



DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS  
MEMORIA

## Contenido

1	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS .....	3
2	OBJETO DEL PROYECTO .....	4
3	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA .....	5
	3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA .....	5
	3.2 INSUFICIENCIAS FUNCIONALES .....	8
4	DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS DETECTADOS .....	9
5	SOLUCIONES ADOPTADAS .....	18
6	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	20
7	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	20
	7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.....	20
	7.1.1 ACTUACIONES PREVIAS .....	20
	7.1.2 EJECUCIÓN DE LOS RECALCES Y MICROPILOTES EN LAS PILAS .....	21
	7.1.3 REPARACIONES DE DURABILIDAD EN LAS PILAS Y RECONSTRUCCIÓN DE SILLARES .....	24
	7.1.4 MEJORA DEL DRENAJE .....	25
	7.1.5 TRABAJOS SOBRE TABLERO .....	26
	7.2 CARTOGRAFÍA .....	26
	7.3 AUSCULTACIÓN DE LA ESTRUCTURA PREEXISTENTE.....	27
	7.4 DURABILIDAD DE MATERIALES.....	27
	7.5 EVALUACIÓN ESTRUCTURAL .....	27
	7.6 PROCESO CONSTRUCTIVO. SITUACIONES PROVISIONALES .....	28
	7.7 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS .....	28
	7.8 EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES .....	29
	7.9 SERVICIOS AFECTADOS .....	29
	7.10 PLAN DE OBRA .....	29
	7.11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	29
	7.12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	30
	7.13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	30
	7.14 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....	30
	7.15 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DEL P.A.C. Y VALORACIÓN DE ENSAYOS .	30
	7.16 GESTIÓN DE RESIDUOS .....	30
	7.17 PLAN DE MANTENIMIENTO .....	30
	7.18 PRESUPUESTOS .....	30
8	CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE .....	32
9	DOCUMENTOSQUE INTEGRAN EL PROYECTO .....	32
10	RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	34

## 1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La estructura de referencia fue objeto de un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas.

En estos proyectos, la actuación de reparación básica consistía en el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Con estas medidas de reparación se pretendía reparar los daños de la estructura. Sin embargo, el deterioro más significativo que presentaba y sigue presentando la estructura era el descenso y asiento de las pilas centrales (pilas P-2, P-3, P-4 y P-5), que dio lugar a deformaciones en la rasante de la estructura y a la aparición de fisuras en algunas bóvedas, que han quedado ocultas por la ejecución del gunitado durante las obras de reparación.

Las medidas adoptadas con los proyectos de reparación de los años 2001 y 2002 no corrigieron los asientos de la estructura, ya que la intervención sobre las bóvedas y tímpanos no mejoró el comportamiento de la cimentación de la obra de paso, donde se localiza el deterioro más grave de la estructura y la zona donde es preciso actuar.

Por otro lado, FHECOR formó parte, junto con INJELAN e INTEMAC, de la UTE INFHEIN que desarrolló en el periodo 2011-2012 los trabajos del contrato de “SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y REFUERZO DE PUENTES Y VIADUCTOS DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA EN GIPUZKOA”.

Dentro de las obras de paso objeto del contrato se incluyó el Viaducto de Aia-Orio, situado en el PK 089+293 de la línea Bilbao-Donostia en la provincia de Gipuzkoa, con referencia, según el último inventario realizado, de BI-DO-089/293-U.

El 24 de mayo del 2011, D. Jorge Ley Urzaiz, D. Javier León González y D. Antton Jaime Ugarte, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UTE INFHEIN realizaron una primera visita a las estructuras para llevar a cabo el inventariado e inspección principal de la estructura. Para la ejecución de los trabajos no fue necesario contar con medios especiales ya que todos los elementos de la estructura eran perfectamente accesibles. En esta inspección se constató la existencia de importantes asientos en las pilas y la necesidad de intervención a través de un proyecto de reparación y refuerzo.

Como paso previo para la redacción de este proyecto de reparación fue preciso realizar una inspección especial con una campaña de prospecciones y reconocimientos del terreno, para conocer tanto las características del terreno de cimentación como de los materiales que componen la estructura. Estos trabajos de campo fueron llevados a cabo por un equipo de la UTE INFHEIN, a partir del cual se redactó una nota técnica preliminar con fecha 2 de diciembre del 2011 donde se expusieron las principales conclusiones de los ensayos y reconocimientos llevados a cabo y que sirvió de base para realizar un primer análisis estructural de la obra de paso. Con posterioridad, a finales de diciembre del 2011 se redactó el informe geotécnico definitivo donde se reflejaban los resultados de los reconocimientos de campo efectuados.

Con fecha 15 de diciembre de 2011 se realizó un informe de evaluación y propuesta de reparación con el objetivo de poner de manifiesto los daños detectados en el transcurso de la inspección principal y especial realizada, así como realizar un análisis previo de la estructura y propuesta de las medidas correctoras para la reparación.

En dicho informe se puso de manifiesto de manera más exhaustiva la existencia de daños en la estructura producidos por los problemas en las cimentaciones de las pilas 2, 3, 4 y 5 del viaducto. Además de esto se propuso la reparación de los asientos detectados mediante el recalce y refuerzo de las cimentaciones mediante micropilotes.

Estos trabajos previos acabaron desembocando en un proyecto de reparación y refuerzo que la UTE INFHEIN redactó en 2012, en el que la actuación más importante consistía en el recalce de las pilas por los graves problemas de asiento que presentaban. Este proyecto, sin embargo, no ha llegado a ejecutarse.

Como consecuencia de ello, en septiembre de 2020 ETS solicitó a FHECOR la realización de una nueva inspección principal de la estructura y una actualización del proyecto que incluyera una revisión de las mediciones y precios, una adecuación a la legislación y normativa vigentes y una revisión de los cálculos y actuaciones de reparación consideradas.

Dicha inspección fue realizada el 29 de octubre de 2020 por Alberto Martín Galán, por parte de FHECOR, e Iker Fuentelsanz Bogajo, por parte de INJELAN, junto con Eduardo Pañeda Murilla y diverso personal adicional, por parte de ETS.

De esta forma, FHECOR Ingenieros Consultores, en colaboración con Injelán, está realizando para EUSKAL TRENBIDE SAREA (ETS), los trabajos correspondientes al contrato de ejecución de la ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL P.K. 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO – DONOSTIA DE ETS según el pedido formalizado el 13 de octubre del 2020.

Entre las actividades que se prevé realizar, se encuentran las siguientes:

- Intervenciones estructurales
  - Recalce de las cimentaciones con micropilotes para las pilas P2-P3-P4-P5
- Intervenciones de mantenimiento y durabilidad
  - Limpieza general de todos los paramentos de fábrica de pilas y muros frontales de estribos
  - Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas y muros frontales de estribos
  - Rejuntado de las piezas de sillería de las pilas y muros frontales de estribos
  - Aplicación de un hidrofugante-consolidante en toda la superficie de las pilas y bóvedas
  - Ejecución de nuevos mechinales en bóvedas y tímpanos
- Intervenciones en elementos de vía
  - Sustitución de las actuales barandillas laterales por otras de nueva ejecución
  - Sustitución de los elementos de vía: balasto, traviesas, carriles y encarriladora.
- Monitorización topográfica:
  - Levantamiento topográfico actual para determinar la posición de la barandilla, de la imposta de fábrica de los tímpanos y de las claves de las bóvedas
  - Durante la ejecución de las obras de recalce, para detectar los posibles asientos que se pueden producir durante la ejecución de los micropilotes.

Con fecha 10 de noviembre 2020, FHECOR ha redactado el documento de Concepción Estructural (CES), cuyo propósito era explicar los objetivos que persigue el proyecto y las líneas maestras que serán desarrolladas en el presente proyecto de reparación y refuerzo.

Como anexo al presente documento, se incluye una copia del pedido recibido de ETS.

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

La intervención en la estructura se justifica por los descensos y asientos que presentan algunas pilas, sobre todo, las centrales (pilas P-2, P-3, P-4 e incluso P-5) que ha dado lugar a una deformación en la rasante de la estructura y a la aparición de fisuras en algunas bóvedas. El deterioro registrado afecta a la estabilidad estructural de la obra de paso, con lo que se deben acometer tareas de reparación a corto plazo. Es necesaria por tanto, la redacción del presente proyecto de reparación para garantizar la seguridad de los usuarios y devolver al puente la vida útil para la que fue proyectado.

El proyecto de reparación que fue acometido en los años 2001 y 2002, consistente en el bulonado de las bóvedas y tímpanos y el gunitado de las bóvedas, no resolvió el problema de asientos detectado, ya que no intervenía en las cimentaciones, que es donde se localiza el problema de asientos. Por lo tanto, se consideró necesaria una nueva intervención en la estructura para solventar dicho problema.

Como consecuencia de ello, en el periodo 2011-2012, la UTE INFHEIN formada por INJELAN, FHECOR e INTEMAC, desarrolló un nuevo proyecto de reparación que incluía, entre los objetivos fundamentales, asegurar la estabilidad de la estructura ante los fuertes asientos que se habían registrados en las pilas, fundamentalmente en las centrales, llevando a cabo un completo recalce de las pilas. Este proyecto de reparación no ha llegado a ejecutarse.

Por tanto, en el contexto mencionado anteriormente, el objeto del presente documento es la actualización del proyecto antes mencionado de 2012 y en especial la adecuación a la legislación y normativa vigente y la revisión de los cálculos, con vistas a modificar el proyecto de 2012 para adecuarlo a las necesidades de reparación actuales de la estructura.

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de este documento se encuentra en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia, Gipuzkoa.

A continuación, se muestra la localización de la estructura:



Figura 1. Ubicación del Viaducto de Aia-Orío

La estructura está formada por siete vanos, con una longitud total de 87,88 m aproximadamente, medida sobre el eje curvo de la estructura entre las caras interiores de los estribos, de modo que cada uno de los vanos tiene una luz de 9,50 m, medida entre las caras interiores de pilas.

Bajo el último de los vanos circula la carretera GI-3161, mientras que bajo el segundo de los siete vanos discurre un arroyo parcialmente encauzado a su paso por el puente, que desemboca directamente en el mar.

La estructura es aproximadamente recta en alzado, sin apenas pendiente longitudinal, mientras que en planta presenta una curva a izquierdas bastante pronunciada, por lo que la vía férrea tiene pendiente transversal.

En la imagen siguiente se muestra una imagen general de la estructura.



Figura 2. Alzado general derecho

La sección transversal, de 4,60 m de ancho aproximadamente, está compuesta por una vía única con dos hilos, provista de barandillas laterales de hormigón y muros guardabalasto. El material de vía es convencional, con traviesas de hormigón y cama de balasto, tal como se puede observar en la imagen que se presenta a continuación:



Figura 3. Vista de la plataforma desde el estribo 1

Cada una de las bóvedas está formada por fábrica de sillería con rellenos rígidos interiores a base de hormigón ciclópeo. La luz de cada una de las siete bóvedas es de 9,50 m, con una flecha de 4,75 m aproximadamente, por lo que resulta un índice de rebajamiento de  $f/L \approx \frac{1}{2}$  (bóvedas de medio punto).



Figura 4. Vista de una de la bóveda del vano 4

Como se puede apreciar en la imagen anterior, las bóvedas de la estructura sufrieron una intervención en el pasado en base a un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas, contemplando el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo frente a los asientos registrados y los graves daños detectados en las bóvedas.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Las pilas, compuestas por una sillería de tipo arenisca, tienen el mismo ancho que la plataforma en el encuentro con las bóvedas, aumentando ligeramente hacia las cimentaciones por estar ataluzadas. El canto aproximado de las pilas (en la dirección del eje de la estructura) es de 2,40 m, salvo las pilas 2 y 5 que presentan un canto mayor, de 3,70 m. La altura de las pilas es variable siendo la máxima de 9,57 m aproximadamente.

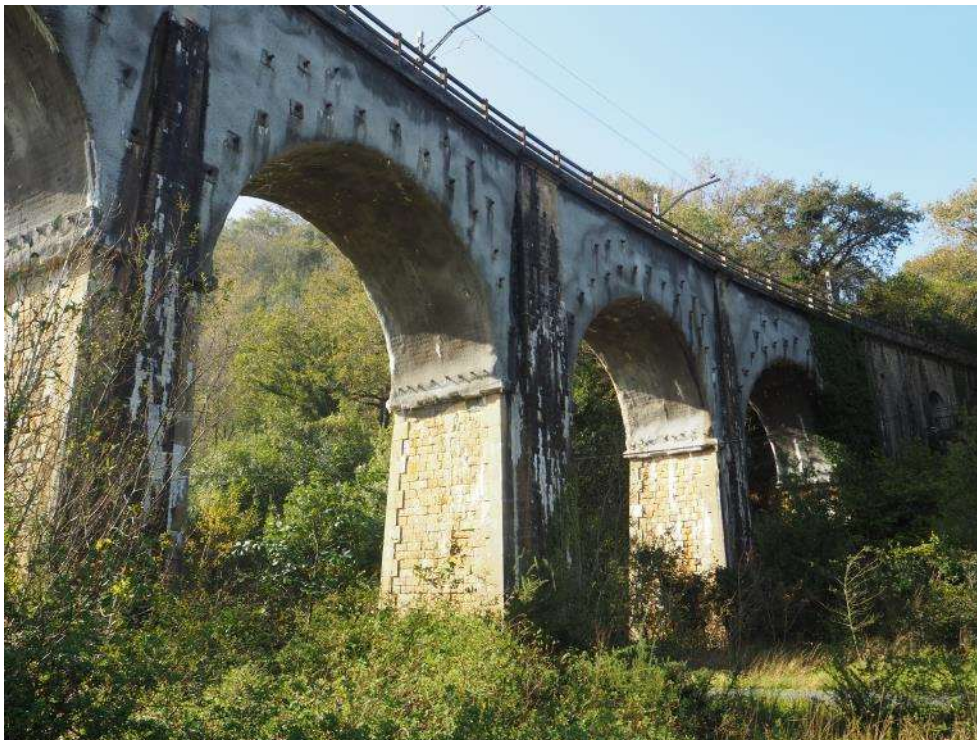


Figura 5. Vista de las pilas de la estructura

Las pilas presentan aristones de sillería de mejor calidad en las esquinas laterales, mientras que el resto de las pilas están formadas por fábrica de piedra arenisca.

Los estribos presentan una altura y anchura similar a las de las pilas y están acompañados de muros en vuelta, constituidos por la misma fábrica que la empleada en los aristones de las pilas. Estos muros en vuelta tienen una longitud de 15,04 m en el caso del estribo 1 y de 23,41 m en el caso del estribo 2.

La cimentación es directa, con pozos de cimentación en todos los casos, tanto estribos como pilas, formados por hormigón ciclópeo, con un sobreancho respecto a las pilas de 0,60 m aproximadamente, aunque la geometría de los pozos es ligeramente diferente en función del caso.

### 3.2 INSUFICIENCIAS FUNCIONALES

En las inspecciones principales realizadas se ha puesto de manifiesto el descenso que han experimentado las pilas 2, 3, 4 y 5, debido al asiento en la cimentación.

De dicho problema ya se tuvo constancia en el año 2000, tras lo cual se realizó un proyecto de reparación de urgencia. El puente presentaba, además de los descensos en las pilas, fisuraciones transversales muy acusadas en los intradoses de las bóvedas, originadas precisamente por el descenso de las pilas, y otros daños relacionados con la durabilidad tales como pátinas biológicas, un drenaje deficiente, costras calcáreas en la superficie de los sillares, alveolización y pérdida de material de juntas.

Sin embargo, las reparaciones de emergencia no solventaron el problema de asientos detectados. Las actuaciones consistieron en el bulonado de las bóvedas y tímpanos en todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo. También se realizaron otras reparaciones de durabilidad como la eliminación de la vegetación y la limpieza de paramentos con chorro de arena.

En los informes de inspección principal anteriores ya se dejó constancia de los daños detectados y se recomendaba la ejecución de recalces en las pilas tras el análisis de las condiciones de cimentación de las mismas.

Por otro lado, en el informe de reconocimiento del terreno se pone de manifiesto las condiciones de cimentación marcadamente heterogéneas que presentan las pilas, asentándose sobre fangos de espesores



variables. Dicho informe puntualiza además que los estribos descansan probablemente sobre un sustrato rocoso sano, que aflora en superficie en estas zonas.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS DETECTADOS

A continuación, se exponen los daños detectados en la inspección realizada con fecha 29 de octubre 2020, así como otras las realizadas con anterioridad, ordenados según elementos estructurales y elementos de equipamiento o accesorios.

Es preciso tener en cuenta que una buena parte de los daños existentes en la fábrica de la estructura fueron reparados durante la intervención del año 2001 y 2002, aunque algunos de ellos, como las humedades, costras y vegetación parecen haberse reproducido en la actualidad.

### ESTRIBOS:

En los estribos se han detectado algunas manchas de humedad, acompañadas de eflorescencias y pátina biológica

Además, en algunas de las piezas de fábrica de los muros frontales se han observado arenizaciones y pulverizaciones.

Con carácter general, los estribos se encuentran en buen estado de conservación.



*Figura 6. Vista del muro frontal del estribo 2, con eflorescencias y leves arenizaciones*

### PILAS:

Como se ha comentado, la estructura experimentó unos asentamientos no diagnosticados en el año 2000, acometiéndose una reparación de emergencia que concluyó en 1º fase a finales de 2001 y en 2º fase en 2002.

En la documentación disponible del proyecto de reparación de 2001 y 2002 no se define ninguna actuación relacionada con el recalce de las cimentaciones de las pilas, de manera que las actuaciones de reparación en las pilas se centraron exclusivamente en la ejecución de bulones en la coronación de las pilas, a la altura del arranque de las bóvedas, donde aparentemente menos lo necesitan.



*Figura 7. Anclajes en cabeza de pila realizados mediante bulones pasantes*

Como ya se ha mencionado, se ha observado que las pilas presentan una sillería de peor calidad que las de los muros en vuelta de los estribos. Con carácter general, las pilas presentan pérdida de material de juntas y alveolización, con costras calcáreas desiguales y pátinas biológicas y vegetación enraizada irregulares, sin excesiva trascendencia práctica.



*Figura 8. Eflorescencias, humedades y vegetación enraizada en la pila 4, así como arenización y pérdida del material de junta.*



Figura 9. Detalle de la arenización y pérdida del material de junta característico de la fábrica de las pilas.

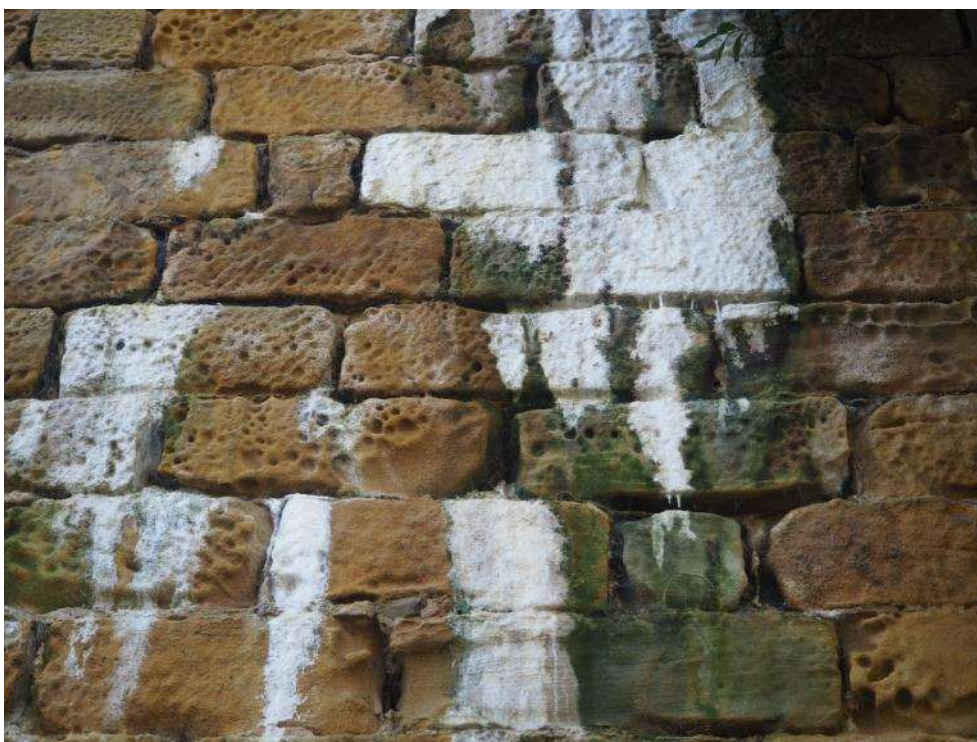


Figura 10. Costra calcárea en fábrica de pila, junto con manchas oscuras

La imposta manifiesta un descenso apreciable de las pilas 2, 3, 4 y 5, corregido posteriormente con un recrecido del muro de anclaje de la barandilla, aunque no se tiene noticia de cuándo.

Un aspecto importante es que no parece que hayan evolucionado sensiblemente los daños y asientos registrados en las pilas. La barandilla colocada en la superestructura no parece reflejar el descenso debido al asiento de las pilas, por lo que se intuye que el fenómeno de asiento es anterior a la colocación de la actual barandilla, a pesar de que su estado de conservación indica claramente que no se trata de un elemento reciente, por lo que el asiento queda reflejado fundamentalmente en la imposta de fábrica y en el recrecido

del muro guardabalasto, que sirve para cimentar la barandilla. A pesar de estas consideraciones se hace imprescindible actuar a corto plazo para corregir la falta de capacidad de la cimentación de la estructura, dado que no existe ningún tipo de garantía sobre el comportamiento futuro de los actuales pozos de cimentación.



*Figura 11. Vista del asiento registrado en las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5 desde el estribo 2, observable por la pérdida de alineación de la imposta de fábrica*

### BÓVEDAS:

Como se mencionado previamente, fueron gunitadas en 2001 al 100%, incluyendo un cosido de boquillas y de tímpanos. Se trata de una reparación de urgencia, ciertamente justificada, que no se paró a averiguar la trascendencia ni el origen de los daños. Esta medida sirvió para corregir las fisuraciones transversales muy acusadas registradas en los intradoses de las bóvedas, originadas precisamente por el descenso de las pila, pero no sirvieron para atajar el problema del descenso de las cimentaciones.



*Figura 12. Vista del asiento registrado en las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5 desde el estribo 2, observable por la pérdida de alineación de la imposta de fábrica*

Aunque el gunitado desarrolla la importante función de dar uniformidad a la acción de los anclajes, sin embargo presenta el grave inconveniente que supone una máscara que impide la inspección del estado actual de las bóvedas y de la propia fábrica que las compone, con lo que no es posible determinar su estado. Además, su presencia evita en gran medida la evacuación del agua que pueda filtrarse a través del relleno del trasdós de las bóvedas, ya que los mechinales no están funcionando adecuadamente, lo que implica la lixiviación del relleno y el aumento de los empujes en los tímpanos de las bóvedas.



*Figura 13. Filtraciones desde los anclajes de los bulones y desprendimiento del gunitado*

En la actualidad el hormigón proyectado de la gunita presenta deterioros en forma de fisuras y filtraciones con deposiciones calcáreas, incluso con estalactitas, así como escurrimiento de agua que se produce a través de los anclajes de los bulones.



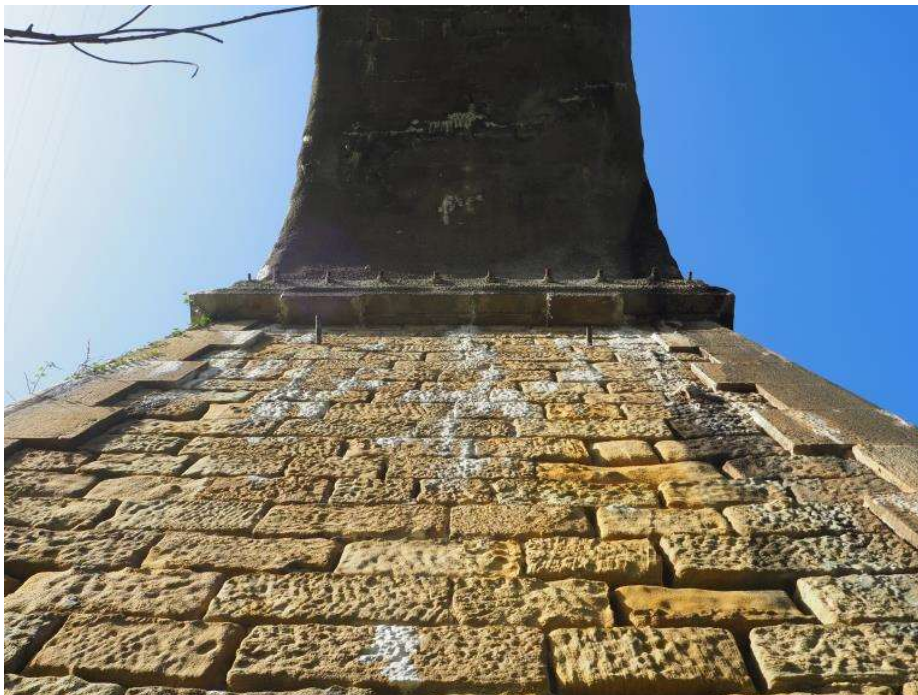
*Figura 14. Filtraciones desde los anclajes de los bulones y desprendimiento del gunitado*

Un aspecto importante es que la gunita se está desprendiendo en coincidencia con los anclajes de los bulones en algunos casos, con el peligro de caída al nivel inferior, lo que supone un grave peligro para los usuarios de

la carretera GI-3161 y para los peatones que emplean el camino situado bajo el vano 3, por lo que es preciso disponer un sistema que evite la caída de estos restos de gunita fisurada.

### DRENAJE:

En la actualidad, el sistema de drenaje está formado fundamentalmente por los mechinales de drenaje existente en los hombros de las bóvedas y en la cabeza de las pilas, aunque no están funcionando correctamente, ya que no hay síntomas de que esté circulando agua a través de estos tubos.



*Figura 15. Mechinales de drenaje en la cabeza de las pilas, sin circulación de agua*



*Figura 16. Mechinales de drenaje en los hombros de bóveda, sin circulación de agua*

### PLATAFORMA FERROVIARIA DE SOBRE BALASTO

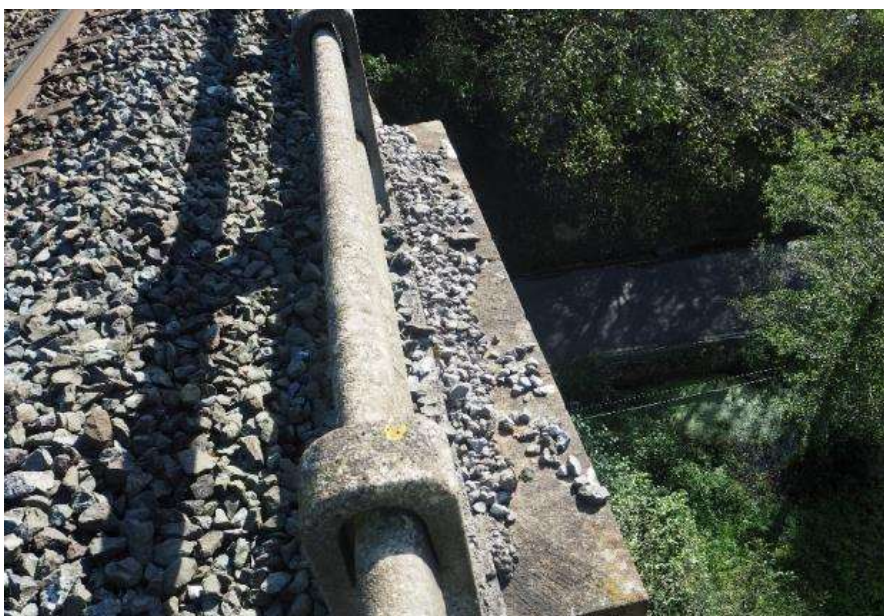
Por lo que respecta a la plataforma ferroviaria, los muretes de fábrica que existen sobre los muros en vuelta de los estribos, en los accesos a la plataforma, se encuentran en buenas condiciones, sin daños relevantes. Tan sólo se pueden mencionar leves daños por impactos y pátina biológica, sin trascendencia práctica.

Las barandillas actuales presentan deterioros en forma de fisuras y puntuales roturas. El daño más importante se ha detectado sobre el vano 4, donde se puede apreciar que uno de los módulos de la barandilla está completamente roto y ha perdido su función como elemento de contención.



*Figura 17. Barandilla rota sobre el vano 4 en el lado derecho*

Adicionalmente, junto con el murete de hormigón sobre el que se cimenta la barandilla, es preciso mencionar que ni la barandilla ni el murete son capaces de contener la banqueta de balasto, de manera que en muchos casos se está produciendo la caída de balasto al nivel inferior, con el consiguiente peligro para los usuarios de la carretera GI-3161 y del camino que discurre bajo el vano 3.



*Figura 18. Caída de balasto por ausencia de un elemento de contención*

Las traviesas sobre la banqueta de balasto se encuentran en mal estado, con frecuentes fisuras, algunas de ellas de elevada abertura. Además, se han observado traviesas rotas localmente, incluso con giros respecto a su posición original transversalmente al eje de la estructura.



*Figura 19. Travesía de hormigón rota su lado izquierdo, con giro adicional respecto a su posición original*



*Figura 20. Fisura en travesía de hormigón*

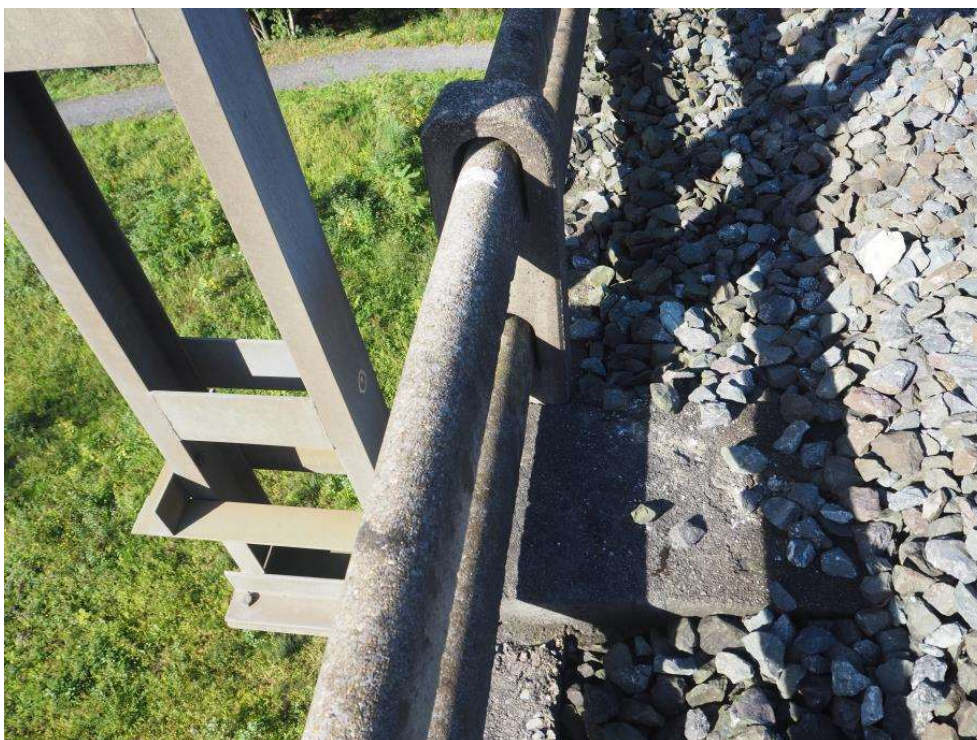
Por lo que respecta al resto de material de la vía, la encarriladora de la vía presenta pátinas debidas a la corrosión y picaduras de óxido, como se puede apreciar en la imagen siguiente:





*Figura 21. Picaduras y pátinas de óxido en la encarriladora de vía*

Por el otro lado, los postes de la catenaria se encuentran en un estado de conservación razonablemente correcto, sin deterioros importantes. La conexión de los postes de la catenaria con la estructura de fábrica parece que se materializa a través de unos zunchos de hormigón transversales al eje de la estructura, así como una conexión directa con la propia estructura de fábrica, aunque no existe constancia del sistema de anclaje empleado. No se han detectado, en cualquier caso, daños asociados al anclaje de los postes de la catenaria.



*Figura 22. Picaduras y pátinas de óxido en la encarriladora de vía*

## 5 SOLUCIONES ADOPTADAS

Para la completa reparación de la estructura se proponen las siguientes medidas de actuación, divididas tres grupos: intervenciones estructurales, intervenciones de mantenimiento y durabilidad e intervenciones en elementos de vía.

### **INTERVENCIONES ESTRUCTURALES**

La actuación más importante sobre la estructura consiste en el recalce de las cimentaciones de las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5 de la estructura para asegurar completamente la capacidad de las mismas.

En el caso de la pila P-1, durante la ejecución de la campaña de reconocimientos geotécnicos de 2011, no fue posible acceder a la pila por la presencia del arroyo, con lo que el perfil geotécnico en esta zona es sólo una estimación. Sin embargo, en la inspección del 29 de octubre de 2020 se pudo comprobar que hay afloramientos de roca en esta zona, de forma que la pila se cimenta sobre roca sana. Este hecho, unido a que no existe ningún síntoma de asiento, hace que no sea necesario actuar sobre ella. Un caso similar es el de la pila P-6, en la que tampoco se ha registrado ningún tipo de asiento o deformación, por lo que también se ha decidido descartar una intervención, dado que la fase transitoria de ejecución de los micropilotes supone un debilitamiento provisional de la zapata, lo que podría producir asientos que hasta la fecha no han tenido lugar.

En el caso de los estribos, éstos apoyan en roca, con lo que no se considera necesario proceder con ningún tipo de recalce.

Por tanto, el recalce consistirá en la ejecución de una batería de 18 micropilotes en las pilas P-2 y P-5, mientras que se ejecutarán 16 micropilotes en las pilas P-3 y P-4, ya que son de menores dimensiones. Para poder conectar solidariamente los micropilotes con las pilas es preciso ejecutar un encepado perimetral de hormigón armado que estará conectado a la vez a los micropilotes y a la pila y que será capaz de resistir la totalidad de las cargas, tanto permanentes como sobrecargas. Estos encepados se ejecutarán prácticamente a la cota del terreno actual, de manera que sólo una pequeña parte del encepado quedará enterrado. Esto implica que, tras el recalce, el nivel de cimentación de la estructura estará a una cota superior a los pozos de cimentación actuales. Con ello se busca evitar excavaciones importantes hasta descubrir los actuales pozos de cimentación, debido a que el peso de la tierra que gravita sobre los pozos ayuda a evitar asientos, ya que cualquier tipo de asiento adicional obligaría a movilizar el relleno de tierras colindante, con lo que su peso ayuda como elementos estabilizante. Además, el nivel freático se encuentra a una cota elevada, por lo una excavación profunda sería complicada y costosa.

La nueva cimentación de la estructura requiere un sistema que absorba las tracciones generadas en la parte inferior de la nueva cimentación, ya que el axil que baja por las pilas debe desviarse hacia el encepado perimetral, lo genera tracciones que no existían anteriormente. Es preciso, por tanto, disponer un conjunto de barras corrugadas pasantes de un extremo a otro de la pila (en sentido longitudinal y transversal al eje de la estructura) que recojan esas tracciones.

Los micropilotes y encepados así ejecutados se encargarán de transmitir las cargas al estrato profundo competente, asegurando así la estabilidad estructural, ya que las bóvedas no han dado muestras de agotamiento estructural, a pesar de estar ocultas por la gunita.

Los micropilotes propuestos serán 200 mm de diámetro exterior encamisados, con una armadura tubular de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, que proporcionan un tope estructural de 1160 kN, según la expresión indicada en la Guía para el Proyecto y Ejecución de Cimentaciones en Obras de Carretera del Ministerio de Fomento.

Para la determinación de las longitudes de los micropilotes se empleará una resistencia unitaria por fuste de 0,4 MPa a aplicar en el sustrato de roca caliza. Con este valor, la longitud de los micropilotes en la roca será de unos 6 m.

Se han definido micropilotes inclinados que absorben las cargas horizontales por axil, sin tener que soportar cargas de flexión, con un ángulo de inclinación pequeño, en torno a los 5°.

El mortero empleado en la inyección de los micropilotes será continuo, específicamente diseñado para un ambiente Qb. Además, los cementos empleados en las lechadas de los micropilotes y barras de cosido y en el hormigón serán del tipo MR, resistentes al agua del mar, por haberse detectado agresividad en el agua extraída durante la ejecución de los ensayos de campo de 2011.

Todas estas medidas de recalce deben ser ejecutadas con un control topográfico permanente (monitorización topográfica), para detectar los posibles asentamientos que se pueden producir durante la ejecución de las obras. Se debe tener en cuenta que durante las perforaciones de los micropilotes, que se realiza con refrigeración mediante agua, se está produciendo un debilitamiento provisional de las cimentaciones actuales, tanto por la perforación de los pozos como por el aporte de agua, con lo es muy posible que se produzcan asentamientos durante las obras que deben ser analizados, estableciendo puntos de control para la toma de decisiones en su caso.

En este sentido, se considera conveniente realizar un levantamiento topográfico en la actualidad, para determinar la posición de la barandilla, de la imposta de fábrica de los tímpanos y de las claves de las bóvedas. Además, sería conveniente realizar un taquimétrico de ambos alzados del puente. Toda esta información servirá como punto de partida para poder determinar si durante la obra se están registrando asentamientos, mediante la comparativa con las lecturas actuales.

Junto con estas actuaciones básicas de recalce de las cimentaciones se plantean otras actuaciones menos relevantes relacionadas con la mejora de las condiciones de durabilidad de la fábrica de las pilas y con los elementos de vía.

### **INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO Y DURABILIDAD**

En este caso, se plantean las siguientes actuaciones:

- Limpieza general de todos los paramentos de fábrica de pilas y muros frontales de estribos con agua a presión de hasta 80 bares para la eliminación de costras calcáreas, eflorescencias e incrustaciones en los paramentos de fábrica.  
No se considera necesario actuar sobre los muros en vuelta de los estribos, ya que se encuentra en buen estado y su acceso es muy complicado.
- Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas y muros frontales de estribos.
- Rejuntado de las piezas de sillería de las pilas y muros frontales de estribos con morteros de cal y cemento bajo en sales, así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones.
- Aplicación de un hidrofugante-consolidante en toda la superficie de las pilas y bóvedas.
- Ejecución de nuevos mechinales en bóvedas y tímpanos, para mejorar el sistema de drenaje actual.  
En este sentido, las perforaciones para la ejecución de los mechinales de drenaje se podrán emplear como testigos para determinar el estado de la fábrica de las bóvedas y, de esta forma, determinar si la gunita está produciendo daños no visibles. Por tanto, aunque en la actualidad no es posible conocer el estado de las bóvedas, se prevé durante la ejecución de las obras emplear las perforaciones de los mechinales para estimar su estado de conservación, lo que puede obligar a adoptar medidas adicionales de reparación no contempladas en el proyecto de reparación.

Adicionalmente a las operaciones anteriores, se plantean las siguientes actuaciones con carácter de urgencia, a la vista de la inspección realizada el pasado 29 de octubre de 2020:

- Disposición de un elemento de contención en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, como sucede en la actualidad, ya que existe un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3. Este elemento de contención será una malla de tipo trámex soldada a la nueva barandilla metálica.
- Disposición de una red o malla triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, sobre todo, en las zonas de los anclajes de los bulones.

### **INTERVENCIONES EN ELEMENTOS DE VÍA**

En este caso, se plantean las siguientes actuaciones:

- Sustitución de las actuales barandillas laterales por otras de nueva ejecución. Se propone el empleo de barandillas metálicas con un trámex adosado que funcione como muro guardabalasto.
- Sustitución de los elementos de vía: balasto, traviesas, carriles y encarriladora.
- No se considera necesario actuar sobre los postes de la catenaria ni sus anclajes.
- Tampoco se considera necesario actuar en los muretes laterales dispuestos sobre los muros en vuelta de los estribos.

## 6 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Los daños expuestos anteriormente ponen de manifiesto que la estructura presenta un déficit de capacidad resistente observable fácilmente por los asentamientos de las pilas y las bóvedas centrales, debido a la falta de capacidad de las cimentaciones. Este tipo de deterioro es el principal responsable del colapso de las estructuras de fábrica de este tipo, por producir una rotura frágil, lo que obliga a una intervención a corto plazo, ya que no se tiene constancia fehaciente de que los asentamientos estén estabilizados en la actualidad. En este sentido, cualquier tipo de desorden anómalo o aumento de las cargas podría reactivar o aumentar el asentamiento en las pilas, lo que podría tener un desenlace fatal sobre la obra de paso.

En la estructura se puede apreciar la presencia de dianas topográficas en diversos puntos, fundamentalmente en las claves de las bóvedas, con lo que es más probable que se hayan realizado lecturas topográficas en el pasado relacionado con los asentamientos. En la actualidad no se dispone de información relacionada con estas mediciones, aunque sería deseable contar con ellas.



Figura 23. Dianas para mediciones topográficas en las claves de las bóvedas, en lado izquierdo

El resto de daños observados en la estructura tienen menor trascendencia, afectando a la durabilidad de la obra de paso o a aspectos funcionales, como los deterioros relacionados con la plataforma ferroviaria, de modo que lo que realmente justifica la intervención es la falta de capacidad de las cimentaciones, lo que obliga a acometer actuaciones de recalce y refuerzo de las mismas, mediante la ejecución de cimentaciones micropilotadas con encepados perimetrales.

Junto con esta intervención principal, se aprovechará para realizar otras tareas de reparación de menor relevancia, para conseguir la puesta a cero completa de toda la estructura.

## 7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Las fases en las que se divide la obra son las siguientes:

#### 7.1.1 ACTUACIONES PREVIAS

Los trabajos previos comprenden el acondicionamiento del terreno y despeje y desbroce de la vegetación de la zona colindante, así como la disposición de marcos de hormigón armado en el cauce del arroyo, para permitir el flujo normal de agua, para cruzar el arroyo y para no modificar la sección hidráulica del cauce.

La secuencia de actuaciones propuesta es la siguiente:

- Acondicionamiento, despeje y desbroce del terreno en la zona comprendida entre los vanos 3 y 6. Se estima que será necesario desbrozar una zona de unos 15 m de ancho en torno al puente, con una profundidad máxima de unos 20 cm, suficiente para eliminar la vegetación local que pueda existir en la zona, que, a la vista de la documentación fotográfica, es abundante.
- Disposición de 3 marcos de hormigón de 3,00 m de altura interior y 2,5 m de luz interior, situados en el vano 2 y adosados a la pila 1 para permitir el flujo de agua y el cruce del arroyo sin modificar la sección hidráulica durante la ejecución de las obras, con lo que se trata de actuación provisional.

En sentido transversal el eje de la estructura se dispondrán marcos para cubrir una anchura de unos 20 m, de forma que permitan disponer de una plataforma lo suficientemente ancha como para poder montar andamios de acceso a las pilas y bóvedas.

Para poder apoyar los marcos de hormigón adecuadamente en el lecho del arroyo se deberá ejecutar una cama de nivelación de grava sobre la cual se dispondrán los marcos. Hay que tener en cuenta que sobre los marcos no circulará maquinaria, sino tan sólo operarios y medios auxiliares o medios de acceso ligeros, con lo que no se requiere unas condiciones de apoyo potentes. Estas operaciones de nivelación de la base de asiento y la colocación de los marcos se ejecutarán con bajamar, ya que el calado del arroyo es muy reducido.

Esta actuación deberá contar, en todo caso, con la autorización y permisos de las autorizaciones competentes en materia medioambiental.

### 7.1.2 EJECUCIÓN DE LOS RECALCES Y MICROPILOTES EN LAS PILAS

Una vez finalizadas las actuaciones previas descritas anteriormente, se podrá comenzar con los trabajos de recalce de las cimentaciones propiamente.

Las actuaciones pertenecientes a esta fase tendrán como objetivo el refuerzo de las cimentaciones de las pilas centrales 2, 3, 4 y 5 del viaducto. Dicho refuerzo consistirá en la ejecución de un recalce con micropilotes y encepados perimetrales a las pilas, a una cota similar a la del terreno natural, con el objeto de reducir las excavaciones necesarias, debido a que el peso de la tierra que gravita sobre los pozos ayuda a evitar asientos, ya que cualquier tipo de asiento adicional obligaría a movilizar el relleno de tierras colindante, con lo que su peso ayuda como elementos estabilizante. Además, el nivel freático se encuentra a una cota elevada, por lo que una excavación profunda sería complicada y costosa.

Ya se ha comentado anteriormente que no se va a actuar sobre las pilas 1 y 6 porque las operaciones de recalce son obras agresivas que implican transitoriamente un deterioro de la cimentación actual por la necesidad de perforar el terreno y la propia zapata actual, lo que implica la posibilidad de asientos durante la construcción.

La secuencia completa de realización de los micropilotes será la siguiente para las pilas 2 y 5:

- Micropilote 1
- Micropilote 13
- Micropilote 6
- Micropilote 15
- Micropilote 3
- Micropilote 10
- Micropilote 2
- Micropilote 11
- Micropilote 5
- Micropilote 14
- Micropilote 4
- Micropilote 12
  
- Micropilote 7
- Micropilote 17
- Micropilote 9
- Micropilote 18

- Micropilote 8
- Micropilote 16

De la misma forma, la secuencia completa de realización de los micropilotes será la siguiente para las pilas 3 y 4:

- Micropilote 1
  - Micropilote 11
  - Micropilote 5
  - Micropilote 13
  - Micropilote 3
  - Micropilote 9
  - Micropilote 2
  - Micropilote 10
  - Micropilote 4
  - Micropilote 12
- 
- Micropilote 6
  - Micropilote 15
  - Micropilote 8
  - Micropilote 16
  - Micropilote 7
  - Micropilote 14

Se considera conveniente, que, una vez realizados los 3 primeros micropilotes de un encepado, se pase al siguiente encepado, para ejecutar los mismos 3 micropilotes y después volver al encepado inicial, y así sucesivamente. De esta forma, aunque se ralentiza el proceso de ejecución, se puede realizar la inyección de los 3 micropilotes ejecutados y esperar a que fragüe la lechada de inyección antes de seguir con el siguiente micropilote del mismo encepado. Por lo tanto, se propone la ejecución en primer lugar de los micropilotes de las pilas 2 y 5, alternando la realización de 3 micropilotes a la vez por cada pila. Una vez finalizados los trabajos de recalce de las pilas 2 y 5 se pasará a las dos siguientes pilas, 3 y 4, usando la misma secuencia de ejecución de los micropilotes antes detallada y alternando, también en ese caso, la realización de 3 micropilotes a la vez por cada encepado.

Todos los micropilotes tendrán un empotramiento mínimo en el sustrato competente de la roca caliza de 6,00 m como mínimo. En el caso de los micropilotes inclinados, éstos tendrán un ángulo de 10° con respecto a la vertical.

Con estas premisas, el proceso de construcción se articula de la siguiente manera:

- Excavación del terreno en torno a la pila 2 hasta alcanzar 0,70 m por debajo de la cota del terreno actual.
- Ejecución de los micropilotes 1, 13 y 6 en la pila 2.
- Excavación del terreno en torno a la pila 5 hasta alcanzar 0,70 m por debajo de la cota del terreno actual.
- Ejecución de los micropilotes 1, 13 y 6 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 15, 3 y 10 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 15, 3 y 10 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 2, 11 y 5 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 2, 11 y 5 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 14, 4 y 12 en la pila 2.
- Una vez terminado el micropilote 12, ya se han ejecutado e inyectado todos los micropilotes inclinados, con lo que empezarán a trabajar y, por tanto, aparecerán tracciones en sentido longitudinal a la cota de los micropilotes debido a la necesidad de inclinar la biela del axil de la pila buscando los micropilotes.

Por tanto, es necesario proceder con la ejecución de las perforaciones de las barras de cosido paralelas al eje longitudinal de la estructura.

Así, se procederá con la ejecución del cosido horizontal longitudinal en pila 2 mediante 11 barras de diámetro Ø16 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø25 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes inclinados. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø16, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.

- Ejecución de los micropilotes 14, 4 y 12 en la pila 5.

Al igual que en el caso de la pila 2, una vez terminado el micropilote 12 ya se han ejecutado e inyectado todos los micropilotes inclinados, con lo que se debe proceder con la ejecución de las perforaciones de las barras de cosido paralelas al eje longitudinal de la estructura.

Así, se procederá con la ejecución del cosido horizontal longitudinal en pila 5 mediante 11 barras de diámetro Ø16 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø25 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes inclinados. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø16, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.

- Ejecución de los micropilotes 7, 17 y 9 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 7, 17 y 9 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 18, 8 y 16 en la pila 2.
- Ejecución en la pila 2 de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Posteriormente se procederá a la ejecución del encepado, mediante ferrallado, encofrado y hormigonado del marco perimetral de la pila 2.
- Ejecución del cosido horizontal transversal en pila 2 mediante 8 barras de diámetro Ø32 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø50 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes verticales. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø32, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.  
En este caso, no es necesario proceder con el cosido transversal justo después de la ejecución del micropilote 16, ya que los micropilotes verticales no atraviesa la pila existente, con lo que no trabajan hasta que no se ejecuta el nuevo encepado.
- Ejecución de los micropilotes 18, 8 y 16 en la pila 5.
- Ejecución en la pila 5 de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Posteriormente se procederá a la ejecución del encepado, mediante ferrallado, encofrado y hormigonado del marco perimetral de la pila 5.
- Ejecución del cosido horizontal transversal en pila 5 mediante 8 barras de diámetro Ø32 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø50 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes verticales. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø32, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes.
- Excavación con medios mecánicos de 0,70 m de ancho aproximadamente de los rellenos en los vanos 3 y 4 hasta una profundidad aproximada de 0,70 m por debajo de la cota actual del terreno.
- Ejecución de los micropilotes para la pila 3 y 4, empezando por la pila 3, con la misma secuencia para las pilas 2 y 5, alternando la ejecución de 3 micropilotes a la vez por cada encepado.
- De la misma forma, una vez que finalice la ejecución de los micropilotes inclinados, se procederá con el cosido horizontal paralelo al eje longitudinal de la estructura, por medio de la ejecución de la malla de 9

taladros Ø25 como ya se realizó en las pilas anteriores, para a continuación proceder con la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S de diámetro Ø16 y relleno con resina epoxi.

- Tras la finalización de los micropilotes verticales, se procederá con el cosido horizontal transversal al eje longitudinal de la estructura, por medio de la ejecución de la malla de 6 taladros Ø50 como ya se realizó en las pilas anteriores, para a continuación proceder con la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S de diámetro Ø32 y relleno con resina epoxi.
- Ejecución de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Los encepados a ejecutar quedan por encima de la cota actual del terreno, con objeto de reducir al mínimo las excavaciones necesarias. Esto implica que una parte del encepado queda a la vista, por lo que se ha previsto disponer un chapado de piedra en las caras exteriores visibles de los encepados para mejorar el aspecto estético de la solución.

A medida que se van ejecutando los micropilotes y encepados de las pilas, según corresponda, se irán rellenando y compactando las zonas excavadas previamente con el material resultante de las propias excavaciones. No obstante, se dejará a cargo de la Dirección de Obra el orden de las actuaciones a realizar.

Durante todo el desarrollo de los trabajos de recalce debe ser ejecutado un control topográfico permanente, para detectar los posibles asentamientos que se pueden producir durante la ejecución de las obras. Se debe tener en cuenta que, durante las perforaciones de los micropilotes, que se realiza con refrigeración mediante agua, se está produciendo un debilitamiento provisional de las cimentaciones actuales, tanto por la perforación de los pozos como por el aporte de agua, con lo que es muy posible que se produzcan asentamientos durante las obras que deben ser analizados, estableciendo puntos de control para la toma de decisiones en su caso. En este sentido, se considera conveniente realizar un levantamiento topográfico en la actualidad, para determinar la posición de la barandilla, de la imposta de fábrica de los tímpanos y de las claves de las bóvedas. Además, sería conveniente realizar un taquimétrico de ambos alzados del puente. Toda esta información servirá como punto de partida para poder determinar si durante la obra se están registrando asentamientos, mediante la comparativa con las lecturas actuales.

Otro aspecto relevante es que la inyección de los micropilotes será continua o repetitiva (se recomienda ésta última), con camisa exterior no recuperable. Además, el mortero empleado en la inyección será específicamente diseñado para un ambiente Qb. Los cementos empleados en las lechadas de los micropilotes y barras de cosido y en el hormigón serán del tipo MR, resistentes al agua del mar, por haberse detectado agresividad en el agua extraída durante la ejecución de los ensayos de campo de 2011.

### 7.1.3 REPARACIONES DE DURABILIDAD EN LAS PILAS Y RECONSTRUCCIÓN DE SILLARES

Dicha fase consistirá en la realización de actuaciones encaminadas a la mejora de la durabilidad en los paramentos laterales y frontales de las pilas. Dichas actuaciones podrán comenzar a medida que se van compactando los rellenos en los vanos tras la finalización de los trabajos de recalce de las cimentaciones.

A pesar de que estas medidas están enfocadas principalmente a las pilas, se propone también extender las actuaciones a los muros frontales de los estribos, con el mismo tipo de fábrica de piedra que las pilas. Los muros laterales de los estribos presentan una fábrica de piedra de mejor calidad y se encuentran en buen estado de conservación, con lo que no se considera necesario actuar sobre ellos.

En las bóvedas fueron ejecutadas en 2001 y 2002 actuaciones de reparación consistentes básicamente en un gunitado de los tímpanos y bóvedas, conjuntamente con anclajes para cosido de tímpanos. En estos elementos, por tanto, no se proponen actuaciones de reparación aunque, como se comentará más adelante se considera conveniente que las perforaciones de los mechinales de las bóvedas se empleen como testigos para estimar el estado de conservación de las bóvedas, lo que puede obligar a adoptar medidas de reparación adicionales no contempladas en el presente proyecto.

Las medidas propuestas son las siguientes:

- Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas mediante la aplicación de herbicidas, así como el corte y retirada de la posible vegetación de mayor porte que pudiera existir.
- Limpieza general de todos los paramentos de fábrica de pilas y muros frontales de estribos con agua a presión de hasta 80 bares para la eliminación de costras calcáreas, eflorescencias e incrustaciones en los paramentos de fábrica.



- Reconstrucción de piezas de sillería dañadas, con pérdidas de material superiores a los 30 mm de profundidad, mediante la siguiente metodología:
  - Desbaste con compresor de la cara fracturada del sillar.
  - Terminación plana de la cara fracturada.
  - Ejecución de taladros Ø6 en el material base separados 0,25 m.
  - Inyección de resina epoxi.
  - Colocación de varillas de acero inoxidable Ø4.
  - Colocación de tela metálica de malla de gallinero galvanizada
  - Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.
  - Proyectado de mortero tixotrópico aplicado con paleta.
  - Rejuntado con la punta de la paleta.
  - Llagueado final
- Rejuntado con mortero de cal o cemento blanco siempre bajo en sales. En ningún caso se efectuará encintado alguno. Este mismo procedimiento será el que se siga para la reparación de piezas con arenizaciones, alveolizaciones o pérdidas de masa inferiores a los 30 mm de profundidad, asegurando que el mortero de reposición tiene el mismo color que la fábrica existente, empleando pigmentos, para lo cual será necesario realizar las correspondientes pruebas de tonalidad.
- Aplicación de un hidrofugante-consolidante en toda la superficie de las pilas y muros frontales de estribos.
- Disposición de una red o malla triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, sobre todo, en las zonas de los anclajes de los bulones. Esta medida se considera conveniente acometerla con carácter de urgencia.

Para la ejecución de estas actuaciones se consideran como medios auxiliares andamios apoyados en el terreno (o sobre los marcos de drenaje en el caso del vano 2) que permitan el acceso a cualquier parte de la estructura, con lo que cubrirán el alzado completo de bóvedas y pilas.

Como particularidad a estos andamios, se plantea para el caso del vano 7, ante la presencia de la carretera GI-3161, el empleo de un andamio con una visera superior a la cota de la cabeza de las pilas, de manera que se pueda trabajar sin riesgo de caída de materiales a la carretera. Para el caso del vano 1 se propone el empleo de medios de acceso mecánicos, como cestas elevadoras, situados en el vano 2, sobre los marcos de drenaje, dado lo escarpado del terreno en el vano 1 y las dificultades de acceso.

#### 7.1.4 MEJORA DEL DRENAJE

Solapándose con el final de la fase anterior de reparaciones de durabilidad y aprovechando los andamios montados en las pilas y bóvedas, se efectuará una mejora del drenaje mediante la ejecución de tres mechinales en cada uno de los riñones de las bóvedas. Esta localización pretende salvar el relleno rígido de las bóvedas.

Estos mechinales estarán separados 1,15 m aproximadamente en dirección transversal. Los taladros a ejecutar para la posterior disposición de los tubos deberán coincidir con un encuentro entre juntas (entre llaga y tendel) para evitar perforar la fábrica, en caso que sea posible estimar la posición de las piezas a través de la gunita que cubre la bóveda.

Como se ha comentado, esta fase podrá comenzar a medida que se van terminando las reparaciones de durabilidad en las pilas.

Las perforaciones para la ejecución de los mechinales de drenaje se emplearán como testigos para determinar el estado de la fábrica de las bóvedas y, de esta forma, determinar si la gunita está produciendo daños no visibles. Esto puede obligar a adoptar medidas adicionales de reparación no contempladas en el proyecto de reparación.

### 7.1.5 TRABAJOS SOBRE TABLERO

Al igual que sucede con las fases anteriores, el final de las operaciones de mejora del drenaje puede coincidir con el inicio de los trabajos sobre la plataforma de la estructura, aunque se deja a decisión de la Dirección de Obra la secuencia de ejecución de los trabajos en la plataforma ferroviaria, ya que estas actuaciones no interfieren con el resto de los trabajos, ya que deben ser ejecutados en horario nocturno dentro de la banda de mantenimiento de la vía, e 23:45 a 5:15.

En esta fase se sustituirán las barandillas de hormigón de ambos lados del viaducto. Las nuevas barandillas a disponer serán metálicas galvanizadas con un trámex guardabalasto soldado entre los postes verticales de manera que se pueda contener la caída de balasto al nivel inferior, siendo esto un peligro para los usuarios de la carretera GI-3161 y del camino que discurre bajo el vano 3.

Para las intervenciones en los elementos de vía prevé el desguarnecido completo de la plataforma, para poder proceder con la renovación completa del conjunto de elementos que configuran la superestructura: balasto, traviesas, carriles y encarriladora. Se deja a decisión de la Dirección de Obra la renovación completa del balasto, aunque podría no ser necesario.

La secuencia de las operaciones de desguarnecido manual de los elementos de vía:

- Retirada y reposición de la barandilla de hormigón por una nueva barandilla metálica galvanizada con trámex soldado a modo de muro guardabalasto.
- Retirada y renovación de carriles y encarriladora.
- Retirada y renovación de las traviesas.
- Retirada y renovación de todo el balasto, o al menos, el que se considere necesario renovar.
- No se considera necesario la retirada de los postes de la catenaria ni sus anclajes.

Para ello, se deberá proceder en primer lugar con el desguarnecido de vía (cable de euroloop, carril, traviesas y balasto) y sustitución de los citados elementos por los nuevos, en la franja horaria de mantenimiento de 23:45 a 5:15, con un rendimiento previsto de 18 m por noche. En la misma noche se dejará la vía alineada y nivelada de forma manual o mecánica, así como el restablecimiento del bucle de euroloop para el paso de trenes con una limitación temporal de velocidad de 10 kms/h, dejando embridadas las uniones entre carriles.

Una vez ejecutados los 7 tramos de 18 m de renovación de vía que componen la plataforma de la estructura, se realizarán las soldaduras correspondientes y se pasará la bateadora, dejando la vía en primera nivelación, pudiendo circular los trenes a partir de este momento a su velocidad normal de explotación.

Una vez transcurridos unos 2 meses o período equivalente aprobado por los responsables del mantenimiento de la vía, se realizará la segunda nivelación y la liberación y neutralización de tensiones correspondiente, siempre en la franja horaria de 23:45 a 5:15.

Para la ejecución de estas actividades se contará la ayuda de un camión bimodal (carretera-vía) con pluma y diplories que permitan el movimiento sobre la plataforma ferroviaria para carga, transporte y descarga de los diferentes materiales de la obra. Su uso se prevé durante la totalidad de la duración de los trabajos en la vía, dentro de la banda de mantenimiento.

Es de fundamental importancia que durante las operaciones de retirada y vertido del nuevo balasto no se produzca caída de material por los laterales de la plataforma, ya que podría representar un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3.

No se considera necesario actuar en los muretes laterales dispuestos sobre los muros en vuelta de los estribos.

Transitoriamente y mientras no se ejecuten los trabajos en la plataforma ferroviaria comentados anteriormente, se recomienda la disposición de menra urgente de un elemento de contención en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, como sucede en la actualidad, ya que existe un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3. Este elemento de contención puede ser, por ejemplo, una malla de triple torsión lo suficientemente tupida como para que no pueda atravesarla el balasto.

## 7.2 CARTOGRAFÍA

Par el estudio de los servicios afectados se han empleado los planos proporcionados por INKOLAN, empresa dedicada al suministro on-line de información digital cartográfica de infraestructuras de servicios públicos.

### 7.3 AUSCULTACIÓN DE LA ESTRUCTURA PREEXISTENTE

De la auscultación y evaluación previa a la redacción del presente proyecto, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La cimentación del puente se encuentra formada, en sus apoyos centrales, por unos pozos de cimentación dispuestos sobre fangos (depósitos arcillosos de reducida consistencia saturados) de espesor variable. Por el contrario, los estribos presentan previsiblemente una cimentación apoyada directamente sobre el sustrato rocoso aflorante.
- El puente presenta unas condiciones de apoyo marcadamente heterogéneas, que han dado lugar a unos asientos generalizados en el sector central del puente y a unos asientos diferenciales entre los distintos apoyos que han provocado la distorsión en alguna de las bóvedas, con asientos que han podido presentar una magnitud considerable.
- Los asientos registrados constituyen un fenómeno diferido en el tiempo que puede producirse durante años, cuya duración depende básicamente de la configuración estratigráfica y de la permeabilidad de los suelos compresibles.
- No se puede descartar que se produzcan asientos adicionales a los experimentados hasta el momento, sobre todo, frente a un posible incremento de la sobrecarga de uso del puente.
- Tal circunstancia justifica la intervención sobre la estructura mediante el recalce de las cimentaciones de pilas, sin necesidad de actuar sobre los estribos. Tampoco se considera necesario actuar sobre las pilas P-1 y P-6 por no mostrar síntomas de asiento.

### 7.4 DURABILIDAD DE MATERIALES

El anejo 7 describe las consideraciones observadas en el proyecto acerca de la durabilidad de los materiales, aspecto altamente valorado en el proyecto dadas las condiciones ambientales y la necesidad de conseguir una eficacia de la actuación que debe medirse a largo plazos.

### 7.5 EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

En el anejo 8 se realiza una evaluación estructural completa de la estructura, tanto por lo que se refiere al estado actual de las bóvedas y pilas, como al cálculo y definición de nuevos encepados con micropilotes. Las conclusiones más importantes son las siguientes:

- Se proponen trabajos de refuerzo sólo en las pilas que muestran síntomas de asiento y presentan mayores espesores de fangos o mezclas de fangos y bolos bajo los pozos de cimentación: P-2, P-3, P-4 y P-5. Si bien en la versión 2012 del proyecto de reparación se preveía la ejecución de recalce para todas las pilas, en la reciente inspección principal realizada, se pudo comprobar que tanto la pila 1 como la pila 6 no manifiestan ningún síntoma de asiento con respecto a anterior inspección de mayo de 2011. Siendo las operaciones de recalce obras agresivas que implican transitoriamente un deterioro de la cimentación actual por la necesidad de perforar el terreno y la propia zapata actual, lo que implica la posibilidad de asientos durante la construcción, se considera más prudente no recalzar las pilas que no han mostrado síntomas de asiento, dado que podrían producir asientos en elementos que no los han tenido, y además porque no parece necesario recalzar.
- Se han comprobado los resultados de las solicitaciones obtenidas con el programa VLASTA con el empleo del programa RING de más reciente creación desarrollado para la comprobación de puentes de fábrica.
- Dada la comparación satisfactoria entre el modelo realizado en VLASTA y el modelo realizado en RING y siendo los resultados obteniendo ligeramente más conservadores en el primer caso y más ajustados en el segundo caso, para el dimensionamiento de los micropilotes se mantiene el axil pésimo del micropilote es de 1092.18 kN, correspondiente al micropilote 1 (según planos) de la pila 4.
- Las tensiones en las bóvedas obtenidas con VLASTA se encuentran dentro de los límites admisibles para las combinaciones en ELS tanto para los mecanismos multiarco como monoarco.
- El *adequacy factor* obtenido en RING o coeficiente multiplicador de la sobrecarga de uso para alcanzar el colapso de la estructura, que constituye una medida del coeficiente de seguridad de la estructura, se encuentra dentro de los límites admisibles para las combinaciones en ELS.
- Los coeficientes de seguridad en ELU obtenidos con VLASTA para las bóvedas son aceptables tanto para los mecanismos multiarco como monoarco.

- El *adequacy factor* obtenido en RING se encuentra dentro de los límites admisibles para las combinaciones en ELU.
- En las pilas, las tensiones y coeficientes de seguridad son admisibles en ELS y el ELU, tanto en la base como en cabeza. Se puede comprobar también que las líneas de presiones están contenidas dentro de las secciones de las pilas en todos los casos.
- A priori y del lado de la seguridad, se recomienda la realización previa a la obra de dos sondeos en cada una de las pilas extremas (uno en cada extremo de las pila 1 y 6) para determinar inequívocamente el tipo de terreno sobre el que se asientan, aunque es muy probable que el resultado indique que están cimentadas en roca o terrenos competentes.
- Para el recalce de las cimentaciones se emplearán micropilotes de 200 mm de diámetro y armadura tubular de acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor. La longitud de empotramiento mínima en el sustrato competente de roca caliza es de 6 m.
- Dicho refuerzo consistirá en las pilas 2 y 5 en la ejecución de 18 micropilotes (6 en los lados largos y 3 en los lados cortos) empotrados en un encepado perimetral a la pila de hormigón de 0,45 m de espesor y una altura de 2,20 m. La cota de ejecución del encepado es tal que su paramento inferior se encuentra 0,50 m por debajo del terreno natural.
- En las pilas 3 y 4 se recurre a una solución similar, pero en este caso el número de micropilotes es de 16 (5 en los lados largos y 3 en los lados cortos), que también irán empotrados en un encepado de las misma geometría y posición que en las pilas 2 y 5.
- Se ha previsto el empleo de micropilotes inclinados que absorben las cargas horizontales por axil, sin tener que soportar cargas de flexión, con un ángulo de inclinación pequeño de 10°.
- El mortero empleado en la inyección de los micropilotes será continuo o repetitivo (se recomendando éste último), específicamente diseñado para un ambiente Qb. Además, los cementos empleados en las lechadas de los micropilotes y barras de cosido y en el hormigón serán del tipo MR, resistentes al agua del mar, por haberse detectado agresividad en el agua extraída durante la ejecución de los ensayos de campo de 2011.
- Las tracciones originadas en la base de los nuevos encepados se absorberán mediante una malla de taladros 8Ø32 m en los lados largos y 11 Ø16 en los lados cortos, para las pilas 2 y 5, y taladros 6Ø32 m en los lados largos y 9 Ø16 en los lados cortos, para las pilas 3 y 4, con acero AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Se ha dimensionado la placa de anclaje de la barandilla nueva metálica para resistir un empuje de 3,375 kN considerando una altura de balasto de 0,5 m.
- Los montantes de la nueva barandilla tendrán un diámetro de 60 mm y un espesor de 5 mm. Dichos montantes se colocarán cada metro.

## 7.6 PROCESO CONSTRUCTIVO. SITUACIONES PROVISIONALES

En el anejo 9 se detalla el proceso constructivo prescrito para ejecutar adecuadamente y en condiciones de seguridad la reparación de ambas estructuras.

## 7.7 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

A continuación, se indican los organismos y servicios con los que se ha contactado.

- **NATURGAS ENERGÍA**  
Se han mantenido contactos con la empresa NATURGAS ENERGIA para asegurar la viabilidad del apeo de la canalización que discurre bajo el vano 6, en caso de que fuera necesario.
- **Agencia Vasca del Agua (URA) y Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa**  
Las actuaciones previstas en este proyecto se ubican dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre de la regata Altxerri y de su servidumbre de protección. Se ha contactado con estas entidades a fin de encaminar las futuras solicitudes de autorización para ejecutar las obras contempladas en el proyecto.
- **Fibra óptica**  
Siguiendo el trazado de la línea BI-DO existe una conducción de EUSKALTEL que discurre por el lado izquierdo de la plataforma, junto a la imposta.  
Aunque no se prevé ninguna afección a esta línea, según se informa en la descarga realizada desde INKOLAN se trata de una red de fibra óptica del Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco, y por lo tanto, los trabajos en su entorno deben ser informados y consensuados con la Dirección de Gestión de Telecomunicaciones y Sistemas Informáticos del Departamento de Seguridad.

- Carretera GI-3161  
El trazado de la GI-3161 pasa bajo el vano 7 del viaducto. Durante la ejecución de las obras en torno a este vano es necesario estrechar la calzada de esta carretera a fin de disponer de una mayor superficie de trabajo. Esta afección debe ser comunicada a la Diputación de Gipuzkoa y debe contar con su aprobación.

## 7.8 EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES

En este anejo se recogen todas las expropiaciones y ocupaciones temporales necesarias para la ejecución de las obras. Para las obras que se definen en el presente proyecto solo será necesario ocupar temporalmente parte del Dominio Público Marítimo Terrestre de la regata Altzerri en torno al viaducto. En el Anejo N°12 “Expropiaciones y ocupaciones temporales” se justifica la necesidad de esta ocupación, su ubicación y su extensión

## 7.9 SERVICIOS AFECTADOS

Se analizan y detallan en el anejo 11 los servicios afectados como consecuencia de la ejecución de las obras de reparación del viaducto de Aia-Orio, situado en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia.

La información cartográfica de los servicios afectados por las obras de reparación del viaducto se ha obtenido a través de INKOLAN, empresa dedicada al suministro on-line de información digital cartográfica de infraestructuras de servicios públicos. Se ha utilizado tanto la información que se obtuvo para la redacción del proyecto original en 2012, como la nueva información obtenida de una nueva descarga de INKOLAN realizada para la presente actualización del proyecto.

Las redes de servicio que se prevé que puedan verse afectadas o que se deben tener en consideración durante la ejecución de las obras son las siguientes:

- Gas
- Líneas eléctricas
- Telefónica
- Euskaltel
- Abastecimiento de agua
- Saneamiento de fecales

## 7.10 PLAN DE OBRA

El plazo previsto para la realización de las obras es de veinticuatro (24) semanas, es decir, seis (6) meses. En el anejo 13 se incluyen sendos diagramas de Gantt con el desarrollo de los trabajos, la facturación parcial y las necesidades de mano de obra para la estructura.

## 7.11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el anejo 14 se ha redactado el estudio de seguridad y salud para las obras.

Dicho Estudio ha sido elaborado en aplicación del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en él se identifican los riesgos laborales que pueden presentarse durante la ejecución de las obras, indicándose también las medidas técnicas y preventivas tendentes a evitarlos, controlarlos o reducirlos según el caso. Asimismo se incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que debe estar dotado el centro de trabajo.

Este Estudio servirá de base para la redacción por la Empresa Constructora del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones aquí contenidas, en función de sus propios sistemas constructivos.

## 7.12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se propone la siguiente clasificación del contratista y categoría del contrato:

- De manera general: Grupo B (puentes, viaductos y grandes estructuras), subgrupo 1 (de fábrica y hormigón en masa) y con categoría 4 (anualidad media inferior a 2.400.000 euros y superior a 840.000 euros).
- De forma particular, el proyecto incluye la ejecución de micropilotes de refuerzo de la cimentación, con lo que se propone la siguiente clasificación especial: Grupo K (especiales), subgrupo 2 (sondeos, inyecciones y pilotajes) y con categoría 4 (anualidad media inferior a 2.400.000 euros y superior a 840.000 euros).

## 7.13 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para el cálculo del precio unitario de la mano de obra se ha tenido en cuenta la tabla de retribuciones del Convenio del Sector de la construcción de la provincia de Gipuzkoa para el año 2020.

Además se han considerado: la cotización en la Seguridad Social (23,60%), la contribución al Fondo de Desempleo (6,70%), al Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional (0,80%) y Seguro de Accidentes (6,70%), y también los conceptos de: plus de antigüedad, suplemento voluntario (de acuerdo con el mercado laboral), pagas extraordinarias, vacaciones pagadas, curso extrasalarial, partida en concepto de desgaste de herramientas y ropa de trabajo y reserva para indemnizaciones por despido, enfermedad y muerte.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se han determinado sus costes directos e indirectos, obteniéndose después los precios de la unidad, mediante la aplicación de las fórmulas que se detallan en el anejo 16.

## 7.14 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que el plazo de ejecución previsto de los trabajos es de seis meses, no procede aplicar fórmula de revisión de precios a este proyecto.

## 7.15 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DEL P.A.C. Y VALORACIÓN DE ENSAYOS

Dada la naturaleza de la obra, los ensayos necesarios no precisan un presupuesto adicional, quedando cubiertos en una cantidad no superior al 1% del presupuesto de ejecución material.

## 7.16 GESTIÓN DE RESIDUOS

En el anejo 19 del presente proyecto se da cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 105/2008 que establece la necesidad de estudiar y analizar la gestión de los residuos producidos durante toda la obra, así como sus correspondientes partidas presupuestarias.

## 7.17 PLAN DE MANTENIMIENTO

En el anejo 20 del presente proyecto se describe el plan de mantenimiento que se propone poner en marcha a partir de la puesta en servicio de las obras de paso tras la ejecución de las reparaciones, con vistas a garantizar la durabilidad, vida útil y condiciones resistentes de la estructura.

## 7.18 PRESUPUESTOS

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a 1.201.520,47 € desglosados por capítulos como se indica en el cuadro siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACTUACIONES PREVIAS	103,615.30	8.6%
2	ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN CIMENTACIONES	506,027.88	42.1%
3	REPARACIONES DURABILIDAD EN PARAMENTOS DE FÁBRICA	296,733.14	24.7%
4	DRENAJE	17,829.83	1.5%
5	TRABAJOS SOBRE TABLERO	224,679.33	18.7%
6	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	38,815.50	3.2%
7	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	3,000.00	0.2%
8	SEGURIDAD Y SALUD	10,819.49	0.9%
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1,201,520.47	
16.00 % Gastos Generales		192,243.28	
6.00 % Beneficio Industrial		72,091.23	
Suma G.G. y B.I.		264,334.51	
<b>TOTAL BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>1,465,854.98</b>	
21.00 % I.V.A.		307,829.55	
<b>TOTAL BASE DE LICITACIÓN + IVA</b>		<b>1,773,684.53</b>	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS UN MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.201.520,47 €).

El presupuesto base de licitación tiene en cuenta los gastos generales (16%) y el beneficio industrial (6%). El monto total del Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.465.854,98 €).

Los impuestos indirectos (IVA) son un 21 % del Presupuesto Base de Licitación y suman un total de TRESCIENTOS SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (307.829,55 €).

La suma del Presupuesto Base de Licitación más IVA asciende a un total de UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.773.684,53 €).

El Presupuesto para conocimiento de la administración resulta de sumar al Presupuesto Base de Licitación más IVA las cantidades que tiene que pagar la Administración debido a actuaciones diferentes a las del contratista, como son las expropiaciones o el programa de vigilancia ambiental.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN+ IVA	1.773.684,53 €
EXPROPIACIONES	0,00 €
PRESUPUESTO DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0,00 €
<b>SUMA</b>	<b>1.773.684,53 €</b>

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.773.684,53 €).

## 8 CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

De acuerdo con los artículos 231 a 236 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, de Contratos del Sector Público, se considera que el proyecto que se presenta contiene todo los documentos necesarios para la completa y correcta definición de las obras.

Conforme al artículo 44.7 de la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas, y el artículo 96.1 del Reglamento General para su desarrollo y ejecución, correspondiente al Real decreto 1471/1989 de 1 de diciembre, se declara expresamente que el presente proyecto cumple las disposiciones de la citada Ley de Costas, así como las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

El presente proyecto se refiere necesariamente a una obra completa, entendiendo que es susceptible de ser entregadas al uso general o al servicio, de acuerdo con el artículo 125 del Reglamento General de Ley de Contrato de las Administraciones Públicas.

## 9 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### MEMORIA

#### ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1. Normativa
- Anejo nº 2. Antecedentes administrativos
- Anejo nº 3. Cartografía
- Anejo nº 4. Documentación existente
- Anejo nº 5. Auscultación de la estructura
- Anejo nº 6. Reportaje fotográfico
- Anejo nº 7. Climatología, hidrología y durabilidad de los materiales
- Anejo nº 8. Evaluación estructural
- Anejo nº 9. Proceso constructivo
- Anejo nº 10. Coordinación con otros organismos
- Anejo nº 11. Servicios afectados
- Anejo nº 12. Expropiaciones y ocupaciones temporales
- Anejo nº 13. Plan de Obra
- Anejo nº 14. Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo nº 15. Clasificación del contratista
- Anejo nº 16. Justificación de precios
- Anejo nº 17. Presupuesto
- Anejo nº 18. Control de Calidad y Valoración de ensayos
- Anejo nº 19. Gestión de residuos
- Anejo nº 20. Plan de Mantenimiento

### DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. SITUACIÓN PROYECTADA
4. RELACIÓN DE ACTUACIONES
5. LOCALIZACIÓN DE ACTUACIONES
6. REFUERZO DE CIMENTACIONES. PLANTA Y ALZADO
  - 6.1. ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN LAS PILAS 2 Y 5. PLANTA
  - 6.2. ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN LAS PILAS 2 Y 5. SECCIÓN
  - 6.3. ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN LAS PILAS 3 Y 4. PLANTA
  - 6.4. ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN LAS PILAS 3 Y 4. SECCIÓN
  - 6.5. DETALLE CONSTRUCTIVO DE BARRA DE COSIDO DE PILAS 2, 3, 4 Y 5
7. REPARACIONES DE DURABILIDAD
8. DETALLE DE DRENAJES Y BARANDILLA
9. PROCESO CONSTRUCTIVO



### **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

#### **DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO**

- 4.1. MEDICIONES
  - 4.1.1. Mediciones
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
  - 4.2.1 Cuadro de Precios nº 1
  - 4.2.2 Cuadro de Precios nº 2
- 4.3. PRESUPUESTO
  - 4.3.1. Presupuestos Parciales
  - 4.3.2. Presupuesto de Ejecución Material
  - 4.3.3. Presupuesto Base de Licitación

## 10 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto, el ingeniero que suscribe considera debidamente justificadas y detalladas todas las actuaciones previstas en el presente Proyecto, por lo que lo somete al examen de la Superioridad esperando merecer su aprobación.

Madrid, abril de 2.021

Los Ingenieros Autores del Proyecto



Fdo. Javier León González

Fdo. Antton Jaime Ugarte

Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos

Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos



# DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

## ANEJO N° 1. NORMATIVAS



## *Contenido*

1	INTRODUCCIÓN .....	5
2	NORMAS DE TIPO GENERAL .....	5
3	NORMATIVA TÉCNICA.....	8



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recoge toda la legislación, reglamentación y normativa, ya sea general o específica, que se ha utilizado en la redacción del proyecto.

## 2 NORMAS DE TIPO GENERAL

Se entienden incluidas, aunque no se citen expresamente, las adiciones y modificaciones que se hayan producido a partir de las respectivas fechas de publicación:

### General

- Ley de Contratos del Sector Público. LEY 9/2017 de 8 de noviembre. BOE: 9-nov-2017.
- Ley 3/2020, de 4 de febrero, de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores. BOE número 31 de 5/02/2020.
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras. BOE número 192 de 9/8/2010.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RD 1098/2001 de 12 de octubre. BOE: 26-oct-2001, 08-ago-2002 y 19-dic-2001.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. BOE número 118 de 15/5/2009.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 308 de 23/12/2009.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16-feb-1971.
- Reglamento (UE) n° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la Eficiencia en le ejecución de las obras públicas de Infraestructuras Ferroviarias, Carreteras y Aeropuertos.
- Ley 2/2011 de 4 de Marzo de Economía Sostenible.

### Medio Ambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 75 de 27/3/2010.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

- Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. LEY 34/2007 de 15 de noviembre. BOE: 16-nov-2007.
- Ley de Responsabilidad Medioambiental. LEY 26/2007 de 23 de octubre. BOE: 24-oct-2007.
- Ley del Ruido. LEY 37/2003 de 17 de noviembre. BOE: 18-nov-2003 y su desarrollo en RD 1513/2005 de 16 de diciembre (BOE: 17-dic-2005) y RD 1367/2007 de 19 de octubre (BOE: 23-oct-2007).
- Ley de Aguas, texto refundido RD 1/2001 de 20 de julio. BOE: 24-jul-2001 y 30-nov-2001 y Reglamento del Dominio Público Hidráulico en RD 849/1986 de 11 de abril. BOE: 30-ab-1986 y 02-jul-1986.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico en RD 849/1986 de 11 de abril. BOE: 30-ab-1986 y 02-jul-1986
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, con el fin de incorporar a la legislación interna la Directiva del Consejo 80/68/CEE de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CE relativa a la Conservación de Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre y Ley 10/2006, de 28 de abril, por las que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente y su modificación por la LEY 27/2006 de 18 de julio B.O.E. 19-jul-2006.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

### Carreteras y Ferrocarriles

- Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT). LEY 16/1987 de 30 de julio BOE: 31-jul-1987 y sus modificaciones posteriores. Excepto:
  - Artículos 49, 50, 124, 129 a 132, 135 y 136, suprimidos por LEY 25/2009, de 22 de diciembre.
  - La sección 2 del capítulo II y los capítulos III, IV y V del título VI, derogada por LEY 39/2003, de 17 de noviembre.
  - El artículo 149 derogado por Ley 13/1996, de 30 de diciembre.



- Reglamento RD 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, BOE: 08-oct-1990 y modificaciones posteriores. Excepto:
  - Determinados preceptos suprimidos por RD 919/2010, de 16 de julio.
  - Apartado 9 del art. 28 derogado por RD 366/2002, de 19 de abril.
  - Apartado 5 del art. 288 derogado por RD 1830/1999, de 3 de diciembre.
  - El capítulo III del título IV derogado por RD 1136/1997, de 11 de julio.
- Real Decreto 919/2010, de 16 de julio, por el que se modifica el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres para adaptarlo a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 189 de 5/8/2010.
- Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la D.G.C. (O.C. n°316/91 P y P).
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.
- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
- Real Decreto 918/2010, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 810/2007, de 22 de junio, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE número 189 de 5/8/2010.
- Reglamento por el que se aplican las normas de la competencia a los sectores de los transportes por ferrocarril, por carretera y por vía navegable. REGLAMENTO 169/2009 de 26 de febrero de 2009. D.O.U.E.: 05-mar-2009.

### Seguridad y Salud

- Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. LEY 32/2006, de 18 de Octubre. BOE: 19-oct-2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto, modificado por el RD 327/2009, de 13 de marzo, BOE: 14-mar-2009 y por RD 337/2010, de 19 de marzo, BOE número 71 de 23/3/2010.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). LEY 31/1995 de 8 de noviembre. BOE: 10-nov-1995 y modificaciones posteriores. Excepto los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, derogados por RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos. BOE número 190 de 6/8/2010.
- Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales. LEY 54/2003 de 12 de diciembre. BOE: 13-dic-2003.
- Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones posteriores. RD 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE: 31-ene-1997. Excepto la disposición transitoria 3 derogada por RD 337/2010, de 19 de marzo.
- Normativa sobre Seguridad y Salud: Reales Decretos 485, 486, 487 y 488/1997 de 14 de abril, 664 y 665/1997 de 12 de mayo, 773/1997 de 30 de mayo, 1215/1997 de 18 de julio y modificaciones posteriores, 1389/1997 de 5 de septiembre, 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y modificaciones posteriores (RD 604/2006 de 19 de mayo), 374/2001 de 6 de abril, 614/2001 de 8 de junio, 681/2003 de 12 de junio, 836 y 837/2003 de 27 de junio, 1311/2005 de 4 de noviembre y modificaciones posteriores, 286/2006 de 10 de marzo, 314/2006 de 17 de marzo y modificaciones posteriores, 396/2006 de 31 de marzo.
- RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de

diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 125 de 22/5/2010.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE número 71 de 23/3/2010.
- Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo de 12 de mayo. BOE 24/05/1997
- Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo de 12 de mayo, BOE 24/05/1997.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71) B.O.E. 16.3.71
- Real Decreto 1389/1997 de 5 de Septiembre, sobre disposiciones mínimas para proteger la seguridad y salud en actividades mineras. BOE de 07/10/1997
- Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE de 21/06/2001
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE de 18/06/2003
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/03/2006
- Reglamento de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85. 2.4.87) (B.O.E. 12.6.85).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE de 12/06/1997.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. BOE de 25/10/1997
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

### 3 NORMATIVA TÉCNICA

Pliegos e Instrucciones técnicas

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08).
- EC-1 Eurocódigo 1 Bases de proyecto y acciones en estructuras. UNE-ENV 1991.
- EC-2 Eurocódigo 2 Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-ENV 1992.

- EC-6. Eurocódigo 6. Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-1. Reglas generales para edificios. Reglas para fábrica y fábrica armada. AENOR. 2013. UNE-ENV 1996-1-1
- EC-7 Eurocódigo 7 Proyecto de estructuras de fábrica. UNE-ENV 1996.
- I.A.P.F. 07 Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril. Orden FOM/3671/2007 (BOE 17 diciembre 2007) y correcciones del BOE 01.11.08.
- Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05). Orden FOM/1951/2005, de 10 de junio. BOE de 24.06.05.
- NCSP-07 Norma de construcción sismorresistente: Puentes (RD 637/2007, de 18 de mayo. BOE número 132 de 2/6/2007).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas de Pinturas del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- Obligatoriedad de homologación del cemento destinado a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricado. REAL DECRETO 1313/1988 de 28 de octubre. B.O.E.: 04-nov-1988 y sus modificaciones posteriores ORDEN PRE/3796/2006, y ORDEN PRE/2829/2002.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. N.L.T.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 2009
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Marzo de 2005.

#### Recomendaciones técnicas

- Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón R.P.H.
- PIET 70. Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja. Obras de fábrica. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, 1971.

#### Normativa de carácter ferroviario

- NAV 1-2-3.0 Puentes. Edición 1ª 01/08/82.
- NAP 1-2-4.0 Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales. Edición 1ª 01/07/2015.
- NAP 2-0-0.1 Puentes y viaductos ferroviarios. Edición 2ª+M1. Mayo 2019.
- NAP 2-0-0.3 Definición, características y tipología de las explanaciones y obras de contención. Edición 1ª 15/10/97.
- NAP 2-1-1.1 Estructuras metálicas. Corrosión. Medidas protectoras. Edición 1ª 01/06/99.
- NAP 2-1-1.2 Estructuras metálicas. Corrosión. Sistemas de pintado. Edición 2ª Julio 2016.
- NAP 2-1-1.3 Estructuras metálicas. Corrosión. Corrosión de armaduras. Edición 1ª 15/11/01.
- NAP 2-1-3.1 Estructuras metálicas. Técnicas específicas. Procedimiento de corte térmico. Edición 1ª 30/11/01.

#### Normas UNE

- EN 1337-1: Reglas generales de cálculo.
- EN 1337-2: Elementos deslizantes.
- EN 1337-8: Apoyos guiados y apoyos bloqueados.
- EN 1337-9: Protección.
- EN 1337-10: Inspección y mantenimiento.
- EN 1337-11: Transporte, almacenamiento e instalación.

- UNE EN 10025:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras de hormigón armado.
- UNE 36092:2014 Mallas electrosoldadas de acero para armadura de hormigón.
- UNE-EN 14889: 2008 Fibras para hormigón. Parte 1 Fibras de acero. Parte 2 Fibras poliméricas.



## DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

### ANEJO N° 2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS



## *Contenido*

1	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	5
---	-----------------------------------	---

Anexo no. 1. Pedido del Contrato “Actualización del Proyecto de Rehabilitación del Viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de la Línea Bilbao – Donostia” De ETS





## 1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La estructura de referencia fue objeto de un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas.

En estos proyectos, la actuación de reparación básica consistía en el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Con estas medidas de reparación se pretendía reparar los daños de la estructura. Sin embargo, el deterioro más significativo que presentaba y sigue presentando la estructura era el descenso y asiento de las pilas centrales (pilas P-2, P-3, P-4 y P-5), que dio lugar a deformaciones en la rasante de la estructura y a la aparición de fisuras en algunas bóvedas, que han quedado ocultas por la ejecución del gunitado durante las obras de reparación.

Las medidas adoptadas con los proyectos de reparación de los años 2001 y 2002 no corrigieron los asientos de la estructura, ya que la intervención sobre las bóvedas y tímpanos no mejoró el comportamiento de la cimentación de la obra de paso, donde se localiza el deterioro más grave de la estructura y la zona donde es preciso actuar.

Por otro lado, FHECOR formó parte, junto con INJELAN e INTEMAC, de la UTE INFHEIN que desarrolló en el periodo 2011-2012 los trabajos del contrato de "SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y REFUERZO DE PUENTES Y VIADUCTOS DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA EN GIPUZKOA".

Dentro de las obras de paso objeto del contrato se incluyó el Viaducto de Aia-Orio, situado en el PK 089+293 de la línea Bilbao-Donostia en la provincia de Gipuzkoa, con referencia, según el último inventario realizado, de BI-DO-089/293-U.

El 24 de mayo del 2011, D. Jorge Ley Urzaiz, D. Javier León González y D. Antton Jaime Ugarte, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UTE INFHEIN realizaron una primera visita a las estructuras para llevar a cabo el inventariado e inspección principal de la estructura. Para la ejecución de los trabajos no fue necesario contar con medios especiales ya que todos los elementos de la estructura eran perfectamente accesibles. En esta inspección se constató la existencia de importantes asientos en las pilas y la necesidad de intervención a través de un proyecto de reparación y refuerzo.

Como paso previo para la redacción de este proyecto de reparación fue preciso realizar una inspección especial con una campaña de prospecciones y reconocimientos del terreno, para conocer tanto las características del terreno de cimentación como de los materiales que componen la estructura. Estos trabajos de campo fueron llevados a cabo por un equipo de la UTE INFHEIN, a partir del cual se redactó una nota técnica preliminar con fecha 2 de diciembre del 2011 donde se expusieron las principales conclusiones de los ensayos y reconocimientos llevados a cabo y que sirvió de base para realizar un primer análisis estructural de la obra de paso. Con posterioridad, a finales de diciembre del 2011 se redactó el informe geotécnico definitivo donde se reflejaban los resultados de los reconocimientos de campo efectuados.

Con fecha 15 de diciembre de 2011 se realizó un informe de evaluación y propuesta de reparación con el objetivo de poner de manifiesto los daños detectados en el transcurso de la inspección principal y especial realizada, así como realizar un análisis previo de la estructura y propuesta de las medidas correctoras para la reparación.

En dicho informe se puso de manifiesto de manera más exhaustiva la existencia de daños en la estructura producidos por los problemas en las cimentaciones de las pilas 2, 3, 4 y 5 del viaducto. Además de esto se propuso la reparación de los asientos detectados mediante el recalce y refuerzo de las cimentaciones mediante micropilotes.

Estos trabajos previos acabaron desembocando en un proyecto de reparación y refuerzo que la UTE INFHEIN redactó en 2012, en el que la actuación más importante consistía en el recalce de las pilas

por los graves problemas de asiento que presentaban. Este proyecto, sin embargo, no ha llegado a ejecutarse.

Como consecuencia de ello, en septiembre de 2020 ETS solicitó a FHECOR la realización de una nueva inspección principal de la estructura y una actualización del proyecto que incluyera una revisión de las mediciones y precios, una adecuación a la legislación y normativa vigentes y una revisión de los cálculos y actuaciones de reparación consideradas.

Dicha inspección fue realizada el 29 de octubre de 2020 por Alberto Martín Galán, por parte de FHECOR, e Iker Fuentelsanz Bogajo, por parte de INJELAN, junto con Eduardo Pañeda Murilla y diverso personal adicional, por parte de ETS.

De esta forma, FHECOR Ingenieros Consultores, en colaboración con Injelán, está realizando para EUSKAL TRENBIDE SAREA (ETS), los trabajos correspondientes al contrato de ejecución de la ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL P.K. 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO - DONOSTIA DE ETS según el pedido formalizado el 13 de octubre del 2020.

Entre las actividades que se prevé realizar, se encuentran las siguientes:

- Intervenciones estructurales
  - Recalce de las cimentaciones con micropilotes par las pilas P2-P3-P4-P5
- Intervenciones de mantenimiento y durabilidad
  - Limpieza general de todos los paramentos de fábrica de pilas y muros frontales de estribos
  - Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas y muros frontales de estribos
  - Rejuntado de las piezas de sillería de las pilas y muros frontales de estribos
  - Aplicación de un hidrofugante-consolidante en toda la superficie de las pilas
  - Ejecución de nuevos mechinales en bóvedas y tímpanos;
- Intervenciones en elementos de vía
  - Sustitución de las actuales barandillas laterales por otras de nueva ejecución;
  - Sustitución de los elementos de vía: balasto, traviesas, carriles y encarriladora.
- Monitorización topográfica:
  - Levantamiento topográfico actual para determinar la posición de la barandilla, de la imposta de fábrica de los tímpanos y de las claves de las bóvedas;
  - Durante la ejecución de las obras de recalce, para detectar los posibles asientos que se pueden producir durante la ejecución de los micropilotes.

Con fecha 10 de noviembre 2020, FHECOR ha redactado el documento de Concepción Estructural (CES), cuyo propósito era explicar los objetivos que persigue el proyecto y las líneas maestras que serán desarrolladas en el presente proyecto de reparación y refuerzo.

Como anexo al presente documento, se incluye una copia del pedido recibido de ETS.

Anexo No. 1

**Pedido del contrato “Actualización del proyecto de rehabilitación del  
viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de la línea Bilbao -  
Donostia” de ETS**

## KONTRATARIA/ CONTRATISTA:

Fhecor Ingenieros Consultores  
 Barquillo 23 - 2º  
 28004 - Madrid  
 Teléfono: 91 701 44 60 Fax:91 532 78 64  
 A78379518

Euskal Trenbide Sarea

Calle San Vicente nº 8 planta 14  
 48001 Bilbao  
 Teléfono: 946572600 Fax: 946572601  
 CIF: S0100001G

KONTRATUA / CONTRATO
C22019740
(Agiri guztietan adierazi)/(hágase referencia en todos los documentos)

Expedientea/ Expediente	Iraupena/ Plazo
P20021018	0045 Día/s Plazo de

### Servicio de apoyo para la actualización del Proyecto de Rehabilitación del Viaducto de Aia-Orio en el P.K. 89/293 de la línea Bilbao-Donostia.

Fhecor - Act. viaducto Aia-Orio 2020	14.400,00
--------------------------------------	-----------

ZENBATEKOA (BEZ gabe) Euro:	<b>14.400,00 €</b>
Importe (IVA excluido) Euros	

Transferentziaren epea:	<b>30 egun / días</b>
Plazo transferencia:	

**XEDEA:**

Kontratazio honen xedea, zehaztutako obrak, hornidurak edo zerbitzuak EUSKAL TRENBIDE SAREA ERAKUNDE PUBLIKOAREN esku jartzea da.

**FAKTURA:**

Faktura elektronikoa baino ez da onartuko, eta Eusko Jaurlaritzako fakturazio elektronikoko zerbitzura bidali beharko da, A16019929 DIR3arekin. [http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/r51-efactura/es/contenidos/informacion/efactura\\_portal/es\\_def/index.shtml](http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/r51-efactura/es/contenidos/informacion/efactura_portal/es_def/index.shtml)  
Ez da onartuko Kontratu zenbakirik gabeko fakturarik.

**GAUZATZEA:**

Espedientearen adierazitako espezifikazio teknikoak zorrotz osoz bete ez egingo da, eta horrelakorik balego, esleipendunak aurkeztutako eskaria bete, eta aipatutako dokumentu horietan aurreikusita ez dagoenerako, ETSko ordezkariak kontratistari, haiek gauzatzeko edo interpretatzeko, idatziz emandako jarraibideak izan beharko dira kontuan.  
Kontratistak 10 eguneko gehieneko epea izango du, esleipena jakinarazten zaion unetik, kontratuaren edozein alderdi argitzeko eskatzeko, eta epe hori igaro ondoren oso-osorik onartzen duela ulertuko da.  
Trenbidearen zabalgunetik gertu dauden instalazioetan lanak gauzatu ahal izateko beharrezkoa izango da ETSren barne segurtasuneko araudia zorrotz betetzea.  
Enpresariak erantzun du hornitutako materialen kalitatearen eta egon daitezkeen akatsen aurrean, eta baita kontratua gauzatzeko orduan egon daitezkeen gabeziak, akatsak, metodo desegokiak edo okerreko ondorioak ETSrentzat edo beste batzuentzat sortzen dituzten ondorioen aurrean ere.  
Ez da kontratuaren lagapenik onartuko, eta horrelakorik gertatuz gero, kontratua ebazteko kausa izango da. Kontratistak bere lanaren parte espezifikoak azpi-kontratatu behar baditu, eskaria egin beharko dio ETSri.

**KONFIDENTZIALTASUNA:**

Edozein fasetan egindako lanen jabea ETS izango da, eta, ondorioz, erakunde publikoak prestazioen parte bat entregatzeko eskatu ahal izango du edozein unetan, baldin eta gauzatzeko behin betiko programarekin bateragarria bada eta lanen gauzatzeko egokian eraginik ez badu. Lan horietatik sor daitezkeen jabetza intelektual eta #Copyright# eskubide guztien jabetza eskusiboa ETSrena izango da, eta aldeek eman beharrek dokumentua eman beharko dute hori beharrezkoa denean, aipatutakoa behar bezala egiaztatzeko, Autonomia Erkidegoko edo Estatuako administrazio nagusiko edozein erakunderen edo erregistrotan aurrean. Bete ere, esleipenduna izango da betebeharrak horietatik sor daitezkeen kaltearen arduraduna eta erantzulea.

**DATUEN BABESARI BURUZKO INFORMAZIO GEHIGARRIA:**

Tratamenduaren arduraduna eta harremanetarako datuak:  
EUSKAL TRENBIDE SAREA- RED FERROVIARIA VASCA  
Done Bikendi kalea, 8, Albia eraikina - 14. solairua, Bilbo 48001.  
Tlf: 94 657 26 00

**Datuak babesteko Ordezkarria:**

dpd-dbo@euskadi.eus - 945018680.

**Tratamenduaren helburuak eta datuak kontserbatzeko epeak:**

Kontratazio publikoaren prozedura kudeatzea haren fase guztietan, hauek barne: gauzatzeko, aldatzeko, luzapenak, epe edo prezio aldatzeko, azken zenbatekoa eta azkentzea, eta baita esleipen prozeduran atzera egiteko erabakiak, kontratua ez esleitzea edo zelebratzea, eta kontratistari egotz dakizkiokeen eta kontratua suntsiaraztea eragin duten gorabeherak.

Jasotzeko unean zuten helburua betetzeko behar den denbora.

**Legitimazioa:**

Tratamendua beharrezkoa da pertsona interesduna parte den kontratu bat gauzatzeko, eta hauek betetzeko xedez ere gauzatzen da: Sektore Publikoko Kontratuei buruzko azaroren 8ko 9/2017 Legea (b) eta c) idatz-zatiak, hurrenez hurren); datu pertsonalen tratamenduari eta datu horien zirkulazio askari dagokionez pertsona fisikoaren babesari buruzko Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2016ko apirilaren 27ko 2016/679 (EB) Erregelamenduaren 6.1 artikulua, 95/46/EB) zuzentzarau indargabetzen duena.

**Hartzaileak:**

Datu pertsonalak epaitegiei eta auzitegiei eta Herri Kontuen Euskal Epaitegiari eman ahal izango zaizkie, ETSren legezko betebeharrak bete ditzaten, eta baita finantza erakundeie ere, lizitatzailerekin kontratuak gauza ditzaten.

**Eskubideak erabiltzea:**

Jasotzen diren datu pertsonalen jabe diren pertsonak eskubide hauek baliatu ahal izango dituzte: datuetan sartzea, horiek zuzentzea, ezabatzea (ahazteko eskubidea), mugatzea, aurka egitea eta tratamendu automatizaturik ez izatea.

**Datu pertsonalen babesari buruzko informazio zehaztua, leku hauetan:**

- Gure webgunean:  
<https://www.ets-rfv.euskadi.eus/portal-de-transparencia/v86-general/es/>
- Datuak Babesteko Erregelamendu Orokorra (EB) 2016/679:  
<https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>
- Datu pertsonalak babesteari eta eskubide digitalak bermatzeari buruzko abenduaren 5eko 3/2018 Lege Organikoa:  
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf>

Jasotzen diren datu pertsonalen jabe d(ir)en pertsonak/ek eskubide horiek erabiltzeko aukera dute tratamenduaren arduradun organoaren aurrean.

Era berean, interesdunak eskubidea du, Datuak Babesteko Euskal Bulegoan erreklamazioa aurkeztu aurretik, Eusko Jaurlaritzako Datuak Babesteko Ordezkaritari erreklamazioa aurkezteko.

**EPEA:**

Kontratu honen hasiera data, lanen hasierako aktan agertzen dena izango da, akta hau egon ezean, komunikazio honen data izango da.  
Entregarako ezarritako data azken data gisa ulertuko da, inolako tolerantziarik gabea, eta hornidura epe horren barruan bete beharko da, eskatutako kantitatearekin eta kalitatearekin.

**OBJETO:**

El objeto de esta contratación consiste en la puesta a disposición del ENTE PÚBLICO EUSKAL TRENBIDE SAREA de las obras, suministros o servicios especificados.

**FACTURA:**

Sólo se admitirá factura electrónica, esta debe enviarse mediante Servicio de facturación electrónica del Gobierno Vasco con el DIR3 A16019929. [http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/r51-efactura/es/contenidos/informacion/efactura\\_portal/es\\_def/index.shtml](http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/r51-efactura/es/contenidos/informacion/efactura_portal/es_def/index.shtml)  
No se aceptarán facturas sin número de Contrato.

**EJECUCIÓN:**

Se realizará con estricta sujeción a las especificaciones técnicas del expediente, y si la hubiera, a la oferta presentada por el adjudicatario y en lo no previsto en los mencionados documentos, según las instrucciones que, por escrito, en ejecución o interpretación de los mismos, dieran los representantes de ETS al contratista.  
El contratista dispondrá de un periodo máximo de 10 días a contar desde la notificación de la adjudicación para solicitar aclaración de cualquier aspecto del contrato, pasado el cual se entenderá asumido su integridad.  
La ejecución de trabajos en instalaciones próximas a la explanación ferroviaria requerirá el cumplimiento estricto de la normativa de seguridad interna de ETS.  
El empresario responderá de la calidad de los materiales suministrados y de las faltas que hubiere así como de las consecuencias que se deduzcan para ETS o para terceros de las omisiones, errores, métodos inadecuados o conclusiones incorrectas en la ejecución del contrato.  
No se admitirá la cesión del contrato y, en caso de producirse será causa de resolución del mismo. Si el contratista tuviera necesidad de subcontratar partes específicas de su trabajo lo solicitará a ETS.

**CONFIDENCIALIDAD:**

Los trabajos realizados en cualquiera de sus fases serán propiedad de ETS y ésta, en consecuencia, podrá recabar en cualquier momento las entregas de parte de las prestaciones, siempre que sea compatible con el programa definitivo de elaboración y no afecte al correcto desarrollo de los trabajos. Todos los derechos de propiedad intelectual y de #Copyright# que se pueden derivar de dichos trabajos serán de la propiedad exclusiva de ETS, obligándose las partes a otorgar el documento oportuno cuando este sea necesario, para la debida constancia pública de este hecho ante cualquier organismo o registro tanto de las Comunidad autónoma como de la administración central del estado. En todo caso, el adjudicatario será responsable de los daños y perjuicios que se deriven de esta obligación.

**INFORMACIÓN ADICIONAL DE PROTECCIÓN DE DATOS**

Responsable del Tratamiento y datos de contacto :  
EUSKAL TRENBIDE SAREA - RED FERROVIARIA VASCA  
C/ San Vicente nº 8, Edificio Albia - 14ª planta Bilbao 48001.  
Tlf: 94 657 26 00

**Delegada de Protección de datos :**

dpd-dbo@euskadi.eus - 945018680.

**Finalidad del tratamiento y plazo de conservación::**

Gestión del procedimiento de contratación pública en todas sus fases, incluyendo la ejecución, las modificaciones, prorrogas, variaciones de plazos o de precio, su importe final, y extinción, así como las decisiones de desistimiento del procedimiento de adjudicación, de no adjudicar o celebrara el contrato y las incidencias imputables a la contratista y que hayan dado lugar a la resolución.

El tiempo necesario para cumplir con la finalidad para la que se han recabado.

**Legitimación:**

El tratamiento es necesario para la ejecución de un contrato en el que la persona interesada es parte, y también se efectúa en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (apartados b) y c), respectivamente, del artículo del artículo 6.1 del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE).

**Destinatarios:**

Los datos personales podrán ser facilitados a Juzgados y Tribunales y el Tribunal Vasco de Cuentas Públicas para el cumplimiento de las obligaciones legales de ETS y a entidades financieras para la ejecución de los contratos con los licitadores.

**Ejercicio de derechos:**

Las personas cuyos datos personales se recaban pueden ejercitar los siguientes derechos: acceso, rectificación, supresión (derecho al olvido), limitación, oposición y a no ser objeto de tratamiento automatizado.

**Información detallada sobre protección de datos personales , en los siguientes lugares::**

- Nuestra web:  
<https://www.ets-rfv.euskadi.eus/portal-de-transparencia/v86-general/es/>
  - Reglamento General de Protección de datos (UE) 2016/679:  
<https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>
  - Ley Orgánica 3/2018 de 5 de diciembre de Protección de datos personales y garantía de los derechos digitales:  
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf>
- La persona o personas cuyos datos personales se recaban tienen la posibilidad de ejercitar estos derechos ante el órgano responsable del tratamiento.

La personal interesada, dispone igualmente del derecho a reclamar ante la Delegada de Protección de datos de Gobierno vasco con carácter previo a la presentación de reclamación ante la Agencia Vasca de Protección de Datos.

**PLAZO:**

La fecha de inicio de esta contratación será la que figura en el acta de inicio de los trabajos, o en su defecto, la fecha de la presente comunicación.  
La fecha de entrega será considerada como fecha tope, sin ninguna tolerancia debiéndose cumplir el suministro dentro de ese plazo en la cantidad y calidad requeridas.



DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS  
ANEJO N° 3. CARTOGRAFÍA



## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	5
---	-------------------	---

### Anexo no. 1. Planos cartográficos





## 1 INTRODUCCIÓN

La zona objeto de estudio se encuentra ubicada en el municipio Aia en la provincia de Gipuzkoa, País Vasco. El viaducto de Aia-Orio se localiza al P.K. 089/293 de la línea que conecta Bilbao (oeste) con Donostia (este). La estructura está situada en proximidad del polígono industrial de Ubegun y de una reducida área suburbana del común de Aia.

Para la redacción del anejo de servicios afectados se han empleado los planos proporcionados por INKOLAN, empresa dedicada al suministro on-line de información digital cartográfica de infraestructuras de servicios públicos.

Conjuntamente, se cuenta con la información que aparece en los planos proporcionados por la Diputación Foral de Gipuzkoa.

En el anexo 1 se incluyen los planos arriba indicados.



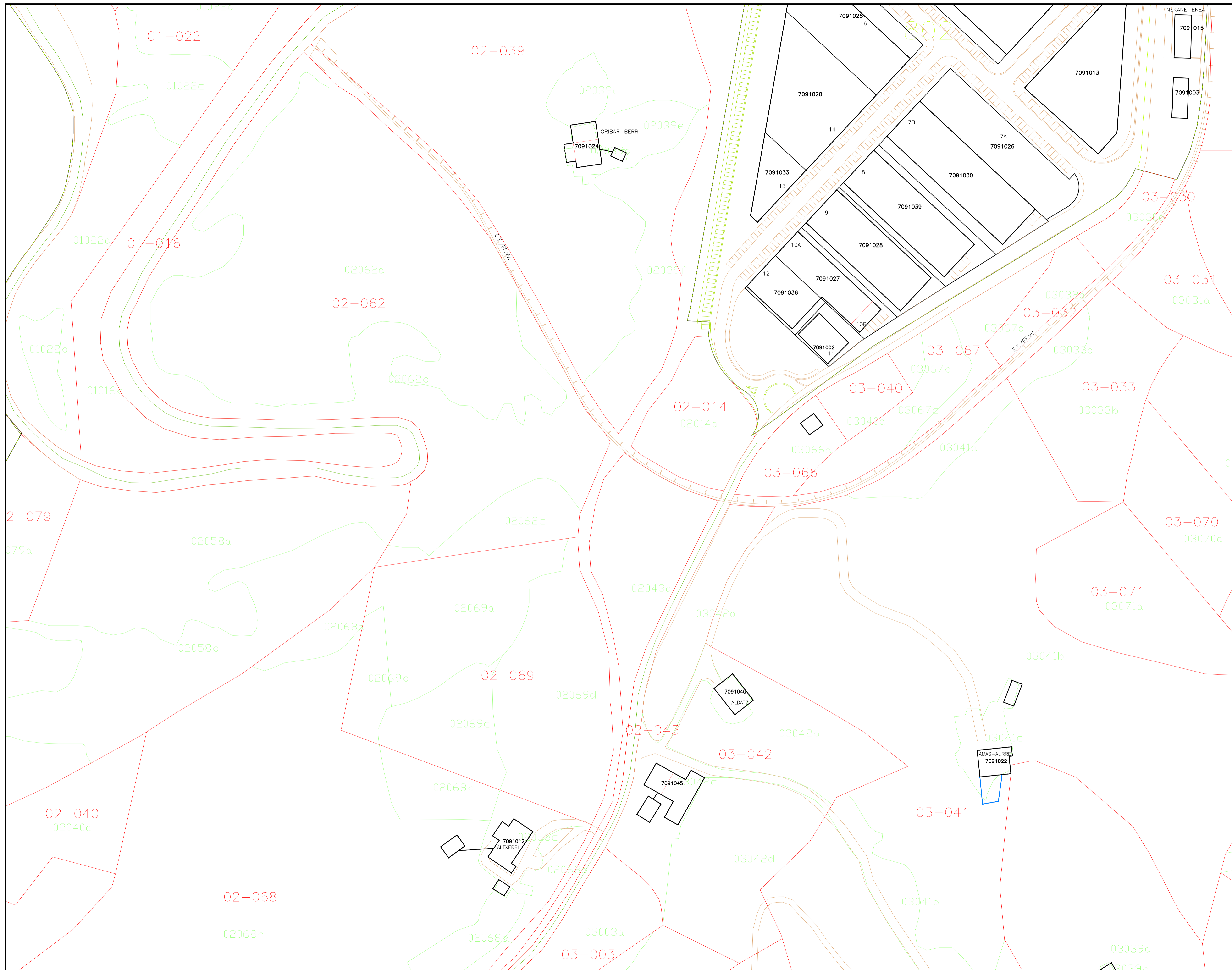
Anexo No. 1

## Planos cartográficos



OHARRAK :  
NOTAS :

REV.	PRIMERA EMISION	Nov. 20			
	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR 			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR  JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTON JAIME		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
Plano de servicios					



OHARRAK :  
NOTAS :

REV.	PRIMERA EMISION	Nov. 20			
	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR 			INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR 		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR			ERREFERENTZIA REFERENCIA		
Plano expropiaciones					



DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS  
ANEJO N° 4. DOCUMENTACIÓN EXISTENTE





## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	DOCUMENTACIÓN EXISTENTE.....	1

Anexo no. 1. Proyecto de reparación de urgencia en fase 01, redactado por ICET en diciembre de 2001

Anexo no. 2. Proyecto de reparación de urgencia en fase 02, redactado por ICET en diciembre de 2002

Anexo no. 3. Ficha de la inspección de la estructura BI-DO-089,293-u realizada por la U.T.E. INFHEIN (INJELAN, FHECOR E INTEMAC) el 24 de mayo del 2011

Anexo no. 4. Proyecto de reparación del Viaducto de Aia-Orio en el p.k. 089/293 de la línea Bilbao-Donostia. Aia. Gipuzkoa. Mayo 2012

Anexo no. 5. Concepción estructural (CES) actualización del proyecto de rehabilitación del Viaducto de Aia-Orio en el p.k. 089/293 de la línea Bilbao – Donostia de ETS. 10 de noviembre 2020



## 1 INTRODUCCIÓN

FHECOR Ingenieros Consultores, en colaboración con Injelán, está realizando para EUSKAL TREN BIDE SAREA (ETS), los trabajos correspondientes al contrato de ejecución de la ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL P.K. 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO – DONOSTIA DE ETS según el pedido formalizado el 13 de octubre del 2020.

Entre las actividades que se prevé realizar se encuentran las siguientes:

- Intervenciones estructurales
- Intervenciones de mantenimiento y durabilidad
- Intervenciones en elementos de vía
- Levantamiento topográfico de la situación actual y monitorización topográfica durante la ejecución de la obra

## 2 DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

Se exponen los datos iniciales de la estructura, recabando toda la información disponible para la realización del proyecto. Esta información comprende los distintos informes, planos, fotografías, inspecciones e intervenciones en la propia estructura.

Así, la documentación de partida consiste en la información existente facilitada por ETS y la documentación generada por FHECOR-INJELAN durante las inspecciones realizadas previamente a la redacción del presente documento:

- [1] Ficha de inventario del viaducto de Aia-Orio, realizada por ICET en el año 2000.
- [2] Proyecto de reparación de urgencia en FASE 01, redactado por ICET en diciembre de 2001.
- [3] Proyecto de reparación de urgencia en FASE 02, redactado por ICET en mayo de 2002.  
En ambos proyectos se deja constancia de las actuaciones de reparación llevadas a cabo en 2001 y 2002 como consecuencia de los daños observados en la estructura debido a los asentamientos que se habían registrados, consistentes fundamentalmente en la ejecución de anclajes o bulones pasantes en las bóvedas y tímpanos, junto con la disposición de un gunitado mediante hormigón proyectado en las bóvedas y tímpanos de todos los vanos.
- [4] Ficha de la inspección de la estructura BI-DO-089,293-U realizada por la UTE INFHEIN (Injelán, Fhecor e Intemac) el 24 de mayo de 2011.  
Este documento fue elaborado durante las campañas de inventario e inspección principal realizadas para ETS durante el año 2011.
- [5] Reconocimiento de los materiales que constituyen las pilas, cimentación y terreno de apoyo. Análisis sobre las condiciones de cimentación del puente de Euskal Trenbide Sarea a su paso junto al polígono industrial de Ubegun, Aia, Gipuzkoa (Viaducto Aia-Orio). U.T.E. INFHEIN. Diciembre 2011.  
En este informe se exponen los trabajos de reconocimientos y ensayos geotécnicos realizados por la UTE para poder determinar la naturaleza del terreno de cimentación y los parámetros geotécnicos necesarios para la definición del recalce de la estructura.
- [6] Informe de evaluación y propuesta de reparación del puente BI-DO-089,293-U de ETS- Puente de Aia-Orio, redactado por la UTE INFHEIN en diciembre de 2011.  
En este informe se ponen de manifiesto los deterioros observados en la estructura en las inspecciones realizadas previamente y se enuncian las propuestas de reparación que se consideran necesarias, junto con los cálculos aproximados justificativos de las actuaciones de reparación y un presupuesto estimado.
- [7] Proyecto de reparación del viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de la línea Bilbao-Donostia. Aia. Guipúzcoa, redactado por la UTE INFHEIN en mayo de 2012.

Finalmente, los estudios anteriores desembocaron en la redacción del proyecto de reparación redactado en 2012, en el que se definían detalladamente todas las intervenciones necesarias para devolver a la obra de paso la seguridad estructural, centradas en el recalce de todas las cimentaciones de las pilas.

[8] Concepción estructural (CES) de la actualización del proyecto de rehabilitación del viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de la línea Bilbao – Donostia de ETS, redactado por FHECOR-INJELAN con fecha 10 de noviembre 2020.

Dicho documento tiene por objeto explicar las líneas principales que regirán el desarrollo del proyecto de reparación del viaducto de Aia-Orio, así como poner de manifiesto los deterioros observados y enunciar las actuaciones a realizar

Ante la abundante información disponible, sólo se incluyen como anexos los documentos que se consideran más relevantes para el desarrollo del presente proyecto, como son los documentos [2], [3], [4], [7] y [8]. El documento [5] relacionado con las condiciones geotécnicas de asiento de la estructura se incluye en el anejo nº 5 Auscultación de la estructura, así como el documento [6].

Dada la extensión de algunos de los documentos indicados anteriormente, sólo se presentan parcialmente, como es el caso de los proyectos de reparación anteriores, de los que sólo se incluye la memoria del proyecto.

Anexo No. 1

**Proyecto de reparación de urgencia en fase 01, redactado por ICET en  
diciembre de 2001**



**PROYECTO DE REPARACIÓN URGENTE EN PRIMERA FASE DEL VIADUCTO DE  
ORIO SITUADO EN EL P.K. 89/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA**

---

**ÍNDICE DE LA MEMORIA**

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO
- 3.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 4.- AFECCIONES
- 5.- PRESUPUESTO
- 6.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 7.- SEGURIDAD Y SALUD
- 8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO
- 9.- CONCLUSIONES

**ANEJOS A LA MEMORIA**

- ANEJO N°1.- Planning de las obras  
ANEJO N°2.- Reportaje fotográfico

## PROYECTO DE REPARACIÓN URGENTE EN PRIMERA FASE DEL VIADUCTO DE ORIO SITUADO EN EL P.K. 89/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA

---

### 1.- ANTECEDENTES

Euskotren explota entre otras, la línea de ferrocarril Bilbao-Donostia. En el P.K. 89/293 de esta línea se encuentra situado el Viaducto de Orio. Dentro de la campaña de inspección de los puentes de las líneas explotadas por Euskotren se han detectado deterioros en el mencionado paso inferior, por lo que se encarga a la Ingeniería ICET, S.A. la dirección de las actuaciones en primera fase para la reparación urgente de dicho viaducto.

Con el fin de poder realizar una valoración más fiable de los daños existentes en la estructura, se procedió a eliminar la vegetación adosada a los paramentos del viaducto. Tras la auscultación se han descubierto daños importantes en la estructura, recomendándose una actuación en primera fase, con carácter de urgencia.

La bóveda del quinto arco en sentido Bilbao-Donostia se encuentra completamente arruinada, presentando una importante fisura transversal así como fisuras longitudinales, abundantes humedades e incrustaciones calcáreas, y meteorización generalizada en la sillería. Se ha decidido por tanto establecer una primera fase de actuación que trate de lograr una estabilización de los daños más graves detectados en los arcos.

Posteriormente, además de las actividades que comprende ésta actuación en primera fase, se estima necesaria la actuación definitiva de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Instrumentalización de los elementos estructurales de mayor relevancia en el viaducto mediante la colocación de clavos de nivelación y testigos,



con el fin de poder valorar los desplazamientos que puedan producirse en los diferentes elementos estructurales del puente, así como la evolución de las fisuras existentes.

- Toma de testigos y posterior realización de ensayos que determinen la resistencia de los diferentes materiales, que componen el viaducto.
- Realización de un estudio geológico que determine la composición y características portantes del terreno en la proximidad de las pilas del viaducto, ya que una disminución en la capacidad portante del terreno bajo las pilas, ha podido provocar el asentamiento de estas y por consiguiente la aparición de las fisuras.
- Valorar la influencia que ha podido tener el cambio de uso al que se ha visto sometido el viaducto, con motivo de la entrada en funcionamiento del tren nocturno de mercancías, en la aparición de las patologías encontradas.
- Realización del proyecto en 2ª Fase, que abarque la reparación y acondicionamiento de la totalidad de la estructura.
- Ejecución de las obras completas definidas.

## **2.- OBJETO DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene por objeto definir y valorar la reparación urgente en primera fase de los elementos más dañados del Viaducto de Orio situado en el P.K. 89/293 de la Línea Bilbao-Donostia que explota Euskotren, sin interrumpir el tráfico ferroviario que circula por su parte superior.

### **3.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN PRIMERA FASE**

Dada la gravedad de los daños observados en la estructura del viaducto, se ha decidido realizar una reparación urgente en primera fase de los elementos más dañados.

Debido al carácter urgente de las obras a acometer, ha sido imposible la obtención de datos acerca de las características resistentes de los materiales que componen el viaducto, composición y capacidad portante del suelo, profundidad del nivel freático, así como las cargas a las que está sometido el viaducto. Dichas carencias, han podido dificultar por tanto la completa justificación de las medidas adoptadas.

Para la reparación del viaducto en primera fase, se proyectan diferentes actuaciones según la patología de los elementos constructivos afectados, en base a la experiencia obtenida en reparaciones similares:

- Limpieza en profundidad mediante la aplicación de chorro de arena en la totalidad de los arcos y paramentos verticales del puente. Esta limpieza permitirá desvelar todos los daños latentes en la estructura.
- Colocación de armadura de acero corrugado de diámetro 12 mm en cuadrícula de 15 cm x 15 cm. Esta armadura cubrirá el intradós de la bóveda y tendrá un solape sobre el tímpano.
- Proyección de hormigón armado de espesor igual 15 cm en la superficie inferior de los arcos cuarto, quinto y sexto según el sentido Bilbao-Donostia, así como en el solape sobre los tímpanos.
- Atirantado de tímpanos mediante la colocación de bulones activos de diámetro 32 mm c /1.00 m, colocados sobre los solapes de las bóvedas.

- Atirantado de bóvedas de hormigón armado contiguas y afianzamiento sobre la pila, mediante la colocación de bulones activos de diámetro 32 mm c / 0.50 m, colocados sobre perfil laminado UPN 300. La tensión inicial a la que serán sometidos los bulones, no supone las 15 T.
- Inyección de lechada de cemento en el intradós de las bóvedas, para la consolidación del relleno interior de la estructura.
- Bulonado pasivo de la bóveda mediante la colocación barras corrugadas de diámetro 25 mm. Este bulonado permitirá la correcta sujeción de la armadura al intradós del viaducto.

#### **4.- AFECCIONES**

Las obras se ejecutarán en intervalo diurno, debiendo el Contratista Adjudicatario de las mismas, coordinar y gestionar los permisos necesarios. Así mismo, todas las gestiones derivadas de la ejecución de las obras, incluso gastos, correrán a cargo del Contratista Adjudicatario.

#### **5.- PRESUPUESTO**

El Presupuesto de Ejecución Material se ha obtenido por aplicación de los precios unitarios a las mediciones de las distintas unidades de obra y alcanza la cifra de **VEINTE MILLONES QUINIENTAS DOCE MIL NOVENTA PESETAS (20.512.090,- ptas.)**, es decir, **CIENTO VEINTI TRES MIL DOSCIENTOS OCHENTA CON CATORCE EUROS (123.280,14 euros)**.

Incrementando esta cifra en un 19% para tener en cuenta Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista, se llega a un Presupuesto de Ejecución por Contrata **VEINTICUATRO MILLONES CUATROCIENTAS NUEVE MIL TRESCIENTAS OCHENTA Y SIETE (24.409.387,-ptas.), es decir, CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS TRES CON TREINTA Y SIETE EUROS (146.703,37 euros).**

Añadiendo por último el porcentaje correspondiente al IVA (16%), se ha obtenido un Presupuesto General de **VEINTIOCHO MILLONES TRESCIENTOS CATORCE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESETAS (28.314.889- ptas.), es decir, CIENTO SETENTA MIL CIENTO SETENTA Y CINCO CON NOVENTA Y UN EUROS (170.175,91 euros).**

## **6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución previsto para la realización de los trabajos se estima en cuatro (4) semanas.

Los distintos trabajos se distribuirán a lo largo de dicho plazo según se indica en el gráfico recogido en el **ANEJO Nº 1**.

## **7. SEGURIDAD Y SALUD**

Este estudio será de obligado cumplimiento, siendo responsabilidad de la dirección de obra, la designación de un técnico competente que controlará su seguimiento. El contratista deberá ejecutar las obras de acuerdo con la normativa interna de seguridad de Euskotren, que condiciona entre otras cosas, la disposición de un piloto homologado.

## **8. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO**

### **MEMORIA**

- 1.- Antecedentes
- 2.- Objeto del proyecto
- 3.- Descripción de la solución adoptada
- 4.- Afecciones
- 5.- Presupuesto
- 6.- Plazo de ejecución de la obra
- 7.- Seguridad y salud
- 8.- Documentos de que consta el proyecto
- 9.- Conclusiones

### **ANEJOS A LA MEMORIA**

- ANEJO N°1.- Planning de las obras
- ANEJO N°2.- Reportaje fotográfico

### **PLANOS**

- Plano n°1.- Situación
- Plano n°2.- Emplazamiento
- Plano n°3.- Definición geométrica: Planta y Alzado
- Plano n°4 Reparación de la bóveda. Detalle 1.
- Plano n°5.- Reparación de la bóveda. Detalle 2.

### **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **PRESUPUESTO**

- 1.- Medición
- 2.- Cuadro de precios
- 3.- Presupuesto parcial
- 4.- Presupuesto general

## **9.- CONCLUSIONES**

El ingeniero que suscribe considera debidamente redactado el presente proyecto, constando de todos los documentos precisos para la valoración y ejecución de las obras de reparación.

**Noviembre de 2.001**  
**El Autor del Proyecto**

**Alberto Iglesias Sanz**  
**Ingeniero Industrial**  
**Colegiado N° 4.401**

Anexo No. 2

Proyecto de reparación de urgencia en fase 02, redactado por ICET en  
diciembre de 2002





**PROYECTO DE REPARACIÓN EN SEGUNDA FASE DEL VIADUCTO DE ORIO  
SITUADO EN EL P.K. 89/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA**

---

**ÍNDICE DE LA MEMORIA**

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO
- 3.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 4.- AFECCIONES
- 5.- PRESUPUESTO
- 6.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 7.- SEGURIDAD Y SALUD
- 8.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO
- 9.- CONCLUSIONES

**ANEJOS A LA MEMORIA**

- ANEJO N°1.- Instrumentalización de elementos estructurales  
ANEJO N°2.- Estudio geológico  
ANEJO N°3.- Planning de las obras  
ANEJO N°4.- Reportaje fotográfico

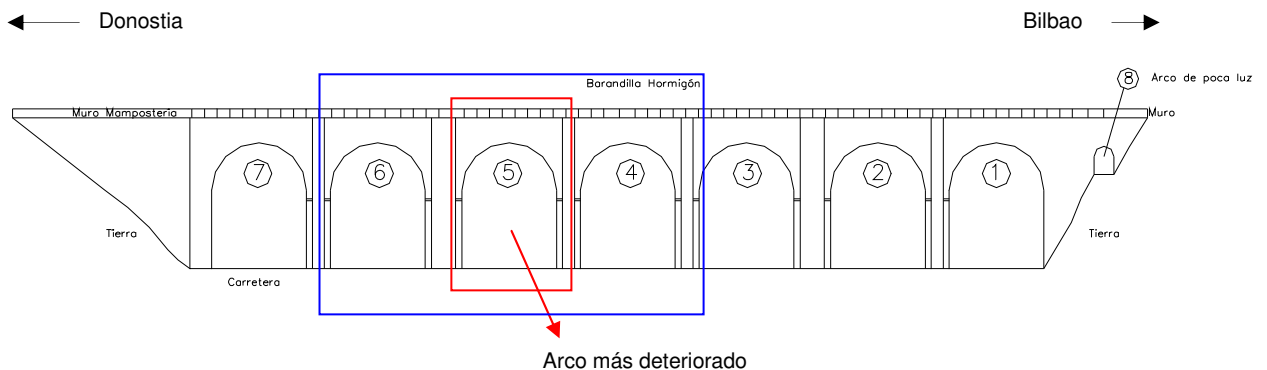
**PROYECTO DE REPARACIÓN EN SEGUNDA FASE DEL VIADUCTO DE ORIO  
SITUADO EN EL P.K. 89/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA**

---

**1.- ANTECEDENTES**

Euskotren explota entre otras, la línea de ferrocarril **Bilbao-Donostia**. En el **P.K. 89/293** de esta línea se encuentra situado el **Viaducto de Orio**. Dentro de la campaña de inspección de los puentes de las líneas explotadas por Euskotren se detectaron deterioros en el mencionado paso inferior, por lo que se encargó a la **Ingeniería ICET, S.A.**, en octubre del año 2001, la dirección de las actuaciones en primera fase para la reparación urgente de dicho viaducto.

La reparación se llevó a cabo entre los meses de Octubre y Diciembre del año 2001, siendo ejecutada por la empresa **Miramar Gunitados S.A.** El seguimiento y control de las obras fue realizado por la **ingeniería ICET, S.A.** Las actuaciones se centraron en la reparación de los arcos nº 4, 5 y 6 en sentido Bilbao-Donostia.



Además de las actividades que comprendía ésta actuación en primera fase (reparación de los arcos cuarto, quinto y sexto en sentido Bilbao-Donostia), se estimó necesaria la actuación de acuerdo a los siguientes aspectos:

- **Instrumentalización de los elementos estructurales** de mayor relevancia en el viaducto. Para realizar el trabajo de instrumentalización se han adherido a la estructura del puente una serie de elementos que permiten detectar cualquier movimiento, en caso de variar la posición de los mismos. Dichos elementos son:
  - **Dianas** sobre los **arcos** del puente.
  - **Clavos** sobre las **pilas** del puente.
  - **Clavos de nivelación** sobre la barandilla del tablero del puente.Para la observación de estos elementos se dispone de Bases de control, fijadas en las proximidades del viaducto y totalmente inmóviles.
  
- La colocación de clavos de nivelación, con el fin de poder valorar los desplazamientos que pudieran producirse en los diferentes elementos estructurales del puente, así como la evolución de las fisuras existentes. La empresa **Geología y Geotecnia Larrea, S.L.** está siendo la encargada de la instrumentalización y seguimiento.
  
- **Realización de un estudio geológico** que determinara la composición y características portantes del terreno en la proximidad de las pilas del viaducto.

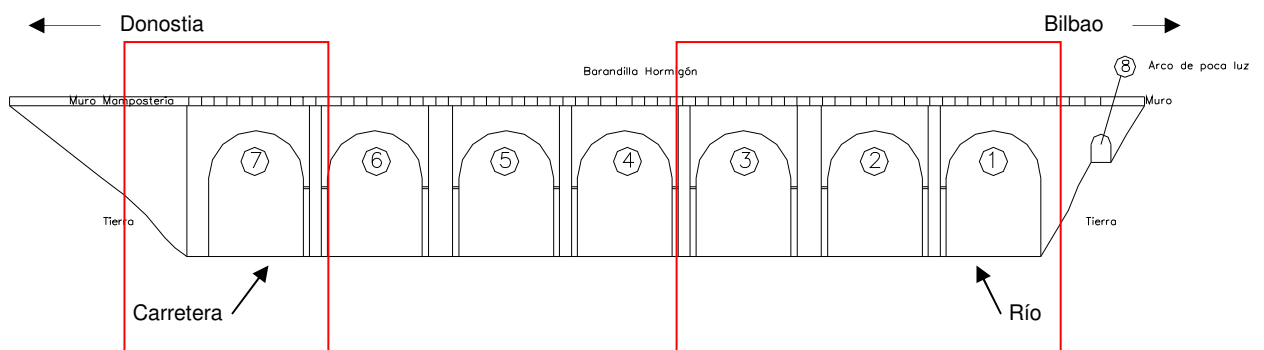
El resultado de los estudios anteriormente descritos tiene como resultado los informes facilitados por **Geología y Geotecnia Larrea, S.L.** y recogidos en el **ANEJO N°1.- “Instrumentalización de elementos estructurales”**.

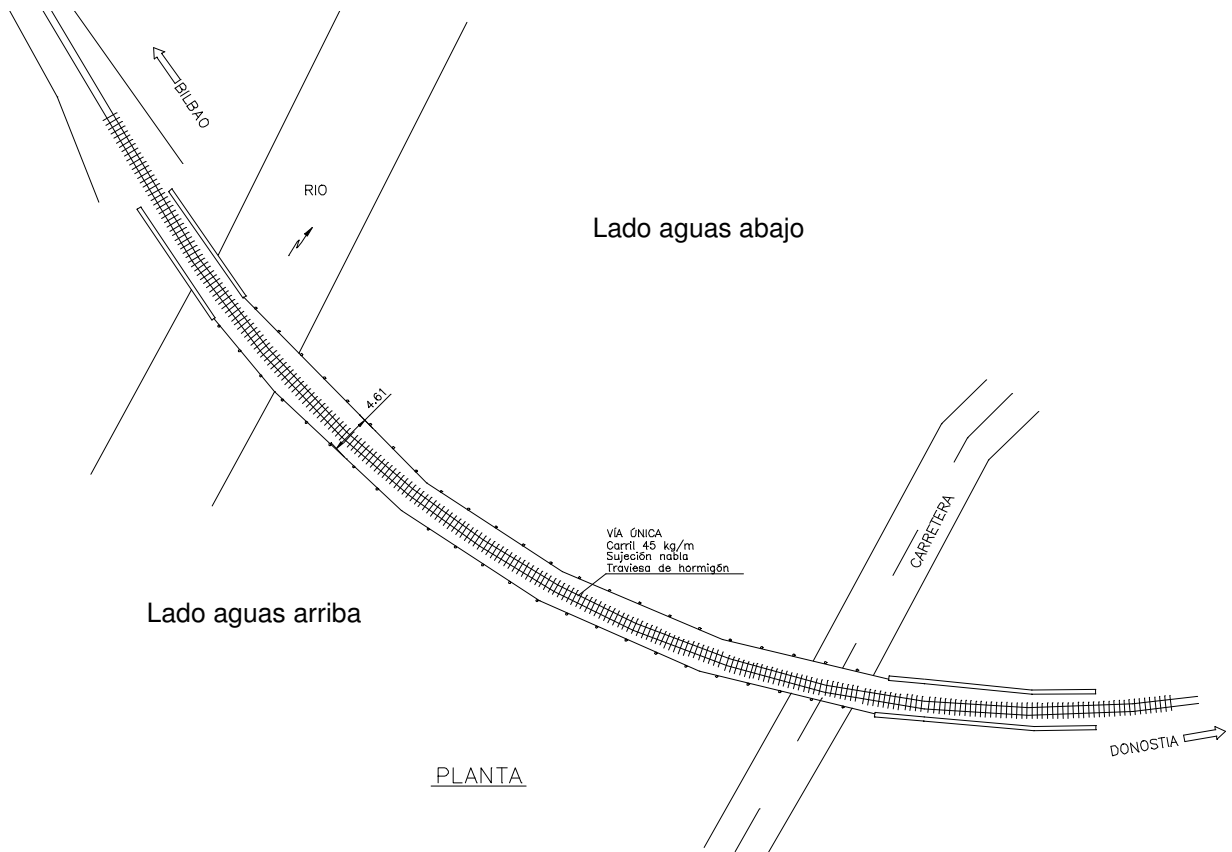
En el **ANEJO Nº2.- “Estudio geológico”** se adjuntan los planos de los sondeos realizados por **CINSA**.

De los informes anteriores se desprende, que el desplazamiento detectado en las bases de control colocadas resulta despreciable, con lo cual puede descartarse la hipótesis de que el origen de la aparición de las fisuras detectadas se produzcan debido a un asentamiento de las pilas debido a una posible reducción de la capacidad portante del terreno bajo las mismas. Así pues, a día de hoy la estructura se puede calificar como estable.

Tras la reparación en primera fase de los arcos que en un principio se encontraban más dañados, se redacta el presente **Proyecto de Reparación en Segunda Fase** del resto del viaducto. En este proyecto se procederá a la **reparación de los arcos nº 1, 2, 3 y 7** en sentido Bilbao-Donostia.

Se diferenciarán dos zonas de actuación con diversas soluciones, en función de las diferentes patologías encontradas.





Por una parte, los **arcos localizados en los vanos primero, segundo y tercero** en sentido Bilbao-Donostia, presentan **falta de juntas y meteorización generalizada**, así como **presencia de fisuras tanto longitudinales como transversales en el intradós** y **grietas producidas por esfuerzos cortantes en los tímpanos**. Así mismo, se pueden observar **piezas aplastadas en la zona de los arranques y riñones** de los tres arcos.

- El **arco del vano nº1** presenta una avanzada meteorización pudiéndose ocultar fisuras.
- El **arco del vano nº2** presenta en el lado de aguas arriba una fisura longitudinal en los sillares en la zona del intradós (fundamentalmente se encuentran afectadas tres piezas, presentando incluso roturas).  
En el tímpano del lado de aguas arriba se localizan cuatro fisuras longitudinales así como la ausencia de juntas. En esta parte del tímpano aparece también una fisura oblicua que forma como una cuña con la fisura longitudinal en los sillares.  
En el tímpano del lado aguas abajo aparece una fisura oblicua.

- El **arco del vano nº3** presenta en el intradós dos importantes fisuras transversales y una fisura longitudinal hacia el lado de aguas arriba. También hacia el lado de aguas abajo aparecen dos pequeñas fisuras transversales. Ambos tímpanos presentan fisuras producidas por esfuerzos cortantes.
- Por otro lado, los elementos estructurales del **arco del vano nº7** en sentido Bilbao-Donostia presenta un mejor estado de conservación que el resto de los arcos, observándose una meteorización en sus sillares, así como una degradación de las juntas.

## **2.- OBJETO DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene por objeto definir y valorar la **reparación en segunda fase del Viaducto de Orio situado en el P.K. 089/293 de la Línea Bilbao-Donostia** que explota Euskotren, sin interrumpir el tráfico ferroviario que circula por su parte superior.

## **3.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN SEGUNDA FASE**

Para la reparación del viaducto en esta segunda fase, se proyectan diferentes actuaciones según la patología de los elementos constructivos afectados, en base a la experiencia obtenida en reparaciones similares. De esta forma, se diferencian dos zonas de actuación: Por un lado la reparación de los tres primeros vanos en sentido Bilbao-Donostia y por otro lado la reparación del séptimo vano.

**Reparación de los arcos primero, segundo, tercero y séptimo en sentido Bilbao-Donostia.**

- **Limpieza en profundidad mediante la aplicación de chorro de arena** en el **arco y paramentos verticales del primer vano** del viaducto en sentido Bilbao-Donostia, ya que los demás arcos se han chorreado durante la actuación en primera fase.
- **Colocación de armadura de acero corrugado de diámetro 12 mm en cuadrícula de 15 cm x 15 cm** en la totalidad de los arcos sobre los que se actúa. Esta armadura cubrirá el intradós de la bóveda y tendrá un solape sobre el tímpano.
- **Proyección de hormigón armado de espesor igual a 15 cm** en la superficie inferior de la totalidad de los arcos sobre los que se actúa, así como en el solape sobre los tímpanos.
- **Atirantado de tímpanos mediante la colocación de bulones activos de diámetro 32 mm**, colocados sobre los solapes de las bóvedas (ver plano N° 05). La tensión inicial a la que serán sometidos los bulones, no superará las 15 T., quedando estos simplemente ajustados.
- **Atirantado de bóvedas** de hormigón armado contiguas y afianzamiento sobre la pila, mediante la colocación de **bulones activos de diámetro 40 mm c / 0.50 m, colocados sobre perfil laminado UPN 300**. La tensión inicial a la que serán sometidos los bulones, no superará las 15 T.
- **Inyección de lechada de cemento** en el intradós de las bóvedas, para la consolidación del relleno interior de la estructura.



- **Bulonado pasivo** de la **bóveda** mediante la colocación **barras corrugadas de diámetro 25 mm**. Este bulonado permitirá la correcta sujeción de la armadura al intradós del viaducto.
  
- **Anclaje en monobarra en los dos estribos mediante Bulonado activo** mediante la colocación **barras corrugadas de diámetro 40 mm**.
  
- **Ejecución de mechinales de diámetro 50 mm** consistente en tubo de PVC, en cada uno de los riñones de los arcos sobre los que se actúa. (Ver disposición en el plano nº 07, 6 mechinales por bóveda, 3 en cada riñón).

Para la ejecución de los trabajos se debe tener en cuenta que el primer arco se sitúa sobre el río lo que dificulta la ejecución de los trabajos de reparación sobre dicho arco.

Del mismo modo, el atirantado del pilar comprendido entre el vano nº 3 y el vano nº 4 y del pilar entre el vano nº6 y nº 7 se realizarán como se detalla en el plano nº 06 mediante la utilización de un manguito roscado que una dos bulones roscados.

#### **4.- AFECCIONES**

Las obras se ejecutarán en intervalo diurno, debiendo el Contratista Adjudicatario de las mismas, coordinar y gestionar los permisos necesarios. Así mismo, todas las gestiones derivadas de la ejecución de las obras, incluso gastos, correrán a cargo del Contratista Adjudicatario.

## **5.- PRESUPUESTO**

El Presupuesto de Ejecución Material se ha obtenido por aplicación de los precios unitarios a las mediciones de las distintas unidades de obra y alcanza la cifra de **CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA (149.552,70 euros)**.

Incrementando esta cifra en un 19% para tener en cuenta Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista, se llega a un Presupuesto de Ejecución por Contrata **CIENTO SETENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UNO (177.967,71 euros)**.

Añadiendo por último el porcentaje correspondiente al IVA (16%), se ha obtenido un Presupuesto General de **DOSCIENTOS SEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO (206.442,54 euros)**.

## **6. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución previsto para la realización de los trabajos se estima en **cinco (5) semanas**.

Los distintos trabajos se distribuirán a lo largo de dicho plazo según se indica en el gráfico recogido en el **ANEJO Nº 3**.

## **7. SEGURIDAD Y SALUD**

Este estudio será de obligado cumplimiento, siendo responsabilidad de la dirección de obra, la designación de un técnico competente que controlará su seguimiento. El contratista deberá ejecutar las obras de acuerdo con la normativa interna de seguridad de Euskotren, que condiciona entre otras cosas, la disposición de un piloto homologado.

## **8. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO**

### **MEMORIA**

- 1.- Antecedentes
- 2.- Objeto del proyecto
- 3.- Descripción de la solución adoptada
- 4.- Afecciones
- 5.- Presupuesto
- 6.- Plazo de ejecución de la obra
- 7.- Seguridad y salud
- 8.- Documentos de que consta el proyecto
- 9.- Conclusiones

### **ANEJOS A LA MEMORIA**

- ANEJO N°1.- Instrumentalización de los elementos estructurales
- ANEJO N°2.- Estudio geológico
- ANEJO N°3.- Planning de las obras
- ANEJO N°4.- Reportaje fotográfico

### **PLANOS**

Plano N° 01.-	SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
Plano N° 02.-	EMPLAZAMIENTO
Plano N° 03.-	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA: PLANTA Y ALZADO
Plano N° 04.-	REFUERZO Y CONSOLIDACIÓN DE LAS BÓVEDAS. INYECCIONES DE LECHADA DE CEMENTO Y BULONADO ACTIVO Y PASIVO.
Plano N° 04.01.-	Refuerzo y Consolidación de las bóvedas. Inyecciones de lechada de cemento y bulonado activo y pasivo: Vanos N° 1, 2 y 3.
Plano N° 04.01.-	Refuerzo y Consolidación de las bóvedas. Inyecciones de lechada de cemento y bulonado activo y pasivo: Vano N° 7.
Plano N° 05.-	SOLAPE Y ATIRANTADO TRANSVERSAL
Plano N° 06.-	MODIFICACIÓN SOBRE BULÓN ACTIVO EXISTENTE
Plano N° 07.-	Ejecución de Mechinales

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **PRESUPUESTO**

- 1.- Medición
- 2.- Cuadro de precios
- 3.- Presupuesto parcial
- 4.- Presupuesto general

## **9.- CONCLUSIONES**

El ingeniero que suscribe considera debidamente redactado el presente proyecto, constando de todos los documentos precisos para la valoración y ejecución de las obras de reparación.

**Mayo de 2.002**  
**El Autor del Proyecto**

**Alberto Iglesias Sanz**  
**Ingeniero Industrial**  
**Colegiado Nº 4.401**

Anexo No. 3

Ficha de la inspección de la estructura BI-DO-089,293-U realizada por  
la U.T.E. INFHEIN (Injelan, Fhecor e Intemac) el 24 de mayo del  
2011



Inspectores	A. Jaime / J. Ley / J. León		
Fecha inventario	25/0/2011	Validado	AJ/JLU/JLG

**\* IDENTIFICACIÓN**

P.K. (estribo 1)	89+293	Área	EUS
Línea	BIDO	Categoría puente*	2
Material del tablero	Fábrica		

**\* DATOS GENERALES**

Tipo de estructura	Puente
Denominación	Viaducto Aia-Orio
Tipología	Bóveda
Localidad	Aia-Orio
Obstáculo salvado	Arroyo Altzerri
Año de construcción	1890

**\* CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS**

Longitud total (m)	131,00	Ancho paseo derecho	0,00
Trazado	Curvo	Ancho paseo izquierdo	0,00
Anchura total tablero	4,90	Nº de vanos	7
Nº de vías	1	Luz vanos	9,5 - 9,5 - 9,5 - 9,5 - 9,5 - 9,5 - 9,5
Gálibo vertical (m)	10,00		

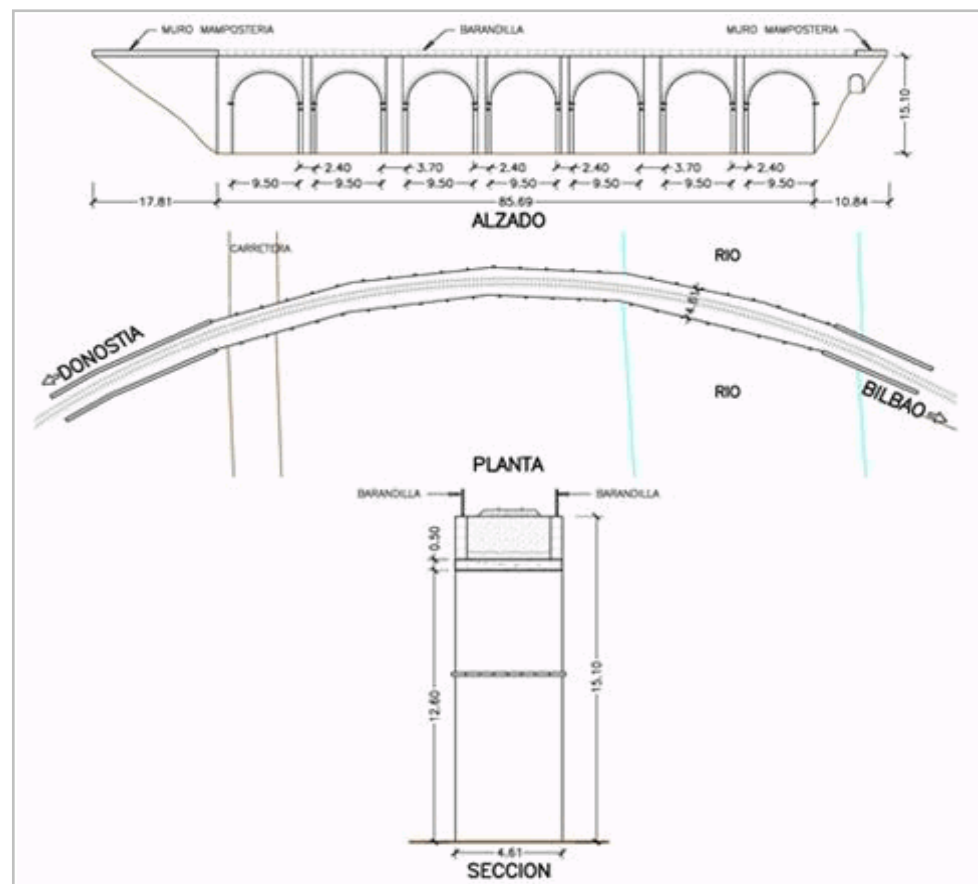
**\* CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Cimentación	No visible
Estribos	Cerrado con muros en vuelta
Pilas	Fuste único
Tablero(tramos rectos)	-
Arco/Bóveda	Bóveda de fábrica
Juntas	No existen
Apoyos	No existen
Barandillas	No existen
Soportes catenaria	Existen
Desagües	
Sop. vía (balasto, placa..)	Vía sobre balasto
Servicios	
Restric. explotación	
Descripción	Importante estructura de fábrica con bóvedas de medio punto.

Notas	Esta estructura fue objeto de una reparación de urgencia en el otoño de 2001.
-------	---



SITUACIÓN



CROQUIS



20 Vista desde E-2



23 Vista general alzado izquierdo



56 Vista de P-4 en el centro

BIDO-0002

\* Categoría del puente: 1. De interés patrimonial, 2. Importante, 3. Menos importante



Inspectores	Antton Jaime / Jorge Ley / Javier León
-------------	--

Fecha inventario	25/0/2011	Validado	AJ/JLU/JLG
------------------	-----------	----------	------------

**\* IDENTIFICACIÓN**

P.K. (estribo 1)	89+ 293,00	Área	EUS
Línea	BIDO	Categoría puente*	2
Material del tablero	Fábrica		

Longitud total (m)	131,00
Anchura (m)	4,90
Nº G = 5	1
DR	12
DA	48
% Inspeccionado	100
Fecha de inspección	01/01/2011
Próxima inspección	01/01/2014
Índice de socavabilidad	32



Medios y herramientas utilizados	Máquina de fotos, cinta de medir, fisurómetro
----------------------------------	---

Resultados de las investigaciones realizadas	<p><b>ESTRIBOS:</b> Manchas de humedad, eflorescencias, pátina biológica y arenización</p> <p><b>PILAS:</b> La estructura experimentó unos asientos no diagnosticados y detectados en 2000, acometiéndose una reparación de emergencia que concluyó a finales de 2001. Sorprende que no se recalzase la cimentación, aspecto no recogido en la documentación disponible. La reparación de las pilas fue extraña, bulonándose en su coronación, a la altura del arranque de las bóvedas, en el lugar que menos lo precisan las bóvedas. Presentan pérdida de material de juntas y alveolización, con costras calcáreas desiguales y pátinas biológicas irregulares. La imposta manifiesta un descenso apreciable de las pilas 2, 3, 4 y 5, corregido posteriormente, aunque no se tiene noticia de cuándo. No parece que hayan evolucionado sensiblemente los daños.</p> <p><b>BÓVEDAS:</b> Fueron gunitadas en 2001 al 100%, incluyendo un cosido de boquillas y de tímpanos. Se trata de una reparación de urgencia, ciertamente justificada, que no se paró a averiguar la trascendencia ni el origen de los daños.</p> <p><b>ELEMENTOS ACCESORIOS:</b> No se han observado anomalías reseñables.</p>
--	---

Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiar las condiciones de cimentación de las pilas afectadas y de las no afectadas. Se recomienda que, si no se ha llevado a cabo antes, se emprenda un reconocimiento geotécnico que desembocaría en un recalce de las cimentaciones.</li> <li>- Rejuntar pilas con morteros de cal y cemento bajo en sales.</li> <li>- Limpieza de drenajes y corrección de mechinales para disponer gárgolas.</li> </ul>
-----------------	--



01 Vista de E-1, P-1 a P-4



02 Vista de P-3 a P-5



03 Vista de P-5, P-6 y E-2



04 Vista de E-1, P-1 a P-4



23 Vista general alzado izquierdo



25 Vista de E-2 y P-6



26 Vista de vano 6



27 Vista de vano 5



13 Vista lado izquierdo desde E-1. Asiento de pilas P-2, P-3 y P-4

BIDO-0002

\* Categoría del puente: 1. De interés patrimonial, 2. Importante, 3. Menos Importante



28 Vista de vano 4



29 Vista de vanos 3, 2 y 1



21 Alzado derecho



12 Entrada en E-1



13 Vista lado izquierdo desde E-1. Asiento de pilas P-2, P-3 y P-4



36 Vista de arroyo en vano 2



22 Sondeo en P-3



05 Manchas calcáreas en pila



06 Alveolización por empleo de morteros de cemento



09 Alveolización de sillares en pila y pérdida de material de juntas



10 P-1



17 Vista de P-4 en el centro



37 P-2



38 Costras calcáreas en pila



56 Vista de P-4 en el centro



08 Aspecto de bóvedas gunitadas



Estructura:  
**BI-DO 089+293-U**

PK: **89 + 293**

Inspector: Antton Jaime / Jorge Ley / Javier León

01 de enero de 2011

Estribos (2)

Material: Mampostería-piedra

Ubicación: Ambos estribos

Descripción defecto	Visto	G	Extensión K1			Intensidad K2			NC	AP	Nº Fotos	Descripción defecto
			0,2	0,5	1	0,2	0,5	1				
2.1) Fisuras horizontales	X	3										
2.2) Fisuras verticales	X	4										
2.3) Fisuras diagonales	X	4										
2.5) Manchas de humedad / surgencia de agua	X	1		X				X				
2.6) Deslavado	X	2		X				X				
2.7) Pérdida de piezas (sillares, ladrillos)	X	3										
2.8) Reparaciones previas deterioradas	X	1										
2.9) Manchas oscuras	X	1	X					X				
2.10) Eflorescencias	X	1		X				X				
2.11) Pátina biológica / vegetación	X	1	X					X				
2.12) Arenización / pulverización	X	3	X				X					
2.13) Exfoliación	X	1										
5,1) Desplomes, pérdida de verticalidad	X	5										
5,2) Descalce, socavación	X	5										
5.3) Erosión del terraplén	X	1										
5.4) Pérdida de terraplén o de partes del estribo	X	2										
5.5) Daños en los apoyos de neopreno	X	4										
5.6) Defectos péndulos	X	4										
5.7) Defectos péndulos	X	4										
5.8) Daños en aparatos de apoyo compuestos	X	4										

Estructura:  
**BI-DO 089+293-U**

PK: **89 + 293**

Inspector: Antton Jaime / Jorge Ley / Javier León

01 de enero de 2011

Pilas (3) Material: Mampostería-piedra Ubicación: Pilas 2, 3 y 4

Descripción defecto	Visto	G	Extensión K1			Intensidad K2			NC	AP	Nº Fotos	Descripción defecto
			0,2	0,5	1	0,2	0,5	1				
2.1) Fisuras horizontales	X	3										
2.2) Fisuras verticales	X	4										
2.3) Fisuras diagonales	X	4										
2.5) Manchas de humedad / surgencia de agua	X	1										
2.6) Deslavado	X	2		X				X				
2.7) Pérdida de piezas (sillares, ladrillos)	X	3										
2.8) Reparaciones previas deterioradas	X	1										
2.9) Manchas oscuras	X	1										
2.10) Eflorescencias	X	1	X					X				
2.11) Pátina biológica / vegetación	X	1	X					X				
2.12) Arenización / pulverización	X	3		X		X						
2.13) Exfoliación	X	1										
5,1) Desplomes, pérdida de verticalidad	X	5										
5,2) Descalce, socavación	X	5			X			X	X			
5.5) Daños en los apoyos de neopreno	X	4										
5.6) Defectos péndulos	X	4										
5.7) Defectos péndulos	X	4										
5.8) Daños en aparatos de apoyo compuestos	X	4										

Estructura:  
**BI-DO 089+293-U**

PK: **89 + 293**

Inspector: Antton Jaime / Jorge Ley / Javier León

01 de enero de 2011

Pilas (3) Material: Mampostería-piedra Ubicación: Pilas 1, 5 y 6

Descripción defecto	Visto	G	Extensión K1			Intensidad K2			NC	AP	Nº Fotos	Descripción defecto
			0,2	0,5	1	0,2	0,5	1				
2.1) Fisuras horizontales	X	3										
2.2) Fisuras verticales	X	4										
2.3) Fisuras diagonales	X	4										
2.5) Manchas de humedad / surgencia de agua	X	1			X			X				
2.6) Deslavado	X	2		X				X				
2.7) Pérdida de piezas (sillares, ladrillos)	X	3										
2.8) Reparaciones previas deterioradas	X	1										
2.9) Manchas oscuras	X	1	X					X				
2.10) Eflorescencias	X	1	X					X				
2.11) Pátina biológica / vegetación	X	1	X					X				
2.12) Arenización / pulverización	X	3		X		X						
2.13) Exfoliación	X	1										
5,1) Desplomes, pérdida de verticalidad	X	5										
5,2) Descalce, socavación	X	5										
5.5) Daños en los apoyos de neopreno	X	4										
5.6) Defectos péndulos	X	4										
5.7) Defectos péndulos	X	4										
5.8) Daños en aparatos de apoyo compuestos	X	4										



Estructura:

BI-DO 089+293-U

PK: 89 + 293

Inspector: Antton Jaime / Jorge Ley / Javier León

01 de enero de 2011

Arcos (7)

Material: Mampostería-piedra

Ubicación:

Descripción defecto	Visto	G	Extensión K1			Intensidad K2			NC	AP	Nº Fotos	Descripción defecto
			0,2	0,5	1	0,2	0,5	1				
2.1) Fisuras horizontales	X	3			X	X						
2.2) Fisuras verticales	X	4										
2.3) Fisuras diagonales	X	4										
2.4) Desprendimiento / separación de tímpanos	X	3										
2.5) Manchas de humedad / surgencia de agua	X	1										
2.6) Deslavado	X	2										
2.7) Pérdida de piezas (sillares, ladrillos)	X	3										
2.8) Reparaciones previas deterioradas	X	1			X			X				Reparación poco eficiente
2.9) Manchas oscuras	X	1										
2.10) Eflorescencias	X	1										
2.11) Pátina biológica / vegetación	X	1										
2.12) Arenización / pulverización	X	3										
2.13) Exfoliación	X	1										
2.14) Fisuras longitudinales	X	4										
2,15) Fisuras transversales	X	5										



Estructura:

BI-DO 089+293-U

PK: 89 + 293

Inspector: Antton Jaime / Jorge Ley / Javier León

01 de enero de 2011

## Elementos accesorios

Elemento inspeccionado	Descripción del defecto		Fotos	Notas
<b>Estado del pavimento</b>	5.15) Asiento en losa de transición			
	5.16) Baches en el pavimento			
	5.17) Fisuras/anomalías			
<b>Barandillas</b>	5.18) Ausencia de contención de vehículos y peatones			
	5.19) Barandillas fuera de normativa			
	5.20) Barandillas Dañadas			
<b>Pretilos</b>	Inexistentes			
	5.21) Pretilos Dañados			
	5.22) Pretilos con oxidación			
<b>Impostas</b>	Inexistentes			
	5.23) Impostas deterioradas			
<b>Sistema de drenaje</b>	5.24) Drenaje Inexistente	X		
	5.25) Sumideros atascados			
	5.26) Tubos de desagüe cortos			
	5.27) Tubos de desagües dañados			
	5.28) Desagües dañados			
<b>Aceras</b>	Inexistentes	X		
	5.29) Pavimentación deteriorada en aceras.			
<b>Postes de Iluminación</b>	Inexistentes	X		
	5.30) Postes de iluminación mal anclados			
	5.32) Postes de iluminación oxidados			
	5.31) Postes de iluminación dañados			
<b>Conducciones</b>	Inexistentes	X		
	5.33) Conducciones mal ancladas			





Estructura:

BI-DO 089+293-U

PK: 89 + 293

Inspector: Antton Jaime / Jorge Ley / Javier León

01 de enero de 2011

Índice de Socavabilidad

	Descripción				Índice
Tipo de puente	Isostatico				It: 2
Material	Fábrica				Im: 2
Relación con el cauce		Nº. Elementos	$\alpha$	Nº * $\alpha$	Ic: 8
	Estribos en cauce	0	3,00	0	
	Pilas en cauce	4	2,00	8	
Documento	Si no hay datos relativos (o garantías mínimas) a la cimentación				Beta: 1,0
					<b>Is: 32,0</b>

Anexo No. 4

**Proyecto de reparación del viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de  
la línea Bilbao-Donostia. Aia. Gipuzkoa. Mayo 2012**



## **DOCUMENTO N° 1 MEMORIA Y ANEJOS**

### **MEMORIA**

- 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS**
- 2. OBJETO DEL PROYECTO**
- 3. SITUACIÓN PREEXISTENTE**
- 4. SOLUCIONES ADOPTADAS**
- 5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
- 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**
  - 6.1. Descripción general de la obra.
  - 6.2. Cartografía
  - 6.3. Auscultación y evaluación de la estructura preexistente
  - 6.4. Durabilidad de materiales
  - 6.5. Evaluación estructural
  - 6.6. Proceso constructivo. Situaciones provisionales
  - 6.7. Coordinación con otros organismos
  - 6.8. Expropiaciones
  - 6.9. Servicios afectados
  - 6.10. Plan de obra
  - 6.11. Estudio de seguridad y salud
  - 6.12. Clasificación del contratista
  - 6.13. Justificación de precios
  - 6.14. Fórmula de revisión de precios
  - 6.15. Normas para la realización del P.A.C. y valoración de ensayos
  - 6.16. Gestión de residuos
  - 6.17. Plan de mantenimiento

6.18. Presupuestos

## 7. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

## 8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

## 9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

## ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1.	Antecedentes administrativos
Anejo nº 2.	Cartografía y topografía
Anejo nº 3.	Documentación existente
Anejo nº 4.	Auscultación de la estructura
Anejo nº 5.	Reportaje fotográfico
Anejo nº 6.	Climatología, hidrología y durabilidad de los materiales
Anejo nº 7.	Evaluación estructural
Anejo nº 8.	Proceso constructivo
Anejo nº 9.	Coordinación con otros organismos
Anejo nº 10.	Servicios afectados
Anejo nº 11.	Expropiaciones
Anejo nº 12.	Plan de Obra
Anejo nº 13.	Seguridad y Salud
Anejo nº 14.	Clasificación del contratista
Anejo nº 15.	Justificación de precios
Anejo nº 16.	Fórmula de revisión de precios
Anejo nº 17.	Presupuesto
Anejo nº 18.	Control de Calidad y Valoración de ensayos
Anejo nº 19.	Gestión de residuos
Anejo nº 20.	Plan de Mantenimiento

## 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La U.T.E. INFHEIN está realizando, para EUSKAL TRENBIDE SAREA, los trabajos correspondientes al contrato de ejecución del *Servicio para la redacción de Proyectos de Reforma y refuerzo de puentes y viaductos de la Red de Euskal Trenbide Sarea en Guipúzcoa*, suscrito en Bilbao el 26 de abril del 2011.

Entre las actividades que estaban previstas realizar, tal y como se incluía en el *Pliego de Prescripciones Técnicas* del contrato, se encontraban las siguientes:

- Trabajos previos
  - Actualización de inventario e inspecciones principales
  - Modelización estructural y “back-análisis” de puentes y viaductos
  - Redacción de proyectos. Preliminares
- Proyecto de construcción

Dentro de las obras de paso objeto del contrato se incluye el Viaducto de Aia-Orio, situado en el PK 089+293 de la línea Bilbao-Donostia en la provincia de Gipuzkoa, con referencia respectiva actual, según el último inventario realizado, de BI-DO-089/293-U.

A continuación se muestra la localización de la estructura:



Figura 1. Ubicación de lo Viaducto de Aia-Orio

El 24 de mayo del 2011, D. Jorge Ley Urzaiz, D. Javier León González y D. Antton Jaime Ugarte, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UTE INFHEIN realizaron una primera visita a las estructuras para llevar a cabo el inventariado e inspección principal de la estructura. Para la ejecución de los trabajos no fue necesario contar con medios especiales ya que todos los elementos de la estructura son perfectamente accesibles.

La estructura de referencia fue objeto con anterioridad de un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas.

En estos proyectos, la actuación de reparación básica consistía en el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Con estas medidas de reparación se pretendía reparar los daños de la estructura. Sin embargo, el deterioro más significativo que presentaba y sigue presentando la estructura es el descenso y asiento de algunas de las pilas, sobre todo, las centrales (pilas P-2, P-3, P-4 e incluso P-5), que dio lugar a deformaciones en la rasante de la estructura y a la aparición de fisuras en algunas bóvedas, que han quedado ocultas por la ejecución del gunitado durante las obras de reparación.

Las medidas adoptadas con los proyectos de reparación de los años 2001 y 2002 no han corregido los asientos de la estructura, ya que la intervención sobre las bóvedas y tímpanos no mejora el comportamiento de la cimentación de la obra de paso, donde se localiza el deterioro más grave de la estructura y la zona donde se debe actuar.

Estos problemas en las cimentaciones se pusieron en conocimiento de ETS, de modo que se decidió intervenir de nuevo sobre la obra de paso a partir de la redacción de este nuevo proyecto de reparación que pretende atajar los problemas de la estructura.

Del reestudio de la obra de paso nace este nuevo proyecto de reparación, que tiene por objeto corregir los problemas en las cimentaciones, centrándose en el recalce y refuerzo de la cimentación mediante micropilotes, si bien en este proyecto de reparación se incluyen otras medidas de menor alcance que influyen en la mejora de la seguridad y durabilidad del viaducto.

Como paso previo para la redacción del proyecto de reparación fue preciso realizar una inspección especial con una campaña de prospecciones y reconocimientos del terreno, para conocer tanto las características del terreno de cimentación como de las materiales que componen la estructura. Estos trabajos de campo fueron llevados a cabo por un equipo de la UTE INFHEIN, a partir del cual se redactó una nota técnica preliminar con fecha 2 de diciembre del 2011 donde se exponen las principales conclusiones de los ensayos y reconocimientos llevados a cabo y que sirvió de base para realizar un primer análisis estructural de la obra de paso. Con posterioridad, a finales de diciembre del 2011 se redactó el informe geotécnico definitivo donde se reflejaban los resultados de los reconocimientos de campo efectuados.

Con fecha 15 de diciembre de 2011 se realizó un informe de evaluación y propuesta de reparación con el objetivo de poner de manifiesto los daños detectados en el transcurso de la inspección principal y especial realizada, así como realizar un análisis previo de la estructura y propuesta de las medidas correctoras para la reparación.

Tras la reunión mantenida con representantes de ETS con fecha 19 de diciembre de 2011 y contando en ella con la aprobación de las medidas correctoras para la reparación propuestas, se procedió a la redacción del presente proyecto de reparación.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto consiste en la completa definición y valoración de las actuaciones necesarias para el refuerzo de las cimentaciones y las reparaciones de durabilidad en las pilas del Viaducto de Aia Orio.

Como se ha comentado, esta estructura presenta asientos notables en las pilas, sobre todo en las centrales (pilas P-2, P-3, P-4 y P-5), lo que ha dado lugar a deformaciones en la rasante de la estructura y a la aparición de fisuras en algunas bóvedas. La causa de los asientos registrados radica en el apoyo de los pozos de cimentación de las pilas en una capa de fangos de reducida capacidad portante y diferente potencia.

El deterioro registrado afecta a la estabilidad estructural de la obra de paso, con lo que se deben acometer tareas de reparación a corto plazo.

Es necesaria por tanto, la redacción del presente proyecto de reparación para garantizar la seguridad de los usuarios y devolver al puente la vida útil para la que fue proyectado.

## 3. SITUACIÓN PREEXISTENTE

### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de este proyecto se encuentra en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia.

A continuación se muestra la localización de la estructura:



Figura 1. Ubicación del Viaducto de Aia-Orio

La estructura está formada por siete vanos, con una longitud total de 87,88 m aproximadamente, medida sobre el eje curvo de la estructura entre las caras interiores de los estribos, de modo que cada uno de los vanos tiene una luz de 9,50 m, medida entre las caras interiores de pilas.



Bajo el último de los vanos circula la carretera GI-3161, mientras que bajo el segundo de los siete vanos discurre un arroyo parcialmente encauzado a su paso por el puente, que desemboca directamente en el mar.

La estructura es aproximadamente recta en alzado, sin apenas pendiente longitudinal, mientras que en planta presenta una curva a izquierdas bastante pronunciada, por lo que la vía férrea tiene pendiente transversal.

En la imagen siguiente se muestra una imagen general de la estructura.



Figura 2. Alzado derecho

La sección transversal, de 4,60 m de ancho aproximadamente, está compuesta por una vía única con dos hilos, provista de barandillas laterales de hormigón y muros guardabalasto. El material de vía es convencional, con traviesas de hormigón y cama de balasto, tal como se puede observar en la imagen que se presenta a continuación:



Figura 3. Vista de la plataforma desde el estribo 2

Cada una de las bóvedas está formada por fábrica de sillería con rellenos interiores a base de hormigón ciclópeo. La luz de cada una de las siete bóvedas es de 9,50 m, con una flecha de 4,75 m aproximadamente, por lo que resulta un índice de rebajamiento de  $f/L \approx 1/2$  (bóvedas de medio punto).



Figura 4. Vista de bóvedas 3 y 4

Como se puede apreciar en la imagen anterior, las bóvedas de la estructura sufrieron una intervención en el pasado en base a un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años

2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas, contemplando el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Las pilas y estribos son de la misma sillería que el resto de la estructura. Las pilas tienen el mismo ancho que la plataforma en el encuentro con las bóvedas, aumentando ligeramente hacia las cimentaciones por estar ataluzadas. El canto aproximado de las pilas (en la dirección del eje de la estructura) es de 2,40 m, salvo las pilas 2 y 5 que presentan un canto mayor, de 3,70 m. La altura de las pilas es variable siendo la máxima de 9,57 m aproximadamente.



Figura 5. Vista de estribo 1 y de las pilas 1 a 4

Los estribos presentan una altura y anchura similar a las de las pilas y están acompañados de muros en vuelta, constituidos por la misma fábrica que el resto de la obra de paso. Estos muros en vuelta tienen una longitud de 15,04 m en el caso del estribo 1 y de 23,41 m en el caso del estribo 2.

La cimentación es directa, con pozos de cimentación en todos los casos, tanto estribos como pilas, formados por hormigón ciclópeo, con un sobreecho respecto a las pilas de 0,60 m aproximadamente, aunque la geometría de los pozos es ligeramente diferente en función del caso.

### 3.2. INSUFICIENCIAS FUNCIONALES

En la inspección principal realizada el 24 de mayo de 2011 por parte de la UTE INFHEIN, se puso de manifiesto el descenso que habían experimentado las pilas 2, 3, 4 y 5, debido a asiento en la cimentación.

De dicho problema ya se tuvo constancia en el año 2000, tras lo cual se realizó un proyecto de reparación de urgencia. El puente presentaba, además de los descensos en las pilas, fisuraciones transversales muy acusadas en los intradoses de las bóvedas, originadas precisamente por el descenso de las pilas, y otros daños relacionados con la durabilidad tales como pátinas biológicas, un drenaje deficiente, costras calcáreas en la superficie de los sillares, alveolización y pérdida de material de juntas.

Sin embargo, las reparaciones de emergencia no solventaron el problema de asientos detectados. Las actuaciones consistieron en el bulonado de las bóvedas y tímpanos en todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo. También se realizaron otras reparaciones de durabilidad como la eliminación de la vegetación y la limpieza de paramentos con chorro de arena.

En el informe de inspección principal se dejó constancia de los daños detectados y se recomendaba la ejecución de recalces en las pilas tras el análisis de las condiciones de cimentación de las mismas.

Por otro lado, en el informe de reconocimiento del terreno se pone de manifiesto las condiciones de cimentación marcadamente heterogéneas que presentan las pilas, asentándose sobre fangos de espesores variables. Dicho informe puntualiza además que los estribos descansan probablemente sobre un sustrato rocoso sano, que aflora en superficie en estas zonas.

#### **4. SOLUCIONES ADOPTADAS**

Por lo tanto se plantea en el presente proyecto la ejecución de un recalce en todas las pilas mediante micropilotes de 200 mm de diámetro, con armadura tubular de 127 mm de diámetro y 9 mm de espesor. Estos micropilotes se ejecutan desde un recrecido a modo de encepado de hormigón armado efectuado en los fustes de las pilas, de forma que la cota inferior del encepado se encuentra unos 0,50 m por debajo de la cota del terreno natural. El micropilotaje dispuesto será capaz de absorber la totalidad de las cargas, tanto permanentes como sobrecargas que gravitan sobre la estructura.

La cota de ejecución de los micropilotes se ha escogido de forma que la excavación necesaria para llevar a cabo los encepados sea la menor posible. La razón estriba en que el terreno más superficial es de mala calidad y el nivel freático se encuentra prácticamente en superficie, con lo que la ejecución de excavaciones importantes sería muy complicada y peligrosa.

El axil que viaja por el fuste de la pila tiende a abrirse para buscar los micropilotes, dispuestos en los laterales de la cimentación, lo que origina la aparición de tracciones a la cota de los micropilotes que deben ser absorbidos por barras de acero. De esta forma, el recalce de las cimentaciones se completa con la ejecución de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de cada una de las pilas. En cada uno de los taladros se colocarán barras corrugadas de acero AP-500-S y relleno con resina epoxi.

Se recomienda la realización previa de dos sondeos en cada una de las pilas extremas (uno en cada extremo de las pila 1 y 6) para determinar inequívocamente el tipo de terreno sobre el que se asientan. En el caso en el que los pozos de estas pilas descansen en toda su superficie sobre un sustrato competente (roca caliza en este caso) no sería necesario realizar la intervención prevista en estas pilas.

Junto con estas actuaciones básicas de recalce de las cimentaciones se plantean otras actuaciones menores relacionadas con la mejora de las condiciones de durabilidad de la fábrica de las pilas. Estas actuaciones no son importantes ni en extensión ni en intensidad debido a que sobre ellas ya se intervino durante los trabajos de reparación del 2001 y 2002, con lo que no es necesario actuar de manera significativa. Las intervenciones planteadas tienen que ver con la eliminación de la vegetación

enraizada, la limpieza de la fábrica de la pila (eliminación de humedades, manchas, eflorescencias y costras calcáreas), el rejuntado de la fábrica, la reposición de las piezas o partes de ellas y la consolidación-hidrofugación.

## 5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada compila el conjunto de actuaciones que, teniendo en cuenta las condiciones indicadas en el apartado anterior, representa la ejecución de una solución lo más sencilla posible, en condiciones económicas ajustadas. La solución que se presenta permite rehabilitar funcionalmente el puente y asegurar unas condiciones de durabilidad que permiten prolongar su vida útil.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 6.1. Descripción general de la obra.

Las fases en las que se divide la obra son las siguientes:

#### Fase 1. Actuaciones previas

- Despeje y desbroce del terreno en la zona comprendida entre los vanos 3 y 6. Se estima que será necesario desbrozar una zona de unos 15 m de ancho en torno al puente, con una profundidad máxima de unos 20 cm, suficiente para eliminar la vegetación local que pueda existir en la zona, que, a la vista de la documentación fotográfica, no es significativa.
- Ejecución de un cajeadado y disposición de dos tubos de hormigón armado de 1,50 m de diámetro y 30,00 m de longitud aproximada bajo el vano 2, junto a la pila 2 para mantener el curso del cauce durante la ejecución de las obras. Se trata de una medida provisional que garantiza el flujo de agua durante la ejecución de las obras. Los tubos de 1,50 m de diámetro permiten una capacidad de desagüe muy superior a la necesaria, ya que el caudal de agua es muy reducido.  
El procedimiento a ejecutar para garantizar el tránsito de las aguas del arroyo deberá contar, en todo caso, con la autorización y permisos de las autorizaciones competentes.
- Excavación del terreno bajo el vano 6 en una profundidad aproximada de 0,30 m para el desvío de la carretera existente (GI-3161) del vano 7 al vano 6. El desvío tendrá una anchura de 6 m aproximadamente y una longitud aproximada de 110 m, tratando de reproducir las condiciones actuales de la vía para mantener el mismo nivel de servicio anterior.
- Ejecución del desvío mediante una nueva carretera, junto con la señalización y balizamiento de obras correspondiente. Para la ejecución de la nueva carretera se dispondrá una capa base de zahorras de 0,20 m de espesor y dos capas superiores de aglomerado del tipo AC16 surf B60/70 S (antigua S-12) de 0,05 m de espesor cada una de ellas.  
Para liberar de tráfico la zona del vano 7 necesaria para la ejecución del encepado de la pila 6 se ha previsto, como se ha comentado, un desvío de tráfico por el vano 6. Otra posibilidad es la ejecución de una pantalla de micropilotes bajo el vano 7 en un contorno tal que permita ganar el espacio suficiente para la ejecución de los encepados, desplazando el tráfico hacia el estribo 2. Esta opción tiene la ventaja de contar en obra con la maquinaria de micropilotes necesaria para la ejecución del recalce de las cimentaciones, aunque se entiende que su coste es mayor. Además, la seguridad del tráfico puede verse comprometida por la presencia de una excavación muy próxima, por los problemas de espacio existentes, con lo que se entiende que la mejor alternativa es realizar un desvío de tráfico.

El desvío para mantener la circulación es necesario porque se ha supuesto que la máquina micropilotadora ocupará un espacio tal que no permitirá el tránsito de vehículos por el vano 7. En caso que se compruebe que no se interrumpe el tráfico para la ejecución del recalce de la pila 6, no será necesario ejecutar las todas las operaciones relacionadas con el desvío de tráfico.

- Relleno del cauce bajo el vano 2 para la formación de unas pequeñas ataguías con el objetivo de conducir las aguas del arroyo por los tubos de drenaje dispuestos.
- Las aguas se extraerán con dos bombas y se volverán a verter al cauce. Se dejará una isleta de terreno para permitir el paso de maquinaria a un lado y a otro del cauce.
- Es fundamental garantizar que la excavación no elimina material de asiento bajo los pozos de cimentación. Este aspecto es de gran importancia para evitar los descalces de las cimentaciones durante la ejecución de los recalces.
- Demolición de la carretera existente bajo el vano 7 en una longitud aproximada de 18 m en torno al eje de la estructura y excavación con medios mecánicos del terreno natural en torno a la pila 6 (lado vano 7) hasta dejar la mitad del pozo de cimentación del vano 7 completamente visto.

## **Fase 2. Ejecución del refuerzo en las cimentaciones**

En estas actuaciones se incluyen todos los trabajos necesarios para el refuerzo completo de todas las cimentaciones de las pilas:

- Excavación con medios mecánicos del terreno natural en torno a la pila 1 previa a la ejecución del recalce.
- Una vez realizada la excavación en torno a la pila 1, se procederá a ejecutar los 16 micropilotes de recalce de la cimentación de esta pila. El paso de la maquinaria de micropilotes se hará por los rellenos realizados para encauzar las aguas por los tubos de drenaje.
- Ejecución de un cosido horizontal en la pila mediante barras de acero galvanizado, para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de acero de diámetro Ø 12 y Ø 32, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.
- Ejecución en la pila 1 de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Posteriormente se procederá a la ejecución del encepado, mediante ferrallado, encofrado y hormigonado del marco perimetral de la pila 1.
- Excavación con medios mecánicos del terreno natural en torno a la pila 6 (lado vano 7) hasta alcanzar 0,70 m por debajo de la cota del terreno actual.
- Tras la excavación de la pila 6 lado vano 7, se continuará con la ejecución de los micropilotes 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 de la pila 6 (lado vano 7).
- Ejecución en torno a la pila 6 (lado vano 7) de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. Colocación de barras corrugadas de acero AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Ejecución de un cosido horizontal en la pila mediante barras de acero galvanizado de diámetro Ø 12 y Ø 32 según se indica en los planos, de la misma forma que en la pila 1.
- Posteriormente se procederá al ferrallado, encofrado y hormigonado del lado derecho del marco perimetral de la pila 6. Se dejarán las esperas correspondientes para la conexión con la

otra mitad, aunque se recomienda emplear manguitos para la conexión de las armaduras, debido al espacio que necesitan las esperas.

- Retirada del terreno que cubre los tubos situados en el vano 2 hasta descubrirlos completamente, para posteriormente proceder al nuevo posicionamiento de los tubos junto a la pila 1 y relleno de la zona existente en torno a la pila 1 hasta cubrir por completo los tubos de drenaje y garantizar el encauzamiento de las aguas.
- Extracción del agua del cauce junto a la pila 2 mediante bombas y vertido de las mismas aguas arriba o aguas abajo, según corresponda.
- Relleno y compactación de la zona previamente excavada entorno a la pila 6 y encauzamiento del tráfico por donde discurría inicialmente, es decir, bajo el vano 7. Para la restitución de la carretera previamente excavada se ha planteado una base de zahorras de 0,40 m de espesor, una capa de aglomerado asfáltico de 0,15 m de espesor de tipo AC 22 base B60/70 G (antigua G-20) y dos capas superiores de 0,10 m de espesor total de tipo AC16 surf B60/70 S (antigua S-12). No se considera necesaria la demolición de la carretera provisional, aunque de forma conservadora se ha tenido en cuenta en el presupuesto.
- Retirada de la señalización de la carretera provisional bajo el vano 6, una vez que el desvío deja de ser necesario.
- Excavación del terreno en torno a la pila 2 hasta alcanzar 0,70 m por debajo de la cota del terreno actual. Es fundamental garantizar que la excavación no es excesivamente profunda, dada la mala calidad del terreno más superficial y la elevada posición del nivel freático. Este aspecto es, además, de gran importancia para evitar los descalces de las cimentaciones durante la ejecución de los recalces.
- Ejecución de los 18 micropilotes de recalce de la cimentación de la pila 2, de la malla de taladros, colocación de barras corrugadas de acero AP-500-S y cosido horizontal en la pila mediante barras de acero galvanizado de diámetro Ø 12 y Ø 32 según se indica en los planos, de forma análoga a como se ha realizado en las pilas 1 y 6.
- Ferrallado, encofrado y hormigonado del marco perimetral en torno a la pila 2.
- Excavación con medios mecánicos de 0,70 m de ancho aproximadamente de los rellenos en los vanos 3, 4, 5 y 6 hasta una profundidad aproximada de 0,70 m por debajo de la cota actual del terreno.

La excavación del terreno que cubre el pozo de cimentación de la pila 6 habrá que realizarla cuidadosamente dada la existencia de un gaseoducto bajo el vano 6. De acuerdo con la información suministrada por la empresa propietaria del servicio, la profundidad a la que se encuentra el tubo es de 1-2 m, por lo que *a priori* no debe verse afectado por la excavación que es necesario ejecutar. En cualquier caso, se ha previsto un apeo de la conducción en caso que llegue a quedar descubierta, del lado de la seguridad.

- Retirada de los tubos de 1,50 m de diámetro y reposición del lecho del arroyo.
- Ejecución de los micropilotes 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 16 de la pila 6 (lado vano 6) y la totalidad de los micropilotes de las pilas 3, 4 y 5.
- Ejecución de la malla de taladros Ø 16 como ya se realizó en las pilas anteriores. Colocación de barras corrugadas de acero AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Cosido horizontal en la pila mediante barras de acero galvanizado de diámetro Ø 12 y Ø 32 según se indica en los planos.
- Ferrallado, encofrado y hormigonado del lado izquierdo del marco perimetral de hormigón en la pila 6 y de los encepados perimetrales de las pilas 3, 4 y 5.
- Relleno y compactación de la zona previamente excavada.
- Los encepados a ejecutar quedan por encima de la cota actual del terreno, con objeto de reducir al mínimo las excavaciones necesarias. Esto implica que una parte del encepado queda a la vista, por lo que se ha previsto disponer un chapado de piedra en las caras exteriores visibles de los encepados para mejorar el aspecto estético de la solución.

### **Fase 3. Reparaciones de durabilidad en las pilas**

- Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas mediante la aplicación de triazina y herbicidas, así como el corte y retirada de la posible vegetación de mayor porte que pudiera existir.
- Limpieza con agua a presión controlada (hasta 80 bares) para la eliminación de costras calcáreas, eflorescencias e incrustaciones en los paramentos de fábrica de las pilas.
- Reconstrucción de piezas de sillería dañadas mediante la siguiente metodología:
  - Desbaste con compresor de la cara fracturada del sillar.
  - Terminación plana de la cara fracturada por cantero.
  - Obtención de las dimensiones del cajado para labra de prótesis de microhormigón.
  - Ejecución de taladros Ø10 rellenos de resina epoxy tanto en la pila como en la prótesis a disponer.
  - Colocación de varillas Ø5 mm en los taladros.
  - Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.
  - Encaje de la prótesis, acuñado provisional.
  - Rejuntado y llagueado.
- Rejuntado con mortero de cal o cemento blanco siempre bajo en sales. En ningún caso se efectuará encintado alguno.
- Aplicación de un hidrofugante-consolidante en toda la superficie de las pilas.

### **Fase 4. Mejora del drenaje**

Dicha fase comprende la ejecución de taladros para drenaje con incorporación de tubos de PVC en los intradoses de las bóvedas y la instalación de un goterón a ambos lados de la estructura.

### **Fase 5. Trabajos sobre tablero**

Debido a la pérdida de horizontalidad de la imposta existente por el asiento experimentado por la estructura se ha planteado la sustitución de la imposta por una nueva además de la sustitución de las barandillas y pedestales existentes por sendas barandillas metálicas que incorporan un trámex guardabalasto. En los tramos en los que se haya perdido la rasante de manera más notable se ejecutará un relleno con hormigón en masa para poder colocar la nueva imposta en una posición adecuada, restituyendo así la rasante original. La restitución de la rasante incluirá las operaciones de alineación y nivelación de vía y la demolición de los pedestales de anclaje de la barandilla actual exigirá un aporte del balasto.

### **Fase 4. Limpieza y terminación de las obras**

Dicha fase consistirá en la limpieza, terminación y retirada de escombros de toda la obra.

## **6.2. Cartografía**

Par el estudio de los servicios afectados se han empleado los planos proporcionados por INKOLAN, empresa dedicada al suministro on-line de información digital cartográfica de infraestructuras de servicios públicos.

Conjuntamente, para la redacción del anejo de expropiaciones se han empleado los planos proporcionados por la Diputación Foral de Guipúzcoa.



### 6.3. Auscultación y evaluación de la estructura preexistente

De la auscultación y evaluación previa a la redacción del presente proyecto, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La cimentación del puente se encuentra formada, en sus apoyos centrales, por unos pozos de cimentación dispuestos sobre fangos (depósitos arcillosos de reducida consistencia saturados) de espesor variable. Por el contrario, los estribos presentan previsiblemente una cimentación apoyada directamente sobre el sustrato rocoso aflorante.
- El puente presenta unas condiciones de apoyo marcadamente heterogéneas, que han dado lugar a unos asientos generalizados en el sector central del puente y a unos asientos diferenciales entre los distintos apoyos que han provocado la distorsión en alguna de las bóvedas, con asientos que han podido presentar una magnitud considerable.
- Los asientos registrados constituyen un fenómeno diferido en el tiempo que puede producirse durante años, cuya duración depende básicamente de la configuración estratigráfica y de la permeabilidad de los suelos compresibles.
- No se puede descartar que se produzcan asientos adicionales a los experimentados hasta el momento, sobre todo, frente a un posible incremento de la sobrecarga de uso del puente.
- Tal circunstancia justifica la intervención sobre la estructura mediante el recalce de todas las cimentaciones de las pilas, sin necesidad de actuar sobre los estribos.

### 6.4. Durabilidad de materiales

El anejo 6 describe las consideraciones observadas en el proyecto acerca de la durabilidad de los materiales, aspecto altamente valorado en el proyecto dadas las condiciones ambientales y la necesidad de conseguir una eficacia de la actuación que debe medirse a largo plazos.

### 6.5. Evaluación estructural

En el anejo 7 se realiza una evaluación estructural completa de la estructura, tanto por lo que se refiere al estado actual de las bóvedas y pilas, como al cálculo y definición de nuevos encepados con micropilotes:

- A priori y del lado de la seguridad, se puede afirmar que es necesario el refuerzo de las cimentaciones de todas las pilas. Sin embargo, como ya se ha comentado, se recomienda la realización previa de dos sondeos en cada una de las pilas extremas (uno en cada extremo de las pila 1 y 6) para determinar inequívocamente el tipo de terreno sobre el que se asientan. En el caso en el que los pozos de estas pilas descansen en toda su superficie sobre un sustrato competente (roca caliza en este caso) no sería necesario realizar la intervención prevista en estas pilas.
- Para el recalce de las cimentaciones se emplearán micropilotes de 200 mm de diámetro y armadura tubular de acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor. La longitud de empotramiento mínima en el sustrato competente (de roca caliza) es de 6 m.
- Dicho refuerzo consistirá en las pilas 2 y 5 en la ejecución de 18 micropilotes (6 en los lados largos y 3 en los lados cortos) empotrados en un encepado perimetral a la pila de hormigón de 0,45 m de espesor y una altura de 2,20 m. La cota de ejecución del encepado es tal que su paramento inferior se encuentra 0,50 m por debajo del terreno natural.
- En las pilas 1, 3, 4 y 6 se recurre a una solución similar, pero en este caso el número de micropilotes es de 16 (5 en los lados largos y 3 en los lados cortos), que también irán empotrados en un encepado de la misma geometría y posición que en las pilas 2 y 5.

- Las tracciones originadas en la base de los nuevos encepados se absorberán mediante una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de cada una de las pilas. En cada uno de los taladros se colocarán barras corrugadas de acero AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Se ha dimensionado la placa de anclaje de la barandilla nueva metálica para resistir un empuje de 3,375 kN considerando una altura de balasto de 0,5 m.
- Los montantes de la nueva barandilla tendrán un diámetro de 60 mm y un espesor de 5 mm. Dichos montantes se colocarán cada metro.

Una vez analizados los diferentes elementos se comprueba que todos las partes de la estructura son capaces de admitir las cargas de la normativa actual, garantizándose unos adecuados niveles de seguridad, tanto durante la fase de ejecución de las medidas de reparación como durante la fase de servicio.

### **6.6. Proceso constructivo. Situaciones provisionales**

En el anejo 8 se detalla el proceso constructivo prescrito para ejecutar adecuadamente y en condiciones de seguridad la reparación de ambas estructuras.

### **6.7. Coordinación con otros organismos**

Bajo el vano 6 de la estructura discurre una conducción de gas de la empresa NATURGAS ENERGIA, tal y como se cita en el anejo de servicios afectados. La profundidad a la que se encuentra la canalización es de 1 – 2 m, mientras que la excavación máxima prevista es de 0,70 m. De esta forma, no se prevén afecciones a la conducción, aunque del lado de la seguridad se ha previsto un apeo de la misma en caso necesario.

De esta forma, en la etapa de redacción de este proyecto, se han mantenido contactos con la empresa NATURGAS ENERGIA para asegurar la viabilidad de dicho apeo.

Antes de la ejecución de la excavación en el vano 6 será necesario contactar con la empresa NATURGAS ENERGIA, cumpliendo con el objeto de prevenir las afecciones por terceros, según lo indicado en el punto 08 de ITC-ICG-01, aprobado mediante el RD 919/2006.

### **6.8. Expropiaciones**

El encepado y micropilotes de la pila 6 se realizan en dos etapas, una correspondiente al lado vano 6 y otra al lado vano 7. En la ejecución de la etapa correspondiente al vano 7 se prevé que pueda generarse una afección temporal en la calzada de la GI-3161, para poder realizar las obras de refuerzo y recalce de la pila. Debido a esto, mientras la superficie de dominio público esté ocupada por las obras, será necesario desviar la circulación por el vano 6. Esta desviación genera una ocupación temporal.

Sin embargo, la obra de reparación no obliga a ocupar zona alguna de propiedad privada.

## 6.9. Servicios afectados

### GAS

Existe una conducción de gas subterránea en alta presión que cruza por el vano 6. Esta conducción de Ø4" (101,6 mm) es de acero y conecta con la ERM (Estación de Regulación y Medida) situada a escasos metros del viaducto. Esta tubería de gas pertenece a la empresa NATURGAS ENERGIA, que ha informado que la conducción discurre a una profundidad de entre 1 y 2 metros en el cruce del vano 6.

La excavación prevista para la ejecución de los recalces tiene una profundidad de 0,70 m, con lo que no se generará ninguna afección, aunque del lado de la seguridad se preverá un apeo de la conducción en caso necesario.

En este caso se deberá descubrir la conducción de gas en una longitud aproximada a 9 m. Mientras esté descubierta se realizará un apeo provisional para sustentar la misma y evitar solicitudes no contempladas en su diseño, siempre atendiendo a las indicaciones de la empresa a la que pertenece la conducción.

Una vez terminado el recalce de la pila, se repondrá lo excavado, siendo necesario que la zanja de la canalización de gas esté formada por los mismos materiales de origen.

Con objeto de prevenir las afecciones por terceros se deberá cumplir con lo indicado en el punto 08 de ITC-ICG-01, aprobado mediante el RD 919/2006.

### LINEAS ELÉCTRICAS

Bajo el vano 2 discurre una línea aérea de la empresa IBERDROLA en baja tensión. No se prevén afecciones, ya que la línea discurre a la altura del arranque de la bóveda de dicho vano, por lo que no se prevé que puedan existir problemas de gálibo con la maquinaria necesaria para realizar la excavación y los micropilotes. En caso de que existiesen problemas de gálibo, se podría sujetar provisionalmente la línea a la pila 1.

### TELEFONÍA

Por el vano 6, el mismo vano por el que transcurre la conducción de gas subterránea, cruza una línea aérea de la empresa TELEFONICA. Si bien esta línea pasa algo más baja que la línea eléctrica, se estima que discurre a una altura de unos 5 m, siendo la altura suficiente para evitar afecciones con la maquinaria de la obra. En todo caso, en caso de necesitarlo, la línea se podría sujetar provisionalmente a la pila 6.

Además, en la plataforma, siguiendo el trazado de la línea BI-DO existe una conducción de la compañía EUSKALTEL. Esta conducción discurre por el lado izquierdo de la plataforma, junto a la imposta. No se contemplan afecciones a esta conducción durante la ejecución de las obras, aunque mientras se realicen los trabajos de sustitución de imposta y barandilla se deberá tener cuidado con no dañar dicha conducción.

## 6.10. Plan de obra

El plazo previsto para la realización de las obras es de dieciséis (16) semanas. En el anejo 12 se incluyen sendos diagramas de Gantt con el desarrollo de los trabajos, la facturación parcial y las necesidades de mano de obra para la estructura.

## 6.11. Estudio de seguridad y salud

En el anejo 13 se ha redactado el estudio de seguridad y salud para las obras.

Dicho Estudio ha sido elaborado en aplicación del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en él se identifican los riesgos laborales que pueden presentarse durante la ejecución de las obras, indicándose también las medidas técnicas y preventivas tendentes a evitarlos, controlarlos o reducirlos según el caso. Asimismo se incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que debe estar dotado el centro de trabajo.

Este Estudio servirá de base para la redacción por la Empresa Constructora del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones aquí contenidas, en función de sus propios sistemas constructivos.

## 6.12. Clasificación del contratista

Se propone la siguiente clasificación del contratista y categoría del contrato:

- De manera general: Grupo B (puentes, viaductos y grandes estructuras), subgrupo 2 (de hormigón armado) y con categoría d (anualidad media inferior a 840.000 euros y superior a 360.000 euros).
- De forma particular, el proyecto incluye la ejecución de micropilotes de refuerzo de la cimentación, con lo que se propone la siguiente clasificación especial: Grupo K (especiales), subgrupo 2 (sondeos, inyecciones y pilotajes) y con categoría d (anualidad media inferior a 840.000 euros y superior a 360.000 euros).

## 6.13. Justificación de precios

Para el cálculo del precio unitario de la mano de obra se ha tenido en cuenta la tabla de retribuciones del Convenio del Sector de la construcción de la provincia de Guadalajara para el año 2011.

Además se han considerado: la cotización en la Seguridad Social (23,60%), la contribución al Fondo de Desempleo (6,20%), al Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional (1,00%) y Seguro de Accidentes (7,61%), y también los conceptos de: plus de antigüedad, suplemento voluntario (de acuerdo con el mercado laboral), pagas extraordinarias, vacaciones pagadas, curso extrasalarial, partida en concepto de desgaste de herramientas y ropa de trabajo y reserva para indemnizaciones por despido, enfermedad y muerte.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se han determinado sus costes directos e indirectos, obteniéndose después los precios de la unidad, mediante la aplicación de las fórmulas que se detallan en el anejo 13.

## 6.14. Fórmula de revisión de precios

En el anejo 17 se justifica la fórmula de revisión de precios seleccionada para el proyecto.

Fórmula n° 242: Obras de fábrica en general

$$K_t = 0.01 \frac{B_t}{B_o} + 0.09 \frac{C_t}{C_o} + 0.1 \frac{E_t}{E_o} + 0.01 \frac{M_t}{M_o} + 0.02 \frac{P_t}{P_o} + 0.05 \frac{R_t}{R_o} + 0.3 \frac{S_t}{S_o} + 0.42$$

### 6.15. Normas para la realización del P.A.C. y valoración de ensayos

Dada la naturaleza de la obra, los ensayos necesarios no precisan un presupuesto adicional, quedando cubiertos en una cantidad no superior al 1% del presupuesto de ejecución material.

### 6.16. Gestión de residuos

En el anejo 19 del presente proyecto se da cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 105/2008 que establece la necesidad de estudiar y analizar la gestión de los residuos producidos durante toda la obra, así como sus correspondientes partidas presupuestarias.

### 6.17. Plan de mantenimiento

En el anejo 20 del presente proyecto se describe el plan de mantenimiento que se propone poner en marcha a partir de la puesta en servicio de las obras de paso tras la ejecución de las reparaciones, con vistas a garantizar la durabilidad, vida útil y condiciones resistentes de la estructura.

### 6.18. Presupuestos

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a 570.407,91 € desglosados por capítulos como se indica en el cuadro siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
01.N-634	SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO PROVISIONAL	43.067,29	7,55%
02.N-634	ACTUACIONES SOBRE LA PLATAFORMA DEL TABLERO	408.892,71	71,68%
03.N-634	REPARACIONES DURABILIDAD	32.852,19	5,76%
04.N-634	SERVICIOS	10.154,06	1,78%
05.N-634	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DEFINITIVO	36.707,09	6,44%
06.N-634	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	30.101,79	5,28%
07.N-634	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	3.000,00	0,53%
08.N-634	SEGURIDAD Y SALUD	5.632,78	0,99%

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL

570.407,91

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de QUINIENTOS SETENTA MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (570.407,91 €).

El presupuesto base de licitación tiene en cuenta los gastos generales (13%) y el beneficio industrial (6%). El monto total del Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (678.785,41 €).

Los impuestos indirectos (IVA) son un 18 % del Presupuesto Base de Licitación y suman un total de CIENTO VEINTIDOS MIL CIENTO OCHENTAY UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (122.181,37 €).

La suma del Presupuesto Base de Licitación más IVA asciende a un total de OCHOCIENTOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (800.966,78 €).

El Presupuesto para conocimiento de la administración resulta de sumar al Presupuesto Base de Licitación más IVA las cantidades que tiene que pagar la Administración debido a actuaciones diferentes a las del contratista, como son las expropiaciones o el programa de vigilancia ambiental.

Al situarse la obra dentro del dominio público no es preciso realizar de expropiación de bienes para su ejecución.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN+ IVA	800.966,78 €
EXPROPIACIONES	0,00 €
PRESUPUESTO DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0,00 €
	—————
SUMA	800.966,78 €

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (800.966,78 €).

## 7. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

De acuerdo con el artículo 107 de la Ley 30/07 de Contratos del Sector Público se considera que el proyecto que se presenta contiene todo los documentos necesarios para la completa y correcta definición de las obras.

El presente proyecto se refiere necesariamente a una obra completa, entendiéndose que es susceptible de ser entregadas al uso general o al servicio, de acuerdo con el artículo 125 del Reglamento General de Ley de Contrato de las Administraciones Públicas.

## 8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

- 1.1 MEMORIA
- 1.2 ANEJOS A LA MEMORIA
  - Anejo n° 21. Antecedentes administrativos
  - Anejo n° 22. Cartografía y topografía
  - Anejo n° 23. Documentación existente
  - Anejo n° 24. Auscultación de la estructura
  - Anejo n° 25. Reportaje fotográfico
  - Anejo n° 26. Climatología, hidrología y durabilidad de los materiales
  - Anejo n° 27. Evaluación estructural
  - Anejo n° 28. Proceso constructivo
  - Anejo n° 29. Coordinación con otros organismos
  - Anejo n° 30. Servicios afectados
  - Anejo n° 31. Expropiaciones
  - Anejo n° 32. Plan de Obra
  - Anejo n° 33. Seguridad y Salud
  - Anejo n° 34. Clasificación del contratista
  - Anejo n° 35. Justificación de precios
  - Anejo n° 36. Fórmula de revisión de precios
  - Anejo n° 37. Presupuesto
  - Anejo n° 38. Control de Calidad y Valoración de ensayos
  - Anejo n° 39. Gestión de residuos
  - Anejo n° 40. Plan de Mantenimiento

### DOCUMENTO N° 2. PLANOS

- 1. PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
- 2. SITUACIÓN ACTUAL. PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN
- 3. SITUACIÓN PROYECTADA. PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN
- 4. RELACIÓN DE ACTUACIONES
- 5. LOCALIZACIÓN DE ACTUACIONES
- 6. REFUERZO DE CIMENTACIONES. PLANTA Y ALZADO
  - 6.1. MARCO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN LAS PILAS 1 Y 6
  - 6.2. MICROPILOTES Y RECERCIDOS EN LAS PILAS 2 Y 5
  - 6.3. MICROPILOTES Y RECERCIDOS EN LAS PILAS 3 Y 4
  - 6.4. SOLERAS EN VANOS 2, 3, 4, 5 Y 6
- 7. REPARACIONES DE DURABILIDAD EN LAS PILAS
- 8. DETALLE DE DRENAJES Y BARANDILLA
- 9. PROCESO CONSTRUCTIVO

### DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## **DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO**

- 4.1. MEDICIONES
  - 4.1.1. Mediciones
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
  - 4.2.1 Cuadro de Precios n° 1
  - 4.2.2 Cuadro de Precios n° 2
- 4.3. PRESUPUESTO
  - 4.3.1. Presupuestos Parciales
  - 4.3.2. Presupuesto de Ejecución Material
  - 4.3.3. Presupuesto Base de Licitación



## 9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto, el ingeniero que suscribe considera debidamente justificadas y detalladas todas las actuaciones previstas en el presente Proyecto, por lo que lo somete al examen de la Superioridad esperando merecer su aprobación.

Madrid, Abril de 2.012

Los Ingenieros Autores del Proyecto

El Ingeniero Director del Proyecto



Fdo. Javier León González  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos

Fdo. Antton Jaime Ugarte  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos

Fdo.  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Anexo No. 5

**Concepción estructural (CES) actualización del proyecto de  
rehabilitación del viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de la  
línea Bilbao - Donostia de ETS. 10 de noviembre 2020**



## CONCEPCIÓN ESTRUCTURAL (CES)

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL P.K. 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO – DONOSTIA DE ETS

EUSKAL TRENBIDE SAREA



Elaborado por:

Lorenza Abbracciavento  
*Ingeniero de Proyecto*

Revisado por:

Alberto Martin Galán / Iñaki Jaime Azpiazu  
*Jefes de Proyecto*

Aprobado por:

Javier León González  
*Director Técnico*

*Registro de ediciones*

ED.	FECHA	GEN.	REV.	AUT.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
1	10.11.2020	LBB	AMG/IJA	JLG	CES Aia – Orio 2012

NOTAS:

- La copia original firmada de este documento se conserva en SAP.
- Para permitir la mejora continua, se alienta a los integrantes de FHECOR Ingenieros Consultores a notificar al autor de errores, omisiones o cualquier otra oportunidad de mejora.

## *Contenido*

1	ANTECEDENTES Y OBJETO .....	4
2	DATOS DE PARTIDA .....	4
3	BREVE DESCRIPCIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO .....	5
4	INSUFICIENCIAS FUNCIONALES .....	9
5	DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS DETECTADOS.....	9
6	PROPUESTA DE REPARACIÓN .....	20
6.1	JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN .....	20
6.2	DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN .....	20
7	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO .....	24
8	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	26

## 1 ANTECEDENTES Y OBJETO

FHECOR formó parte, junto con INJELAN e INTEMAC, de la UTE INFHEIN que desarrolló en el periodo 2011-2012 los trabajos del contrato de “SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y REFUERZO DE PUENTES Y VIADUCTOS DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA EN GIPUZKOA”.

El alcance del contrato incluía la realización de trabajo de inventario, inspecciones principales, inspecciones especiales y redacción de proyectos de reparación. Uno de los proyectos de reparación redactado dentro del contrato fue el del Viaducto de Aia – Orio, cuyo objeto fundamental era asegurar la estabilidad de la estructura ante los fuertes asentamientos que se habían registrados en las pilas, fundamentalmente en las centrales, llevando a cabo un completo recalce de las pilas. Este proyecto de reparación no ha llegado a ejecutarse.

En septiembre de 2020 ETS ha solicitado a FHECOR la realización de una inspección principal de la estructura y una actualización del proyecto que incluya una revisión de las mediciones y precios, una adecuación a la legislación y normativa vigentes y una revisión de los cálculos y actuaciones de reparación consideradas.

Dicha inspección fue realizada el 29 de octubre de 2020 por Alberto Martín Galán, por parte de FHECOR, e Iker Fuentelsanz Bogajo, por parte de INJELAN, junto con Eduardo Pañeda Murilla y diverso personal adicional, por parte de ETS.

El presente documento, que se denomina CES (Concepción EStructural), tiene por objeto explicar las líneas principales que regirán el desarrollo del proyecto de reparación del viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de la línea Bilbao-Donostia de ETS.

De esta forma, el presente documento tiene un doble objetivo:

- Exposición de los datos iniciales de la estructura, recabando, de esta manera, toda la información disponible para la realización del proyecto. Esta información comprende los distintos informes, planos, fotografías, inspecciones e intervenciones en la propia estructura
- Exposición de las actuaciones que se prevé incluir en el proyecto tanto para la ejecución del recalce de las cimentaciones de las pilas como intervenciones para mejorar la durabilidad de obra.

## 2 DATOS DE PARTIDA

La documentación de partida consiste en la información existente facilitada por ETS y la documentación generada por FHECOR-INJELAN durante las inspecciones realizadas previamente a la redacción del presente documento:

1. Ficha de inventario del viaducto de Aia-Orio, realizada por ICET en el año 2000.
2. Proyecto de reparación de urgencia en FASE 01, redactado por ICET en diciembre de 2001.
3. Proyecto de reparación de urgencia en FASE 02, redactado por ICET en mayo de 2002.  
En ambos proyectos se deja constancia de las actuaciones de reparación llevadas a cabo en 2001 y 2002 como consecuencia de los daños observados en la estructura debido a los asentamientos que se habían registrados, consistentes fundamentalmente en la ejecución de anclajes o bulones pasantes en las bóvedas y tímpanos, junto con la disposición de un unitario mediante hormigón proyectado en las bóvedas y tímpanos de todos los vanos.
4. Ficha de la inspección de la estructura BI-DO-089,293-U realizada por la UTE INFHEIN (Injelan, Fhecor e Intemac) el 24 de mayo de 2011.  
Este documento fue elaborado durante las campañas de inventario e inspección principal realizadas para ETS durante el año 2011.

5. Reconocimiento de los materiales que constituyen las pilas, cimentación y terreno de apoyo. Análisis sobre las condiciones de cimentación del puente de Euskal Trenbide Sarea a su paso junto al polígono industrial de Ubegun, Aia, Gipuzkoa (Viaducto Aia-Orio). U.T.E. INFHEIN. Diciembre 2011.  
En este informe se exponen los trabajos de reconocimientos y ensayos geotécnicos realizados por la UTE para poder determinar la naturaleza del terreno de cimentación y los parámetros geotécnicos necesarios para la definición del recalce de la estructura.
6. Informe de evaluación y propuesta de reparación del puente BI-DO-089,293-U de ETS– Puente de Aia-Orio, redactado por la UTE INFHEIN en diciembre de 2011.  
En este informe se ponen de manifiesto los deterioros observados en la estructura en las inspecciones realizadas previamente y se enuncian las propuestas de reparación que se consideran necesarias, junto con los cálculos aproximados justificativos de las actuaciones de reparación y un presupuesto estimado.
7. Proyecto de reparación del viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de la línea Bilbao-Donostia. Aia. Guipúzcoa, redactado por la UTE INFHEIN en mayo de 2012.  
Finalmente, los estudios anteriores desembocaron en la redacción del proyecto de reparación redactado en 2012, en el que se definían detalladamente todas las intervenciones necesarias para devolver a la obra de paso la seguridad estructural, centradas en el recalce de todas las cimentaciones de las pilas.

### 3 BREVE DESCRIPCIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO

La estructura objeto de este documento se encuentra en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia, Gipuzkoa.

A continuación se muestra la localización de la estructura:



Figura 1. Ubicación del Viaducto de Aia-Orio

La estructura está formada por siete vanos, con una longitud total de 87,88 m aproximadamente, medida sobre el eje curvo de la estructura entre las caras interiores de los estribos, de modo que cada uno de los vanos tiene una luz de 9,50 m, medida entre las caras interiores de pilas.

Bajo el último de los vanos circula la carretera GI-3161, mientras que bajo el segundo de los siete vanos discurre un arroyo parcialmente encauzado a su paso por el puente, que desemboca directamente en el mar.

La estructura es aproximadamente recta en alzado, sin apenas pendiente longitudinal, mientras que en planta presenta una curva a izquierdas bastante pronunciada, por lo que la vía férrea tiene pendiente transversal.

En la imagen siguiente se muestra una imagen general de la estructura.



*Figura 2. Alzado general derecho*

La sección transversal, de 4,60 m de ancho aproximadamente, está compuesta por una vía única con dos hilos, provista de barandillas laterales de hormigón y muros guardabalasto. El material de vía es convencional, con traviesas de hormigón y cama de balasto, tal como se puede observar en la imagen que se presenta a continuación:





*Figura 3. Vista de la plataforma desde el estribo 1*

Cada una de las bóvedas está formada por fábrica de sillería con rellenos rígidos interiores a base de hormigón ciclópeo. La luz de cada una de las siete bóvedas es de 9,50 m, con una flecha de 4,75 m aproximadamente, por lo que resulta un índice de rebajamiento de  $f/L \approx \frac{1}{2}$  (bóvedas de medio punto).



*Figura 4. Vista de una de la bóveda del vano 4*

Como se puede apreciar en la imagen anterior, las bóvedas de la estructura sufrieron una intervención en el pasado en base a un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado

durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas, contemplando el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo frente a los asientos registrados y los graves daños detectados en las bóvedas.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Las pilas, compuestas por una sillería de tipo arenisca, tienen el mismo ancho que la plataforma en el encuentro con las bóvedas, aumentando ligeramente hacia las cimentaciones por estar ataluzadas. El canto aproximado de las pilas (en la dirección del eje de la estructura) es de 2,40 m, salvo las pilas 2 y 5 que presentan un canto mayor, de 3,70 m. La altura de las pilas es variable siendo la máxima de 9,57 m aproximadamente.



*Figura 5. Vista de las pilas de la estructura*

Las pilas presentan aristones de sillería de mejor calidad en las esquinas laterales, mientras que el resto de las pilas están formadas por fábrica de piedra arenisca.

Los estribos presentan una altura y anchura similar a las de las pilas y están acompañados de muros en vuelta, constituidos por la misma fábrica que la empleada en los aristones de las pilas. Estos muros en vuelta tienen una longitud de 15,04 m en el caso del estribo 1 y de 23,41 m en el caso del estribo 2.

La cimentación es directa, con pozos de cimentación en todos los casos, tanto estribos como pilas, formados por hormigón ciclópeo, con un sobrecanto respecto a las pilas de 0,60 m aproximadamente, aunque la geometría de los pozos es ligeramente diferente en función del caso.

## 4 INSUFICIENCIAS FUNCIONALES

En las inspecciones principales realizadas se ha puesto de manifiesto el descenso que han experimentado las pilas 2, 3 ,4 y 5, debido al asiento en la cimentación.

De dicho problema ya se tuvo constancia en el año 2000, tras lo cual se realizó un proyecto de reparación de urgencia. El puente presentaba, además de los descensos en las pilas, fisuraciones transversales muy acusadas en los intradoses de las bóvedas, originadas precisamente por el descenso de las pilas, y otros daños relacionados con la durabilidad tales como pátinas biológicas, un drenaje deficiente, costras calcáreas en la superficie de los sillares, alveolización y pérdida de material de juntas.

Sin embargo, las reparaciones de emergencia no solventaron el problema de asientos detectados. Las actuaciones consistieron en el bulonado de las bóvedas y tímpanos en todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo. También se realizaron otras reparaciones de durabilidad como la eliminación de la vegetación y la limpieza de paramentos con chorro de arena.

En los informes de inspección principal anteriores ya se dejó constancia de los daños detectados y se recomendaba la ejecución de recalces en las pilas tras el análisis de las condiciones de cimentación de las mismas.

Por otro lado, en el informe de reconocimiento del terreno se pone de manifiesto las condiciones de cimentación marcadamente heterogéneas que presentan las pilas, asentándose sobre fangos de espesores variables. Dicho informe puntualiza además que los estribos descansan probablemente sobre un sustrato rocoso sano, que aflora en superficie en estas zonas.

## 5 DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS DETECTADOS

A continuación, se exponen los daños detectados en la inspección realizada con fecha 29 de octubre 2020, así como otras las realizadas con anterioridad, ordenados según elementos estructurales y elementos de equipamiento o accesorios.

Es preciso tener en cuenta que una buena parte de los daños existentes en la fábrica de la estructura fueron reparados durante la intervención del año 2001 y 2002, aunque algunos de ellos, como las humedades, costras y vegetación parecen haberse reproducido en la actualidad.

### ESTRIBOS:

En los estribos se han detectado algunas manchas de humedad, acompañadas de eflorescencias y pátina biológica

Además, en algunas de las piezas de fábrica de los muros frontales se han observado arenizaciones y pulverizaciones.

Con carácter general, los estribos se encuentran en buen estado de conservación.



*Figura 6. Vista del muro frontal del estribo 2, con eflorescencias y leves arenizaciones*

#### PILAS:

Como se ha comentado, la estructura experimentó unos asentamientos no diagnosticados en el año 2000, acometiéndose una reparación de emergencia que concluyó en 1ª fase a finales de 2001 y en 2ª fase en 2002.

En la documentación disponible del proyecto de reparación de 2001 y 2002 no se define ninguna actuación relacionada con el recalce de las cimentaciones de las pilas, de manera que las actuaciones de reparación en las pilas se centraron exclusivamente en la ejecución de bulones en la coronación de las pilas, a la altura del arranque de las bóvedas, donde aparentemente menos lo necesitan.



*Figura 7. Anclajes en cabeza de pila realizados mediante bolones pasantes*

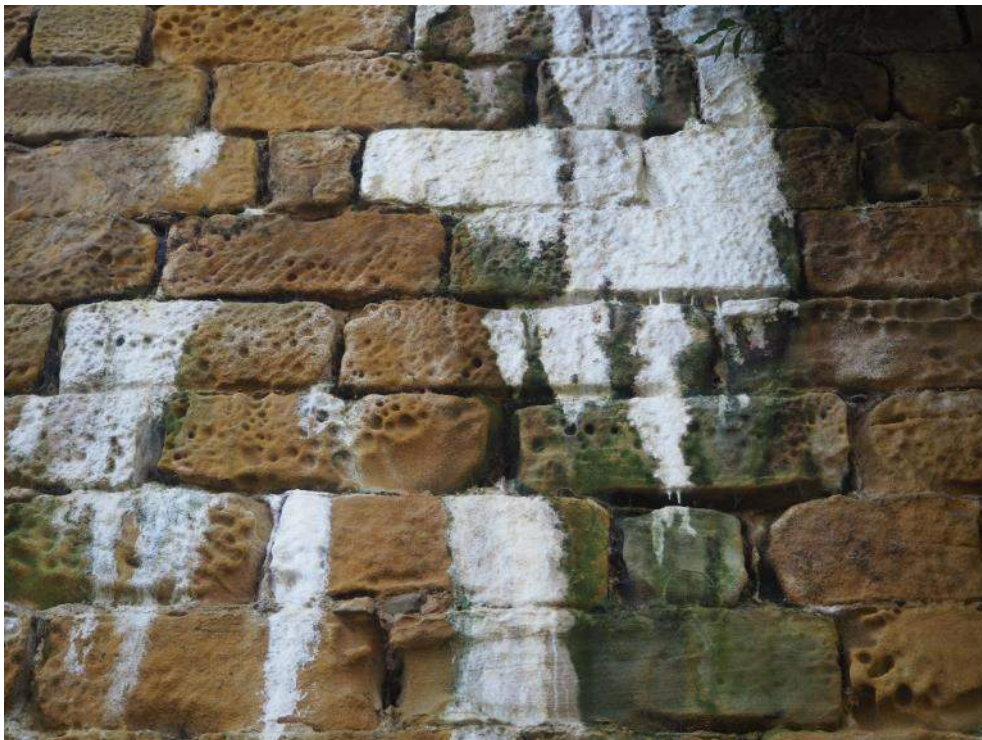
Como ya se ha mencionado, se ha observado que las pilas presentan una sillería de peor calidad que las de los muros en vuelta de los estribos. Con carácter general, las pilas presentan pérdida de material de juntas y alveolización, con costras calcáreas desiguales y pátinas biológicas y vegetación enraizada irregulares, sin excesiva trascendencia práctica.



*Figura 8. Eflorescencias, humedades y vegetación enraizada en la pila 4, así como arenización y pérdida del material de junta.*



*Figura 9. Detalle de la arenización y pérdida del material de junta característico de la fábrica de las pilas.*



*Figura 10. Costra calcárea en fábrica de pila, junto con manchas oscuras*

La imposta manifiesta un descenso apreciable de las pilas 2, 3, 4 y 5, corregido posteriormente con un recrido del muro de anclaje de la barandilla, aunque no se tiene noticia de cuándo.

Un aspecto importante es que no parece que hayan evolucionado sensiblemente los daños y asientos registrados en las pilas. La barandilla colocada en la superestructura no parece reflejar el descenso debido al asiento de las pilas, por lo que se intuye que el fenómeno de asiento es anterior a la colocación de la actual barandilla, a pesar de que su estado de conservación indica

claramente que no se trata de un elemento reciente, por lo que el asiento queda reflejado fundamentalmente en la imposta de fábrica y en el recrecido del muro guardabalasto, que sirve para cimentar la barandilla. A pesar de estas consideraciones se hace imprescindible actuar a corto plazo para corregir la falta de capacidad de la cimentación de la estructura, dado que no existe ningún tipo de garantía sobre el comportamiento futuro de los actuales pozos de cimentación.



*Figura 11. Vista del asiento registrado en las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5 desde el estribo 2, observable por la pérdida de alineación de la imposta de fábrica*

#### BÓVEDAS:

Como se mencionado previamente, fueron gunitadas en 2001 al 100%, incluyendo un cosido de boquillas y de tímpanos. Se trata de una reparación de urgencia, ciertamente justificada, que no se paró a averiguar la trascendencia ni el origen de los daños. Esta medida sirvió para corregir las fisuraciones transversales muy acusadas registradas en los intradoses de las bóvedas, originadas precisamente por el descenso de las pila, pero no sirvieron para atajar el problema del descenso de las cimentaciones.



*Figura 12. Vista del asiento registrado en las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5 desde el estribo 2, observable por la pérdida de alineación de la imposta de fábrica*

Aunque el gunitado desarrolla la importante función de dar uniformidad a la acción de los anclajes, sin embargo presenta el grave inconveniente que supone una máscara que impide la inspección del estado actual de las bóvedas y de la propia fábrica que las compone, con lo que no es posible determinar su estado. Además, su presencia evita en gran medida la evacuación del agua que pueda filtrarse a través del relleno del trasdós de las bóvedas, ya que los mechinales no están funcionando adecuadamente, lo que implica la lixiviación del relleno y el aumento de los empujes en los tímpanos de las bóvedas.



*Figura 13. Filtraciones desde los anclajes de los bulones y desprendimiento del gunitado*

En la actualidad el hormigón proyectado de la gunita presenta deterioros en forma de fisuras y filtraciones con deposiciones calcáreas, incluso con estalactitas, así como escurrimiento de agua que se produce a través de los anclajes de los bulones.





*Figura 14. Filtraciones desde los anclajes de los bulones y desprendimiento del gunitado*

Un aspecto importante es que la gunita se está desprendiendo en coincidencia con los anclajes de los bulones en algunos casos, con el peligro de caída al nivel inferior, lo que supone un grave peligro para los usuarios de la carretera GI-3161 y para los peatones que emplean el camino situado bajo el vano 3, por lo que es preciso disponer un sistema que evite la caída de estos restos de gunita fisurada.

#### DRENAJE:

En la actualidad, el sistema de drenaje está formado fundamentalmente por los mechinales de drenaje existente en los hombros de las bóvedas y en la cabeza de las pilas, aunque no están funcionando correctamente, ya que no hay síntomas de que esté circulando agua a través de estos tubos.



*Figura 15. Mechinales de drenaje en la cabeza de las pilas, sin circulación de agua*



*Figura 16. Mechinales de drenaje en los hombros de bóveda, sin circulación de agua*

#### PLATAFORMA FERROVIARIA DE SOBRE BALASTO

Por lo que respecta a la plataforma ferroviaria, los muretes de fábrica que existen sobre los muros en vuelta de los estribos, en los accesos a la plataforma, se encuentran en buenas condiciones, sin

daños relevantes. Tan sólo se pueden mencionar leves daños por impactos y pátina biológica, sin trascendencia práctica.

Las barandillas actuales presentan deterioros en forma de fisuras y puntuales roturas. El daño más importante se ha detectado sobre el vano 4, donde se puede apreciar que uno de los módulos de la barandilla está completamente roto y ha perdido su función como elemento de contención.



*Figura 17. Barandilla rota sobre el vano 4 en el lado derecho*

Adicionalmente, junto con el murete de hormigón sobre el que se cimenta la barandilla, es preciso mencionar que ni la barandilla ni el murete son capaces de contener la banqueta de balasto, de manera que en muchos casos se está produciendo la caída de balasto al nivel inferior, con el consiguiente peligro para los usuarios de la carretera GI-3161 y del camino que discurre bajo el vano 3.



*Figura 18. Caída de balasto por ausencia de un elemento de contención*

Las traviesas sobre la banqueta de balasto se encuentran en mal estado, con frecuentes fisuras, algunas de ellas de elevada abertura. Además, se han observado traviesas rotas localmente, incluso con giros respecto a su posición original transversalmente al eje de la estructura.



*Figura 19. Traviesa de hormigón rota su lado izquierdo, con giro adicional respecto a su posición original*



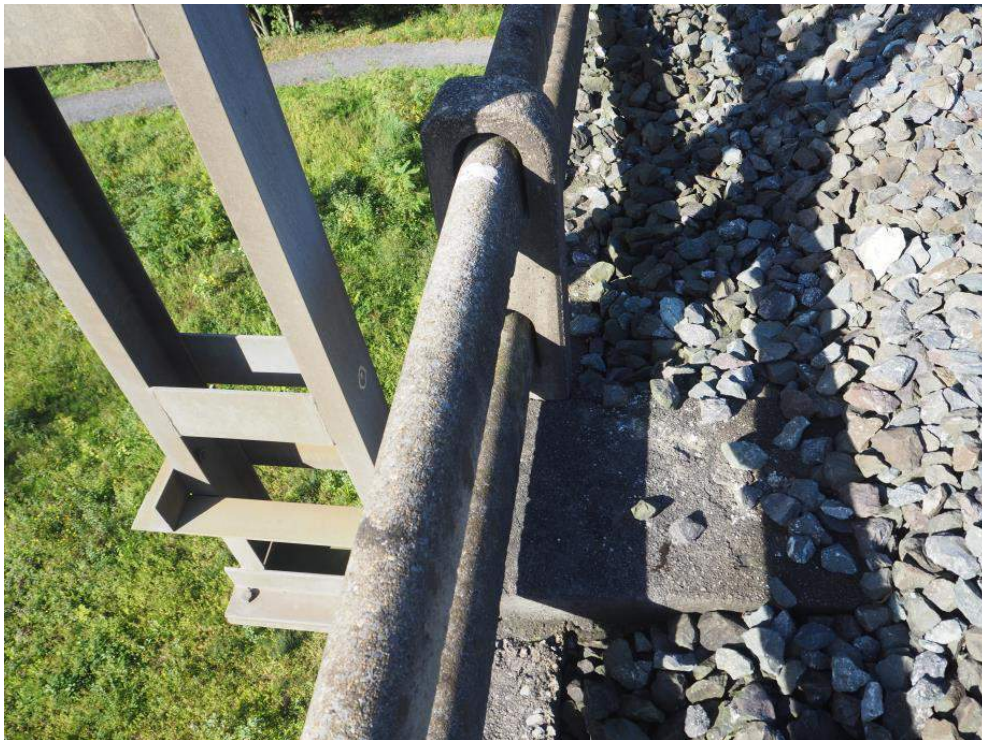
*Figura 20. Fisura en traviesa de hormigón*

Por lo que respecta al resto de material de la vía, la encarriladora de la vía presenta pátinas debidas a la corrosión y picaduras de óxido, como se puede apreciar en la imagen siguiente:



*Figura 21. Picaduras y pátinas de óxido en la encarriladora de vía*

Por el otro lado, los postes de la catenaria se encuentran en un estado de conservación razonablemente correcto, sin deterioros importantes. La conexión de los postes de la catenaria con la estructura de fábrica parece que se materializa a través de unos zunchos de hormigón transversales al eje de la estructura, así como una conexión directa con la propia estructura de fábrica, aunque no existe constancia del sistema de anclaje empleado. No se han detectado, en cualquier caso, daños asociados al anclaje de los postes de la catenaria.



*Figura 22. Picaduras y pátinas de óxido en la encarriladora de vía*

## 6 PROPUESTA DE REPARACIÓN

### 6.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Los daños expuestos anteriormente ponen de manifiesto que la estructura presenta un déficit de capacidad resistente observable fácilmente por los asientos de las pilas y las bóvedas centrales, debido a la falta de capacidad de las cimentaciones. Este tipo de deterioro es el principal responsable de colapso de las estructuras de fábrica de este tipo, por producir una rotura frágil, lo que obliga a una intervención a corto plazo, ya que no se tiene constancia fehaciente de que los asientos estén estabilizados en la actualidad. En este sentido, cualquier tipo de desorden anómalo o aumento de las cargas podría reactivar o aumentar el asiento en las pilas, lo que podría tener un desenlace fatal sobre la obra de paso.

En la estructura se puede apreciar la presencia de dianas topográficas en diversos puntos, fundamentalmente en las claves de las bóvedas, con lo que es más que probable que se hayan realizado lecturas topográficas en el pasado relacionado con los asientos. En la actualidad no se dispone de información relacionada con estas mediciones, aunque sería deseable contar con ellas.



*Figura 23. Dianas para mediciones topográficas en las claves de las bóvedas, en lado izquierdo*

El resto de daños observados en la estructura tienen menor trascendencia, afectando a la durabilidad de la obra de paso o a aspectos funcionales, como los deterioros relacionados con la plataforma ferroviaria, de modo que lo que realmente justifica la intervención es la falta de capacidad de las cimentaciones, lo que obliga a acometer actuaciones de recalce y refuerzo de las mismas, mediante la ejecución de cimentaciones micropilotadas con encepados perimetrales.

Junto con esta intervención principal, se aprovechará para realizar otras tareas de reparación de menor relevancia, para conseguir la puesta a cero completa de toda la estructura.

### 6.2 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Para la completa reparación de la estructura se proponen las siguientes medidas de actuación, divididas en tres grupos: intervenciones estructurales, intervenciones de mantenimiento y durabilidad e intervenciones en elementos de vía.

#### **INTERVENCIONES ESTRUCTURALES**

La actuación más importante sobre la estructura consiste en el recalce de las cimentaciones de todas las pilas de la estructura para asegurar completamente la capacidad de las mismas.

Como se ha expuesto en el presente informe, las pilas que presentan descensos son las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5, pero se considera recomendable reforzar las cimentaciones de todas las pilas para que no puedan existir puntos débiles que puedan llevar a una reproducción de los asientos en un futuro.

En el caso de la pila P-1, durante la ejecución de la campaña de reconocimientos geotécnicos de 2011, no fue posible acceder a la pila por la presencia del arroyo, con lo que el perfil geotécnico en esta zona es sólo una estimación. Se desconoce, por tanto, si esta pila se encuentra apoyada en la roca, aunque no existen síntomas de asiento, como en las pilas adyacentes. En el proyecto de reparación se deberá determinar la necesidad de proceder con el recalce de esta pila, aunque conservadoramente se asumirá también su recalce, que tendrá problemas de ejecución importantes por la presencia del arroyo y las dificultades de acceso.

En el caso de los estribos, éstos apoyan en roca, con lo que no se considera necesario proceder con ningún tipo de recalce.

En el presente proyecto se realizará una revisión de los cálculos estructurales realizados en el proyecto de 2012, aunque los resultados esperables serán similares, con lo que las condiciones del recalce también serán parecidas.

Por tanto, tentativamente el recalce consistirá en la ejecución de una batería de 18 micropilotes en las pilas P-2 y P-5, mientras que se ejecutarán 16 micropilotes en las pilas P-1, P-3, P-4 y P-6, ya que son de menores dimensiones. Para poder conectar solidariamente los micropilotes con las pilas es preciso ejecutar un encepado perimetral de hormigón armado que estará conectado a la vez a los micropilotes y a la pila y que será capaz de resistir la totalidad de las cargas, tanto permanentes como sobrecargas. Estos encepados se ejecutarán prácticamente a la cota del terreno actual, de manera que sólo una pequeña parte del encepado quedará enterrado. Esto implica que, tras el recalce, el nivel de cimentación de la estructura estará a una cota superior a los pozos de cimentación actuales. Con ello se busca evitar excavaciones importantes hasta descubrir los actuales pozos de cimentación, debido a que el peso de la tierra que gravita sobre los pozos ayuda a evitar asientos, ya que cualquier tipo de asiento adicional obligaría a movilizar el relleno de tierras colindante, con lo que su peso ayuda como elementos estabilizante. Además, el nivel freático se encuentra a una cota elevada, por lo que una excavación profunda sería complicada y costosa.

La nueva cimentación de la estructura requiere un sistema que absorba las tracciones generadas en la parte inferior de la nueva cimentación, ya que el axil que baja por las pilas debe desviarse hacia el encepado perimetral, lo que genera tracciones que no existían anteriormente. Es preciso, por tanto, disponer un conjunto de barras corrugadas pasantes de un extremo a otro de la pila (en sentido longitudinal y transversal al eje de la estructura) que recojan esas tracciones. De manera transitoria, tras la ejecución de los micropilotes y antes de la finalización del encepado, se pueden producir estas tracciones sin que existan aún las barras de refuerzo mencionadas, por lo que el proyecto deberá analizar la posibilidad de disponer un sistema de puntales metálicos entre pilas que permita acodalar una pila contra otra y absorber de esta forma las fuerzas horizontales.

Los micropilotes y encepados así ejecutados se encargarán de transmitir las cargas al estrato profundo competente, asegurando así la estabilidad estructural, ya que las bóvedas no han dado muestras de agotamiento estructural, a pesar de estar ocultas por la gunita.

Se muestra a continuación un esquema aproximado de cómo será la solución de recalce de las pilas con barras de cosido del encepado:

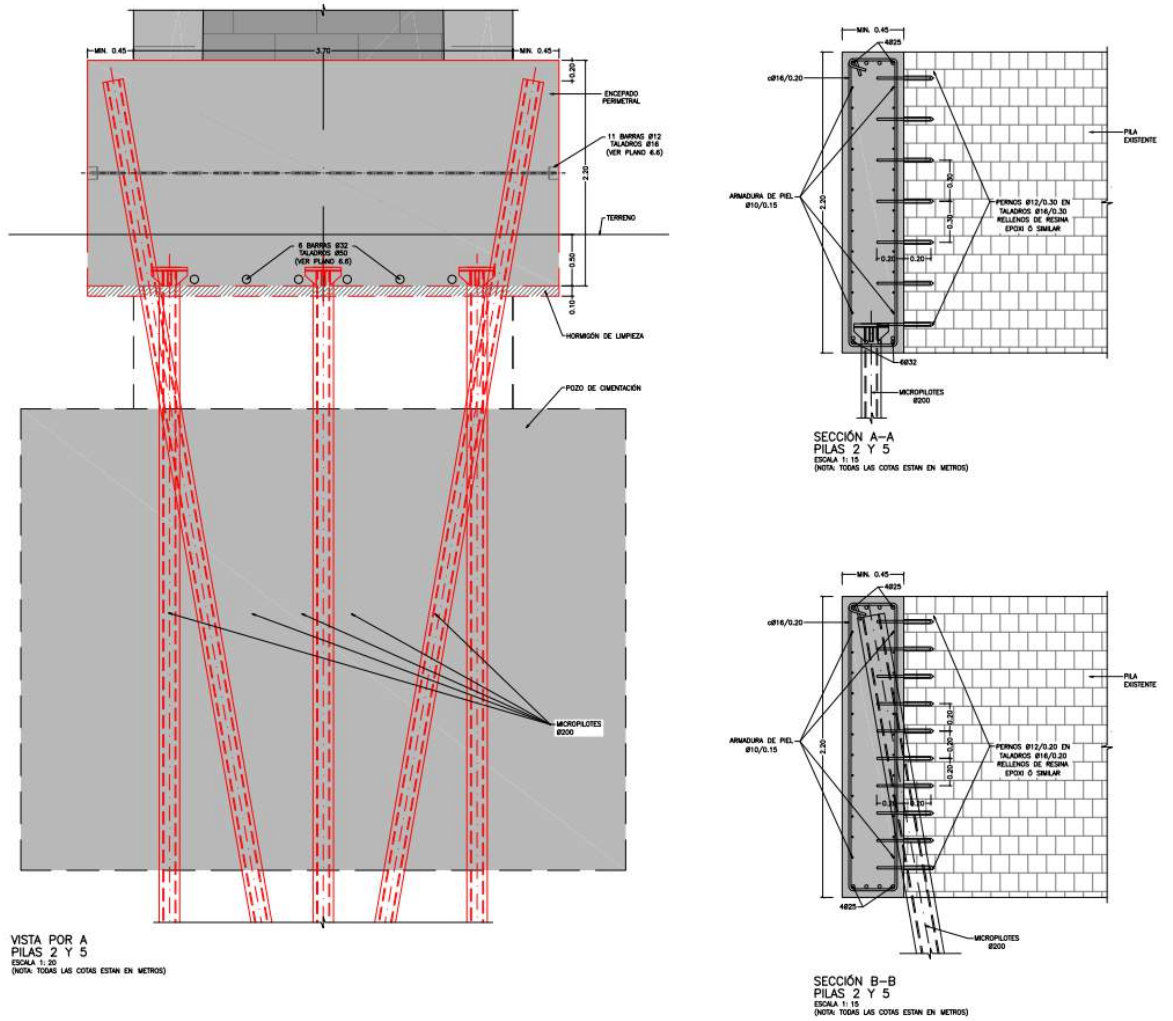


Figura 24. Alzado y secciones transversales con la situación de los micropilotes de las pilas P-2 y P-5, junto con el encepado perimetral

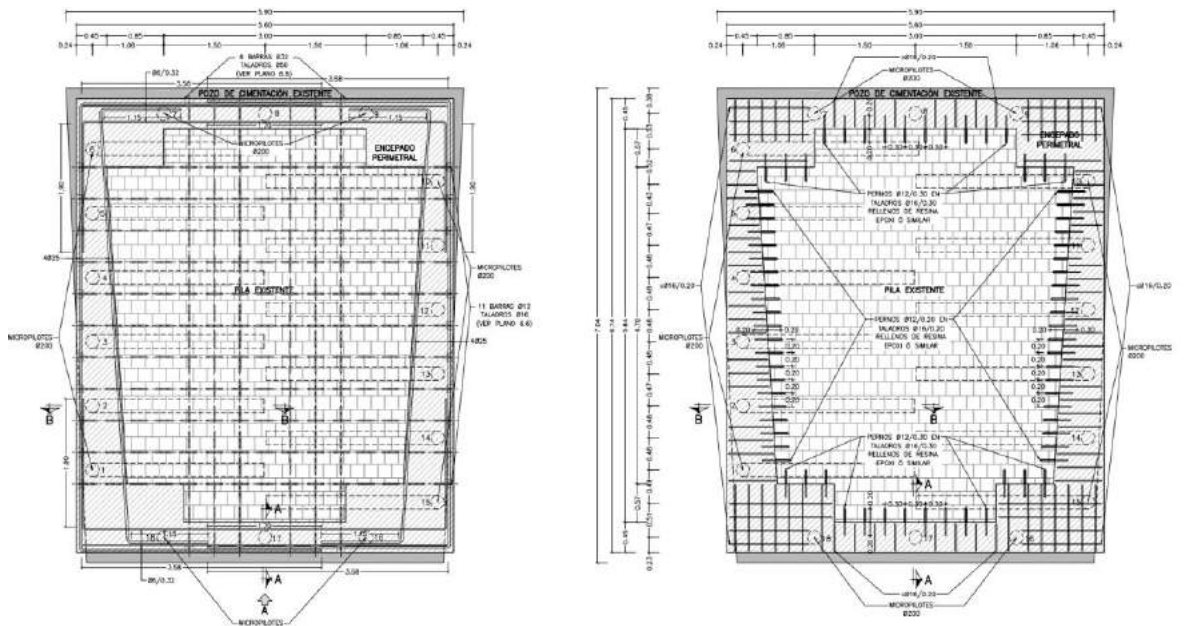


Figura 25. Planta con la situación de los micropilotes de las pilas P-2 y P-5, junto con el encepado perimetral



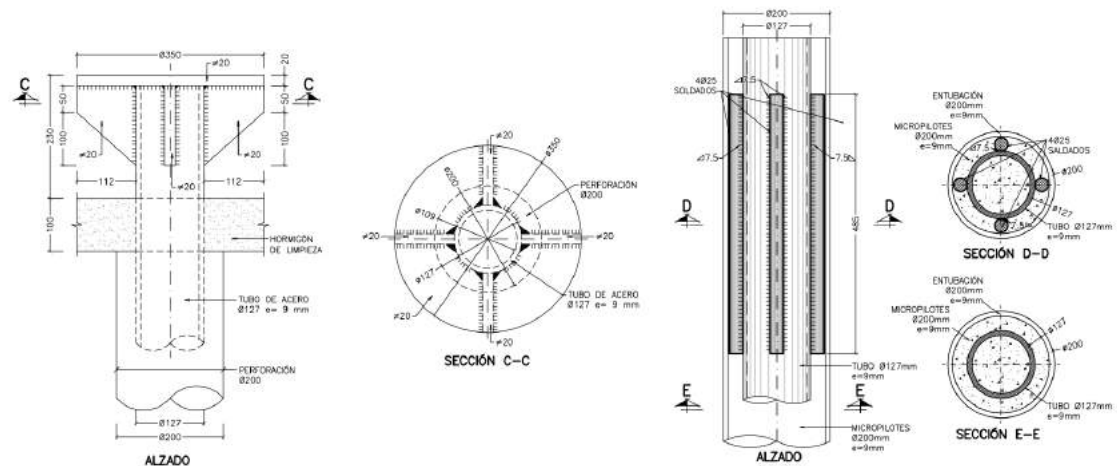


Figura 26. Detalles de las cabezas de los micropilotes de los recalces de las pilas

Los micropilotes propuestos serán 200 mm de diámetro exterior encamisados, con una armadura tubular de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, que proporcionan un tope estructural de 1160 kN, según la expresión indicada en la Guía para el proyecto y ejecución de cimentaciones en obras de carretera del Ministerio de Fomento.

Para la determinación de las longitudes de los micropilotes se empleará una resistencia unitaria por fuste de 0,4 MPa a aplicar en el sustrato de roca caliza. Con este valor, la longitud de los micropilotes en la roca será de unos 4-5 m aproximadamente.

Se recomienda emplear micropilotes inclinados que absorben las cargas horizontales por axil, sin tener que soportar cargas de flexión, con un ángulo de inclinación pequeño, en torno a los 5°.

El mortero empleado en la inyección de los micropilotes será continuo, específicamente diseñado para un ambiente Qb. Además, los cementos empleados en las lechadas de los micropilotes y barras de cosido y en el hormigón serán del tipo MR, resistentes al agua del mar, por haberse detectado agresividad en el agua extraída durante la ejecución de los ensayos de campo de 2011.

Todas estas medidas de recalce deben ser ejecutadas con un control topográfico permanente (monitorización topográfica), para detectar los posibles asentamientos que se pueden producir durante la ejecución de las obras. Se debe tener en cuenta que durante las perforaciones de los micropilotes, que se realiza con refrigeración mediante agua, se está produciendo un debilitamiento provisional de las cimentaciones actuales, tanto por la perforación de los pozos como por el aporte de agua, con lo es muy posible que se produzcan asentamientos durante las obras que deben ser analizados, estableciendo puntos de control para la toma de decisiones en su caso.

En este sentido, se considera conveniente realizar un levantamiento topográfico en la actualidad, para determinar la posición de la barandilla, de la imposta de fábrica de los tímpanos y de las claves de las bóvedas. Además, sería conveniente realizar un taquimétrico de ambos alzados del puente. Toda esta información servirá como punto de partida para poder determinar si durante la obra se están registrando asentamientos, mediante la comparativa con las lecturas actuales.

## **INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO Y DURABILIDAD**

En este caso, se plantean las siguientes actuaciones:

- Limpieza general de todos los paramentos de fábrica de pilas y muros frontales de estribos con agua a presión de hasta 80 bares para la eliminación de costras calcáreas, eflorescencias e incrustaciones en los paramentos de fábrica.

No se considera necesario actuar sobre los muros en vuelta de los estribos, ya que se encuentra en buen estado y su acceso es muy complicado.

- Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas y muros frontales de estribos.
- Rejuntado de las piezas de sillería de las pilas y muros frontales de estribos con morteros de cal y cemento bajo en sales, así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones.
- Aplicación de un hidrofugante-consolidante en toda la superficie de las pilas
- Ejecución de nuevos mechinales en bóvedas y tímpanos, para mejorar el sistema de drenaje actual.

En este sentido, las perforaciones para la ejecución de los mechinales de drenaje se podrán emplear como testigos para determinar el estado de la fábrica de las bóvedas y, de esta forma, determinar si la gunita está produciendo daños no visibles. Por tanto, aunque en la actualidad no es posible conocer el estado de las bóvedas, se prevé durante la ejecución de las obras emplear las perforaciones de los mechinales para estimar su estado de conservación, lo que puede obligar a adoptar medidas adicionales de reparación no contempladas en el proyecto de reparación.

Todas las operaciones descritas anteriormente estarán descritas en el proyecto de reparación, con una completa valoración económica de las actuaciones de reparación.

Adicionalmente a las operaciones anteriores, se plantean las siguientes actuaciones con carácter de urgencia, a la vista de la inspección realizada el pasado 29 de octubre de 2020:

- Disposición de un elemento de contención en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, como sucede en la actualidad, ya que existe un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3. Este elemento de contención puede ser, por ejemplo, una malla de triple torsión lo suficientemente tupida como para que no pueda atravesarla el balasto.
- Disposición de una red o malla triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, sobre todo, en las zonas de los anclajes de los bulones.

## **INTERVENCIONES EN ELEMENTOS DE VÍA**

En este caso, se plantean las siguientes actuaciones:

- Sustitución de las actuales barandillas laterales por otras de nueva ejecución. Se propone el empleo de barandillas metálicas con un trámex adosado que funcione como muro guardabalasto.
- Sustitución de los elementos de vía: balasto, traviesas, carriles y encarriladora.
- No se considera necesario actuar sobre los postes de la catenaria ni sus anclajes.
- Tampoco se considera necesario actuar en los muretes laterales dispuestos sobre los muros en vuelta de los estribos.

## **7 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

En cuanto a los trabajos previos, se ha previsto el acondicionamiento del terreno y despeje y desbroce de la vegetación de la zona colindante, así como el desvío o protección de la carretera existente bajo el vano 7. También será necesaria la disposición de tubos o marcos de hormigón armado para el desagüe provisional del cauce del arroyo, de manera que se pueda rellenar de tierras sobre los tubos o marcos permitiendo el flujo de agua.

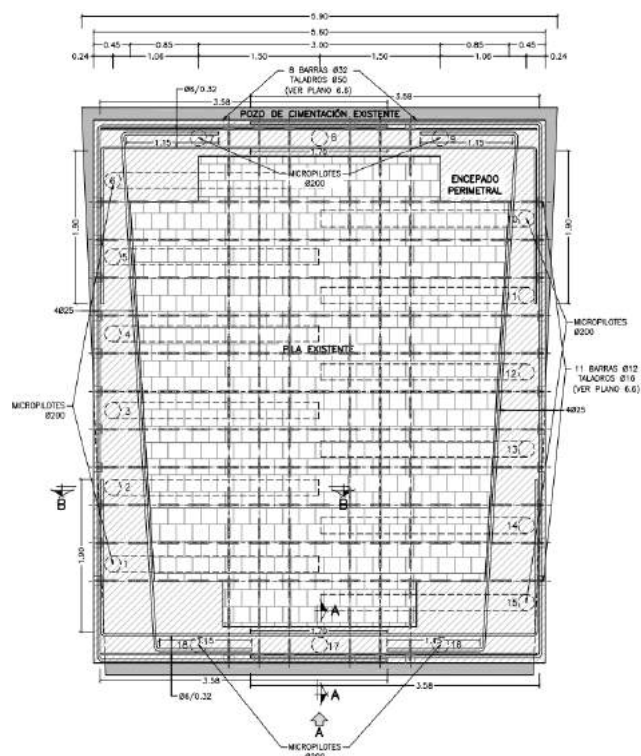
Por lo que se refiere a la ejecución del recalce, se propone la siguiente secuencia de ejecución, tratando de afectar lo mínimo posible los pozos de cimentación actuales:

- Pila P-1
- Pila P-6
- Pila P-2
- Pila P-5
- Pila P-3
- Pila P-4

Con esta secuencia se busca actuar en primer lugar en las pilas que no han mostrado síntomas de asiento o su magnitud es inferior.

Por lo que respecta a la secuencia de ejecución de los micropilotes dentro de un mismo encepado, se propone el siguiente proceso:

- Micropilote 1
- Micropilote 12
- Micropilote 6
- Micropilote 16
- Micropilote 3
- Micropilote 9
- Micropilote 18
- Micropilote 13
- Micropilote 7
- Micropilote 17
- Micropilote 8
- Micropilote 2
- Micropilote 11
- Micropilote 5
- Micropilote 14
- Micropilote 4
- Micropilote 10
- Micropilote 15



Adicionalmente, se considera conveniente, que una vez realizados los 3 primeros micropilotes de un encepado (1, 12 y 6), se pase al siguiente encepado, para ejecutar los mismos 3 micropilotes y después volver al encepado inicial, y así sucesivamente. De esta forma, aunque se ralentiza el proceso de ejecución, se puede realizar la inyección de los 3 micropilotes ejecutados y esperar a que fragüe la lechada de inyección antes de seguir con el siguiente micropilote del mismo encepado.

En cuanto a los medios auxiliares empleados en la ejecución de los bulones y gunitado de las bóvedas, realizados en 2001 y 2002, sería conveniente conocer cómo se realizó el acceso a los vanos 1 y 2 a la hora de ejecutar las obras dado que, los arranques de la pila 1 y pila 2 son de difícil acceso a causa de la presencia del cauce y pendiente del terreno, ya que el mismo proceso podría ser empleado en la actualidad, si es posible.

## 8 DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Se propone el siguiente índice para el nuevo proyecto de reparación:

Documento Nº 1. Memoria y anejos:

- Anejo nº 1. Antecedentes administrativos
- Anejo nº 2. Cartografía y topografía, con la inclusión de la información topográfica que pueda existir, si es el caso. En la actualidad, no se dispone de ningún tipo de registro topográfico, a pesar de la presencia de dianas en la estructura, con lo que resultaría muy importante disponer de cualquier tipo de registro topográfico que pueda existir.
- Anejo nº 3. Documentación existente
- Anejo nº 4. Auscultación de la estructura, donde se presentarán los trabajos geotécnicos que se hicieron en el 2012 y los resultados de la inspección del 29 de octubre de 2020
- Anejo nº 5. Reportaje fotográfico
- Anejo nº 6. Climatología, hidrología y durabilidad de los materiales
- Anejo nº 7. Evaluación estructural  

En cuanto a las comprobaciones estructurales, se van a revisar todos los cálculos adaptándolos a la vigente normativa, aunque no se esperan cambios significativos derivados de ello. En el proyecto de 2012 se realizaba una comprobación de las bóvedas y estructura de fábrica en general con ayuda del programa VLASTA, pero ahora se va a emplear el programa comercial RING, de más reciente creación y desarrollado específicamente para la comprobación de puentes arcos de fábrica. Además, el programa RING permite incluir en las comprobaciones las pilas de fábrica.

Estos cálculos serán realizados tanto para las comprobaciones de ELS como de ELU.

A partir de los resultados anteriores de reacciones en las cimentaciones, y con los parámetros geotécnicos del informe geotécnico, se comprobará de nuevo el recalce de la estructura, modificándolo en lo que sea necesario a partir de los nuevos resultados. Para la definición de este recalce se tendrá en cuenta también el proceso constructivo.
- Anejo nº 8. Proceso constructivo, con la descripción del proceso de ejecución que se ha esbozado anteriormente
- Anejo nº 9. Coordinación con otros organismos. Uno de los más importantes será la comunicación con URA por la afección al arroyo que pasa bajo el vano 2.  

El procedimiento a ejecutar para garantizar el tránsito de las aguas del arroyo, así como de los demás servicios que pueden resultar afectados deberá contar, en todo caso, con la autorización y permisos de las autoridades competentes en la fase ejecución de las obras.
- Anejo nº 10. Servicios afectados
- Anejo nº 11. Expropiaciones
- Anejo nº 12. Plan de Obra

- Anejo nº 13. Seguridad y Salud
- Anejo nº 14. Clasificación del contratista
- Anejo nº 15. Justificación de precios
- Anejo nº 16. Fórmula de revisión de precios
- Anejo nº 17. Presupuesto
- Anejo nº 18. Control de Calidad y Valoración de ensayos
- Anejo nº 19. Gestión de residuos
- Anejo nº 20. Plan de Mantenimiento

## DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2. SITUACIÓN ACTUAL. PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN
3. SITUACIÓN PROYECTADA. PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN
4. RELACIÓN DE ACTUACIONES
5. LOCALIZACIÓN DE ACTUACIONES
6. REFUERZO DE CIMENTACIONES. PLANTA Y ALZADO
- 6.1. MARCO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN LAS PILAS 1 Y 6
- 6.2. MICROPILOTES Y RECRECIDOS EN LAS PILAS 2 Y 5
- 6.3. MICROPILOTES Y RECRECIDOS EN LAS PILAS 3 Y 4
- 6.4. SOLERAS EN VANOS 2, 3, 4, 5 Y 6
7. REPARACIONES DE DURABILIDAD EN LAS PILAS
8. DETALLE DE DRENAJES Y BARANDILLA
9. PROCESO CONSTRUCTIVO

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES, donde será necesario realizar una adaptación a la normativa vigente, teniendo en cuenta el tiempo transcurrido desde el anterior proyecto de reparación.

## DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
  - 4.1.1. Mediciones
- 4.2 CUADROS DE PRECIOS
  - 4.2.1 Cuadro de Precios nº 1
  - 4.2.2 Cuadro de Precios nº 2
- 4.3 PRESUPUESTO
  - 4.3.1. Presupuestos Parciales
  - 4.3.2. Presupuesto de Ejecución Material

#### 4.3.3. Presupuesto Base de Licitación

En el presupuesto, se va a realizar una revisión completa de las mediciones de las actuaciones y una actualización de los precios a los valores actuales de 2020. Además, en el caso que sea necesario realizar alguna actuación adicional fruto del análisis estructural, estas medidas adicionales se incluirán en los planos y en el presupuesto, así como en los anejos que sea necesario.



## DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS

### ANEJO N° 5. AUSCULTACIÓN DE LA ESTRUCTURA





## Contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	5
2	AUSCULTACIÓN DE LA ESTRUCTURA .....	6
3	DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS DETECTADOS .....	7

Anexo no. 1. Reconocimiento de los materiales que constituyen las pilas, cimentación y terreno de apoyo. Análisis sobre las condiciones de cimentación del puente de Euskal Trenbide Sarea a su paso junto al polígono industrial de Ubegun, Aia. Gipuzkoa (Viaducto Aia-Orio). U.T.E. Infhein. Diciembre 2011

Anexo no. 2. Informe de evaluación y propuesta de reparación del puente DI-DO-089,293-U DE ETS- puente DE AIA-ORIO. U.T.E. Infhein. Diciembre 2011



## 1 INTRODUCCIÓN

El Viaducto de Aia-Orio situado en el P.K. 089+293 de la línea Bilbao-Donostia, en la provincia de Gipuzkoa, ha sido inspeccionado en varias ocasiones por diverso personal de FHECOR e INJELAN. En las inspecciones realizadas se han puesto de manifiesto las insuficiencias funcionales de la estructura, centradas en los descensos y asientos de las pilas, así como otros daños relacionados con la durabilidad.

La estructura de referencia fue objeto de un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas.

En estos proyectos, la actuación de reparación básica consistía en el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Con estas medidas de reparación se pretendía reparar los daños de la estructura. Sin embargo, el deterioro más significativo que presentaba y sigue presentando la estructura era el descenso y asiento de las pilas centrales (pilas P-2, P-3, P-4 y P-5), que dio lugar a deformaciones en la rasante de la estructura y a la aparición de fisuras en algunas bóvedas, que han quedado ocultas por la ejecución del gunitado durante las obras de reparación.

Las medidas adoptadas con los proyectos de reparación de los años 2001 y 2002 no corrigieron los asientos de la estructura, ya que la intervención sobre las bóvedas y tímpanos no mejoró el comportamiento de la cimentación de la obra de paso, donde se localiza el deterioro más grave de la estructura y la zona donde es preciso actuar.

Por otro lado, FHECOR formó parte, junto con INJELAN e INTEMAC, de la UTE INFHEIN que desarrolló en el periodo 2011-2012 los trabajos del contrato de “SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y REFUERZO DE PUENTES Y VIADUCTOS DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA EN GIPUZKOA”.

Dentro de las obras de paso objeto del contrato se incluyó el Viaducto de Aia-Orio, situado en el PK 089+293 de la línea Bilbao-Donostia en la provincia de Gipuzkoa, con referencia, según el último inventario realizado, de BI-DO-089/293-U.

El 24 de mayo del 2011, D. Jorge Ley Urzaiz, D. Javier León González y D. Antton Jaime Ugarte, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UTE INFHEIN realizaron una primera visita a las estructuras para llevar a cabo el inventariado e inspección principal de la estructura. Para la ejecución de los trabajos no fue necesario contar con medios especiales ya que todos los elementos de la estructura eran perfectamente accesibles. En esta inspección se constató la existencia de importantes asientos en las pilas y la necesidad de intervención a través de un proyecto de reparación y refuerzo.

Como paso previo para la redacción de este proyecto de reparación fue preciso realizar una inspección especial con una campaña de prospecciones y reconocimientos del terreno, para conocer tanto las características del terreno de cimentación como de los materiales que componen la estructura. Estos trabajos de campo fueron llevados a cabo por un equipo de la UTE INFHEIN, a partir del cual se redactó una nota técnica preliminar con fecha 2 de diciembre del 2011 donde se expusieron las principales conclusiones de los ensayos y reconocimientos llevados a cabo y que sirvió de base para realizar un primer análisis estructural de la obra de paso. Con posterioridad, a finales de diciembre del 2011 se redactó el informe geotécnico definitivo donde se reflejaban los resultados de los reconocimientos de campo efectuados.

Con fecha 15 de diciembre de 2011 se realizó un informe de evaluación y propuesta de reparación con el objetivo de poner de manifiesto los daños detectados en el transcurso de la inspección principal y especial realizada, así como realizar un análisis previo de la estructura y propuesta de las medidas correctoras para la reparación.

En dicho informe se puso de manifiesto de manera más exhaustiva la existencia de daños en la estructura producidos por los problemas en las cimentaciones de las pilas 2, 3, 4 y 5 del viaducto. Además de esto se propuso la reparación de los asientos detectados mediante el recalce y refuerzo de las cimentaciones mediante micropilotes.

Estos trabajos previos acabaron desembocando en un proyecto de reparación y refuerzo que la UTE INFHEIN redactó en 2012, en el que la actuación más importante consistía en el recalce de las pilas por los graves problemas de asiento que presentaban. Este proyecto, sin embargo, no ha llegado a ejecutarse.

Como consecuencia de ello, en septiembre de 2020 ETS solicitó a FHECOR la realización de una nueva inspección principal de la estructura y una actualización del proyecto que incluyera una revisión de las mediciones y precios, una adecuación a la legislación y normativa vigentes y una revisión de los cálculos y actuaciones de reparación consideradas.

Dicha inspección fue realizada el 29 de octubre de 2020 por Alberto Martín Galán, por parte de FHECOR, e Iker Fuentelsanz Bogajo, por parte de INJELAN, junto con Eduardo Pañeda Murilla y diverso personal adicional, por parte de ETS.

Todos los trabajos previos han servido para poner de manifiesto que la estructura presenta un déficit de capacidad resistente observable fácilmente por los asientos de las pilas y las bóvedas centrales, debido a la falta de capacidad de las cimentaciones. Este tipo de deterioro es el principal responsable de colapso de las estructuras de fábrica de este tipo, por producir una rotura frágil, lo que obliga a una intervención a corto plazo, ya que no se tiene constancia fehaciente de que los asientos estén estabilizados en la actualidad. El resto de daños observados en la estructura tienen menor trascendencia, afectando a la durabilidad de la obra de paso o a aspectos funcionales, como los deterioros relacionados con la plataforma ferroviaria, de modo que lo que realmente justifica la intervención es la falta de capacidad de las cimentaciones, lo que obliga a acometer actuaciones de recalce y refuerzo de las mismas, mediante la ejecución de cimentaciones micropilotadas con encepados perimetrales, solo en aquellas pilas que presentan fenómenos de asientos.

Junto con esta intervención principal, se aprovechará para realizar otras tareas de reparación de menor relevancia, para conseguir la puesta a cero completa de toda la estructura.

## 2 AUSCULTACIÓN DE LA ESTRUCTURA

A continuación, se incluyen la documentación generada como consecuencia de las distintas inspecciones realizadas a la estructura, así como los resultados de los estudios y trabajos de campo desarrollados para el completo análisis de la estructura:

- [1] Reconocimiento de los materiales que constituyen las pilas, cimentación y terreno de apoyo. Análisis sobre las condiciones de cimentación del puente de Euskal Trenbide Sarea a su paso junto al polígono industrial de Ubegun, Aia, Gipuzkoa (Viaducto Aia-Orio). U.T.E. INFHEIN. Diciembre 2011.  
En este informe se exponen los trabajos de reconocimientos y ensayos geotécnicos realizados por la UTE para poder determinar la naturaleza del terreno de cimentación y los parámetros geotécnicos necesarios para la definición del recalce de la estructura
- [2] Informe de evaluación y propuesta de reparación del puente BI-DO-089,293-U de ETS- Puente de Aia-Orio, redactado por la UTE INFHEIN en diciembre de 2011.

En este informe se ponen de manifiesto los deterioros observados en la estructura en las inspecciones realizadas previamente y se enuncian las propuestas de reparación que se consideran necesarias, junto con los cálculos aproximados justificativos de las actuaciones de reparación y un presupuesto estimado.

Ambos documentos se incluyen como anexos 1 y 2 del presente anejo.

### 3 DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS DETECTADOS

A continuación, se exponen los daños detectados en la inspección realizada con fecha 29 de octubre 2020, así como otras las realizadas con anterioridad, ordenados según elementos estructurales y elementos de equipamiento o accesorios.

Es preciso tener en cuenta que una buena parte de los daños existentes en la fábrica de la estructura fueron reparados durante la intervención del año 2001 y 2002, aunque algunos de ellos, como las humedades, costras y vegetación parecen haberse reproducido en la actualidad.

#### **Estribos:**

En los estribos se han detectado algunas manchas de humedad, acompañadas de eflorescencias y pátina biológica

Además, en algunas de las piezas de fábrica de los muros frontales se han observado arenizaciones y pulverizaciones.

Con carácter general, los estribos se encuentran en buen estado de conservación.



Figura 1. Vista del muro frontal del estribo 2, con eflorescencias y leves arenizaciones

### Pilas:

Como se ha comentado, la estructura experimentó unos asientos no diagnosticados en el año 2000, acometiéndose una reparación de emergencia que concluyó en 1º fase a finales de 2001 y en 2º fase en 2002.

En la documentación disponible del proyecto de reparación de 2001 y 2002 no se define ninguna actuación relacionada con el recalce de las cimentaciones de las pilas, de manera que las actuaciones de reparación en las pilas se centraron exclusivamente en la ejecución de bulones en la coronación de las pilas, a la altura del arranque de las bóvedas, donde aparentemente menos lo necesitan.



Figura 2. Anclajes en cabeza de pila realizados mediante bulones pasantes

Como ya se ha mencionado, se ha observado que las pilas presentan una sillería de peor calidad que las de los muros en vuelta de los estribos. Con carácter general, las pilas presentan pérdida de material de juntas y alveolización, con costras calcáreas desiguales y pátinas biológicas y vegetación enraizada irregulares, sin excesiva trascendencia práctica.



*Figura 3. Eflorescencias, humedades y vegetación enraizada en la pila 4, así como arenización y pérdida del material de junta.*



*Figura 4. Detalle de la arenización y pérdida del material de junta característico de la fábrica de las pilas.*



Figura 5. Costra calcárea en fábrica de pila, junto con manchas oscuras

La imposta manifiesta un descenso apreciable de las pilas 2, 3, 4 y 5, corregido posteriormente con un recrecido del muro de anclaje de la barandilla, aunque no se tiene noticia de cuándo.

Un aspecto importante es que no parece que hayan evolucionado sensiblemente los daños y asientos registrados en las pilas. La barandilla colocada en la superestructura no parece reflejar el descenso debido al asiento de las pilas, por lo que se intuye que el fenómeno de asiento es anterior a la colocación de la actual barandilla, a pesar de que su estado de conservación indica claramente que no se trata de un elemento reciente, por lo que el asiento queda reflejado fundamentalmente en la imposta de fábrica y en el recrecido del muro guardabalasto, que sirve para cimentar la barandilla. A pesar de estas consideraciones se hace imprescindible actuar a corto plazo para corregir la falta de capacidad de la cimentación de la estructura, dado que no existe ningún tipo de garantía sobre el comportamiento futuro de los actuales pozos de cimentación.





Figura 6. Vista del asiento registrado en las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5 desde el estribo 2, observable por la pérdida de alineación de la imposta de fábrica

#### **Bóvedas:**

Como se mencionado previamente, fueron gunitadas en 2001 al 100%, incluyendo un cosido de boquillas y de tímpanos. Se trata de una reparación de urgencia, ciertamente justificada, que no se paró a averiguar la trascendencia ni el origen de los daños. Esta medida sirvió para corregir las fisuraciones transversales muy acusadas registradas en los intradoses de las bóvedas, originadas precisamente por el descenso de las pila, pero no sirvieron para atajar el problema del descenso de las cimentaciones.



Figura 7. Vista del asiento registrado en las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5 desde el estribo 2, observable por la pérdida de alineación de la imposta de fábrica

Aunque el gunitado desarrolla la importante función de dar uniformidad a la acción de los anclajes, sin embargo presenta el grave inconveniente que supone una máscara que impide la inspección del estado actual de las bóvedas y de la propia fábrica que las compone, con lo que no es posible determinar su estado. Además, su presencia evita en gran medida la evacuación del agua que pueda filtrarse a través del relleno del trasdós de las bóvedas, ya que los mechinales no están funcionando adecuadamente, lo que implica la lixiviación del relleno y el aumento de los empujes en los tímpanos de las bóvedas.



Figura 8. Filtraciones desde los anclajes de los bulones y desprendimiento del gunitado

En la actualidad el hormigón proyectado de la gunita presenta deterioros en forma de fisuras y filtraciones con deposiciones calcáreas, incluso con estalactitas, así como escurrimiento de agua que se produce a través de los anclajes de los bulones.



Figura 9. Filtraciones desde los anclajes de los bulones y desprendimiento del gunitado

Un aspecto importante es que la gunita se está desprendiendo en coincidencia con los anclajes de los bulones en algunos casos, con el peligro de caída al nivel inferior, lo que supone un grave peligro para los usuarios de la carretera GI-3161 y para los peatones que emplean el camino situado bajo el vano 3, por lo que es preciso disponer un sistema que evite la caída de estos restos de gunita fisurada.

#### **Drenaje:**

En la actualidad, el sistema de drenaje está formado fundamentalmente por los mechinales de drenaje existente en los hombros de las bóvedas y en la cabeza de las pilas, aunque no están funcionando correctamente, ya que no hay síntomas de que esté circulando agua a través de estos tubos.



*Figura 10. Mechinales de drenaje en la cabeza de las pilas, sin circulación de agua*



Figura 11. Mechinales de drenaje en los hombros de bóveda, sin circulación de agua

#### **Plataforma ferroviaria de sobre balasto**

Por lo que respecta a la plataforma ferroviaria, los muretes de fábrica que existen sobre los muros en vuelta de los estribos, en los accesos a la plataforma, se encuentran en buenas condiciones, sin daños relevantes. Tan sólo se pueden mencionar leves daños por impactos y pátina biológica, sin trascendencia práctica.

Las barandillas actuales presentan deterioros en forma de fisuras y puntuales roturas. El daño más importante se ha detectado sobre el vano 4, donde se puede apreciar que uno de los módulos de la barandilla está completamente roto y ha perdido su función como elemento de contención.



Figura 12. Barandilla rota sobre el vano 4 en el lado derecho

Adicionalmente, junto con el murete de hormigón sobre el que se cimenta la barandilla, es preciso mencionar que ni la barandilla ni el murete son capaces de contener la banqueta de balasto, de manera que en muchos casos se está produciendo la caída de balasto al nivel inferior, con el consiguiente peligro para los usuarios de la carretera GI-3161 y del camino que discurre bajo el vano 3.



Figura 13. Caída de balasto por ausencia de un elemento de contención

Las traviesas sobre la banqueta de balasto se encuentran en mal estado, con frecuentes fisuras, algunas de ellas de elevada abertura. Además, se han observado traviesas rotas localmente, incluso con giros respecto a su posición original transversalmente al eje de la estructura.



Figura 14. Traviesa de hormigón rota su lado izquierdo, con giro adicional respecto a su posición original



Figura 15. Fisura en traviesa de hormigón

Por lo que respecta al resto de material de la vía, la encarriladora de la vía presenta pátinas debidas a la corrosión y picaduras de óxido, como se puede apreciar en la imagen siguiente:



Figura 16. Picaduras y pátinas de óxido en la encarriladora de vía

Por el otro lado, los postes de la catenaria se encuentran en un estado de conservación razonablemente correcto, sin deterioros importantes. La conexión de los postes de la catenaria con la estructura de fábrica parece que se materializa a través de unos zunchos de hormigón transversales al eje de la estructura, así como una conexión directa con la propia estructura de fábrica, aunque no existe constancia del sistema de anclaje empleado. No se han detectado, en cualquier caso, daños asociados al anclaje de los postes de la catenaria.

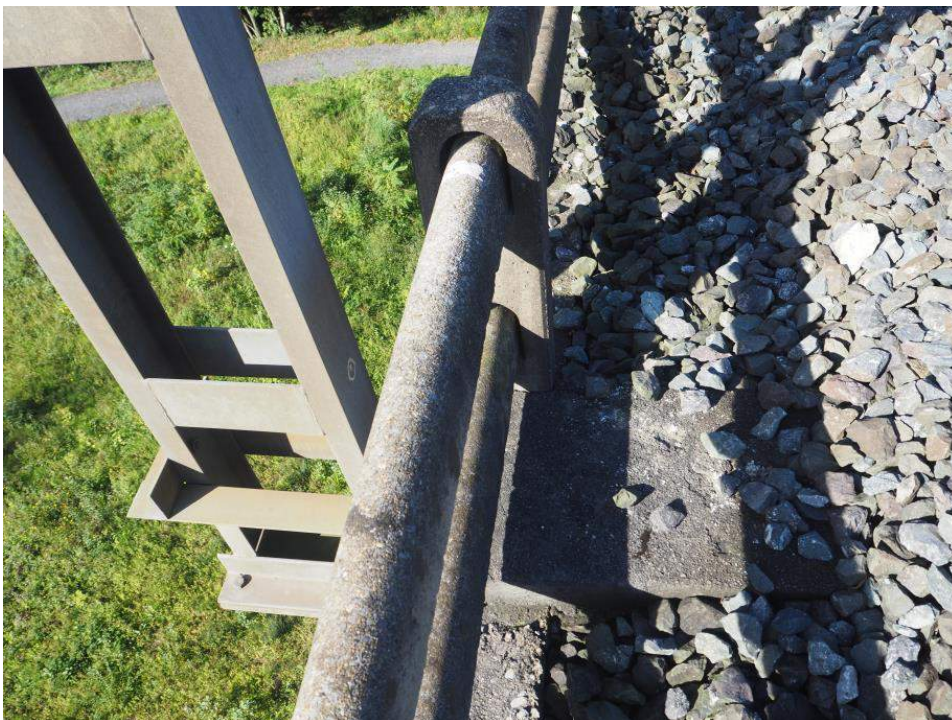


Figura 17. Picaduras y pátinas de óxido en la encarriladora de vía





Anexo No. 1

Reconocimiento de los materiales que constituyen las pilas, cimentación y terreno de apoyo. Análisis sobre las condiciones de cimentación del puente de Euskal Trenbide Sarea a su paso junto al polígono industrial de Ubegun, Aia. Gipuzkoa (viaducto Aia-Orio). U.T.E. INFHEIN. Diciembre 2011





**RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES QUE  
CONSTITUYEN LAS PILAS, CIMENTACIÓN Y TERRENO  
DE APOYO. ANÁLISIS SOBRE LAS CONDICIONES DE  
CIMENTACIÓN DEL PUENTE DE EUSKAL TRENBIDE  
SAREA A SU PASO JUNTO AL POLÍGONO INDUSTRIAL  
DE UBEGUN, AIA, GIPUZKOA (VIADUCTO AIA-ORIO)**

**Peticionario:** EUSKAL TRENBIDE SAREA  
c/ Santiago de Compostela nº 12- 5º  
48003 BILBAO

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO.....	3
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....	4
2.1. Revisión de la documentación disponible e inspecciones efectuadas .....	4
2.2. Trabajos de reconocimiento y ensayos de laboratorio .....	4
3. DESCRIPCIÓN DEL PUENTE. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE SU CIMENTACIÓN.....	8
4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.....	10
4.1. Naturaleza y estratigrafía de los materiales detectados.....	10
4.2. Características mecánicas de los materiales detectados.....	14
4.3. Características del agua freática .....	15
5. ANÁLISIS SOBRE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DEL PUENTE. MEDIDAS CORRECTORAS .....	20
5.1. Análisis sobre las condiciones de cimentación.....	20
5.2. Análisis sobre medidas correctoras .....	23

## ANEJOS

- ANEJO Nº 1: PLANO DE SITUACIÓN DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO.  
ANEJO Nº 2: PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.  
ANEJO Nº 3: REGISTROS DE SONDEOS MECÁNICOS  
GRÁFICO DE PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH.  
CROQUIS DE CALICATA DE RECONOCIMIENTO.  
ANEJO Nº 4: ENSAYOS DE LABORATORIO.  
ANEJO Nº 5: COMPROBACIONES DE CÁLCULO.  
ANEJO Nº 6: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.  
ANEJO Nº 7: ENSAYOS SOBRE TESTIGOS EXTRAÍDOS EN LAS PILAS.

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO.

La U.T.E. INTEMAC-FHECOR-INJELAN resultó adjudicataria del contrato de "Servicios para la redacción de Proyectos de Reforma y refuerzo de puentes y viaductos de la Red de Euskal Trenbide Sarea en Gipuzkoa".

Dentro del marco de este contrato ha llevado a cabo un estudio sobre las condiciones de seguridad y servicio que presenta el Viaducto Aia-Orio, correspondiente al Euskal Trenbide Sarea, sito en el P.K. 89,3; aproximadamente.

El puente objeto de estudio presenta una serie de anomalías, entre las que cabe destacar un descenso generalizado de los apoyos centrales del puente y una deformación en algunas de sus bóvedas, relacionadas previsiblemente con asentos de la cimentación, que han podido ser de magnitud considerable.

Por otra parte, de acuerdo con la información disponible, está contemplado aumentar la sobrecarga de servicio de 13 toneladas a 20 toneladas.

Por todo ello, como parte de las actividades de análisis contempladas en el puente, se ha efectuado un reconocimiento de la cimentación y del terreno de apoyo del mismo, con el objeto de analizar sus condiciones de cimentación.

Adicionalmente al reconocimiento de las cimentaciones, se han extraído una serie de testigos en algunas de las pilas, sobre las que se han efectuado ensayos, con el objeto de determinar su naturaleza y características de los materiales que constituyen los apoyos del puente.

En el presente informe se recogen los resultados obtenidos en el reconocimiento y ensayos efectuados, y las conclusiones extraídas a partir de los mismos.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.**

### **2.1. Revisión de la documentación disponible e inspecciones efectuadas.**

Para la confección de este informe se ha analizado la información previa disponible. En este sentido, únicamente se dispone de la ficha de inventario de puentes con referencia BI-DO 89+293, elaborada en el año 2011.

Por otra parte, se han efectuado dos inspecciones al puente, llevadas a cabo en un primer momento por D. Alberto Blanco Zorroza, director del Área de Geotecnia de INTEMAC, y posteriormente por D. Alejandro Casado Chinarro, técnico del Área de Geotecnia de INTEMAC.

### **2.2. Trabajos de reconocimiento y ensayos de laboratorio.**

Una vez analizada esta documentación, se procedió a la ejecución de los trabajos de reconocimiento, que han consistido en tres sondeos, una calicata de reconocimiento y una prueba continua de penetración dinámica.

Todos estos reconocimientos se llevaron a cabo desde la parte inferior del puente, junto a sus apoyos.

En la tabla nº 1 se expone el conjunto de actividades de reconocimiento realizadas, indicando su situación y profundidad máxima alcanzada.

Tabla nº 1: Sondeos mecánicos.

RECONOCIMIENTO	SITUACIÓN	PROFUNDIDAD MÁXIMA ALCANZADA
SONDEO S-P2	PILA 2	14,00 m
SONDEO S-P4	PILA 4	20,00 m
SONDEO S-P5	PILA 5	4,60 m
PRUEBA DE PENETRACIÓN P-P5 (*)	PILA 5	12,37 m
CALICATA C-P3.	PILA 3	3,60 m

(\*) Efectuado en el mismo punto del sondeo S-P5, a partir de la máxima profundidad alcanzada en dicho sondeo.

En primer lugar, se efectuó una calicata de reconocimiento junto a la pila P-3 con el objeto de determinar la tipología y características de la cimentación. Esta calicata fue efectuada con ayuda de una retroexcavadora, que además permitió crear los accesos necesarios a los puntos de sondeo y prueba de penetración.

En el Anejo nº 3 se incluye un croquis de la citada calicata. Asimismo, en el Anejo nº 6 se incluye alguna de las fotografías tomadas durante la ejecución de la misma.

Los sondeos y prueba continua de penetración dinámica se realizaron con una sonda modelo Cibeles C-60, instalada sobre camión perteneciente al Laboratorio Central de INTEMAC, con referencias DG/EG-073,074 y 076.

Los sondeos fueron ejecutados a rotación con corona de widia y batería de tubo simple en los tramos de suelos, mientras que en la cimentación se realizaron con corona de diamante y batería doble con empleo de agua para su refrigeración. El diámetro de perforación fue de 116 mm, 101 mm y 86 mm. En algunos casos se revistió parte del hueco de perforación mediante una tubería de acero de 113 mm y de 98 mm de diámetro con el objeto de mantener estables sus paredes. De esta forma se ha logrado una testificación continua. El testigo extraído se dispuso en cajas, ordenado en función de la profundidad, lo que ha permitido la adecuada identificación de los materiales atravesados.

En el interior de los sondeos se procedió a la extracción de seis muestras inalteradas con tomamuestras de pared gruesa bipartido de 85 mm de diámetro provisto de camisa interior. Este tomamuestras se hinca a percusión o por empuje, anotándose en el primer caso el número de golpes cada 15 cm de avance.

Asimismo, se efectuaron dos ensayos de penetración (SPT), siguiendo las especificaciones de la Norma UNE-EN ISO 22476-3. A partir de este ensayo se obtiene el índice  $N_{30}$  como resultado del sumatorio del número de golpes de los tramos centrales de ensayo.

Habitualmente en mecánica de suelos, se correlaciona el número de golpes obtenido para la hincada de los tramos centrales de las muestras inalteradas de 85 mm ( $I$ ) con el índice  $N_{30}$  del ensayo SPT, según la siguiente expresión.  $N_{30} \text{ (SPT)} = \frac{1}{2} I$ .

Adicionalmente se tomó una muestra inalterada con un toma muestras tipo Shelby, y tres "testigos parafinados", extraídos durante la perforación, precintándose posteriormente.

En los tramos de roca, se seleccionaron dos testigos para su posterior ensayo.

A la terminación de los sondeos se procedió al sellado del hueco de perforación con mortero de cemento.

El conjunto de los trabajos de reconocimiento fueron realizados bajo la dirección y supervisión de técnicos de INTEMAC.

En el Anejo nº 3 se incluyen los registros de sondeo, donde se describe la naturaleza del terreno detectado, características de la perforación, y resultados de los ensayos in situ y de laboratorio efectuados a distintas profundidades. Asimismo, en el Anejo nº 6 se recogen las fotografías de las cajas de testigo.

Las muestras tomadas en los sondeos se llevaron a laboratorio para su posterior análisis.

Complementariamente, a efectos de determinar la compacidad y/o consistencia del terreno de cimentación del puente, aprovechando la perforación del sondeo S-P5, una



vez perforado el material que conforma la cimentación, se realizó una prueba continua de penetración dinámica tipo DPSH, hasta la profundidad de rechazo en el terreno.

En el Anejo nº 3 se incluye el registro de la prueba de penetración efectuada, el que puede verse las características principales del ensayo y los resultados numéricos y en forma de gráfico, obtenidos.

Sobre las muestras de suelos obtenidas en los sondeos, se han efectuado los ensayos de laboratorio que se indican seguidamente. El conjunto de estos ensayos se efectuaron en el laboratorio Central de INTEMAC.

- 8 Uds. Apertura y descripción de muestra.
- 6 Uds. Determinación de la humedad natural, según UNE 103-300-93.
- 7 Uds. Determinación del peso específico aparente, según UNE 103-301-94.
- 6 Uds. Determinación de los límites de Atterberg, según UNE 103-103-94 y UNE 103-104-93.
- 6 Uds. Análisis granulométrico por tamizado, según UNE 103-101-95.
- 2 Uds. Determinación del contenido en ión sulfato,  $\text{SO}_4^{2-}$ , según UNE 83963-2008).
- 2 Uds. Determinación del contenido en materia orgánica, según procedimiento IN/LC-91004/GI.
- 2 Uds. Ensayo de corte directo en suelos, según UNE 103-401-98.
- 4 Uds. Ensayos de consolidación unidimensional en edómetro, con determinación de curvas de consolidación a  $3,0 \text{ kp/cm}^2$  y a  $6,0 \text{ kp/cm}^2$ , según UNE 103-405-94.
- 2 Uds. Ensayos de determinación de la resistencia a compresión simple en roca, según NLT 250/91.
- 1 Ud. Análisis de agua para la determinación de su grado de agresividad al hormigón, determinando el pH y contenido en magnesio, sulfato, residuo seco y cloruros.

Los resultados de los ensayos de laboratorio efectuados se recogen en el Anejo nº 4.

Adicionalmente al reconocimiento de las cimentaciones, se han extraído cuatro testigos de las pilas, sobre los que se han efectuado ensayos a compresión. En el Anejo nº 7 se incluye un informe en el que se describen las actividades realizadas y se exponen los resultados obtenidos.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PUENTE. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE SU CIMENTACIÓN.

La estructura objeto de estudio corresponde a un puente de siete vanos y trazado en curva, sobre el que discurre la línea de ferrocarril de vía única. La estructura se encuentra constituida por bóvedas de medio punto, con una luz de 9,5 m y una flecha de 4,75 m. Los estribos son cerrados con muros en vuelta.

En cuanto a los materiales constitutivos, el puente se encuentra formado en su cara exterior por una fábrica de sillería y en su interior por hormigón ciclópeo.

El puente se enclava en un valle de paredes abruptas y fondo plano. Por debajo del primer vano cruza una carretera y por debajo del séptimo vano cruza un arroyo. Se trata de un arroyo en su curso bajo, influenciado por los cambios de marea (ría), y parcialmente encauzado a su paso por el puente.

Se desconoce la fecha de construcción del puente, si bien, de acuerdo con la información transmitida, y de acuerdo con la tipología y características de los materiales constitutivos del mismo, podría corresponder a principios del siglo XX.

El puente presenta una serie de anomalías, entre las que se encuentran un descenso apreciable de las pilas 2 a 5 (corregido mediante un recredido), una deformación de las bóvedas 3 a 5, siendo más apreciable este fenómeno en la bóveda 3, y una pérdida de material de las juntas entre sillares y algún desencaje de éstos.

La estructura fue objeto de una reparación acometida en el año 2001. Entre las medidas llevadas a cabo, se distingue un bulonado de las bóvedas y los tímpanos.

En cuanto a las características de la cimentación, de acuerdo con la información obtenida en los reconocimientos (efectuados junto a distintas pilas del puente), se deduce que se encuentra formada por unos pozos de cimentación de profundidad variable y con un sobreebanco con respecto a la pila de 60 cm (determinado en la calicata de reconocimiento efectuada). Estos pozos se encuentran constituidos por un hormigón ciclópeo, que de forma general presenta un aspecto continuo y homogéneo.

En la figura n° 1 se muestra un croquis en el que se indican la tipología de las pilas del puente en planta y de su cimentación.

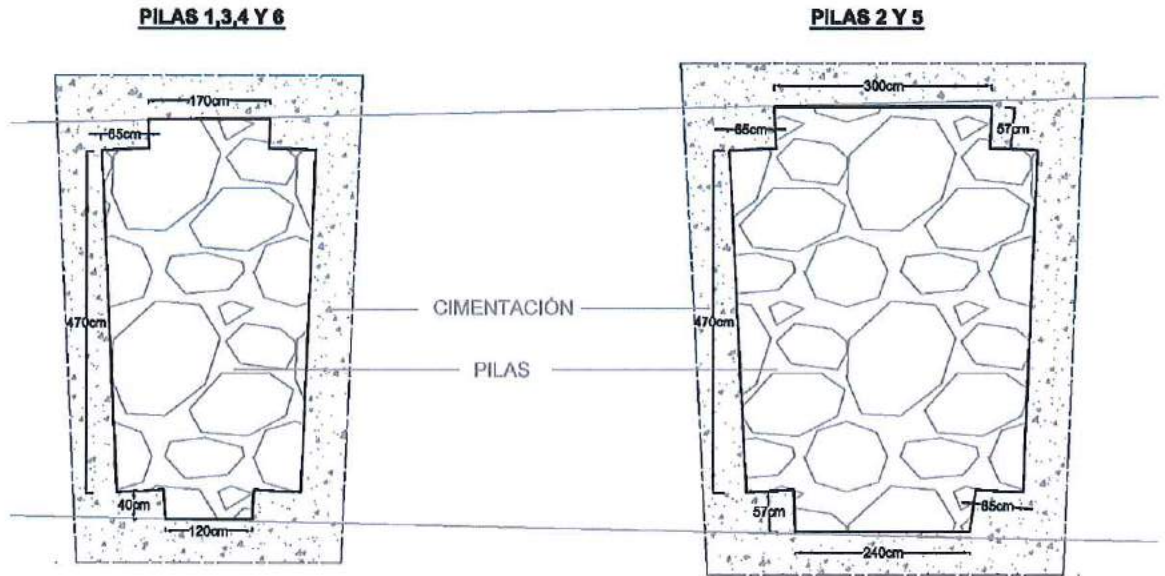


Figura n° 1: Características de las pilas y cimentación

En la tabla n° 2 se indican las profundidades entre las que se encuentran comprendidas las cimentaciones y el área estimada en planta, en cada uno de los apoyos reconocidos.

Tabla n° 2: Características principales de las cimentaciones.

PILA RECONOCIDA	PROFUNDIDAD INICIO CIMENTACIÓN (m)	PROFUNDIDAD FIN CIMENTACIÓN (m)	ÁREA DE LA CIMENTACIÓN ESTIMADA EN PLANTA (m <sup>2</sup> )
PILA 2	1,70	6,20	36,80
PILA 4	2,80	6,80	26,50
PILA 5	2,45	4,60	36,80

A la vista de la morfología del relieve y de las características del terreno, que se indican en el siguiente apartado, la cimentación de los estribos será de tipo superficial adaptándose a la geomorfología del entorno.

#### 4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.

##### 4.1. Naturaleza y estratigrafía de los materiales detectados.

De acuerdo con la bibliografía consultada (mapa geológico a escala 1:50.000 del Instituto Geominero de España, IGME, Hoja nº 64, San Sebastián), el puente objeto de estudio se desarrolla sobre unos depósitos de fondo de valle. Se trata de suelos aluviales de origen reciente asociados a la dinámica del río.

Por debajo de estos depósitos y aflorando en sus márgenes, se encuentran unos materiales rocosos de edad Cretácico Superior – Terciario Inferior, formados por calizas y margocalizas de coloración gris y rosa, que dan lugar a pendientes abruptas.

En la figura nº 2 se muestra un fragmento del citado mapa, en el que se pueden distinguir los depósitos cuaternarios (unidad Q) representados en tonos grises, y el sustrato inferior (unidad  $C_{26}T_{11}^A$ ), representados en tonos naranjas.

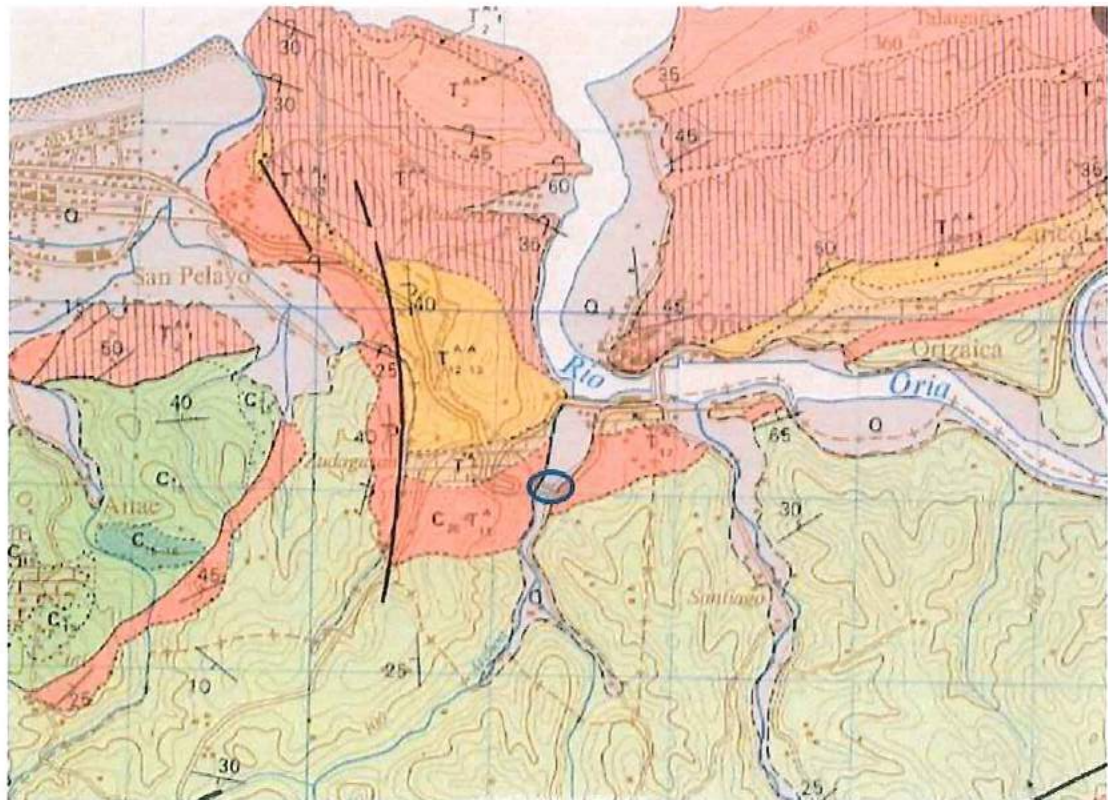


Figura nº 2: Fragmento del mapa geológico a escala 1:50.000 del IGME. Hoja nº 64. San Sebastián

A continuación se describen los materiales que constituyen el terreno en la zona de influencia de cimentación del puente, de acuerdo con el conjunto de los reconocimientos realizados.

En resumen, se han distinguido tres unidades geotécnicas, que se indican a continuación:

- Rellenos antrópicos formados por un material heterogéneo en el que se distinguen bloques, bolos, gravas, arenas y arcillas. Se trata de un nivel de rellenos vertidos, de material tipo "todo uno" que cubre el fondo del valle.

De acuerdo con la información transmitida, este nivel de rellenos fue dispuesto para elevar la superficie del terreno y evitar así la inundación de la zona.

Desconocemos el momento de su ejecución de estos rellenos y el espesor que presentan, si bien, en la calicata efectuada se detectaron hasta la máxima profundidad alcanzada en la misma (3,60 m).

- Por debajo de los rellenos artificiales y constituyendo el terreno de apoyo bajo las cimentaciones, al menos el correspondiente a las pilas centrales del puente, se han detectado unos fangos de color grisáceo, entre los que se intercala algún nivel, de pequeño espesor, de naturaleza más granular. Estos materiales se corresponden con los depósitos cuaternarios recientes asociados a la ría. Se trata de materiales de reducida resistencia y elevada deformabilidad.

Se ha detectado un espesor variable de estos depósitos en los apoyos reconocidos bajo los pozos de cimentación. En la tabla nº 3 se muestran los espesores detectados de estos materiales.

Tabla nº 3: Espesor de depósitos cuaternarios blandos bajo el apoyo de los pozos de cimentación

PILA RECONOCIDA	PROFUNDIDAD APOYO CIMENTACIÓN (m)	PROFUNDIDAD INICIO SUSTRATO ROCOSO. NIVEL DE TRANSICIÓN (m)	PROFUNDIDAD INICIO SUSTRATO ROCOSO (m)	ESPESOR DE DEPÓSITOS CUATERNARIOS DE FANGOS (m) (*)
PILA 2	6,2	9,0	10,3	2,8
PILA 4	6,8	13,4	14,5	6,6
PILA 5	4,6	12,2	13,2	7,6

(\*) Espesor por bajo el apoyo de cimentación, sin considerar el nivel de transición entre el sustrato y los depósitos cuaternarios existente.

- Sustrato rocoso. Por debajo de los depósitos de fangos en el fondo del valle y hasta la máxima profundidad alcanzada en los reconocimientos (20 m desde la superficie), o aflorando en los márgenes de valle, se detecta una roca caliza micrítica de edad Cretácico superior – Terciario inferior, de color gris. Se trata de materiales de elevada competencia.

En la tabla nº 3 se indica la profundidad de aparición del sustrato rocoso desde la superficie. En los sondeos efectuados, entre los depósitos cuaternarios y sustrato rocoso, se ha detectado un nivel constituido por una mezcla de fangos con bloques de roca caliza, que constituyen un nivel de transición entre ambos, relacionado con la alteración y removilización del sustrato.

Por último, cabe indicar que se ha detectado un nivel freático continuo bajo el puente, de carácter subsuperficial, relacionado con el arroyo adyacente, e influenciado por los cambios de marea. Este nivel satura los rellenos artificiales y los depósitos cuaternarios infrayacentes. La base de este nivel de agua la formaría el sustrato rocoso sano, impermeable.

En la figura nº 3 se muestra un alzado del puente sobre el que se ha dibujado un perfil geológico-geotécnico a partir del análisis realizado.

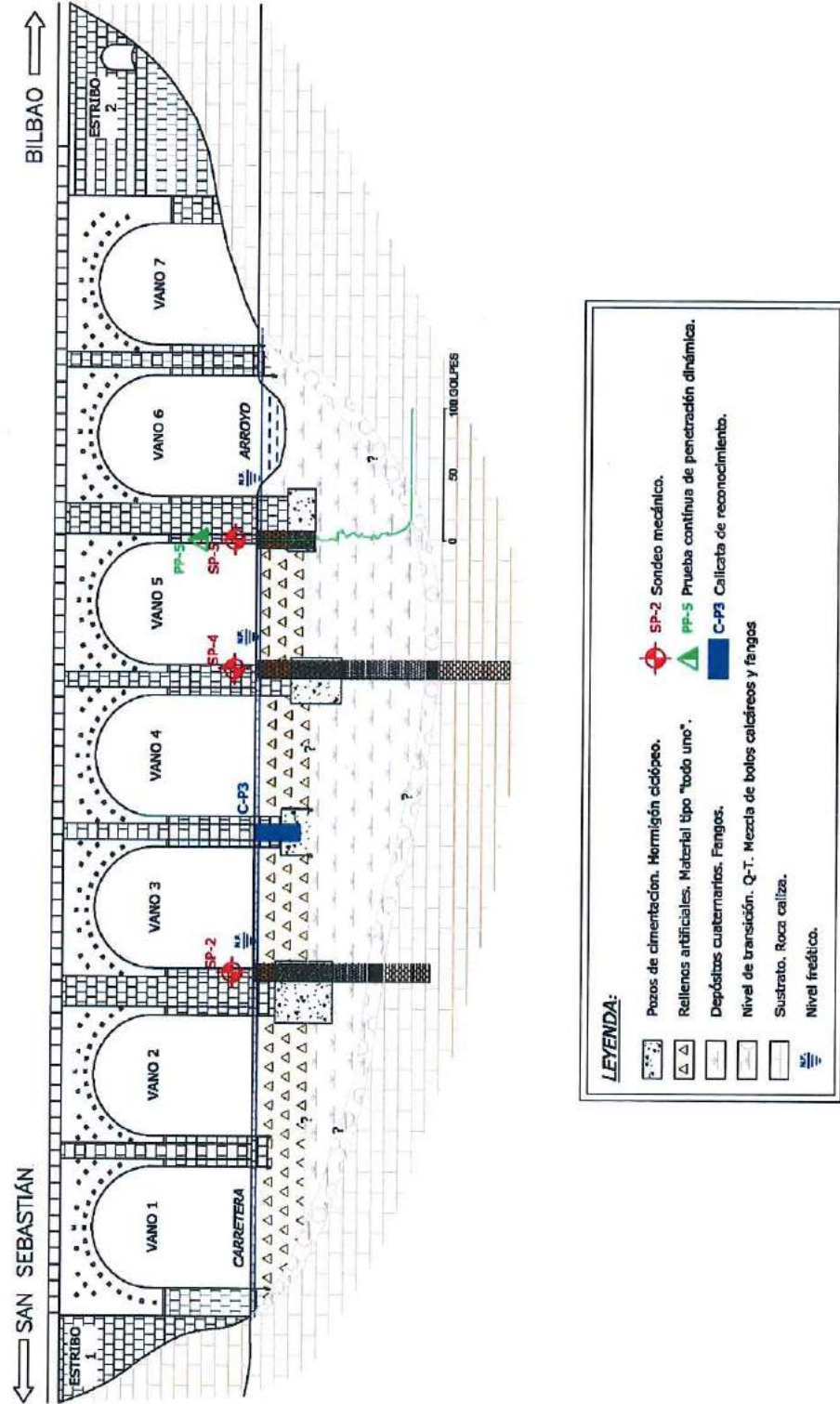


Figura nº 3: Alzado del puente y perfil geológico-geotécnico

#### 4.2. Características mecánicas de los materiales detectados.

Sobre muestras representativas del terreno, procedentes de los sondeos, se han realizado en laboratorio ensayos para su identificación y para la determinación de las propiedades de estado y mecánicas de las mismas. Se dispone asimismo de los resultados de ensayos in situ realizados en el interior de los sondeos y de la prueba continua de penetración dinámica.

A continuación se analizan las características geotécnicas que se deducen de los resultados obtenidos en dichos ensayos, para cada una de las unidades geotécnicas distinguidas:

##### - Rellenos antrópicos (R).

Formados por un material heterogéneo en el que se distinguen bloques, bolos, gravas, arenas y arcillas. Se trata de un nivel de rellenos vertidos, de material tipo "todo uno" que cubre el fondo del valle.

Dada la naturaleza que presentan estos materiales, no se dispone de ensayos sobre los mismos, si bien, tal y como pudo comprobarse durante los reconocimientos efectuados en estos niveles (sondeos y calicata), se comprobó que se trata de materiales con un elevado índice de huecos, inestables y de reducida capacidad portante.

##### - Depósitos cuaternarios (Q).

Estos materiales se corresponden con los depósitos recientes asociados a la ría.

###### ▪ Propiedades de identificación

Se ha efectuado un análisis granulométrico sobre seis muestras tomadas en el interior de los sondeos, correspondientes a los niveles cuaternarios.

De este modo el contenido en finos (% <0,08 mm) ha oscilado entre 28 % y 92 %, determinándose un contenido medio en finos de aproximadamente 56 %. El contenido



en gruesos (> 5 mm) de estas muestras resultó comprendido entre nulo y 39 %, con un contenido medio del 16 %, aproximadamente.

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, se trata de suelos con un predominio de su fracción fina, con presencia de algunas gravas, entre los que se intercalan niveles de reducido espesor, más granulares.

Sobre la fracción fina de estas mismas muestras, se han determinado sus características de plasticidad. Así, el valor medio del límite líquido obtenido resulta de 35,3; mientras que el índice de plasticidad medio obtenido resulta de 9,5. Además, dos de las muestras analizadas resultaron no plásticas.

En la figura n° 4 se muestran los resultados obtenidos en la carta de plasticidad de Casagrande.

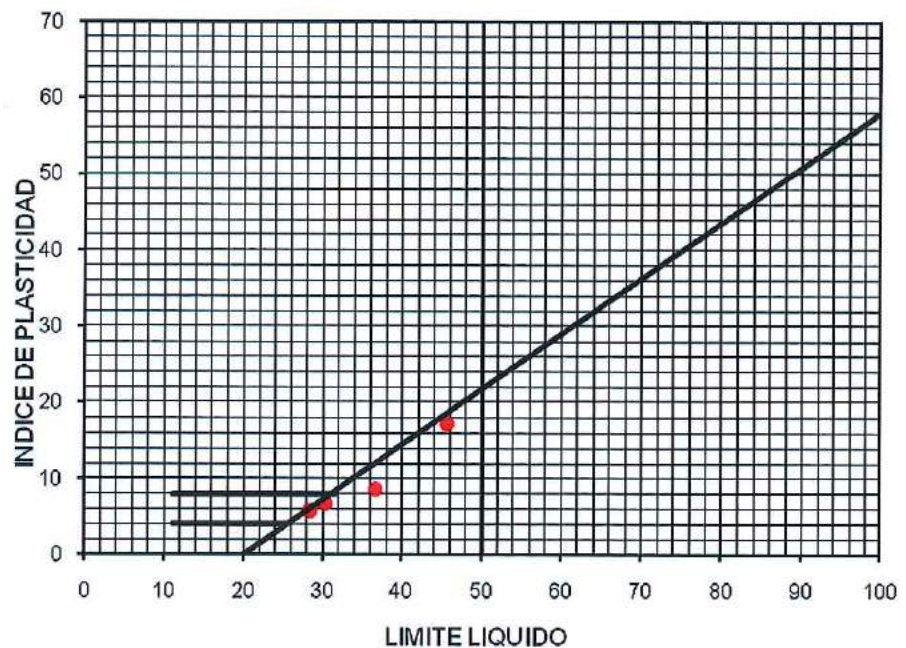


Figura n° 4: Gráfico de plasticidad de Casagrande

Atendiendo a los criterios de denominación de los suelos, del *Sistema Universal de Clasificación de Suelos (SUCS)*, éstos se pueden definir como limos arcillosos inorgánicos y limos arcillosos orgánicos de baja plasticidad (tipo ML y OL).

- Propiedades químicas

Se han efectuado dos determinaciones del contenido ión sulfato,  $SO_4^{2-}$ , sobre estos suelos, obteniéndose valores de 296 mg/Kg y 988 mg/kg.

Asimismo, se han efectuado dos determinaciones del contenido en materia orgánica, obteniéndose valores muy elevados, del 4,49% y 8,99%.

- Propiedades de estado.

Las propiedades de estado que presentan los suelos, quedan definidas por su peso específico aparente y humedad natural.

De este modo, en las cuatro determinaciones efectuadas, el peso específico adopta valores comprendidos entre  $16,7 \text{ kN/m}^3$  y  $20,9 \text{ kN/m}^3$ , con un valor medio de  $18,7 \text{ kN/m}^3$ , mientras que la humedad natural queda comprendida entre 18,1 % y 61,7 %, obteniéndose un valor medio de 35,0 %. De este modo, el peso específico seco resultante, oscila entre  $10,3 \text{ kN/m}^3$  y  $17,7 \text{ kN/m}^3$ , con un valor medio de  $14,1 \text{ kN/m}^3$ .

Estos valores junto con el hecho de que la humedad natural es próxima o superior al límite líquido, ponen de manifiesto la naturaleza fangosa a la que se hacía referencia en el *Apartado 4.1*.

- Propiedades mecánicas. Resistencia y deformabilidad.

Durante la propia ejecución de los sondeos se observó una muy baja resistencia al avance de la perforación del equipo. Asimismo, se observó un acortamiento del testigo extraído, ambos síntomas de suelos de reducida resistencia y elevada deformabilidad.

En estos niveles de suelos, se obtuvieron muestras inalteradas mediante hincas dinámicas a distintas profundidades, determinándose valores equivalentes del índice  $N_{30}$  (SPT) comprendidos entre 3 y 8, indicativos de una reducida consistencia.

Complementariamente se tomó una muestra tipo Shelby. Este tipo de muestras se hincan mediante el empuje del propio equipo de sondeos, y únicamente es posible su toma en suelos arcillosos cohesivos de baja consistencia.

Sobre dos muestras inalteradas, se han realizado en el laboratorio ensayos de corte directo. Previamente a su ensayo, las muestras fueron sometidas a una consolidación. Los ensayos se realizaron con una velocidad de rotura lo suficientemente lenta como para permitir unas condiciones drenadas, permitiendo así obtener los parámetros efectivos de resistencia al corte. En la tabla nº 4 se recogen los resultados obtenidos, indicando además los resultados del análisis granulométrico de las muestras ensayadas.

Tabla nº 4: Resultados de los ensayos de corte efectuados sobre los depósitos cuaternarios.

MUESTRA	FINOS INFERIORES A 0,08 mm. (%)	MATERIAL SUPERIOR A 5 mm. (%)	COHESIÓN, C (kPa)	ANGULO ROZ. INTERNO $\phi$ , (°)
SP-2 (I-2) 8,2 m	92	0	14,1	26,6
S-P4 (I-1) 7,7 m	33	19	17,0	30,9

Estos suelos se encuentran bajo el nivel freático, encontrándose completamente saturados. De este modo, para el análisis de la deformabilidad de estos materiales, se han realizado en laboratorio cuatro ensayos de consolidación unidimensional en edómetro, con curvas de consolidación-tiempo, a 3,0 kp/cm<sup>2</sup> y 6,0 kp/cm<sup>2</sup>.

En la tabla nº 5 se recoge un resumen de los resultados obtenidos en el conjunto de ensayos realizados.

Tabla nº 5: Resultados del conjunto de los ensayos edométricos realizados.

MUESTRA	Índice de poros, $e_0$	Índice de compresibilidad, $C_c$	Índice de entumecimiento, $C_s$	Módulo edométrico, $E_m$ (kPa)
S-P2 (I-2) 8,2 m	1,453	0,407	0,090	3.386
S-P2 (SH-1) 8,8 m	0,940	0,205	0,024	5.675
S-P4 (I-1) 7,7 m	0,940	0,220	0,033	5.675
S-P4 (I-2) 8,7 m	1,008	0,271	0,046	6.042

Para la determinación del índice de poros, previamente se ha calculado la densidad relativa de las partículas de cada una de estas muestras.

Los valores del índice de compresibilidad obtenidos, serían indicativos de que las muestras ensayadas se corresponden con unas arcillas blandas, de elevada deformabilidad. Se comprueba asimismo que se trata de muestras normalmente consolidadas

Por otra parte, como se ha indicado anteriormente, se han obtenido curvas de consolidación-tiempo, a presiones de  $3,0 \text{ kp/cm}^2$  y  $6,0 \text{ kp/cm}^2$ . A partir de estas curvas se han determinado los valores del coeficiente de consolidación,  $c_v$ , aplicando el método de Casagrande y de la permeabilidad,  $k$ , según la teoría de la consolidación de Terzaghi-Fröhlich. En la tabla nº 6 se recogen los valores obtenidos.

 Tabla nº 6: Resultados de los ensayos de consolidación,  $c_v$ 

MUESTRA	$C_v$ ( $\text{m}^2/\text{sg}$ )			Permeabilidad $k$ ( $\text{m}/\text{sg}$ )
	A $3,0 \text{ kp/cm}^2$	A $6,0 \text{ kp/cm}^2$	$C_v$ med	
S-P2 (I-2) 8,2 m	1,82E-08	2,36E-08	2,09E-08	6,18E-11
S-P2 (SH-1) 8,8 m	2,36E-08	1,69E-08	2,03E-08	3,08E-11
S-P4 (I-1) 7,7 m	1,39E-08	7,88E-09	1,09E-08	1,92E-11
S-P4 (I-2) 8,7 m	1,48E-08	7,88E-09	1,13E-08	1,87E-11

- **Sustrato rocoso (S).**

Por debajo de los depósitos de fangos en el fondo del valle y hasta la máxima profundidad alcanzada en los reconocimientos (20 m desde la superficie), o aflorando en los márgenes de valle, se detecta una roca caliza micrítica de edad Cretácico superior – Terciario inferior, de color gris.

Tal y como se ha descrito en el *Apartado 2.2.*, durante la perforación en estos materiales se empleó agua para la refrigeración del útil de corte. Durante estas maniobras se comprobó que no se perdía el agua de la perforación en el terreno, indicativo de ausencia de karstificación. Posteriormente, durante la testificación realizada, tampoco se observaron síntomas de este fenómeno.

En la citada testificación, se estimó el grado de meteorización de la roca, y se determinó el índice RQD.

De este modo, únicamente en el sondeo S-P4, en el tramo superior (aproximadamente 1 m) se estima un grado de meteorización, GM= III y un RQD = 0. En el resto, el grado de meteorización resulta inferior, y por tanto correspondiente a un macizo rocoso ligeramente meteorizado a sano, y el RQD  $\geq 40$ .

Del testigo de roca extraído durante la perforación, se han seleccionado dos tramos, sobre los que se ha realizado una determinación del peso específico aparente y un ensayo de resistencia a compresión simple.

En ambos casos se determinó un peso específico aparente de  $21,4 \text{ kN/m}^3$ . Los resultados de resistencia a compresión simple obtenidos fueron,  $q_u = 31,41 \text{ MPa}$  y  $q_u = 33,02 \text{ MPa}$ ; indicativos de una roca moderadamente dura.

**4.3. Características del agua freática.**

Sobre una muestra del agua freática tomada en el interior de la perforación del sondeo S-P4, se ha realizado en el laboratorio un análisis para determinar su grado de agresividad al hormigón, obteniéndose los resultados que se indican a continuación:

- pH: 7,5
- Mg: 481 mg/l
- SO<sub>4</sub>: 1.005 mg/l
- Residuo seco: 13.842 mg/l
- Cl: 6.890 mg/l

## 5. ANÁLISIS SOBRE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DEL PUENTE. MEDIDAS CORRECTORAS.

### 5.1. Análisis sobre las condiciones de cimentación.

Tal y como se ha indicado en los apartados anteriores, la cimentación del puente se encuentra formada, en sus apoyos centrales, por unos pozos de cimentación dispuestos sobre unos fangos (depósitos arcillosos de reducida consistencia saturados) de espesor variable. Por el contrario, los estribos y pila 6, presentarán previsiblemente una cimentación directa apoyada directamente sobre el sustrato rocoso aflorante en los taludes naturales del valle donde se desarrolla el viaducto.

En estas condiciones, el puente presenta unas condiciones de apoyo marcadamente heterogéneas, que han dado lugar a unos asientos generalizados en el sector central del puente y a unos asientos diferenciales entre los distintos apoyos que han provocado la distorsión de alguna de las bóvedas (asientos que han podido presentar una magnitud considerable), confirmándose así el origen de las anomalías que presenta la estructura. A continuación, se desarrolla un análisis sobre las condiciones de apoyo del puente y sobre el origen de las anomalías observadas.

En primer lugar se ha realizado un análisis sobre las condiciones de seguridad que presentan las cimentaciones frente a fenómenos de hundimiento o rotura del terreno.

En este sentido, dada la naturaleza del terreno de apoyo, las condiciones pésimas de cimentación se habrían producido en el momento de aplicación de la carga, donde pudieron desarrollarse condiciones no drenadas del terreno. En la situación actual, el análisis de las condiciones de cimentación se puede realizar considerando los parámetros de resistencia al corte del terreno en términos efectivos. De este modo, las

condiciones pésimas corresponderán a los apoyos que presenten un empotramiento menor. En el Anejo nº 5 se incluyen los resultados obtenidos en la determinación de la presión de hundimiento correspondiente a la pila 5, con el empotramiento menor determinado en los reconocimientos efectuados.

Comparando la presión de hundimiento con la tensión de trabajo estimada (facilitada por el personal técnico de FHECOR, perteneciente a la UTE), se obtienen factores de seguridad frente a hundimiento  $\gamma_R$  que en la situación actual, se pueden considerar suficientes, con un valor  $\gamma_R \geq 2,5$ , si bien tanto en la situación a corto plazo durante la construcción, o incluso en la fase anterior a la disposición del relleno, los coeficientes de seguridad debieron ser menores.

Por otra parte, los descensos que han experimentado los distintos elementos de la estructura, debidos a deformaciones del terreno de cimentación ya se habrán producido en su mayor parte. Dada la naturaleza del terreno (refiriéndonos a los depósitos cuaternarios reconocidos), los asientos de las cimentaciones se habrán producido por un mecanismo denominado consolidación.

De este modo, se ha realizado una aproximación al problema mediante métodos analíticos a partir del análisis efectuado en el *Apartado 4.2.* y mediante un programa de cálculo específico de asientos edométricos. Seguidamente se resumen las características del método y los casos analizados. Asimismo, en el Anejo nº 5 se incluyen los datos de partida y los resultados obtenidos.

En suelos blandos saturados normalmente consolidados como los reconocidos, el asiento total se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$s = \left[ \left[ \frac{H}{1 + e_0} \right] \cdot Cc \cdot \log \left( \frac{p_0 + \Delta p}{p_0} \right) \right]$$

Donde:

- S: asiento total.
- H: espesor de la capa deformable.
- $e_0$ : índice de poros inicial.
- Cc: índice de compresibilidad.
- $p_0$ : presión inicial efectiva.
- $\Delta p$ : Incremento de presión vertical efectiva.

Los asientos que ha experimentado el puente a lo largo del tiempo se encuentran relacionados con dos episodios.

Por un lado, los asientos relacionados con la propia construcción del puente, y por otro, los asientos debidos a unos rellenos dispuestos en el fondo del valle con posterioridad. En las comprobaciones de cálculo incluidas en el Anejo nº 5, se han evaluado los asientos en los apoyos reconocidos (pilas 2, 4 y 5), para ambas fases.

Mediante este procedimiento, en el primer caso (aplicación de las cargas de cimentación) se obtienen asientos muy elevados comprendidos entre 35 cm y 80 cm, aproximadamente. La diferencia obtenida en los asientos es función de las características de las pilas (tamaño, profundidad de apoyo y carga aplicada) y del espesor de suelos blandos.

Posteriormente, debido a la disposición de unos rellenos en el fondo de valle, que suponen un incremento de carga, se habrán producido en el puente unos asientos adicionales, que alcanzan de acuerdo con los cálculos efectuados, valores inferiores al decímetro (proporcional al espesor de depósitos blandos), y que habrán sido algo mayores si se tienen en cuenta el efecto del rozamiento negativo en el fuste de los pozos de cimentación.

Este fenómeno de asientos, explicado en la "Teoría de consolidación de Terzaghi-Fröhlich", en síntesis plantea que ante un incremento de las tensiones verticales sobre suelos arcillosos de reducida consistencia saturados, se produce la disminución del volumen de los mismos, relacionada con la reducción del volumen de huecos, que es equivalente al volumen de agua expulsado.

Se trata de un fenómeno diferido en el tiempo que puede producirse durante años, cuya duración depende básicamente de la configuración estratigráfica y de la permeabilidad de los suelos compresibles.



De este modo, los asientos producidos debidos a la propia construcción del puente y entrada en servicio del mismo, dada la antigüedad de la estructura, en el momento actual ya se habrán desarrollado de forma íntegra.

A pesar de la elevada magnitud de los asientos totales determinados, cabe indicar que una parte de los mismos debió producirse durante la propia construcción de las pilas, antes de comenzar la construcción de la bóvedas, de manera que los asientos diferenciales entre apoyos, a efectos de comportamiento de la estructura, no debieron ser tan importantes como indicaría la diferencia de asientos totales calculados. En cualquier caso, la magnitud de los asientos diferenciales originados por la aplicación de las cargas de cimentación, habrá sido elevada, centimétrica o incluso decimétrica.

Por otro lado, de acuerdo con la información transmitida, posteriormente se dispuso un relleno generalizado en el fondo del valle, que supuso un incremento tensional sobre el terreno de apoyo del puente, y por lo tanto una reactivación de los fenómenos de asientos por consolidación. Con la información disponible, no se puede precisar el estado de evolución en el que se encuentran estos asientos en la actualidad, aunque sí se puede afirmar que estos asientos adicionales han contribuido a intensificar los asientos diferenciales entre apoyos y en consecuencia las distorsiones en las bóvedas.

## 5.2. Análisis sobre medidas correctoras

De acuerdo con lo expuesto en los apartados anteriores, seguidamente se resumen los condicionantes que presenta el apoyo del puente, a efectos de establecer la necesidad de llevar a cabo medidas de mejora de las condiciones de cimentación.

- El puente presenta unas condiciones de apoyo marcadamente heterogéneas, de manera que los estribos y pila 6, probablemente descansan sobre un sustrato rocoso, mientras que el resto de las pilas lo hacen sobre un espesor variable de fangos, habiendo experimentado éstas asientos importantes.
- Con los datos disponibles, no se puede descartar que se produzcan asientos adicionales a los experimentados hasta el momento, más aun teniendo en cuenta que está previsto un incremento de la sobrecarga de uso del puente.

- Por otro lado, los coeficientes de seguridad de la cimentación frente a hundimiento, en la actualidad, no alcanzan, al menos en alguno de los elementos, el valor habitualmente requerido  $\gamma_R = 3$ . Estos coeficientes de seguridad podrían incluso disminuir si cambiaran las condiciones de contorno, especialmente en lo relativo al empotramiento de las cimentaciones.

En estas circunstancias, en nuestra opinión resulta necesario llevar a cabo medidas de mejora de las condiciones de cimentación en el puente, que aseguren un correcto funcionamiento de la estructura. En este caso una medida adecuada podría ser la ejecución de micropilotes transfiriendo las cargas de las cimentaciones actuales del puente al sustrato rocoso sano.

Estas medidas deberán extenderse a los apoyos centrales, pudiendo a priori descartarse una actuación sobre los estribos, que al menos en su mayor parte, descansarán sobre el sustrato rocoso aflorante. Incluso la pila 6, en la que no se han hecho reconocimientos, podría estar apoyada sobre el sustrato rocoso.

En cuanto a la ejecución de los micropilotes, dada la presencia de elementos que puedan presentar inestabilidad durante la perforación de los micropilotes, ésta se deberá realizar con ayuda de sistemas de revestimiento continuo, tipo Odex o similar.

Por otra parte, en cuanto a las técnicas de construcción de micropilotes habitualmente empleadas, pueden diferenciarse tres tipos en función del tipo de inyección realizada:

- Procedimiento de inyección única, de abajo a arriba mediante tubería auxiliar o la propia armadura tubular del pilote (IU).
- Procedimiento de inyección a presión con bulbo y con armadura tubular, empleando un tapón en su emboquille, permitiendo una reinyección (IR).
- Procedimiento de inyección a presión con bulbo y con armadura tubular, realizándose la inyección a alta presión con la técnica de tubos- manguito, con empleo de obturadores, repitiendo este proceso más de dos veces, comenzando de abajo hacia arriba (IRS).

En este caso, dado que la transmisión de cargas al terreno se realizará sobre materiales de naturaleza rocosa, las técnicas más adecuadas de inyección serán las dos primeras, es decir, inyección única (IU) e inyección repetitiva (IR).

La capacidad de carga de los micropilotes dependerá del diámetro y de las armaduras que se dispongan.

La longitud de empotramiento en el sustrato rocoso se fijará de forma que se logre la capacidad de carga requerida, considerando la resistencia del terreno y el coeficiente de seguridad a emplear únicamente en estos materiales.

Para el dimensionamiento de los micropilotes, se tendrán en cuenta los valores de resistencia unitaria de cálculo por fuste y punta, en MPa, indicados en la tabla n° 7, obtenidos en función del tipo y resistencia de la roca, determinados de acuerdo con el documento "Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera" del Ministerio de Fomento.

Tabla n° 7: Valores de resistencia unitaria por fuste de cálculo para micropilotes

	Resistencia unitaria de cálculo
Resistencia unitaria por fuste	0,4 MPa
Resistencia unitaria por punta	3,0 MPa

Se debe cumplir que la resistencia obtenida a partir de estos valores unitarios de cálculo, sea superior al valor de las acciones mayoradas de proyecto consideradas.

Deberá considerarse en este sentido, además del peso propio del puente y sobrecargas sobre el mismo, el incremento de cargas que suponen los rellenos sobre los pozos de cimentación. A estos efectos puede considerarse perimetralmente a las pilas un trapecio de tierras sobre éstas de 60 cm de base (sobreebanco) que se abre en un ángulo de 28° hasta alcanzar la superficie, y un peso específico de estos rellenos,  $\gamma' \approx 10 \text{ kN/m}^3$ .

Otro fenómeno que puede dar lugar a un aumento de la carga total, es el rozamiento negativo debido a un asiento del terreno en el perímetro de los pozos de cimentación y micropilotes. En este sentido, de acuerdo con el análisis efectuado, la mayor parte de los asientos ya se habrán producido, si bien un ligero asiento adicional puede dar lugar a que se desarrolle este fenómeno.

A efectos prácticos podría considerarse que éste fenómeno se produce alrededor del fuste de los pozos de cimentación y en  $\frac{1}{2}$  de la longitud de los micropilotes hasta alcanzar el sustrato (mitad superior). El rozamiento unitario negativo se puede calcular mediante las siguientes expresiones:

- En el fuste de los pozos de cimentación:

$$F_{s,neg} = 0,15 \times \sigma'_v$$

- En el fuste de los micropilotes (mitad superior):

$$F_{s,neg} = 0,25 \times \sigma'_v$$

donde  $\sigma'_v$  es la tensión efectiva en el punto de fuste considerado.

En el caso de que se considere la resistencia por punta en el dimensionamiento de los micropilotes, éstos deberán empotrarse un mínimo de seis diámetros nominales (6D) en el sustrato rocoso sano.

Para la estimación de las profundidades de aparición del sustrato, puede emplearse orientativamente el perfil geológico-geotécnico confeccionado.

Además, en el dimensionamiento de la cimentación profunda, deberá comprobarse que no se produce el agotamiento de la capacidad estructural de la sección resistente de los elementos de cimentación. En este sentido, puede aplicarse el método simplificado de la tensión máxima en la sección.

Previamente a la ejecución de los micropilotes, se deberá proyectar y dimensionar la forma de conexión para transferencia de cargas de la cimentación existente a los micropilotes.

Este aspecto puede resultar el condicionante más estricto en el diseño de la solución de recalce, especialmente en los elementos con un menor canto de la cimentación y bajo los elementos más cargados, como por ejemplo es el caso de la pila 5.

En estos casos se podría justificar una tensión rasante de cálculo hasta  $0,8 \text{ N/mm}^2$  en la zona de contacto entre el pozo de cimentación y el mortero de la zona de conexión, debiendo adoptarse en estos casos algunas medidas especiales, como por ejemplo el empleo de morteros especiales para este tipo de aplicaciones, con datos avalados por ensayos.

Así, deberán realizarse perforaciones en las cimentaciones a rotación, con corona de diamante, y rellenar estos taladros con un mortero de altas prestaciones con retracción controlada, y aditivado para mejorar la adherencia. En casos similares se ha empleado con éxito un mortero modelo Contact Grout AR, con unas proporciones de 25 kg de mortero con 3,5 litros de agua; y 0,25 litros de aditivo Prelatex 100, que confiere una elevada adherencia. Además, se considera imprescindible efectuar pruebas de carga hasta una carga no inferior a dos veces y media la carga de servicio. En este sentido, para tener una seguridad suficiente del correcto funcionamiento de la solución propuesta, deberán efectuarse no menos de tres pruebas de este tipo.

Para asegurar una adecuada transmisión de esfuerzos entre la armadura tubular del micropilote y la lechada o mortero del mismo, es recomendable que en la conexión se dispongan conectadores para aumentar la capacidad resistente, por ejemplo mediante la disposición de barras corrugas soldadas a la armadura tubular.

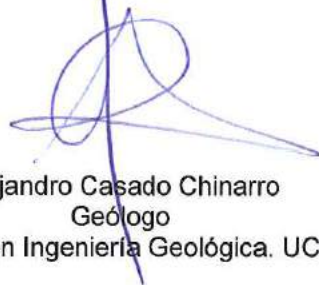
Por último en cuanto a las características químicas de los suelos y del agua, analizadas en laboratorio, se deduce que los elementos estructurales en contacto con un agua de características similares a la ensayada, están sometidos, como mínimo, a un ambiente con una clase específica de exposición Qb.

Para la fabricación de elementos de hormigón estructural expuestos a la acción de un agua con el contenido de sulfatos que presenta la muestra ensayada, con carácter general, sería exigible el empleo de cementos con la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), pero dado que el contenido de cloruros de la muestra ensayada es superior a  $5.000 \text{ mg/l}$ , el cemento a emplear deberá tener la característica

adicional de resistencia al agua de mar (MR), de acuerdo con lo indicado en el artículo 37.3.5. de la Instrucción EHE-08.

Este informe consta de 28 páginas numeradas y selladas y 7 anejos.  
Torrejón de Ardoz, 28 de diciembre de 2011.

SECCIÓN DE  
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS



Alejandro Casado Chinarro  
Geólogo  
Master en Ingeniería Geológica. UCM

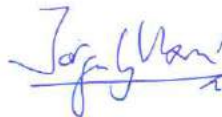
DIRECTOR DEL  
ÁREA DE GEOTECNIA



Alberto Blanco Zorroza  
Geólogo  
Master en Ingeniería Geológica. UCM

VºBº

EL DIRECTOR DEL LABORATORIO CENTRAL






Jorge Ley Urzaiz  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos


**ANEJO Nº 1**

**PLANO DE SITUACIÓN DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO**



**LEYENDA:**

-  SP-2 Sondeo mecánico.
-  PP-5 Prueba continua de penetración dinámica.
-  C-P3 Calicata de reconocimiento.

	<b>RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN</b>		
	Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA		
Referencia: E/LC-11006/AU I/LC-11011/EG	<b>PLANTA SE SITUACIÓN DE RECONOCIMIENTOS.</b>		Escala: <b>1/300</b>
Fecha: NOVIEMBRE 2011	Situación: VIADUCTO AIA - ORIO.	N° Plano: <b>1de1</b>	N° Hoja: <b>1de1</b>





**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



DOCUMENTO: I/LC-11011/EG (E/LC-11006/AU))

FECHA: 2011-12-28

HOJA Nº 1 DE 27

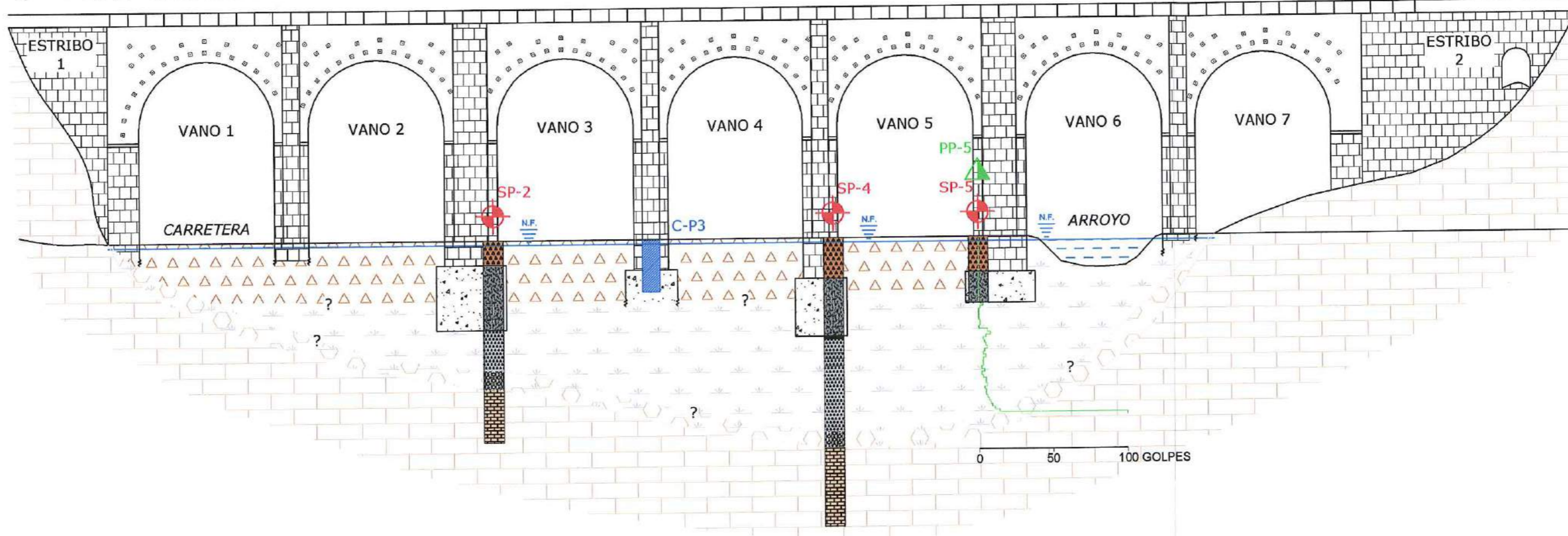
---

## **ANEJO Nº 2**

### **PERFIL GEOLÓGICO- GEOTÉCNICO**


← SAN SEBASTIÁN

BILBAO →



**LEYENDA:**

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|  | Pozos de cimentación. Hormigón ciclópeo.                     |  | SP-2 Sondeo mecánico.                         |
|  | Rellenos artificiales. Material tipo "todo uno".             |  | PP-5 Prueba continúa de penetración dinámica. |
|  | Depósitos cuaternarios. Fangos.                              |  | C-P3 Calicata de reconocimiento.              |
|  | Nivel de transición. Q-T. Mezcla de bolos calcáreos y fangos |   |   |
|  | Sustrato. Roca caliza.                                       |   |   |
|  | Nivel freático.  |   |   |

	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO Y ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	
	Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA	
Referencia: E/LC-11006/AU I/LC-11011/EG	ALZADO DEL PUENTE. PERFIL GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO.	Escala: 1/300
Fecha: NOVIEMBRE 2011	Situación: VIADUCTO AIA - ORIO.	N° Plano: 1de1 N° Hoja: 1de1



**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



DOCUMENTO: I/LC-11011/EG (E/LC-11006/AU))

FECHA: 2011-12-28

HOJA Nº 1 DE 27

**ANEJO Nº 3**

**REGISTRO DE SONDEOS MECÁNICOS  
GRÁFICO DE PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH  
CROQUIS DE CALICATA DE RECONOCIMIENTO**



**REGISTRO DE SONDEO MECANICO**

PETICIONARIO...: EUSKAL TRENBIDE SAREA

SITUACION.....: VIADUCTO AIA-ORIO

REFE. INTEMAC: E/LC-11006/AU

REFERENCIA....: I/LC-11011/EG

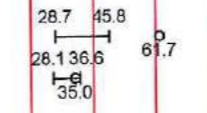
REGISTRO DE SONDEO

**S-P2**

HOJA

1DE1

FECHA DE EJECUCION	PERFORACION			COTAS	PROFUNDIDAD (Metros)	NIVEL FREATICO (m)	ESPAZOR CAPA (metros)	LOCALIZACION (Metros)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA DEL TERRENO DESCRIPCION	MUESTRAS					% TESTIGO RECUPERADO	HUMEDAD %				% INFERIOR A 0.08 mm.	% MAYOR A 5 mm.	CLASIFICACION USCS	DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	COMPRESION SIMPLE (KPa)	RESISTENCIA AL CORTE		L.COMPRESION EDMETRO,Cc	I.ENTUMECL. EDMETRO,Cs	MATERIA ORGANICA (%)								
	TIPO	PERF.	REV.								PROF.	TIPO	15cm	15cm	15cm		15cm	N 30	20	40						60	80				20	40	60	80	TIPO	C (KPa)	φ (°)	
											NUMERO DE GOLPES HINCA TOMAMUESTRAS																											
14.11.2011	RS-WS	116	113		-1		1.70		▲▲▲▲▲	Rellenos artificiales constituidos por una mezcla de arcillas de color marrón oscuro-verdoso y bolos angulosos de caliza.																												
15.11.2011	RD-DA	101	98		-2		3.70		▒	Pozo de cimentación. Hormigón ciclópeo de aspecto continuo y homogéneo.																												
					-3		5.40			Pozo de cimentación. Hormigón ciclópeo parcialmente disgregado.	6.40																											
	RS-WS				-4		6.20		▲▲▲▲▲		7.00	I-1	3	4	4	5																						
					-5		2.80		▒	Depósitos cuaternarios. Fangos de color gris.	7.50																											
					-6		7.85				7.90	TP-1																										
					-7		7.90				8.50	I-2	8	8	7	8																						
					-8		8.50				9.00	SH-1																										
16.11.2011	RD-DA	86			-9		9.00		○●○●○●	Nivel de transición cuaternario-sustrato. Mezcla de arcillas con bolos y gravas angulosas de caliza.																												
					-10		10.30																															
17.11.2011	RD-DA				-11		3.70		▒	Sustrato Cretacico sup.-Terciario Inf. Roca caliza micrítica de color gris. GRADO DE METEORIZACION: II-III. RQD = 40.(*)																												
					-12		14.00																															



**OBSERVACIONES:** (\*) SE RECUPERA EL AGUA DE PERFORACION.  
 A LA FINALIZACION DEL SONDEO SE SELLA EL HUECO DE PERFORACION MEDIANTE MORTERO DE CEMENTO.  
 EQUIPO DE SONDEO: CIBELES C60. CODIGOS DE EQUIPO: DG/EG-076,074,073. REALIZADO: P.ELENO. REVISADO: A.CASADO

TIPO DE PERFORACION - LEYENDA P = PERCUSION B = ROTACION BARRERA HELICOIDAL RS = ROTACION BATERIA SENCILLA RD = ROTACION BATERIA DOBLE W = CORONA VIDIA D = CORONA DIAMANTE S = EN SECO A = CON AGUA	N.F. = NIVEL FREATICO	SPT: ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION I: MUESTRA INALTERADA TP: TESTIGO PARAFINADO A: MUESTRA ALTERADA	L. PLASTICO → L. LIQUIDO ○ HUMEDAD	ENSAYOS TRIAXIALES: T(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE T(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE T(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO	ENSAYOS DE CORTE DIRECTO CD(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE CD(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE CD(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO
--	-----------------------	---	---------------------------------------	---	---





## REGISTRO DE SONDEO MECANICO

PETICIONARIO ...: EUSKAL TRENBIDE SAREA

SITUACION .....: VIADUCTO AIA-ORIO

REFE. INTEMAC: E/LC-11006/AU

REFERENCIA .....: I/LC-11011/EG

REGISTRO DE SONDEO

**S-P5**

HOJA

1DE1

FECHA DE EJECUCION	PERFORACION			COTAS	PROFUNDIDAD (Metros)	NIVEL FREATICO	ESPESOR CAPA (metros)	LOCALIZACION (Metros)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA DEL TERRENO DESCRIPCION	MUESTRAS		NUMERO DE GOLPES HINCA TOMAMUESTRAS					% TESTIGO RECUPERADO			HUMEDAD %			% INFERIOR A 0.08 mm.	% MAYOR A 5 mm.	CLASIFICACION USCS	DENSIDAD SECA (g/cm <sup>3</sup> )	COMPRESION SIMPLE (KPa)	RESISTENCIA AL CORTE									
	TIPO	PERF.	REV.								PROF.	TIPO	15cm	15cm	15cm	15cm	N 30	20	40	80	80	10	20						30	TIPO	C (KPa)	φ (°)						
	RS-W/S	101	98																																			
17.11.2011	RD-DA	86			-1	0.30	2.45		△△△△△	Rellenos artificiales constituidos por una mezcla de arcillas y arenas de color marrón oscuro y bolos angulosos de caliza.																												
					-2		2.45		△△△△△																													
					-3		2.15		■	Pozo de cimentación. Hormigón ciclópeo de aspecto continuo y homogéneo.																												
					-4		4.60																															
					-5																																	
					-6																																	
					-7																																	
					-8																																	
					-9																																	
					-10																																	
					-11																																	
					-12																																	
					-13																																	
					-14																																	
					-15																																	
					-16																																	
					-17																																	
					-18																																	
					-19																																	
					-20																																	

**OBSERVACIONES:** A CONTINUACIÓN DEL SONDEO SE REALIZA EN EL INTERIOR DE LA PERFORACIÓN UNA PRUEBA CONTINUA DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH.  
 A SU FINALIZACIÓN SE SELLA EL HUECO DE PERFORACIÓN CON MORTERO DE CEMENTO.  
 EQUIPO DE SONDEO: CIBELES C60. CODIGOS DE EQUIPO: DG/EG-076,074,073. REALIZADO: P.ELENO. REVISADO: A.CASADO

<b>TIPO DE PERFORACION - LEYENDA</b> P = PERCUSION B = ROTACION BARRENA HELICOIDAL RS = ROTACION BATERIA SENCILLA	RD = ROTACION BATERIA DOBLE W = CORONA VIDIA D = CORONA DIAMANTE	S = EN SECO A = CON AGUA	<b>N.F.</b> = NIVEL FREATICO	<b>SPT: ENSAYO ESTANDAR DE PENETRACION</b> I: MUESTRA INALTERADA TP: TESTIGO PARAFINADO A: MUESTRA ALTERADA	L. PLASTICO ———— L. LIQUIDO ○ HUMEDAD	<b>ENSAYOS TRIAXIALES:</b> T(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE T(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE T(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO	<b>ENSAYOS DE CORTE DIRECTO</b> CD(UU) = SIN CONSOLID - SIN DRENAJE CD(CU) = CONSOLIDADO - SIN DRENAJE CD(CD) = CONSOLIDADO - DRENADO
--	--	-----------------------------	------------------------------	--	--	--	--

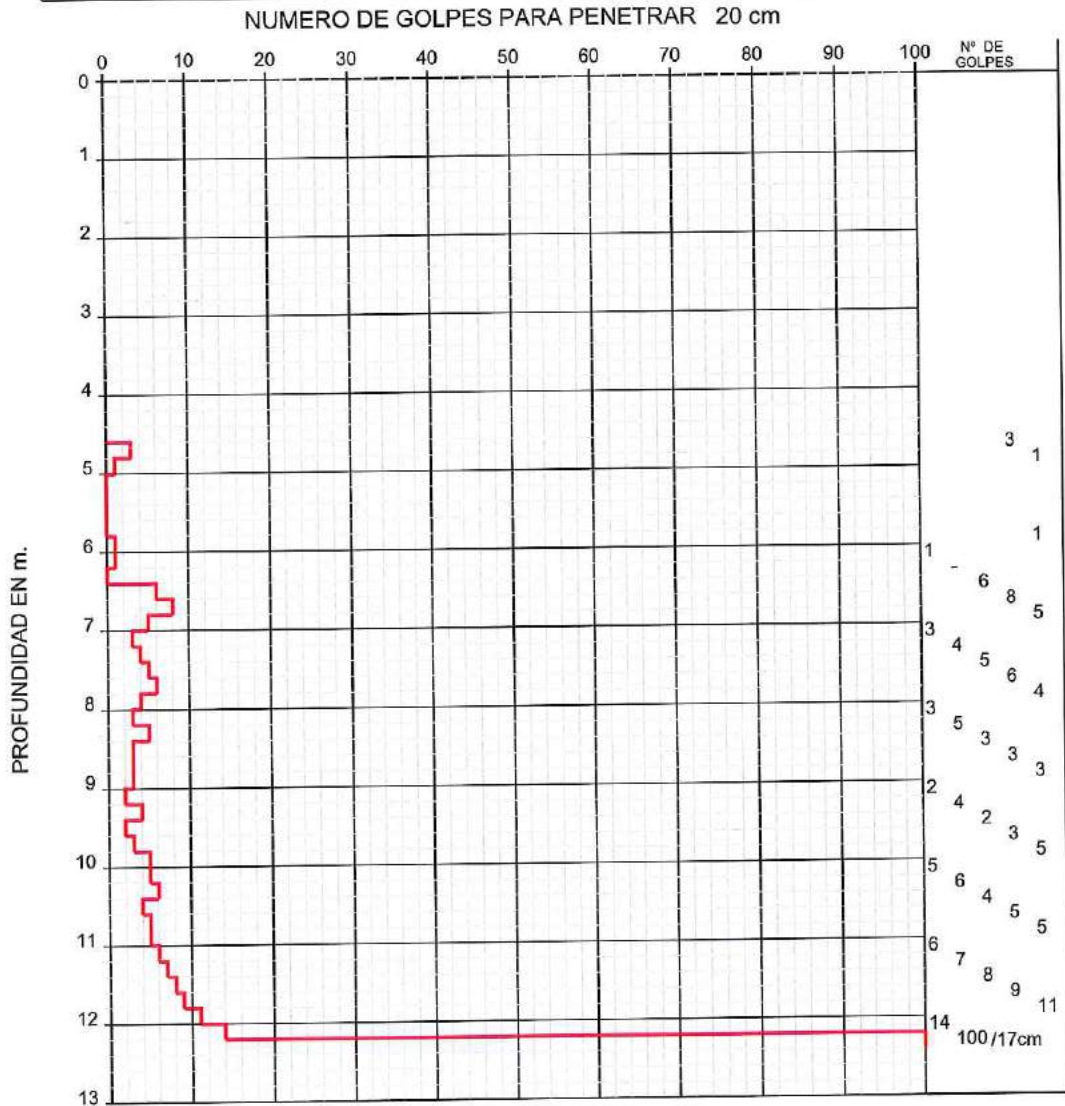
## PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA

### PRUEBA

### P-P5

PETICIONARIO:	EUSKAL TRENBIDE SAREA	<b>HOJA</b> 1
SITUACION .....	Viaducto Ala- Orlo (Guipuzcoa)	
REFERENCIA ..	I/LC-11011/EG	
REFERENCIA INTEMAC .....	E/LC-11006/AU	

TIPO DE PRUEBA .....	D.P.S.H.	PUNTAZA .....	CONICA DE $\phi$ 51mm.
FECHA DE PRUEBA....	17.10.11	PESO DE LA MAZA....	63.5 Kp
COTA .....		ALTURA DE CAIDA....	75.0 cm.



OBSERVACIONES : REALIZADO A CONTINUACIÓN DEL SONDEO S-P5, EN EL HUECO DE PERFORACIÓN.

REALIZADO:	P. ELENO	REVISADO:	A. CASADO
------------	----------	-----------	-----------



METRE UT SCLAS

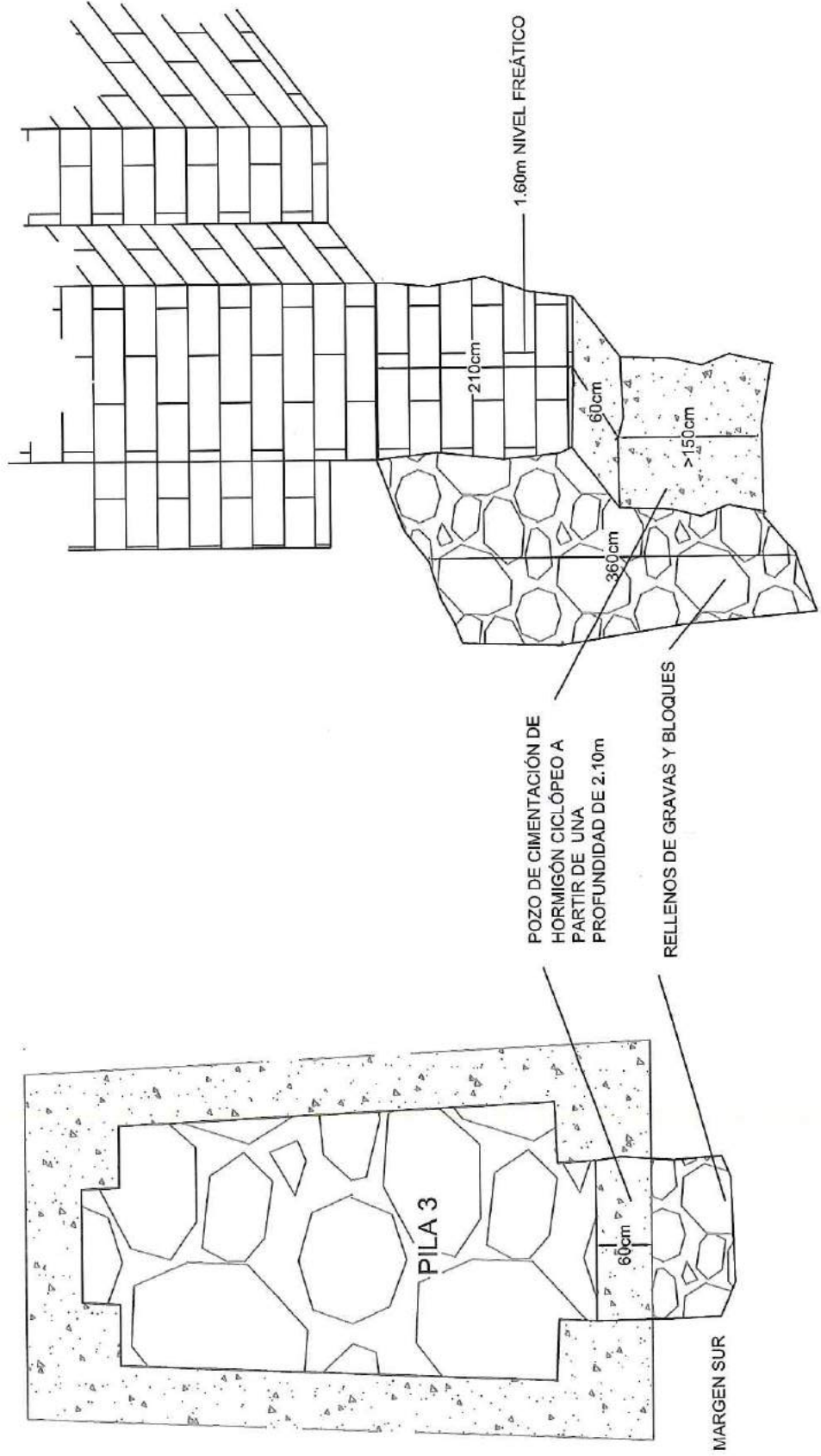
**INTEMAC**

**CALICATA C-P3**

**UBICACIÓN: PILA 3. MARGEN SUR**

PLANTA

ALZADO







**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



DOCUMENTO: I/LC-11011/EG (E/LC-11006/AU))

FECHA: 2011-12-28

HOJA Nº 1 DE 27

---

## **ANEJO Nº 4**

### **ENSAYOS DE LABORATORIO**







METIRE UT SCIAS

**INTEMAC****INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011

Página 4 de 38

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU I/LC-11011/EG

SONDEO	S - P2	S - P2	S - P4	S - P4	S - P4
MUESTRA	I-2	Shelby	TP-1	I-1	I-2
PROFUNDIDAD (m.)	7,90 8,50	8,50 9,00	6,80 7,05	7,40 8,00	8,40 9,00
UNIDAD GEOTÉCNICA	Q	Q	Q	Q	Q
FINOS INFERIORES A 0,08 mm. (%)	92	45	28	33	88
MATERIAL SUPERIOR A 5 mm. (%)	0	16	39	19	0
LIMITE LIQUIDO (UNE 103-103-94), WL	45,8	36,6	28,5	30,4	No
LIMITE PLÁSTICO (UNE 103-103-94), WP	28,7	28,1	22,9	23,7	
INDICE DE PLASTICIDAD (UNE 103-103-94), IP	17,1	8,5	5,6	6,7	Plastico
HUMEDAD NATURAL (UNE 103-300-93), W (%)	61,7	35,0	18,1	25,7	41,1
PESO ESPECIFICO APARENTE (kN/m <sup>3</sup> )	16,7		20,9	18,7	17,6
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO IÓN SULFATO (UNE 83983-2008), SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/Kg			296		
MATERIA ORGÁNICA (%)	4,49				8,99
ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103-401-98), COHESIÓN, C (kPa)	14,1			17,0	
ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103-401-98), ANGULO ROZ. INTERNO $\alpha$ , (°)	26,6			30,9	
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE ROCA ( NLT - 250 / 91 ), q <sub>u</sub> (MPa)					
CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 103-405-94), C <sub>c</sub>	0,407	0,205		0,220	0,271
CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 103-405-94), C <sub>s</sub>	0,090	0,024		0,033	0,046

**RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU I/LC-11011/EG

SONDEO	S - P4	S - P4	S - P4		
MUESTRA	TP-2	TR-1	TR2		
PROFUNDIDAD (m.)	12,90 13,20	15,80 16,15	18,20 18,40		
UNIDAD GEOTÉCNICA	Q	S	S		
FINOS INFERIORES A 0,08 mm. (%)	48				
MATERIAL SUPERIOR A 5 mm. (%)	21				
LIMITE LIQUIDO (UNE 103-103-94), WL	No				
LIMITE PLÁSTICO (UNE 103-103-94), WP					
INDICE DE PLASTICIDAD (UNE 103-103-94), IP	Plastico				
HUMEDAD NATURAL (UNE 103-300-93), W (%)	28,1				
PESO ESPECIFICO APARENTE (kN/m <sup>3</sup> )	19,7	26,4	26,4		
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO IÓN SULFATO (UNE 83963-2008), SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/Kg	988				
MATERIA ORGÁNICA (%)					
ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103-401-98), COHESIÓN, C (kPa)					
ENSAYO DE CORTE DIRECTO (UNE 103-401-98), ANGULO ROZ. INTERNO $\phi$ , (°)					
RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE ROCA (NLT - 250 / 91), $q_u$ (MPa)		33,02	31,41		
CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 103-405-94), C <sub>c</sub>					
CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDÓMETRO (UNE 103-405-94), C <sub>s</sub>					

**DETERMINACION DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA**U.N.E. 103 - 300 -93  
N.L.T. 102-72Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)Referencia: I/LC-11011/EG  
Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Muestra: S - P2 de 7,90 - 8,50 m. I-2

Muestra: S - P2 de 8,50 - 9,00 m. Shelby

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	918
t+s	Tara +Suelo	774,4
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	143,6
t	Tara	541,6
s=(t+s)-t	Suelo	232,8
w= a/s x100	Humedad %	61,7

-----	Referencia tara	P. Inferior
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1913
t+s	Tara +Suelo	1552,1
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	360,9
t	Tara	521
s=(t+s)-t	Suelo	1031,1
w= a/s x100	Humedad %	35,0

Muestra: S - P4 de 6,80 - 7,05 m. TP-1

Muestra: S - P4 de 7,40 - 8,00 m. I-1

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	3421,4
t+s	Tara +Suelo	2980
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	441,4
t	Tara	543
s=(t+s)-t	Suelo	2437
w= a/s x100	Humedad %	18,1

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	2000
t+s	Tara +Suelo	1701,7
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	298,3
t	Tara	541,7
s=(t+s)-t	Suelo	1160
w= a/s x100	Humedad %	25,7

Muestra: S - P4 de 8,40 - 9,00 m. I-2

Muestra: S - P4 de 12,90 - 13,20 m. TP-2

-----	Referencia tara	P. Inferior
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	1582,4
t+s	Tara +Suelo	1358,9
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	223,5
t	Tara	814,5
s=(t+s)-t	Suelo	544,4
w= a/s x100	Humedad %	41,1

-----	Referencia tara	
t+s+a	Tara +Suelo +Agua	2776,2
t+s	Tara +Suelo	2405,9
a(t+s+a)-(t+s)	Agua	370,3
t	Tara	1086,8
s=(t+s)-t	Suelo	1319,1
w= a/s x100	Humedad %	28,1

Operador: J. Pastor

Código de equipos: DG - 05; DG - 06; DG/EG - 100; DG/EG - 118; DG/EG - 207; DG/EG-002..004; DG/EG122..194

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN Y REPRODUCCION A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.



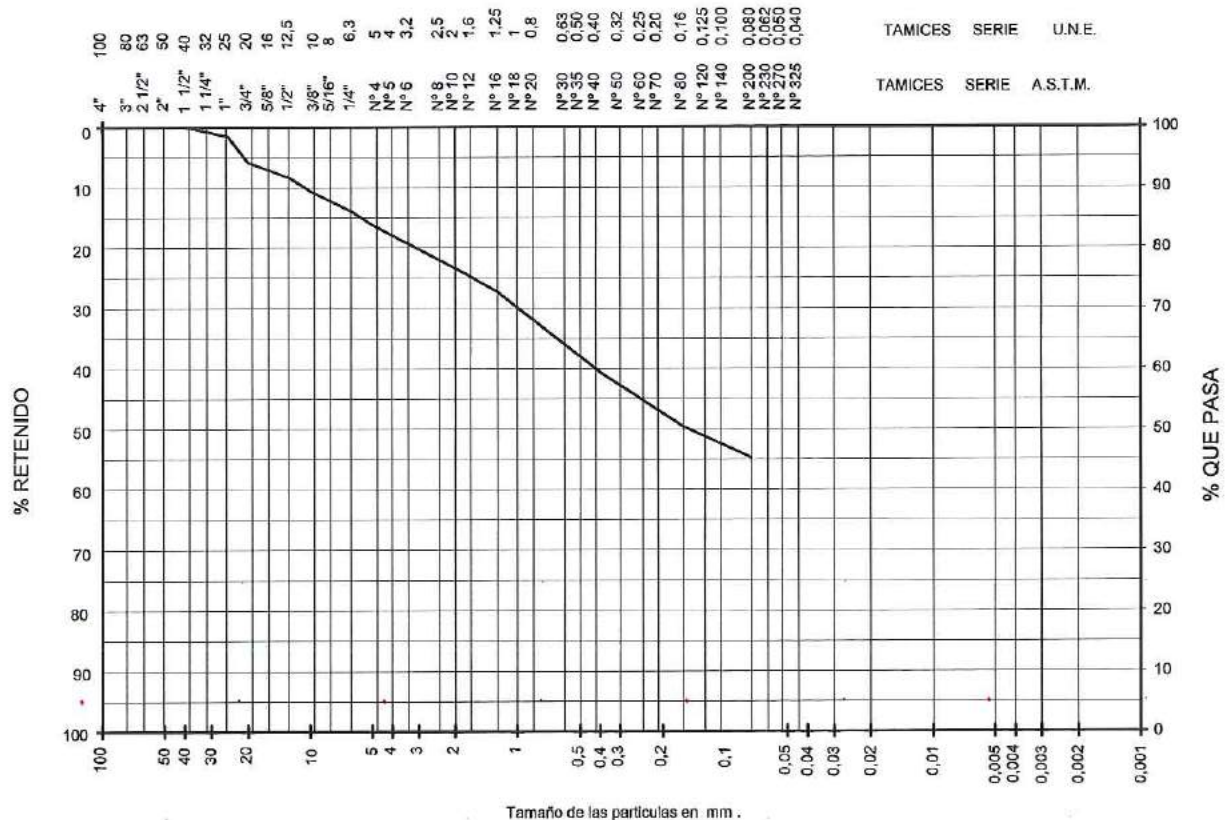
**ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

U.N.E. 103 - 101 - 95

Peticionario: EUSKAL TRENBIIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P2 de 8,50 - 9,00 m. Shelby PARTE INFERIOR  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 23-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11008/AU

Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado



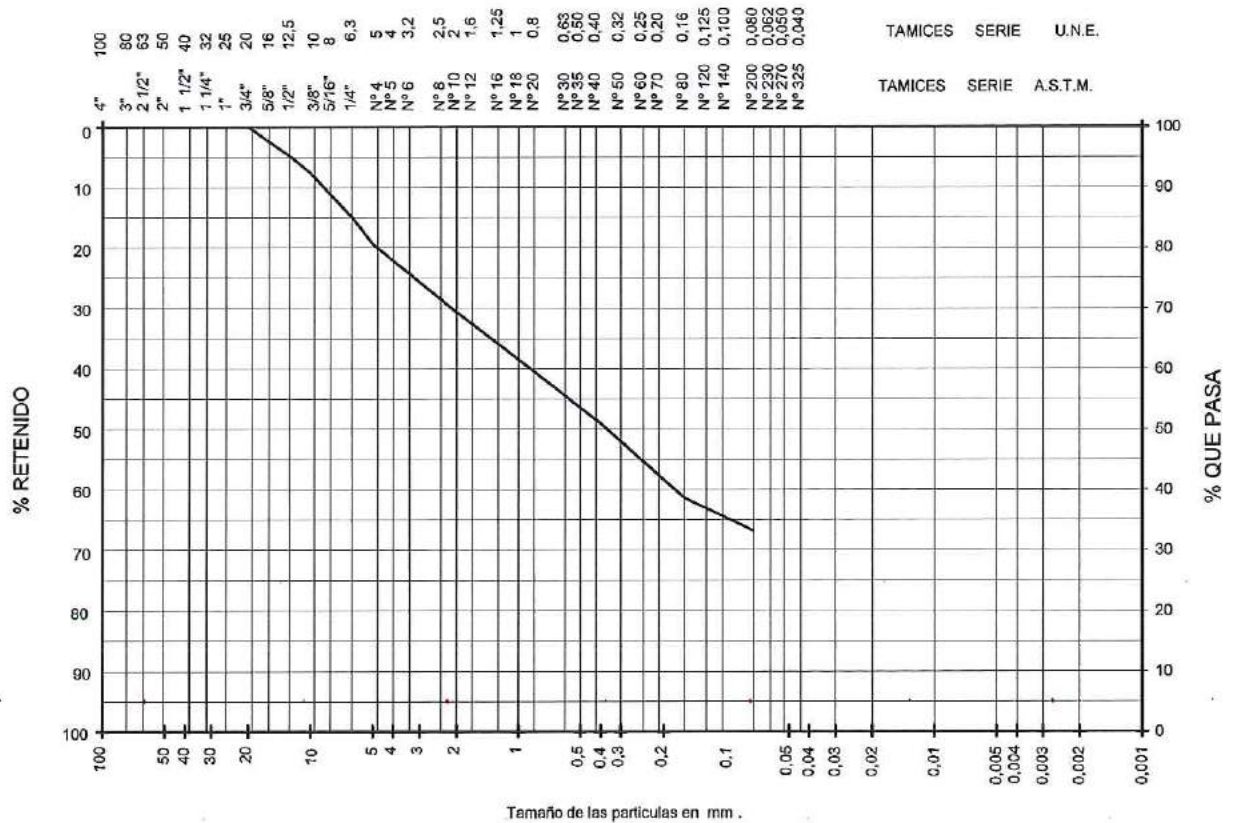
ABERTURA		Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E. mm.	Grs en parte fina ensayada	Grs en muestra total	Gramos	%
4 "	100				
3 "	80				
2 1/2 "	63				
2 "	50				
1 1/2 "	40			1028,3	100,0
1 "	25		16,0	1012,3	98,4
3/4 "	20		45,0	967,3	94,1
1/2 "	12,5		26,0	941,3	91,5
3/8 "	10		22,0	919,3	89,4
1/4 "	6,3		34,0	885,3	86,1
nº 4	5,0		23,0	862,3	83,9
nº 10	2,0		75,0	787,3	76,6
nº 16	1,25	5,1	40,2	747,1	72,7
nº 40	0,40	17,4	137,0	610,2	59,3
nº 80	0,16	11,7	92,1	518,0	50,4
nº 200	0,08	6,7	52,7	465,3	45,2

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

U.N.E. 103 - 101 - 95

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Poligono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P4 de 7,40 - 8,00 m. I-1  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 11-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E. mm.	Grs en parte fina ensayada	Grs en muestra total	Gramos	%
4 "	100				
3 "	80				
2 1/2 "	63				
2 "	50				
1 1/2 "	40				
1 "	25				
3/4"	20			1164,3	100,0
1/2 "	12,5		58,0	1106,3	95,0
3/8 "	10		31,0	1075,3	92,4
1/4 "	6,3		85,0	990,3	85,1
nº 4	5,0		52,0	938,3	80,6
nº 10	2,0		131,0	807,3	69,3
nº 16	1,25	7,6	61,4	745,9	64,1
nº 40	0,40	19,0	153,4	592,6	50,9
nº 80	0,16	17,8	143,7	448,9	38,6
nº 200	0,08	7,7	62,2	386,7	33,2





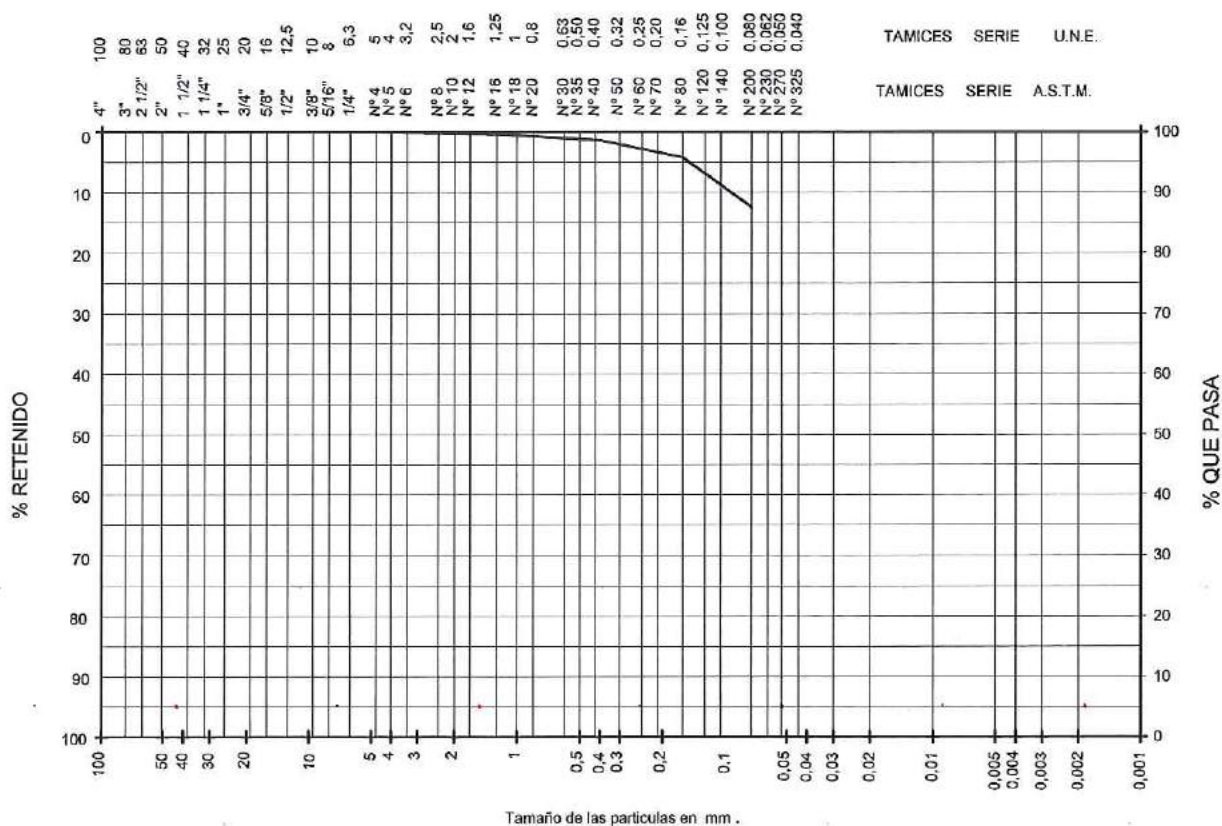
## ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

U.N.E. 103 - 101 - 95

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P4 de 8,40 - 9,00 m. I-2 PARTE INFERIOR  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 11-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Grs en parte fina ensayada	Grs en muestra total	Gramos	%
4 "	100				
3 "	80				
2 1/2 "	63				
2 "	50				
1 1/2 "	40				
1 "	25				
3/4 "	20				
1/2 "	12,5				
3/8 "	10				
1/4 "	6,3			547,8	100,0
nº 4	5,0		0,2	547,6	100,0
nº 10	2,0		1,0	546,6	99,8
nº 16	1,25	0,1	0,5	546,1	99,7
nº 40	0,40	1,0	5,5	540,6	98,7
nº 80	0,16	2,9	15,9	524,7	95,8
nº 200	0,08	8,2	44,8	479,9	87,6

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

U.N.E. 103 - 101 - 95

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P4 de 12,90 - 13,20 m. TP-2  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 11-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado



ABERTURA		Retenido entre tamices		Pasa en muestra total	
ASTM	U.N.E.	Grs en parte fina ensayada	Grs en muestra total	Gramos	%
4 "	100				
3 "	80				
2 1/2 "	63				
2 "	50				
1 1/2 "	40				
1 "	25			1324,4	100,0
3/4 "	20		47,0	1277,4	96,5
1/2 "	12,5		63,0	1214,4	91,7
3/8 "	10		42,0	1172,4	88,5
1/4 "	6,3		78,0	1094,4	82,6
nº 4	5,0		49,0	1045,4	78,9
nº 10	2,0		160,0	885,4	66,9
nº 16	1,25	5,8	51,4	834,0	63,0
nº 40	0,40	9,9	87,7	746,4	56,4
nº 80	0,16	6,6	58,4	688,0	51,9
nº 200	0,08	6,2	54,9	633,1	47,8

**LIMITES DE ATTERBERG**

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Muestra: S - P2 de 7,90 - 8,50 m. I-2

F. de toma:

F. de Ensayo: 24-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Operador: J. Pastor

Revisado: A. Casado

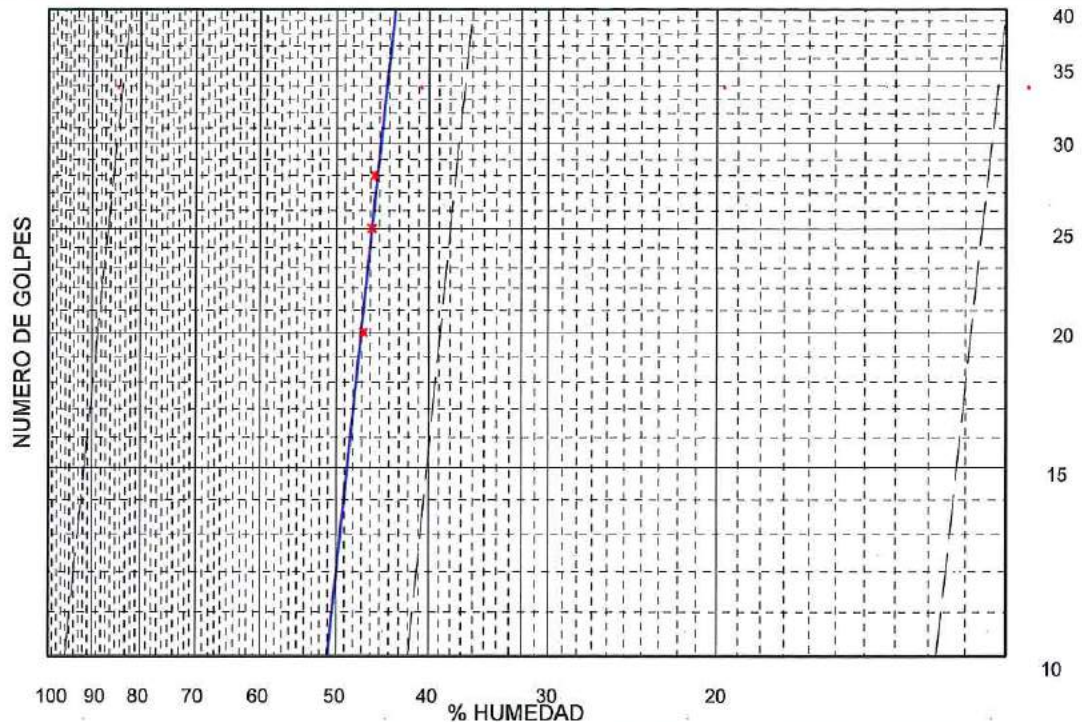
<b>LIMITE LIQUIDO</b> Según UNE 103-103-94 NLT 105-98	Referencia tara	49	72		
	Nº de golpes	28	20		
	Tara + Suelo + Agua	35,06	35,73		
	Tara + Suelo	28,11	28,60		
	Tara	12,83	13,36		

<b>LIMITE PLASTICO</b> Según UNE 103-104-93 NLT 106-98	Referencia tara	24	27		
	Tara + Suelo + Agua	19,80	20,36		
	Tara + Suelo	18,06	18,61		
	Tara	12,00	12,49		

**L.LIQUIDO: 45,8**

**L.PLASTICO: 28,7**

**I.PLASTICIDAD: 17,1**



Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; HA-209; DG/EG-224; DG/EG-271

**LIMITES DE ATTERBERG**

Peticiónario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Referencia: I/LC-11011/EG

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Muestra: S - P2 de 8,50 - 9,00 m. Shelby PARTE INFERIOR

F. de toma:

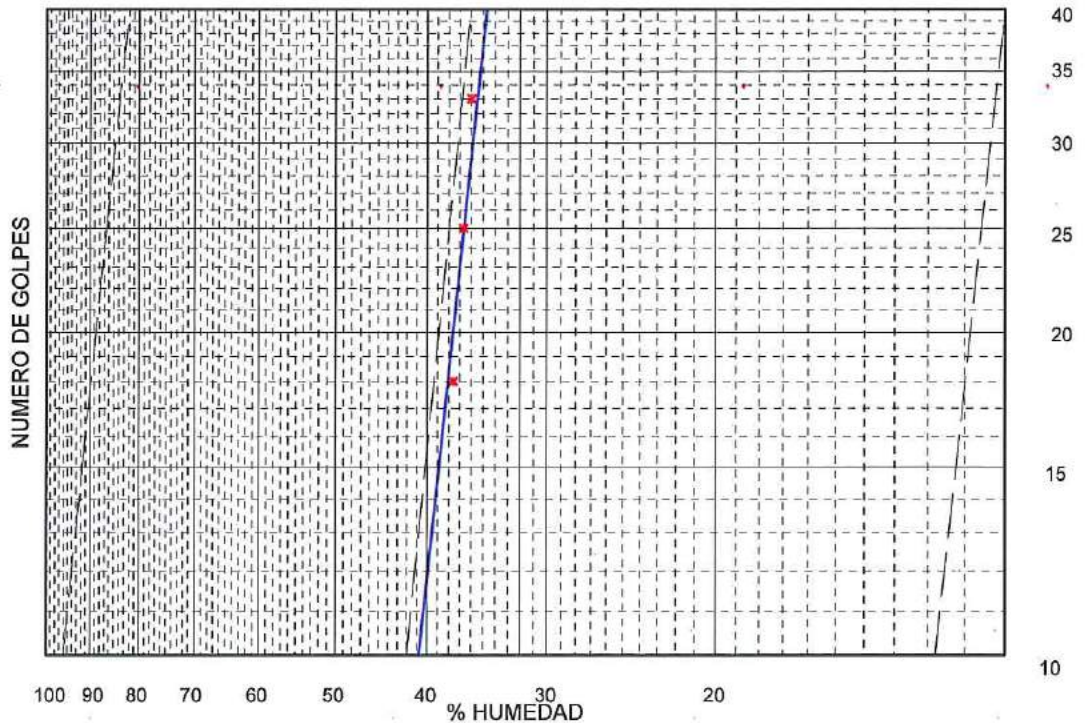
Operador: J. Pastor

F. de Ensayo: 24-11-2011

Revisado: A. Casado

<b>LIMITE LIQUIDO</b> Según UNE 103-103-94 NLT 105-98	Referencia tara	59	37		
	Nº de golpes	33	18		
	Tara + Suelo + Agua	36,71	33,47		
	Tara + Suelo	30,63	27,85		
	Tara	13,71	12,88		

<b>LIMITE PLASTICO</b> Según UNE 103-104-93 NLT 106-98	Referencia tara	13	7		
	Tara + Suelo + Agua	19,85	21,93		
	Tara + Suelo	18,25	20,20		
	Tara	12,59	14,02		

**L.LIQUIDO: 36,6****L.PLASTICO: 28,1****I.PLASTICIDAD: 8,5**

Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; HA-209; DG/EG-224; DG/EG-271



METIRE UT SCIAS

**INTEMAC**

**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011

Página 15 de 38

### LIMITES DE ATTERBERG

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Referencia: I/LC-11011/EG

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Muestra: S - P4 de 6,80 - 7,05 m. TP-1

F. de toma:

Operador: J. Pastor

F. de Ensayo: 14-11-2011

Revisado: A. Casado

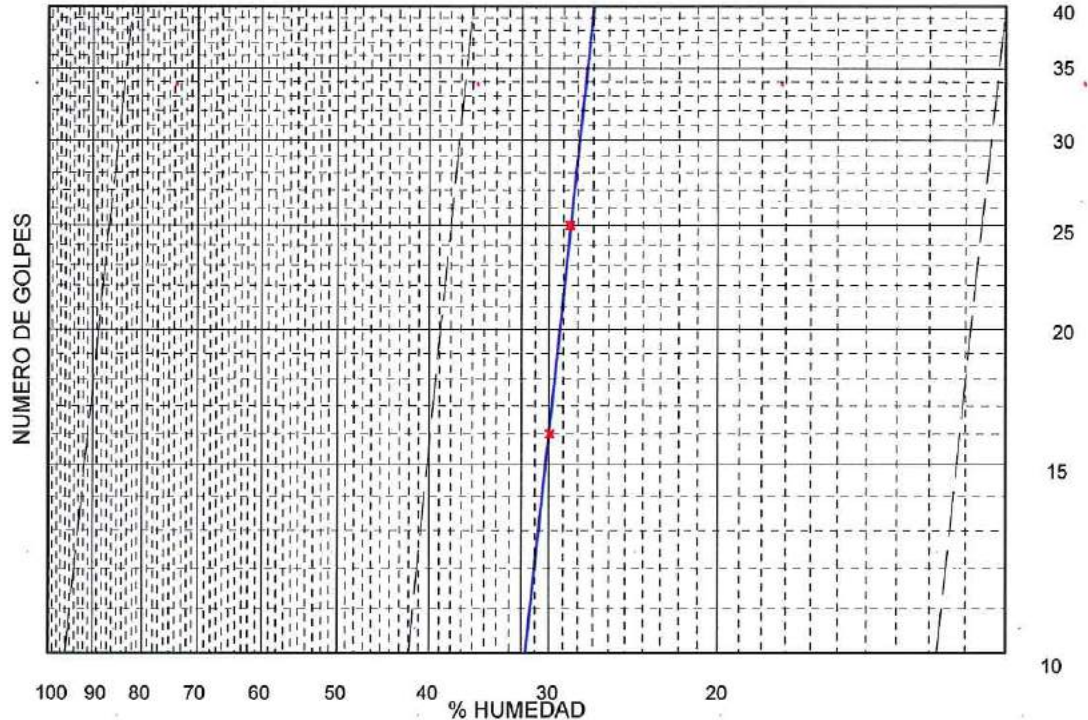
<b>LIMITE LIQUIDO</b> Según UNE 103-103-94 NLT 105-98	Referencia tara	30	45		
	Nº de golpes	25	16		
	Tara + Suelo + Agua	42,16	37,83		
	Tara + Suelo	36,03	32,40		
	Tara	14,57	14,25		

<b>LIMITE PLASTICO</b> Según UNE 103-104-93 NLT 106-98	Referencia tara	51	6		
	Tara + Suelo + Agua	21,68	21,06		
	Tara + Suelo	20,31	19,69		
	Tara	14,32	13,73		

**L.LIQUIDO: 28,5**

**L.PLASTICO: 22,9**

**I.PLASTICIDAD: 5,6**



Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; HA-209; DG/EG-224; DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.



METIRE ET SCIAS

**INTEMAC**

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

28/12/2011

Página 16 de 38

**LIMITES DE ATTERBERG**

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Muestra: S - P4 de 7,40 - 8,00 m. I-1

F. de toma:

F. de Ensayo: 14-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG

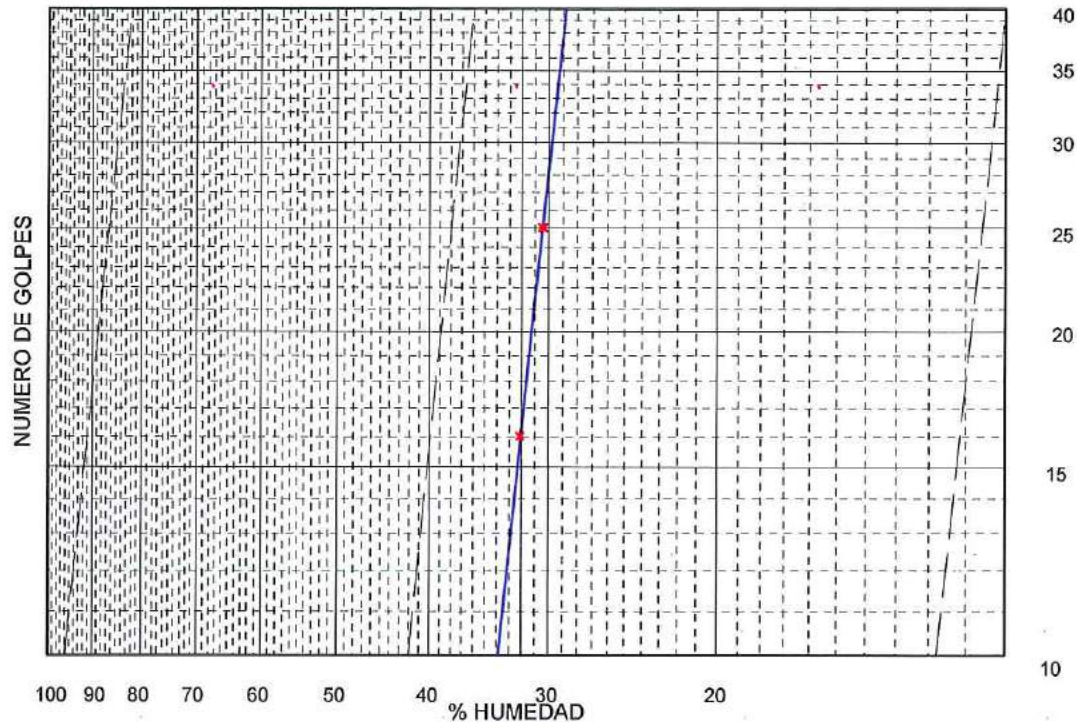
Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Operador: J. Pastor

Revisado: A. Casado

<b>LIMITE LIQUIDO</b>  Según UNE 103-103-94 NLT 105-98	Referencia tara	31	52		
	Nº de golpes	25	16		
	Tara + Suelo + Agua	35,49	37,64		
	Tara + Suelo	30,30	32,02		
	Tara	13,21	14,51		

<b>LIMITE PLASTICO</b>  Según UNE 103-104-93 NLT 106-98	Referencia tara	58	23		
	Tara + Suelo + Agua	20,31	19,52		
	Tara + Suelo	19,04	18,17		
	Tara	13,71	12,44		

**L.LIQUIDO: 30,4****L.PLASTICO: 23,7****I.PLASTICIDAD: 6,7**

Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; HA-209; DG/EG-224; DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.



METIRE UT SCIAS

**INTEMAC**

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

28/12/2011

Página 17 de 38

**LIMITES DE ATTERBERG**

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Muestra: S - P4 de 8,40 - 9,00 m. I-2 PARTE INFERIOR

F. de toma:

F. de Ensayo: 14-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

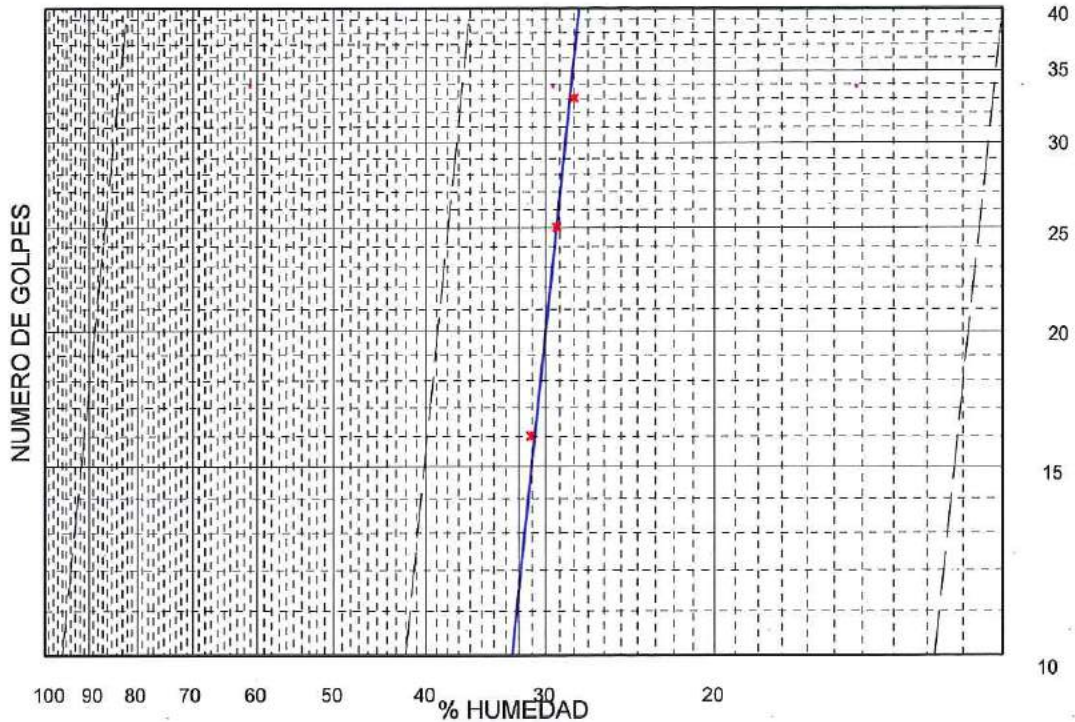
Operador: J. Pastor

Revisado: A. Casado

<b>LIMITE LIQUIDO</b>  Según UNE 103-103-94 NLT 105-98	Referencia tara	72	50		
	Nº de golpes				
	Tara + Suelo + Agua				
	Tara + Suelo				
	Tara	13,36	14,27		

<b>LIMITE PLASTICO</b>  Según UNE 103-104-93 NLT 106-98	Referencia tara	1	39		
	Tara + Suelo + Agua				
	Tara + Suelo				
	Tara	8,93	13,92		

L.LIQUIDO: ---- L.PLASTICO: ---- I.PLASTICIDAD: NO PLÁSTICO



Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; HA-209; DG/EG-224; DG/EG-271



METRE UT SCIAS

**INTEMAC**

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011

Página 18 de 38

**LIMITES DE ATTERBERG**

Peticiónario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Referencia: I/LC-11011/EG

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubejon (AIA)

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Muestra: S - P4 de 12,90 - 13,20 m. TP-2

F. de toma:

Operador: J. Pastor

F. de Ensayo: 14-11-2011

Revisado: A. Casado

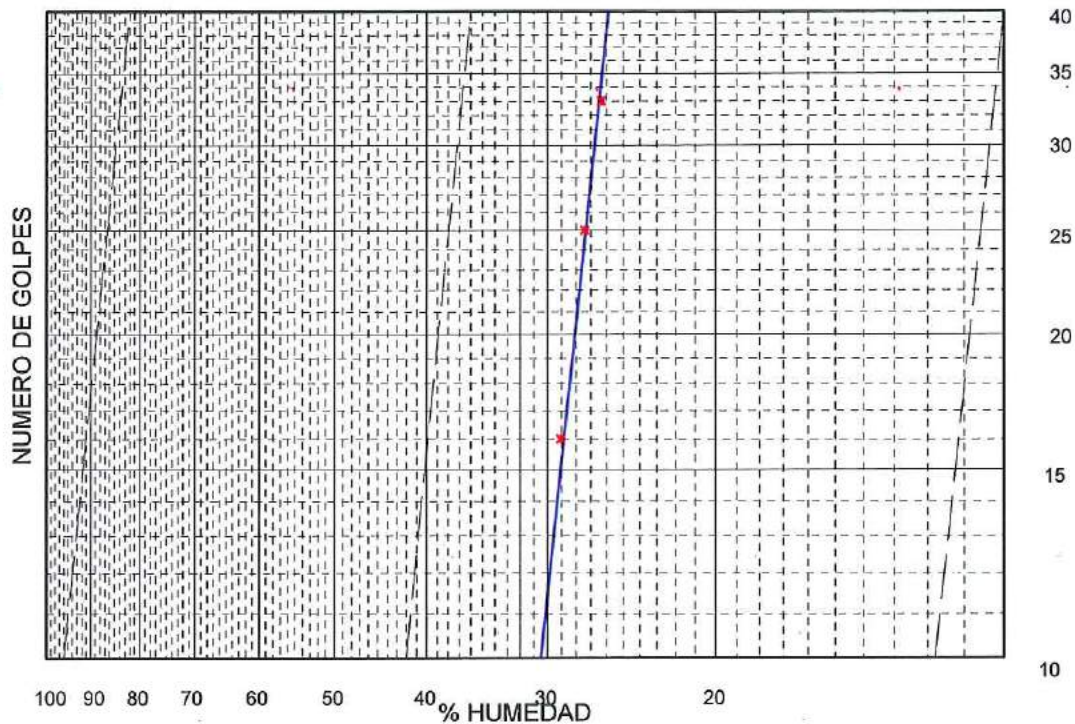
LIMITE LIQUIDO Según UNE 103-103-94 NLT 105-98	Referencia tara	24	49		
	Nº de golpes				
	Tara + Suelo + Agua				
	Tara + Suelo				
	Tara	12,00	12,83		

LIMITE PLASTICO Según UNE 103-104-93 NLT 106-98	Referencia tara	3	27		
	Tara + Suelo + Agua				
	Tara + Suelo				
	Tara	12,25	12,49		

L.LIQUIDO: ----

L.PLASTICO: ----

I.PLASTICIDAD: NO PLÁSTICO



Código de Equipos: DG/EG-035;DG/EG-197;DG/EG-115; DG-05; DG/EG-194; DG/EG-009; HA-209; DG/EG-224; DG/EG-271

DOCUMENTO PROPIEDAD DE INTEMAC. PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN A TODA PERSONA NO EXPRESAMENTE AUTORIZADA POR INTEMAC.



**DETERMINACION DE LA MATERIA ORGANICA DE LOS SUELOS**

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Muestra: S - P2 de 7,90 - 8,50 m. I-2

F. de toma:

F. de Ensayo: 23-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Operador: J. Pastor

Revisado: A. Casado

**METODO DE OXIDACIÓN CON DICROMATO**

IN / LC - 91 004 /GI

$V_1$ ( ml )	Volumen del sulfato ferroso valorado	11,0
P ( gr )	Peso de la muestra analizada	0,5
$V_2$ ( ml )	Volumen total del sulfato ferroso utilizado sobre la muestra	7,5
$V = 10,5 * ( 1 - V_2 / V_1 )$ ( ml )	Volumen del dicromato potasico	3,3
$\% \text{ M.O.} = ( 0,6724 * V ) / P$	% de Materia Orgánica	4,49

OBSERVACIONES:

La Norma NLT - 117 / 72 permite la determinación del contenido de Materia Orgánica , empleando el método de oxidación con "dicromato"

Código de equipos: DG - 33; DG/EG -118



## DETERMINACION DE LA MATERIA ORGANICA DE LOS SUELOS

Petitionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Muestra: S - P4 de 8,40 - 9,00 m. I-2 PARTE INFERIOR

F. de toma:

F. de Ensayo: 23-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Operador: J. Pastor

Revisado: A. Casado

## METODO DE OXIDACIÓN CON DICROMATO

IN / LC - 91 004 /GI

$V_1$ ( ml )	Volumen del sulfato ferroso valorado	11,0
P ( gr )	Peso de la muestra analizada	0,5
$V_2$ ( ml )	Volumen total del sulfato ferroso utilizado sobre la muestra	4,0
$V = 10,5 * ( 1 - V_2 / V_1 )$ ( ml )	Volumen del dicromato potasico	6,7
% M.O. = $( 0,6724 * V ) / P$	% de Materia Orgánica	8,99

OBSERVACIONES:

La Norma NLT - 117 / 72 permite la determinación del contenido de Materia Orgánica , empleando el método de oxidación con "dicromato"

Código de equipos: DG - 33; DG/EG -118

**CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS**

U.N.E. 103 - 201 - 96

Peticionario:	EUSKAL TRENBIDE SAREA	Referencia:	I/LC-11011/EG
Obra:	Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)	Ref.Intemac:	E/LC-11006/AU
Muestra:	S - P4 de 6,80 - 7,05 m.	Operador:	J. Pastor
F. de toma:		Revisado:	A. Casado
F. de Ensayo:	15-11-2011		

<b>g</b>	Gramos de suelo en recipiente de agitación	<b>5,0</b>
<b>c</b>	Peso del crisol	<b>9,7124</b>
<b>F</b>	Peso del filtro calcinado	-
<b>C + F + SO<sub>4</sub>Ba</b>	Crisol + Filtro + SO <sub>4</sub> Ba	<b>9,7142</b>
<b>P<sub>p</sub> = ( C + F + SO<sub>4</sub>Ba ) - ( C +F )</b>	Peso del precipitado de SO <sub>4</sub> Ba	<b>0,0018</b>
<b>P<sub>m</sub> = ( 250 cm<sup>3</sup>/ 500 cm<sup>3</sup> ) * g</b>	Peso de la muestra analizada	<b>2,5</b>
<b>% SO<sub>3</sub> = ((P<sub>p</sub>*0,34299) /P<sub>m</sub>)*100</b>	<b>% SO<sub>3</sub></b>	<b>0,025</b>
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> en mg. / Kg de suelo seco.	<b>296</b>

OBSERVACIONES:



## CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES EN LOS SUELOS

U.N.E. 103 - 201 - 96

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA

Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)

Muestra: S - P4 de 12,90 - 13,20 m.

F. de toma:

F. de Ensayo: 15-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG

Ref.Intemac: E/LC-11006/AU

Operador: J. Pastor

Revisado: A. Casado

g	Gramos de suelo en recipiente de agitación	5,0
C	Peso del crisol	13,6611
F	Peso del filtro calcinado	-
C + F + SO <sub>4</sub> Ba	Crisol + Filtro + SO <sub>4</sub> Ba	13,6671
$P_p = (C + F + SO_4Ba) - (C + F)$	Peso del precipitado de SO <sub>4</sub> Ba	0,0060
$P_m = (250 \text{ cm}^3 / 500 \text{ cm}^3) * g$	Peso de la muestra analizada	2,5
$\% SO_3 = ((P_p * 0,34299) / P_m) * 100$	% SO <sub>3</sub>	0,082
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> en mg. / Kg de suelo seco.	988

OBSERVACIONES:



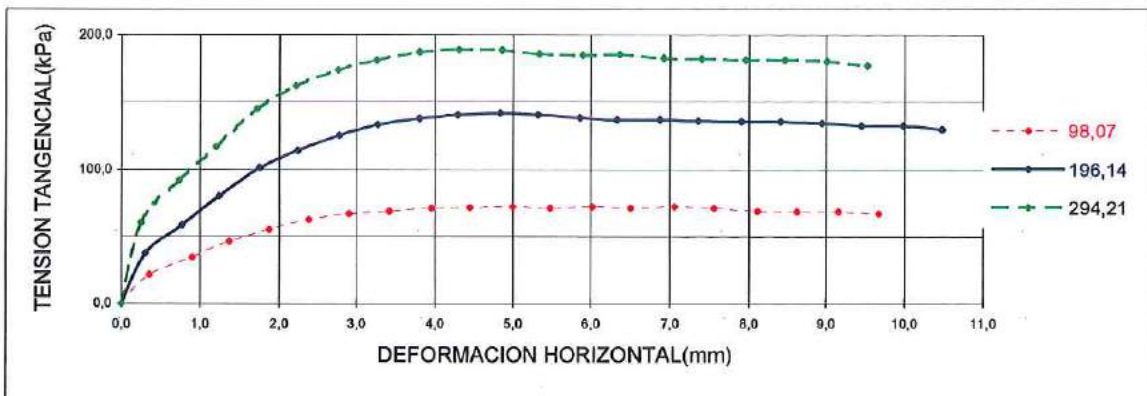
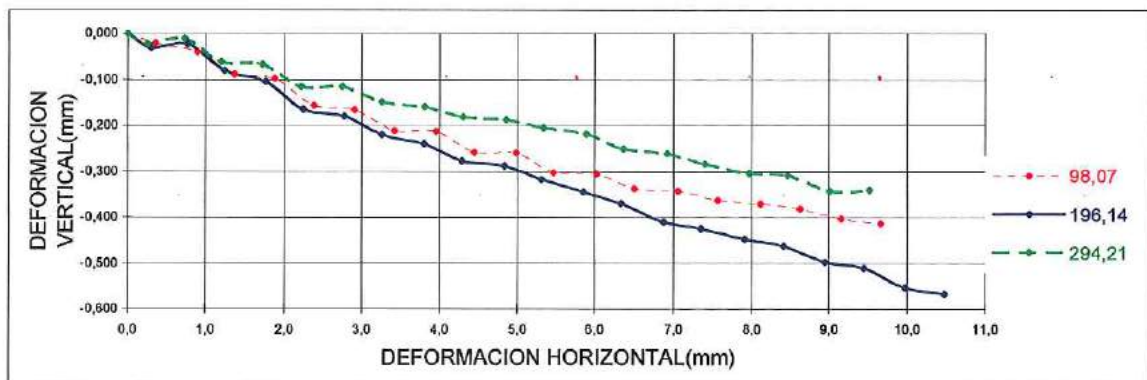
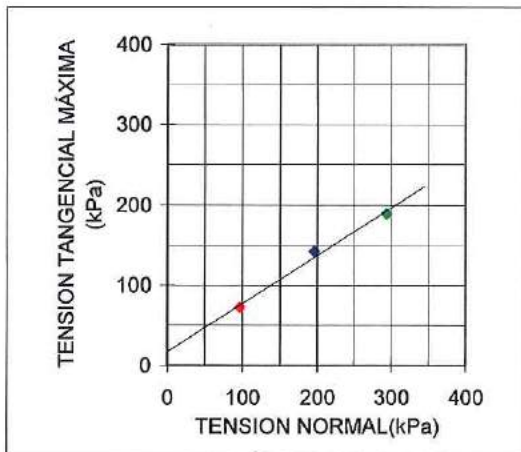
## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

UNE 103 401

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P4 de 7,40 - 8,00 m. I-1  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 7-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

PROBETA $\sigma$ (kPa)	DENSIDAD APARENTE INICIAL(g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD(%)	
		INICIAL	FINAL
98,07	1,67	45,2	47,7
196,14	1,75	39,5	44,1
294,21	1,80	35,9	40,1



Código de equipos: DG-065; DG - 06; DG/EG - 118; DG/EG - 271

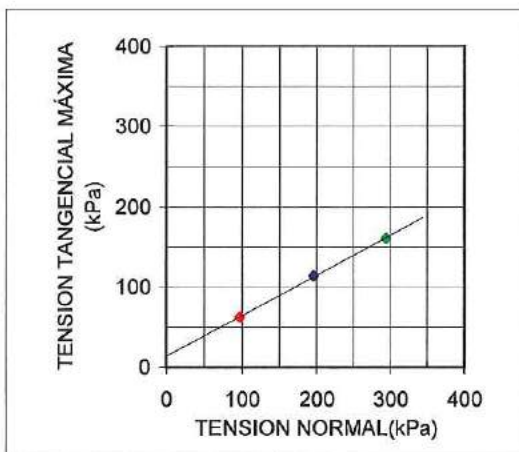
**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

UNE 103 401

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P2 de 7,90 - 8,50 m. I-2  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 21-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

PROBETA	DENSIDAD APARENTE	HUMEDAD(%)	
$\sigma$ (kPa)	INICIAL(g/cm3)	INICIAL	FINAL
98,07	1,56	64,0	56,8
196,14	1,71	48,7	40,9
294,21	1,69	50,6	39,8



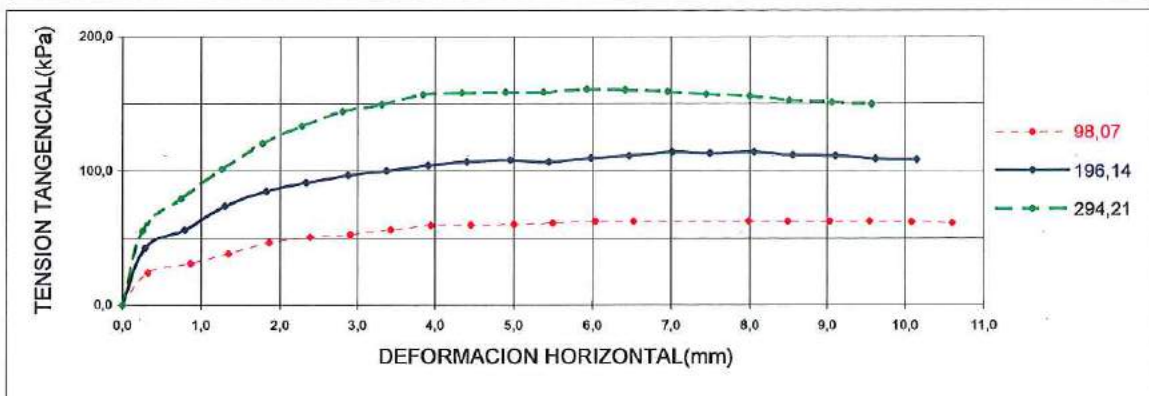
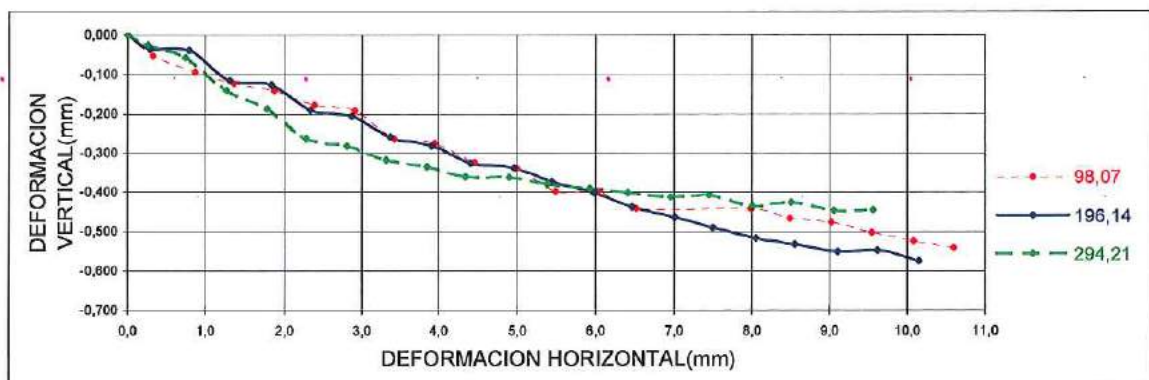
PROBETA:  
 DIAMETRO(mm): 59,99  
 ALTURA(mm): 19,67

TIPO DE ENSAYO:  
 Inundado, con consolidación previa

TIEMPO DE CONSOLIDACION: 24 horas

VELOCIDAD DE DEFORMACION: 0,034 m.m./minuto

ANGULO ROZAMIENTO	
INTERNO(°):	26,6
COHESION(kPa):	14,11



Código de equipos: DG-065; DG - 06; DG/EG - 118; DG/EG - 271



METRE UT SCIAS

**INTEMAC**

**CURVA DE CONSOLIDACION**

OPERAIONES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011  
UNE 103-405-94

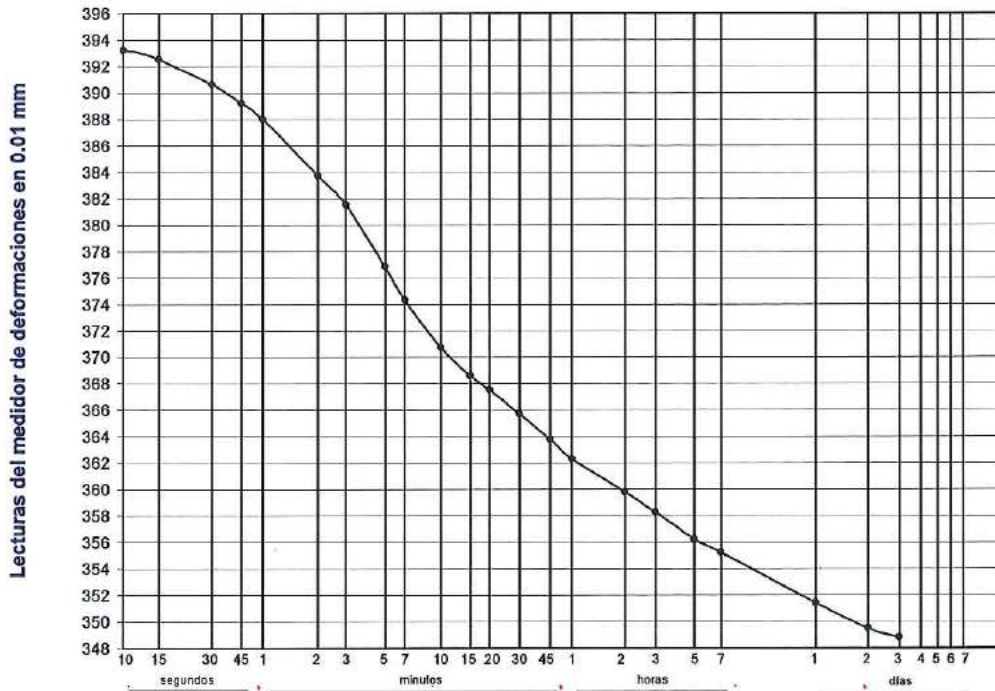
Página 25 de 38

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Poligono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P2 de 7,90 - 8,50 m. 1-2  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 28-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

Altura de la probeta: 12 mm.  
 Lectura inicial del medidor con carga nula: 583

ESCALON DE CARGA (Kp / cm2): 3,00



TIEMPOS / LECTURAS					
10 s.	393,2	10 m.	370,7	7 h.	355,2
15 s.	392,5	15 m.	368,6	1 día	351,4
30 s.	390,6	20 m.	367,5	2 días	349,5
45 s.	389,2	30 m.	365,7	3 días	348,8
1 m.	388,0	45 m.	363,8	4 días	
2 m.	383,7	1 h.	362,3	5 días	
3 m.	381,5	2 h.	359,8	6 días	
5 m.	376,8	3 h.	358,3	7 días	
7 m.	374,3	5 h.	356,2	8 días	

OBSERVACIONES:



METRE UT SCIAS

**INTEMAC**

**CURVA DE CONSOLIDACION**

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/11/2011  
103-405-94

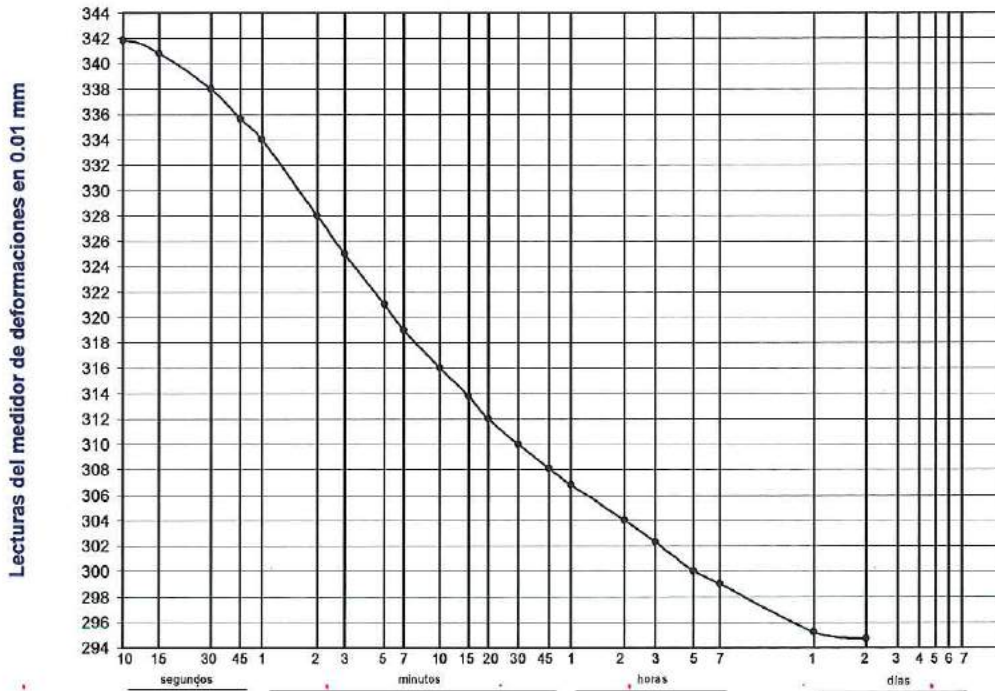
Página 26 de 38

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P2 de 7,90 - 8,50 m. I-2  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 28-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11008/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

Altura de la probeta: 12 mm.  
 Lectura inicial del medidor con carga nula: 583

ESCALON DE CARGA (Kp / cm2): 6,00



TIEMPOS / LECTURAS					
10 s.	341,8	10 m.	316,0	7 h.	299,0
15 s.	340,8	15 m.	313,8	1 día	295,2
30 s.	338,0	20 m.	312,0	2 días	294,7
45 s.	335,6	30 m.	310,0	3 días	
1 m.	334,0	45 m.	308,1	4 días	
2 m.	328,0	1 h.	306,8	5 días	
3 m.	325,0	2 h.	304,0	6 días	
5 m.	321,0	3 h.	302,3	7 días	
7 m.	319,0	5 h.	300,0	8 días	

OBSERVACIONES:





METIRE UT SCIAS

**INTEMAC**

**CURVA DE CONSOLIDACION**

MAQUINARIAS Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011  
103-405-94

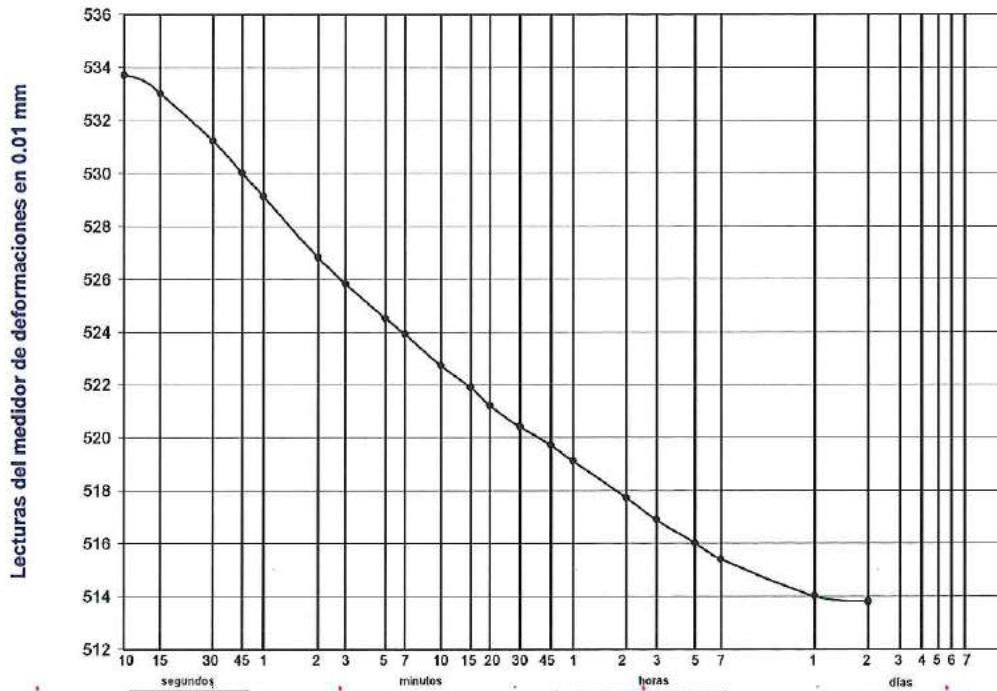
Página 27 de 38

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Poligono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P2 de 8,50 - 9,00 m. Shelby PARTE INFERIOR  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 28-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11008/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

Altura de la probeta: 12 mm.  
 Lectura inicial del medidor con carga nula: 691

ESCALON DE CARGA (Kp / cm2): 3,00



TIEMPOS / LECTURAS					
10 s.	533,7	10 m.	522,7	7 h.	515,4
15 s.	533,0	15 m.	521,9	1 día	514,0
30 s.	531,2	20 m.	521,2	2 días	513,8
45 s.	530,0	30 m.	520,4	3 días	
1 m.	529,1	45 m.	519,7	4 días	
2 m.	526,8	1 h.	519,1	5 días	
3 m.	525,8	2 h.	517,7	6 días	
5 m.	524,5	3 h.	516,9	7 días	
7 m.	523,9	5 h.	516,0	8 días	

OBSERVACIONES:



METIRE ET SCIAS

**INTEMAC**

**CURVA DE CONSOLIDACION** MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011  
UNE 103-405-94

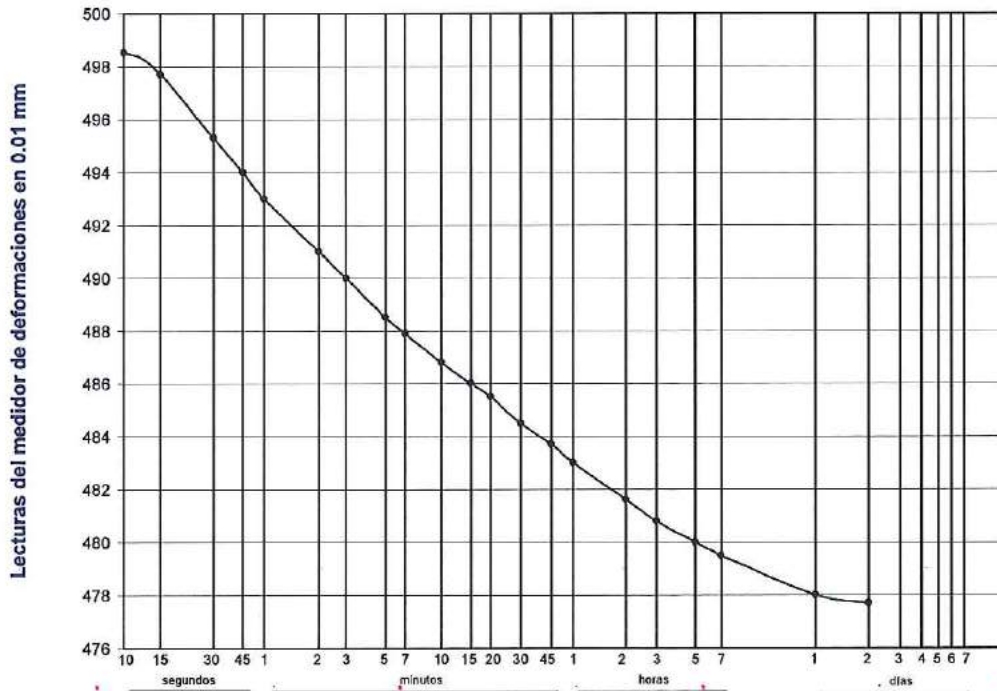
Página 28 de 38

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Poligono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P2 de 8,50 - 9,00 m. Shelby PARTE INFERIOR  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 30-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

Altura de la probeta: 12 mm.  
 Lectura inicial del medidor con carga nula: 691

ESCALON DE CARGA (Kp / cm2): 6,00



TIEMPOS / LECTURAS					
10 s.	498,5	10 m.	486,8	7 h.	479,5
15 s.	497,7	15 m.	486,0	1 día	478,0
30 s.	495,3	20 m.	485,5	2 días	477,7
45 s.	494,0	30 m.	484,5	3 días	
1 m.	493,0	45 m.	483,7	4 días	
2 m.	491,0	1 h.	483,0	5 días	
3 m.	490,0	2 h.	481,6	6 días	
5 m.	488,5	3 h.	480,8	7 días	
7 m.	487,9	5 h.	480,0	8 días	

OBSERVACIONES:

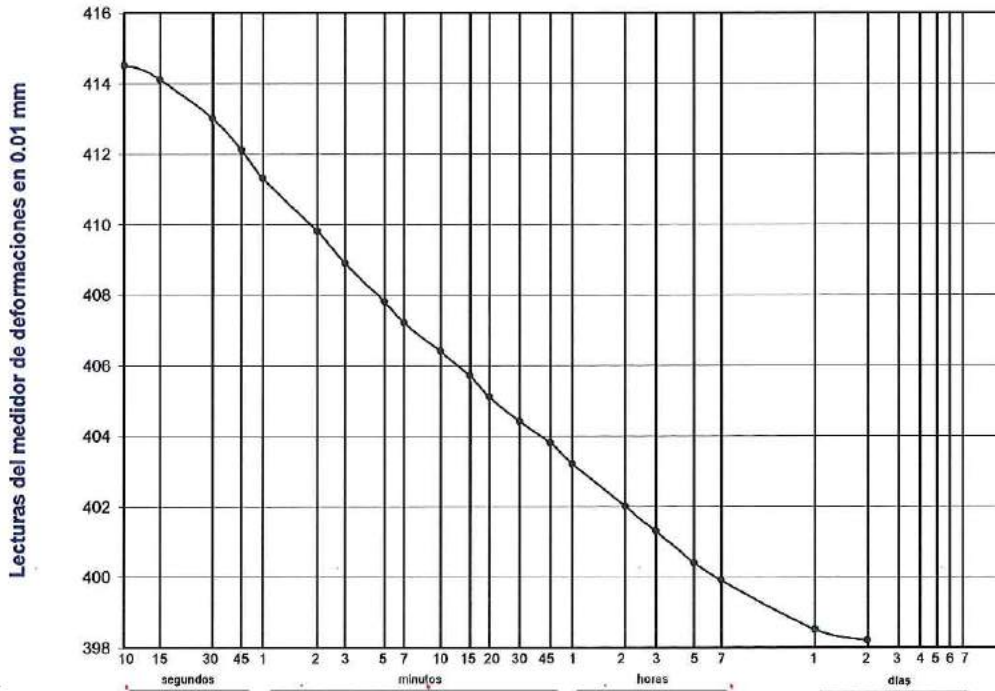


Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P4 de 7,40 - 8,00 m. I-1  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 5-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11008/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

Altura de la probeta: 12 mm.  
 Lectura inicial del medidor con carga nula: 520

ESCALON DE CARGA (Kp / cm2): 3,00



TIEMPOS / LECTURAS					
10 s.	414,5	10 m.	406,4	7 h.	399,9
15 s.	414,1	15 m.	405,7	1 día	398,5
30 s.	413,0	20 m.	405,1	2 días	398,2
45 s.	412,1	30 m.	404,4	3 días	
1 m.	411,3	45 m.	403,8	4 días	
2 m.	409,8	1 h.	403,2	5 días	
3 m.	408,9	2 h.	402,0	6 días	
5 m.	407,8	3 h.	401,3	7 días	
7 m.	407,2	5 h.	400,4	8 días	

OBSERVACIONES:



METIRE ET SCIAS

**INTEMAC**

**CURVA DE CONSOLIDACION**

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011 103-405-94

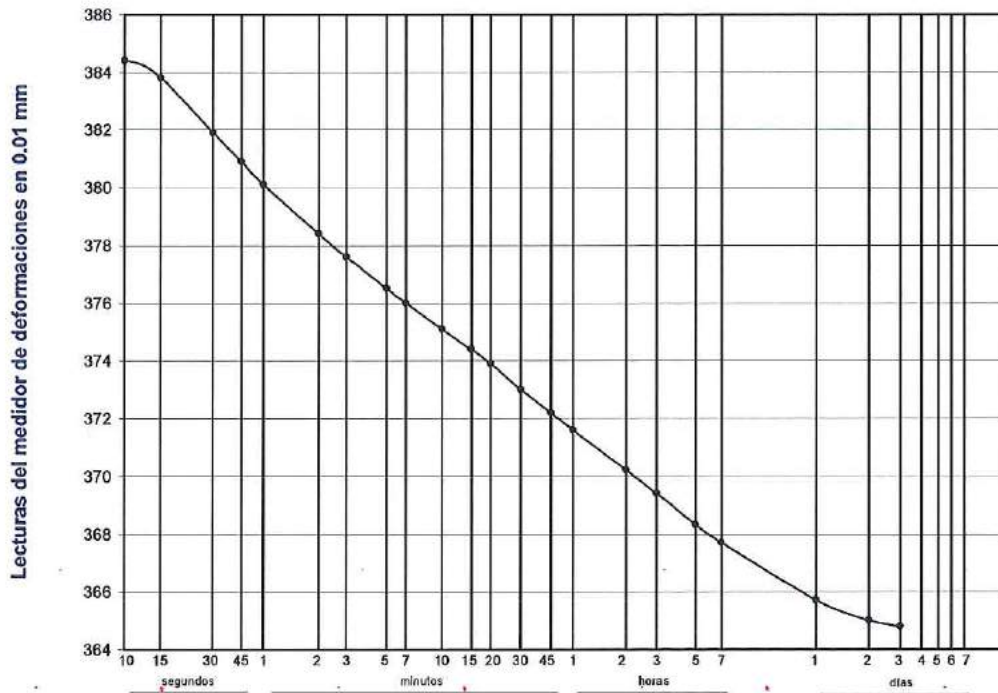
Página 30 de 38

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P4 de 7,40 - 8,00 m. I-1  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 5-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

Altura de la probeta: 12 mm.  
 Lectura inicial del medidor con carga nula: 520

ESCALON DE CARGA (Kp / cm2): 6,00



TIEMPOS / LECTURAS					
10 s.	384,4	10 m.	375,1	7 h.	367,7
15 s.	383,8	15 m.	374,4	1 día	365,7
30 s.	381,9	20 m.	373,9	2 días	365,0
45 s.	380,9	30 m.	373,0	3 días	364,8
1 m.	380,1	45 m.	372,2	4 días	
2 m.	378,4	1 h.	371,6	5 días	
3 m.	377,6	2 h.	370,2	6 días	
5 m.	376,5	3 h.	369,4	7 días	
7 m.	376,0	5 h.	368,3	8 días	

OBSERVACIONES:



METRE UT SCIAS

**INTEMAC**

**CURVA DE CONSOLIDACION** MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011 103-405-94

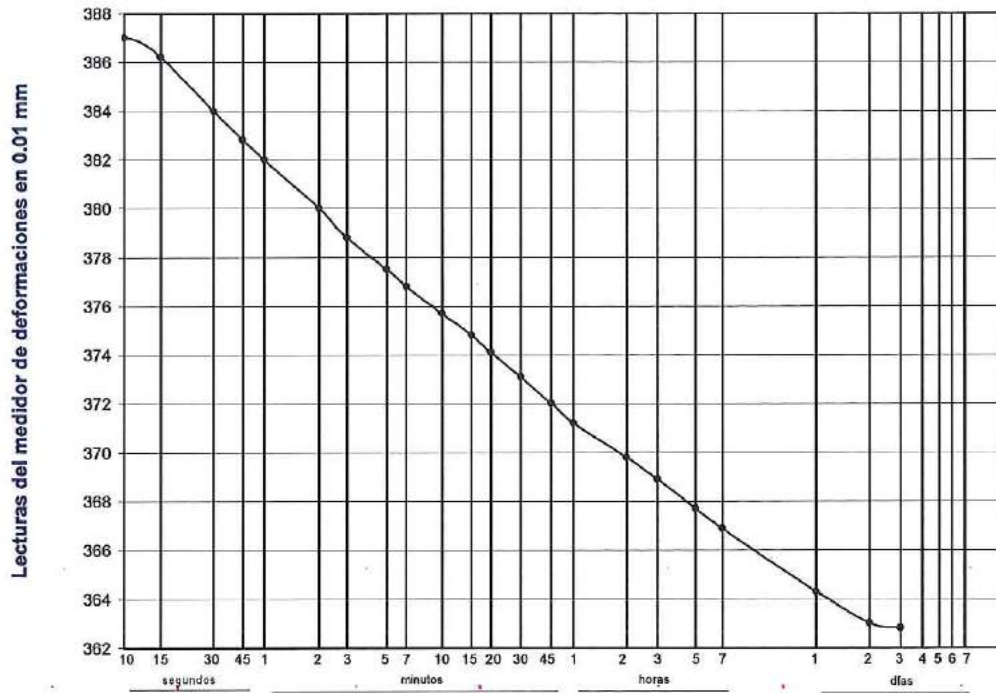
Página 31 de 38

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Poligono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P4 de 8,40 - 9,00 m. I-2 PARTE INFERIOR  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 5-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

Altura de la probeta: 12 mm.  
 Lectura inicial del medidor con carga nula: 520

ESCALON DE CARGA (Kp / cm2): 6,00



TIEMPOS / LECTURAS					
10 s.	387,0	10 m.	375,7	7 h.	366,9
15 s.	386,2	15 m.	374,8	1 día	364,3
30 s.	384,0	20 m.	374,1	2 días	363,0
45 s.	382,8	30 m.	373,1	3 días	362,8
1 m.	382,0	45 m.	372,0	4 días	
2 m.	380,0	1 h.	371,2	5 días	
3 m.	378,8	2 h.	369,8	6 días	
5 m.	377,5	3 h.	368,9	7 días	
7 m.	376,8	5 h.	367,7	8 días	

OBSERVACIONES:

Código de equipos: DG/EG-064; DG/EG-210.217; DG-05; DG/EG-224; DG/EG-059; DG/EG-009; DG/EG-118; DG/EG-142; DG/EG-004; DG-33; DG/EG-037; DG/EG-038; HA-51; HA-209



METRE UT SCIAS

**INTEMAC**

**CURVA DE CONSOLIDACION**

ANÁLISIS Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011 103-405-94

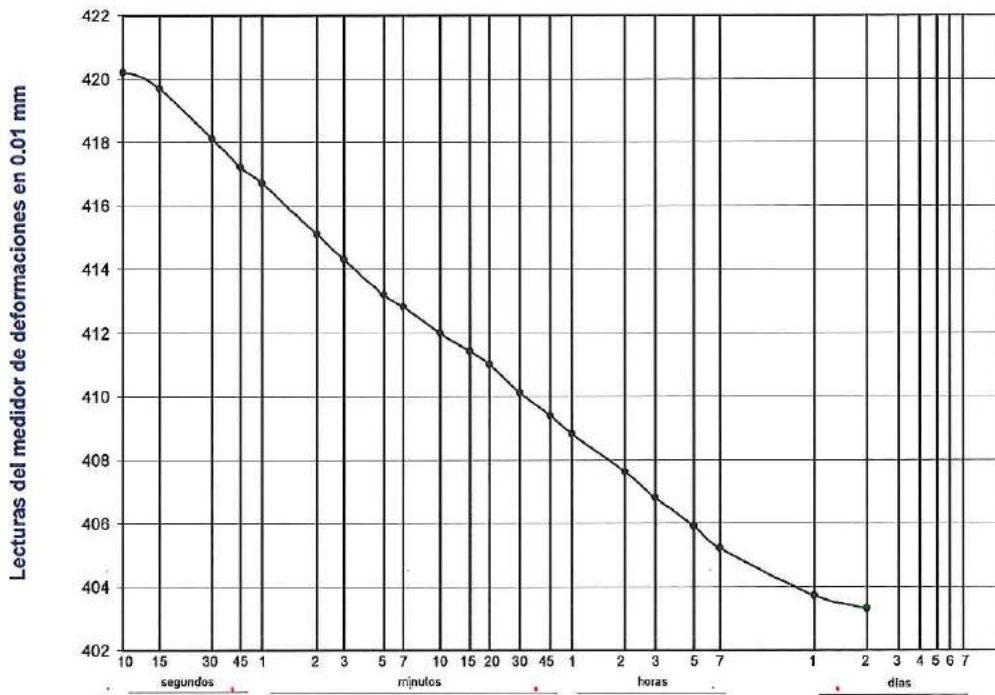
Página 32 de 38

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P4 de 8,40 - 9,00 m. I-2 PARTE INFERIOR  
 F.de toma:  
 F.de ensayo: 5-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

Altura de la probeta: 12 mm.  
 Lectura inicial del medidor con carga nula: 520

ESCALON DE CARGA (Kp / cm<sup>2</sup>): 3,00



TIEMPOS / LECTURAS					
10 s.	420,2	10 m.	412,0	7 h.	405,2
15 s.	419,7	15 m.	411,4	1 día	403,7
30 s.	418,1	20 m.	411,0	2 días	403,3
45 s.	417,2	30 m.	410,1	3 días	
1 m.	416,7	45 m.	409,4	4 días	
2 m.	415,1	1 h.	408,8	5 días	
3 m.	414,3	2 h.	407,6	6 días	
5 m.	413,2	3 h.	406,8	7 días	
7 m.	412,8	5 h.	405,9	8 días	

OBSERVACIONES:

**ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDOMETRO**

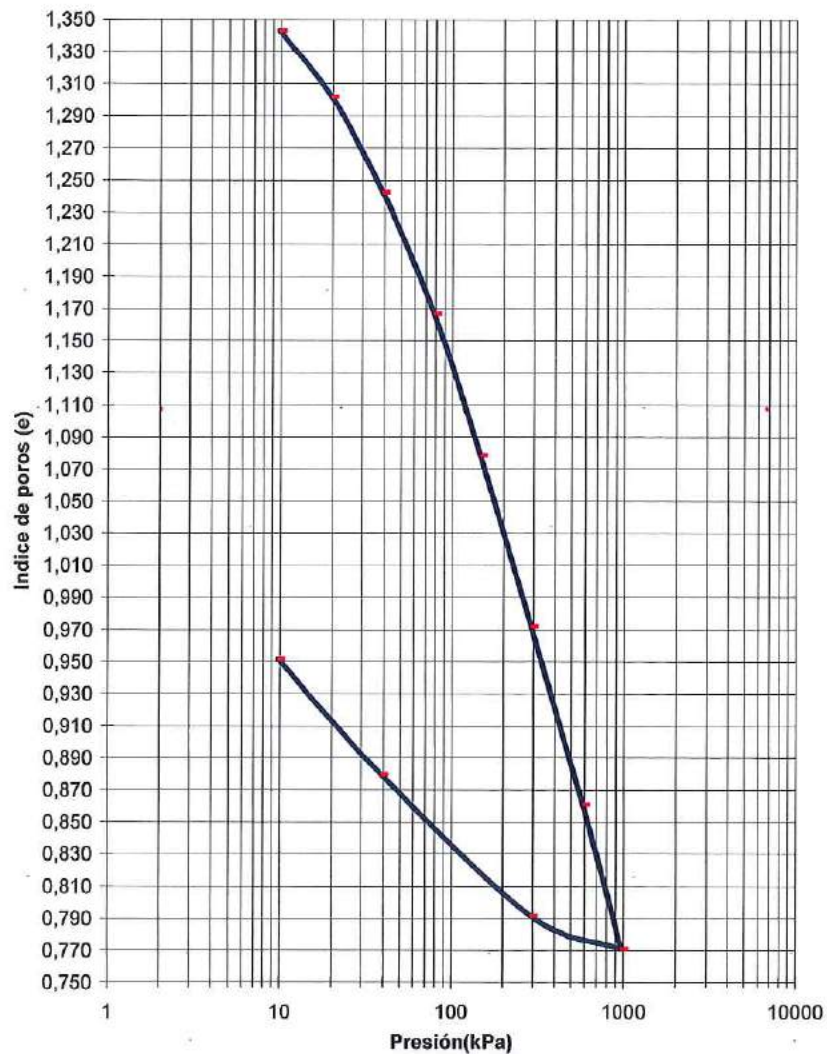
UNE 103-405-94

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
 Obra: Puente de ETS Junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
 Muestra: S - P2 de 7,90 - 8,50 m. I-2  
 F.de toma:  
 F. de ensayo: 21-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
 Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
 Operador: J. Pastor  
 Revisado: A. Casado

DENSIDAD SECA INICIAL(g/cm<sup>3</sup>): 1,08  
 INDICE DE POROS INICIAL(e<sub>0</sub>): 1,453  
 HUMEDAD INICIAL(%): 54,9  
 HUMEDAD FINAL(%): 38,1  
 DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS: 2,65

INDICE DE COMPRESIÓN, C<sub>c</sub>: 0,407  
 INDICE DE ENTUMECIMIENTO, C<sub>s</sub>: 0,090  
 MÓDULO EDÓMETRICO, E<sub>m</sub> (147,11 - 294,21 kPa): 3386,2



OBSERVACIONES:



METIRE ET SCIAS

**INTEMAC**

**INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES**

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

28/12/2011

Página 34 de 38

### ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDOMETRO

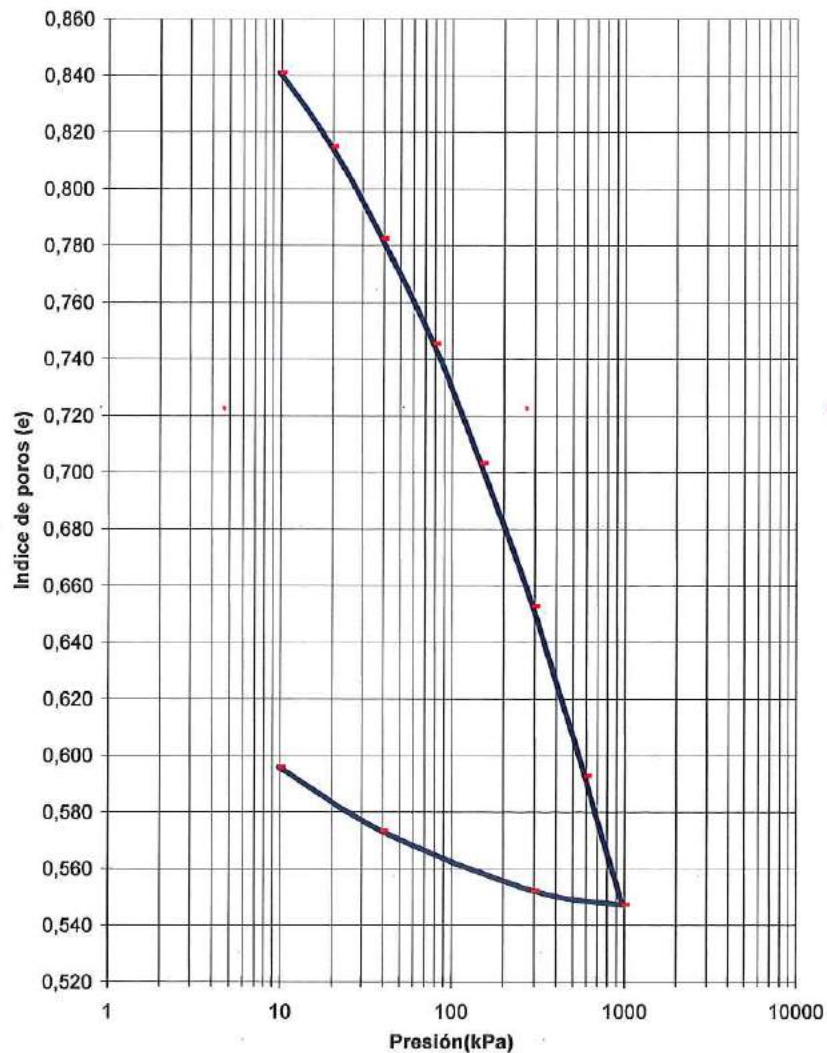
UNE 103-405-94

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
Muestra: S - P2 de 8,50 - 9,00 m. Shelby PARTE INFERIOR  
F.de toma:  
F. de ensayo: 21-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
Operador: J. Pastor  
Revisado: A. Casado

DENSIDAD SECA INICIAL(g/cm<sup>3</sup>): 1,40  
INDICE DE POROS INICIAL(e<sub>0</sub>): 0,940  
HUMEDAD INICIAL(%): 37,7  
HUMEDAD FINAL(%): 25,9  
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS: 2,72

INDICE DE COMPRESIÓN,C<sub>c</sub>: 0,205  
INDICE DE ENTUMECIMIENTO,C<sub>s</sub>: 0,024  
MÓDULO EDÓMETRICO,Em (147,11 - 294,21 kPa): 5675,4



OBSERVACIONES:





## ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDOMETRO

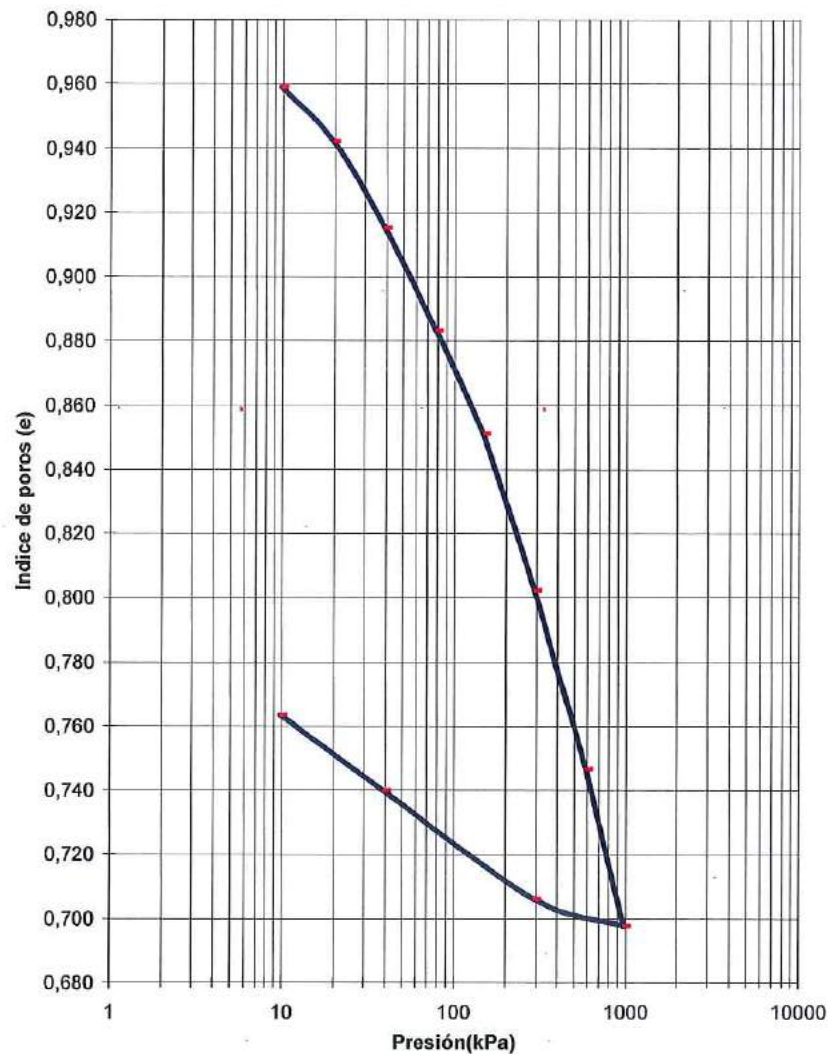
UNE 103-405-94

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubejon (AIA)  
Muestra: S - P4 de 7,40 - 8,00 m. I-1  
F. de toma:  
F. de ensayo: 7-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
Ref.Intemac: E/LC-11008/AU  
Operador: J. Pastor  
Revisado: A. Casado

DENSIDAD SECA INICIAL(g/cm<sup>3</sup>): 1,36  
INDICE DE POROS INICIAL(e<sub>0</sub>): 1,008  
HUMEDAD INICIAL(%): 36,2  
HUMEDAD FINAL(%): 28,8  
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS: 2,73

INDICE DE COMPRESIÓN, C<sub>c</sub>: 0,220  
INDICE DE ENTUMECIMIENTO, C<sub>s</sub>: 0,033  
MÓDULO EDÓMETRICO, E<sub>m</sub> (147,11 - 294,21 kPa): 6041,5



OBSERVACIONES:



## ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN UNIDIMENSIONAL EN EDOMETRO

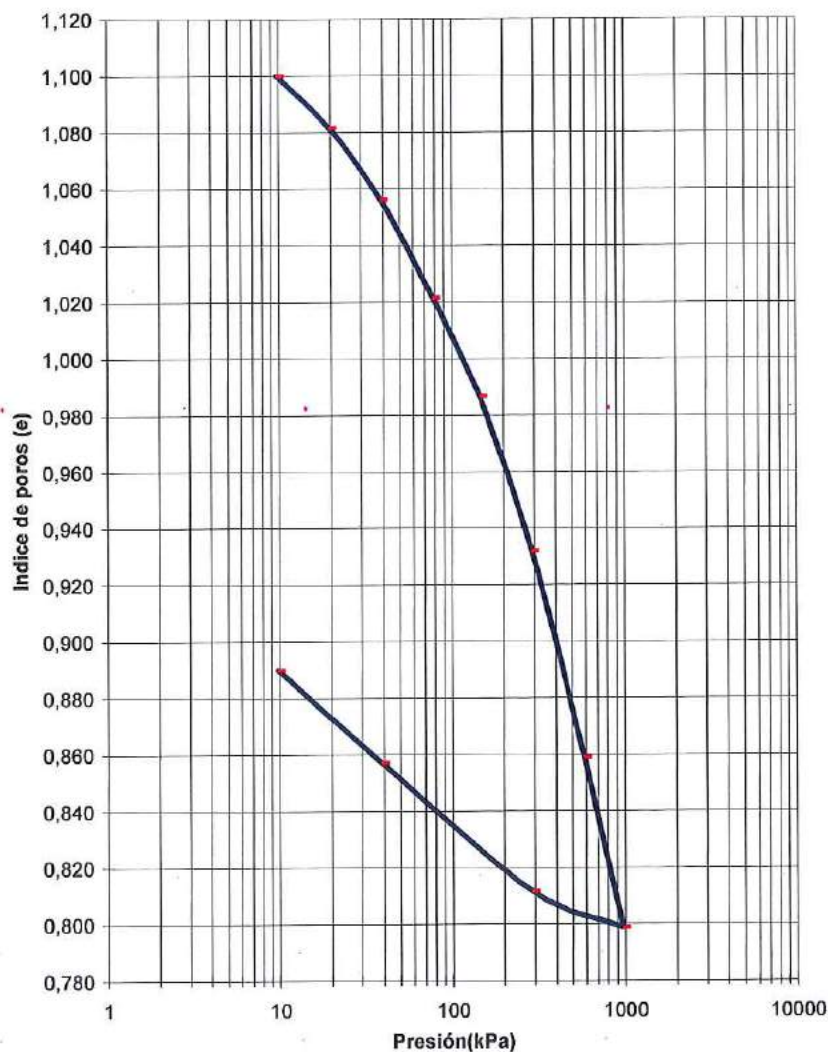
UNE 103-405-94

Peticionario: EUSKAL TRENBIDE SAREA  
Obra: Puente de ETS junto al Polígono de Ubegon (AIA)  
Muestra: S - P4 de 8,40 - 9,00 m I-2 PARTE INFERIOR  
F.de toma:  
F. de ensayo: 7-11-2011

Referencia: I/LC-11011/EG  
Ref.Intemac: E/LC-11006/AU  
Operador: J. Pastor  
Revisado: A. Casado

DENSIDAD SECA INICIAL(g/cm<sup>3</sup>): 1,24  
INDICE DE POROS INICIAL(ee): 1,145  
HUMEDAD INICIAL(%): 42,8  
HUMEDAD FINAL(%): 35,7  
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTICULAS: 2,67

INDICE DE COMPRESIÓN,Cc: 0,271  
INDICE DE ENTUMECIMIENTO,Cs: 0,046  
MÓDULO EDÓMETRICO,Em (147,11 - 294,21 kPa): 5766,5



OBSERVACIONES:



## ENSAYOS SOBRE AGUAS PARA DETERMINAR SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN

**PETICIONARIO:** EUSKAL TRENBIDE SAREA  
**PROCEDENCIA:** PUENTE DE ETS JUNTO AL POLÍGONO DE UBEGÚN, AIA (GUIPUZCOA)  
**MUESTRA ENSAYADA:** AGUA DESIGNADA "SP-4"

### DETERMINACIÓN DEL pH, SEGÚN UNE 83952:2001

- Muestra aproximada de agua para ensayo (ml) .....	100	100
- Valores individuales del pH (uds) .....	7,5	7,5
- pH (valor medio, uds) .....		7,5
- Temperatura del agua (°C) .....		23,2

### DETERMINACIÓN DE MAGNESIO, SEGÚN UNE 83955:2001

- Muestra de agua para ensayo (ml) .....	50	50
- Volumen de EDTA 0,01 M consumido en la valoración del calcio (ml) .....	48,5	49,6
- Volumen de EDTA 0,01 M consumido en la valoración del calcio y magnesio (ml) .....	148,0	148,0
- Contenido de magnesio (en mg/l) .....	484	478
- Contenido de magnesio (valor medio, en mg/l) .....		481

### DETERMINACIÓN DE SULFATOS, SEGÚN UNE 83956:2001

- Muestra de agua para ensayo (ml) .....	100	100
- Peso del crisol vacío, calcinado a 950° C (g) .....	15,3202	17,0017
- Peso de la cápsula con el precipitado de sulfato bórico, calcinado a 950°C (g) .....	15,5654	17,2447
- Contenido de sulfato (SO <sub>4</sub> , en mg/l) .....	1.009	1.000
- Contenido de sulfato (SO <sub>4</sub> , valor medio, en mg/l) .....		1.005

### DETERMINACIÓN DEL RESIDUO SECO, SEGÚN UNE 83957:2001

- Muestra de agua para ensayo (ml) .....	100	100
- Peso de la cápsula vacía, desecada a 110° C (g) .....	173,4900	173,4916
- Peso de la cápsula con el residuo, desecada a 110°C (g) .....	174,8784	174,8715
- Residuo seco (mg/l) .....	13.884	13.799
- Residuo seco (valor medio, en mg/l) .....		13.842

### DETERMINACIÓN DE CLORUROS, SEGÚN UNE 7178:1960

- Muestra de agua para ensayo (ml) .....	50	50
- Volumen consumido en la valoración (ml) .....	194,5	194,1
- Contenido de cloruros (en mg/l) .....	6.897	6.883
- Contenido de cloruros (valor medio, en mg/l) .....		6.890

**LABORATORIO DE ENSAYO**

Los ensayos a que se refiere el presente informe han sido realizados por el Laboratorio Central de INTEMAC, situado en Torrejón de Ardoz, Madrid, C/ Bronce nº 26 y 28 (CP. 28850).

El Laboratorio está inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación del C.T.E. (Código Técnico de la Edificación) con número de referencia MAD-L-030, según Declaración Responsable presentada en la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid de fecha 25/3/2011"

El Laboratorio dispone también de otras homologaciones, acreditaciones o reconocimientos de distintos organismos, en áreas específicas de su campo de actuación, que pueden ponerse de manifiesto a solicitud del Peticionario.

**CÁLCULO DE ASIENTOS EN SUELOS ARCILLOSOS.  
MÉTODO EDMÉTRICO**

ASUNTO: VIADUCTO AIA-ORIO  
REFERENCIA: E/LC-11006/AU (I/LC-11001/EG)  
HIPÓTESIS: PILA 5, PESO PROPIO DEL PUENTE  
FECHA: 22/12/2011

$$s = \left[ \left[ \frac{H}{1 + e_0} \right] \cdot Cc \cdot \log \left( \frac{p_0 + \Delta p}{p_0} \right) \right] \cdot 100$$

Índice de compresibilidad,  $Cc = 0,276$   
Índice de entumecimiento,  $Cs = 0,048$   
Índice de poros inicial,  $e_0 = 1,085$   
Presión efectiva inicial ( $t/m^2$ ),  $p_0 = 5,4$  (\*)  
Incremento de presión ( $t/m^2$ ),  $\Delta p = 28,0$  (\*)  
Altura de la capa deformable (m),  $H = 7,6$   
Grado de sobreconsolidación,  $OCR = 1,0$   
**Asiento edométrico (cm),  $s = 80$**

(\*) considerado en el punto intermedio de la capa deformable

**CÁLCULO DE ASIENTOS EN SUELOS ARCILLOSOS.  
MÉTODO EDMÉTRICO**

ASUNTO: VIADUCTO AIA-ORIO  
 REFERENCIA: E/LC-11006/AU (I/LC-11001/EG)  
 HIPÓTESIS: PILA 2, SOBRECARGA DEBIDO AL RELLENO  
 FECHA: 22/12/2011

$$s = \left[ \left[ \frac{H}{1 + e_0} \right] \cdot Cc \cdot \log \left( \frac{p_0 + \Delta p}{p_0} \right) \right] \cdot 100$$

Índice de compresibilidad,  $C_c = 0,276$   
 Índice de entumecimiento,  $C_s = 0,048$   
 Índice de poros inicial,  $e_{01} = 1,085$   
 Presión de preconsolidación ( $t/m^2$ ),  $p_c = -$   
 Presión efectiva inicial ( $t/m^2$ ),  $p_0 = 54,4$  (\*)  
 Incremento de presión ( $t/m^2$ ),  $\Delta p = 8,0$  (\*)  
 Altura de la capa deformable (m),  $H = 2,8$   
 Grado de sobreconsolidación,  $OCR = -$   
**Asiento edométrico (cm),  $s = 2$**

(\*) considerado en el punto intermedio de la capa deformable

**CALCULO DE ASIENTOS EN SUELOS ARCILLOSOS.  
MÉTODO EDMÉTRICO**

ASUNTO: VIADUCTO AIA-ORIO

REFERENCIA: E/LC-11006/AU (I/LC-11001/EG)

HIPÓTESIS: PILA 4, SOBRECARGA DEBIDO AL RELLENO

FECHA: 22/12/2011

$$s = \left[ \left[ \frac{H}{1 + e_0} \right] \cdot C_c \cdot \log \left( \frac{p_0 + \Delta p}{p_0} \right) \right] \cdot 100$$

Índice de compresibilidad,  $C_c = 0,276$ Índice de entumecimiento,  $C_s = 0,048$ Índice de poros inicial,  $e_0 = 1,085$ Presión efectiva inicial ( $t/m^2$ ),  $p_0 = 50,0$  (\*)Incremento de presión ( $t/m^2$ ),  $\Delta p = 8,0$  (\*)Altura de la capa deformable (m),  $H = 6,6$ Grado de sobreconsolidación,  $OCR = 1,0$ **Asiento edométrico (cm),  $s = 6$** 

(\*) considerado en el punto intermedio de la capa deformable

**CALCULO DE ASIENTOS EN SUELOS ARCILLOSOS.  
MÉTODO EDMÉTRICO**

ASUNTO: VIADUCTO AIA-ORIO

REFERENCIA: E/LC-11006/AU (I/LC-11001/EG)

HIPÓTESIS: PILA 5, SOBRECARGA DEBIDO AL RELLENO

FECHA: 22/12/2011

$$s = \left[ \left[ \frac{H}{1 + e_0} \right] \cdot Cc \cdot \log \left( \frac{p_0 + \Delta p}{p_0} \right) \right] \cdot 100$$

Índice de compresibilidad,  $Cc = 0,276$ Índice de entumecimiento,  $Cs = 0,048$ Índice de poros inicial,  $e_0 = 1,085$ Presión efectiva inicial ( $t/m^2$ ),  $p_0 = 48,0$  (\*)Incremento de presión ( $t/m^2$ ),  $\Delta p = 8,0$  (\*)Altura de la capa deformable (m),  $H = 7,6$ Grado de sobreconsolidación,  $OCR = 1,0$ **Asiento edométrico (cm),  $s = 7$** 

(\*) considerado en el punto intermedio de la capa deformable





**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



DOCUMENTO: I/LC-11011/EG (E/LC-11006/AU)

FECHA: 2011-12-28

HOJA Nº - DE -

**ASIENTOS DEBIDOS AL PESO PROPIO DEL PUENTE**



**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



DOCUMENTO: I/LC-11011/EG (E/LC-11006/AU))

FECHA: 2011-12-28

HOJA Nº - DE -

**PILA 2**

CALCULO DEL ASIEN TO EDOMETRICO

=====

ESTRATIGRAFIA DEL TERRENO

CAPA N°	ESPEJOR (m)	PESO ESPECIFICO (T/m3)	LITOLOGIA
1	7.30	1.90	FANGOS

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO= 0 m

CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION

TIPOLOGIA: Zapatas aisladas  
ANCHO, B= 5.2 m  
LARGO, L= 7 m  
CANTO, h= 4.5 m  
PRESION transmitida, p= 5 Kp/cm<sup>2</sup>

NO SE HA REALIZADO EXCAVACION

PROFUNDIDAD DEL ESTRATO DEFORMABLE A PARTIR  
DE LA CUAL SE REALIZA EL CALCULO: 4.5 m

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EDOMETRICOS

=====

N°	Prof. (m)	Tipo	$\sigma_p$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_o$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_p - \sigma_o$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$q$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	Cc	Cs	Eo
1	7.00	No Preco	0.630	0.630	0.000	3.882	0.276	0.048	1.085

CALCULO DEL ASIEN TO EDOMETRICO

=====

RESULTADOS DEL CALCULO

N	Hi (cm)	Pp (Kp/cm <sup>2</sup> )	Poi (Kp/cm <sup>2</sup> )	Eo1	Eo2	q (Kp/cm <sup>2</sup> )	Hi/(1+Eo1)	Hi/(1+Eo2)
1	280	0.531	0.531	1.105	---	4.685	132.986	----

N	Cc.Log[ $\frac{Po+q}{Po}$ ]	Cs.Log[ $\frac{Po+q}{Po}$ ]	Cc.Log[ $\frac{Po+q}{Pp}$ ]	Cs.Log[ $\frac{Pp}{Po}$ ]	Asiento (cm)
1	0.274	----	----	----	36.42

ASIEN TO TOTAL, S=36.42 cm

LEYENDA

-----

- Pp =Presión de preconsolidación (Kp/cm<sup>2</sup>)
- Poi=Presión efectiva después de la excavación (Kp/cm<sup>2</sup>)
- q =Incremento de presión debido a la cimentación (Kp/cm<sup>2</sup>)
- Cc =Indice de compresión
- Cs =Indice de entumecimiento
- Eo1=Indice de poros inicial obtenido con Cc
- Eo2=Indice de poros inicial obtenido con Cs



**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



DOCUMENTO: I/LC-11011/EG (E/LC-11006/AU))

FECHA: 2011-12-28

HOJA N° - DE -

---

**PILA 4**

CALCULO DEL ASIENTO EDOMETRICO  
=====

ESTRATIGRAFIA DEL TERRENO

<u>CAPA N°</u>	<u>ESPESOR (m)</u>	<u>PESO ESPECIFICO (T/m3)</u>	<u>LITOLOGIA</u>
1	10.60	1.90	FANGOS

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO= 0 m

CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION

TIPOLOGIA: Zapatas aisladas  
ANCHO, B= 4 m  
LARGO, L= 7 m  
CANTO, h= 4 m  
PRESION transmitida, p= 5 Kp/cm<sup>2</sup>

NO SE HA REALIZADO EXCAVACION

PROFUNDIDAD DEL ESTRATO DEFORMABLE A PARTIR  
DE LA CUAL SE REALIZA EL CALCULO: 4 m

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EDOMETRICOS  
=====

N°	Prof. (m)	Tipo	$\sigma_p$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_o$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_p - \sigma_o$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$q$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	Cc	Cs	Eo
1	7.00	No Preco	0.630	0.630	0.000	3.033	0.276	0.048	1.085



CALCULO DEL ASIEN TO EDOMETRICO  
=====

RESULTADOS DEL CALCULO

N	Hi (cm)	Pp (Kp/cm <sup>2</sup> )	Poi (Kp/cm <sup>2</sup> )	Eo1	Eo2	q (Kp/cm <sup>2</sup> )	Hi/(1+Eo1)	Hi/(1+Eo2)
1	660	0.657	0.657	1.080	---	2.789	317.312	----

N	Cc.Log[ $\frac{Po+q}{Po}$ ]	Cs.Log[ $\frac{Po+q}{Po}$ ]	Cc.Log[ $\frac{Po+q}{Pp}$ ]	Cs.Log[ $\frac{Pp}{Po}$ ]	Asiento (cm)
1	0.199	----	----	----	63.03

ASIEN TO TOTAL, S=63.03 cm

LEYENDA

- 
- Pp =Presión de preconsolidación (Kp/cm<sup>2</sup>)
  - Poi=Presión efectiva después de la excavación (Kp/cm<sup>2</sup>)
  - q =Incremento de presión debido a la cimentación (Kp/cm<sup>2</sup>)
  - Cc =Indice de compresión
  - Cs =Indice de entumecimiento
  - Eo1=Indice de poros inicial obtenido con Cc
  - Eo2=Indice de poros inicial obtenido con Cs



**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



DOCUMENTO: I/LC-11011/EG (E/LC-11006/AU))

FECHA: 2011-12-28

HOJA N° - DE -

---

**PILA 5**

CALCULO DEL ASIENTO EDOMETRICO  
=====

ESTRATIGRAFIA DEL TERRENO

---

CAPA N°	ESPESOR (m)	PESO ESPECIFICO (T/m3)	LITOLOGIA
1	9.75	1.90	FANGOS

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO= 0 m

CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACION

---

TIPOLOGIA: Zapatas aisladas  
ANCHO, B= 5.2 m  
LARGO, L= 7 m  
CANTO, h= 2.15 m  
PRESION transmitida, p= 5 Kp/cm<sup>2</sup>

NO SE HA REALIZADO EXCAVACION

PROFUNDIDAD DEL ESTRATO DEFORMABLE A PARTIR  
DE LA CUAL SE REALIZA EL CALCULO: 2.15 m

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EDOMETRICOS  
=====

N°	Prof. (m)	Tipo	$\sigma_p$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_o$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_p - \sigma_o$ (Kp/cm <sup>2</sup> )	q (Kp/cm <sup>2</sup> )	Cc	Cs	Eo
1	7.00	No Preco	0.630	0.630	0.000	2.205	0.276	0.048	1.085

CALCULO DEL ASIENTO EDOMETRICO

=====

RESULTADOS DEL CALCULO

N	Hi (cm)	Pp (Kp/cm <sup>2</sup> )	Poi (Kp/cm <sup>2</sup> )	Eo1	Eo2	q (Kp/cm <sup>2</sup> )	Hi/(1+Eo1)	Hi/(1+Eo2)
1	760	0.535	0.535	1.104	---	2.860	361.134	----

N	Cc.Log[ $\frac{Po+q}{Po}$ ]	Cs.Log[ $\frac{Po+q}{Po}$ ]	Cc.Log[ $\frac{Po+q}{Pp}$ ]	Cs.Log[ $\frac{Pp}{Po}$ ]	Asiento (cm)
1	0.221	----	----	----	79.96

ASIENTO TOTAL, S=79.96 cm

LEYENDA

-----

- Pp =Presión de preconsolidación (Kp/cm<sup>2</sup>)
- Poi=Presión efectiva después de la excavación (Kp/cm<sup>2</sup>)
- q =Incremento de presión debido a la cimentación (Kp/cm<sup>2</sup>)
- Cc =Indice de compresión
- Cs =Indice de entumecimiento
- Eo1=Indice de poros inicial obtenido con Cc
- Eo2=Indice de poros inicial obtenido con Cs



**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



DOCUMENTO: I/LC-11011/EG (E/LC-11006/AU))

FECHA: 2011-12-28

HOJA Nº 1 DE 27

---

## **ANEJO Nº 6**

### **DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA**



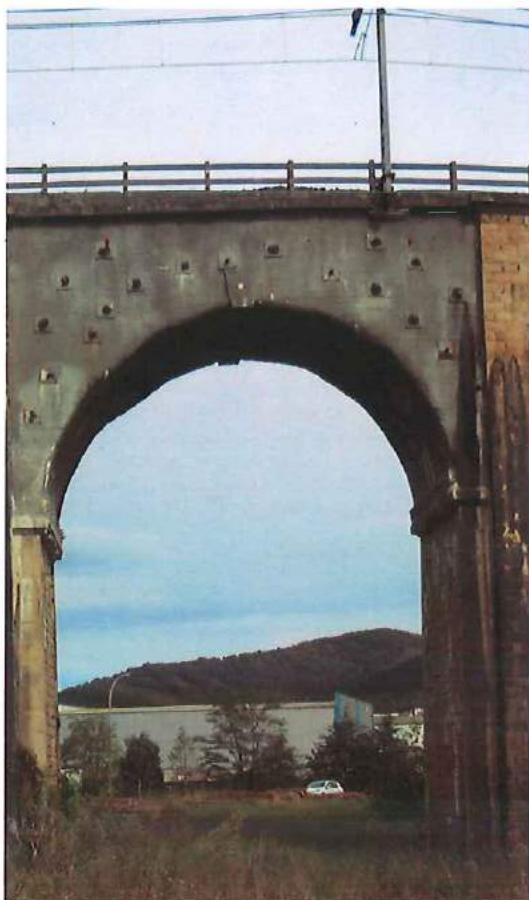
METIRE UT SCIAS



Vista general del viaducto de Aia-Orio



Arroyo bajo el vano 6



Detalle de distorsión en bóveda



Perdida de material entre juntas de mampuestos del fuste de pilas



Equipo de sondeo emplazado junto a uno de los apoyos del puente



Vista general durante la ejecución de calicata C-P3



Ejecución de calicata C-P3



Cimentación y terreno de alrededor en la calicata C-P3





Relleno dispuesto sobre el terreno natural, extraído durante la ejecución de la calicata C-P3



Roca caliza aflorante en las paredes del valle

### CAJAS DE SONDEO



Sondeo SP-2, caja 1, de 0,00 m a 2,40 m de profundidad



Sondeo SP-2, caja 2, de 2,40 m a 4,80 m de profundidad



Sondeo SP-2, caja 3, de 4,80 m a 9,40 m de profundidad



Sondeo SP-2, caja 4, de 9,40 m a 12,70 m de profundidad



METIRE UT SCIAS

# INTEMAC

INSTITUTO TECNICO DE MATERIALES Y CONSTRUCCIONES

DOCUMENTO: I/LC-11011/EG

FECHA: 2011-12-28

HOJA Nº 5 DE 6



Sondeo SP-2, caja 5, de 12,70 m a 13,00 m de profundidad



Sondeo SP-4, caja 1, de 0,00 m a 2,40 m de profundidad



Sondeo SP-4, caja 2, de 2,40 m a 4,90 m de profundidad



Sondeo SP-4, caja 3, de 4,90 m a 7,40 m de profundidad



Sondeo SP-4, caja 4, de 7,40 m a 11,50 m de profundidad



Sondeo SP-4, caja 5, de 11,50 m a 15,00 m de profundidad



Sondeo SP-4, caja 6, de 15,00 m a 18,90 m de profundidad



Sondeo SP-4, caja 7, de 18,90 m a 20,00 m de profundidad



Sondeo SP-5, caja 1, de 0,00 m a 2,40 m de profundidad



Sondeo SP-5, caja 2, de 2,40 m a 4,60 m de profundidad

**ANEJO Nº 7**

**ENSAYOS SOBRE TESTIGOS EXTRAÍDOS EN LAS PILAS**

**INFORME SOBRE LOS RESULTADOS  
OBTENIDOS EN LOS ENSAYOS  
EFECTUADOS SOBRE CUATRO PROBETAS  
TESTIGO DE PIEDRA PROCEDENTES DE  
PILAS DEL PUENTE DE EUSKAL TREN BIDE  
SAREA A SU PASO JUNTO AL POLÍGONO  
INDUSTRIAL DE UBEGUN, AIA, GIPUZKOA  
(VIADUCTO AIA-ORIO)**

**Peticionario: EUSKAL TREN BIDE SAREA  
c/ Santiago de Compostela nº 12- 5º  
48003 BILBAO**

## ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL INFORME .....	3
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....	3
2.1.	Revisión de la documentación e inspecciones efectuadas.....	3
2.2.	Extracción de las probetas testigo .....	4
2.3.	Ensayo a compresión.....	5
3.	RESULTADOS OBTENIDOS .....	5
3.1.	Inspección visual .....	5
3.2.	Ensayo a compresión.....	6

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL INFORME

La U.T.E. INTEMAC-FHECOR-INJELAN resultó adjudicataria del contrato de "Servicios para la redacción de Proyectos de Reforma y Refuerzo de puentes y viaductos de la Red de Euskal Trenbide Sarea en Gipuzkoa".

Dentro del marco de este contrato se ha llevado a cabo un estudio sobre las condiciones de seguridad y servicio que presenta el Viaducto Aia-Orio, correspondiente al Euskal Trenbide Sarea, sito en el P.K. 89,3; aproximadamente.

El puente objeto de estudio presenta una serie de anomalías, entre las que cabe destacar un descenso generalizado de los apoyos centrales del puente y una deformación en algunas de sus bóvedas, relacionadas previsiblemente con unos asentamientos del terreno de apoyo, que han podido ser de magnitud considerable.

Por otra parte, de acuerdo con la información disponible, está contemplado aumentar la sobrecarga de servicio de 13 toneladas a 20 toneladas.

Por todo ello, como parte de las actividades de análisis contempladas, se ha efectuado un reconocimiento de las pilas del puente con objeto de conocer su configuración estructural y las características de sus materiales constituyentes.

En el presente informe se recogen los resultados obtenidos en el reconocimiento y ensayos efectuados.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

### 2.1. Revisión de la documentación disponible e inspecciones efectuadas

Para la confección de este informe se ha analizado la información previa disponible. En este sentido, únicamente se dispone de la ficha de inventario de puentes con referencia BI-DO 89+293, elaborada en el año 2011.

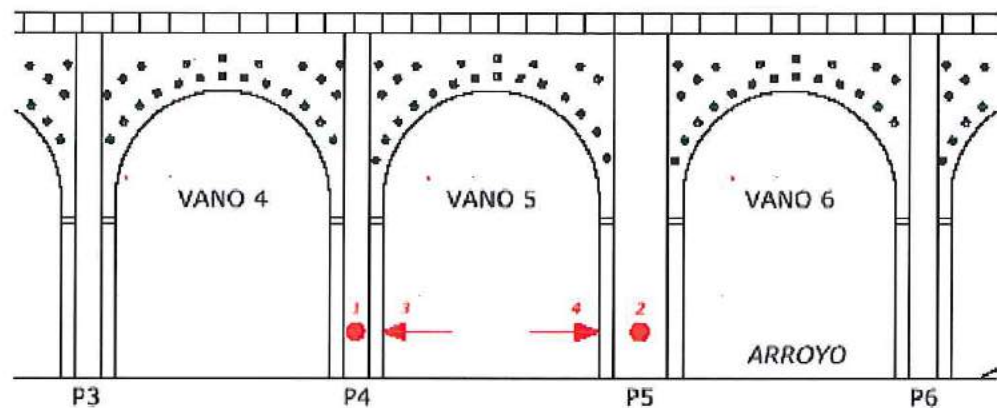
Por otra parte, D. Jorge Ley Urzaiz, Dr. Ingeniero de Caminos y Director del Laboratorio Central de INTEMAC había realizado una inspección al puente el día 24 de mayo de 2011, con objeto de seleccionar las pilas que iban a ser auscultadas.

## 2.2. Extracción de las probetas testigo.

Una vez analizada esta documentación, se procedió a la ejecución de los trabajos previstos, que han consistido en la extracción de cuatro probetas testigo para la inspección visual de las mismas y el ensayo a compresión de cuatro muestras de sillares.

La extracción se realizó los días 29 y 30 de Noviembre de 2011, en la pila 4 (testigos 1 y 3) y en la pila 5 (testigos 2 y 4), todas estas operaciones se realizaron aproximadamente a 1 m sobre la rasante del terreno circundante.

En el croquis siguiente puede observarse la ubicación de las muestras extraídas.



Para la extracción se ha empleado una sonda rotativa HILTI (Código interno EO-012), provista de corona de diamante HILTI de 100 mm de diámetro interior. Los testigos extraídos en los sondeos realizados se dispusieron en cajas, ordenados en función de la profundidad, lo que ha permitido la adecuada identificación de los materiales atravesados.

Los trabajos de campo fueron realizados por el inspector D. Antonio de la Cruz Muñoz de la Sección de Ensayos en Obra de INTEMAC y supervisados por D. Jorge Ley Urzaiz. En Las fotografías siguientes pueden observarse aspectos del proceso de extracción:





Fotografía nº 1 .Proceso de extracción



Fotografía nº 2 .detalle del proceso de extracción

### 2.3. Ensayo a compresión de las probetas testigo.

Tras el tallado y la comprobación del peso y de las dimensiones de las probetas, realizada mediante un pie de rey de 0,1 mm de apreciación (código interno HA-052) y una balanza de 0,1 g de apreciación (código interno HA-332), se ha procedido a su ensayo a compresión en una prensa ZWICK/ROELL (código interno HA-022) de 1.000 kN de capacidad siguiendo las prescripciones de la norma UNE-EN 771-6:2006.

Los ensayos descritos han sido realizados en el Laboratorio Central de INTEMAC bajo la supervisión de D. Luis González Nuño, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, durante los días 19 a 21 de Diciembre de 2011.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS

### 3.1. Inspección visual de las probetas testigo extraídas.

Como se ha señalado anteriormente se han extraído cuatro probetas testigo , dos en la dirección longitudinal del puente (probetas nº 3 (pila 4) y nº4 (pila 5) y dos en la dirección ortogonal a la directriz del puente (probetas nº1 (pila 4) y nº2 (pila 5).

En la fotografía siguiente se puede observar la denominada probeta testigo nº 4



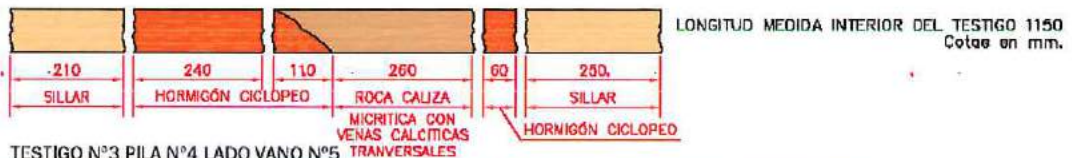
Fotografía nº 3. Probeta nº 4

En los croquis siguientes puede observarse la constitución de las probetas extraídas.

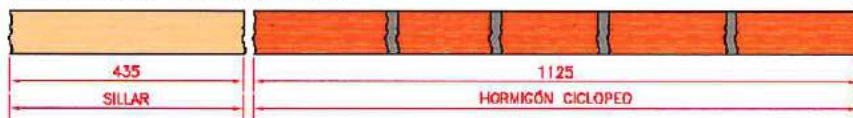
TESTIGO Nº1 PILA Nº4



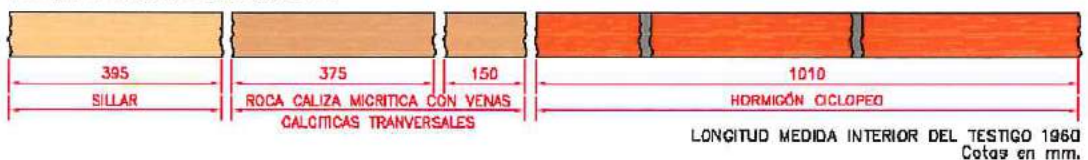
TESTIGO Nº2 PILA Nº5



TESTIGO Nº3 PILA Nº4 LADO VANO Nº5



TESTIGO Nº4 PILA Nº5 LADO VANO Nº5



### 3.2. Ensayo a compresión.

Como se ha señalado anteriormente se han extraído cuatro probetas testigo, dos en la dirección longitudinal del puente (probetas nº 3 (pila 4) y nº4 (pila 5) y dos en la dirección ortogonal a la directriz del puente (probetas nº1 (pila 4) y nº2 (pila 5).

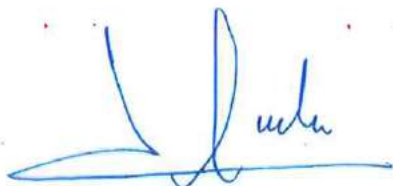
Los resultados obtenidos se resumen en la tabla siguiente:

PROBETA TESTIGO Nº	SUPERFICIE (mm <sup>2</sup> )	CARGA DE ROTURA (kN)	RESISTENCIA A COMPRESION (MPa)
T-1 (Pila 4)	6.940	458,9	66,1
T-2 (Pila 5)	6.940	415,5	59,9
T-3 (Pila 4 – lado vano 5)	6.940	347,1	50,0
T-4 (Pila 5 – lado vano 5)	6.940	319,3	46,0

Este informe consta de 7 páginas numeradas y selladas.

Torrejón de Ardoz, 28 de diciembre de 2012.

EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE  
CONTROL DE OBRA



Luis González Nuño  
Ingeniero Tco. Obras Públicas

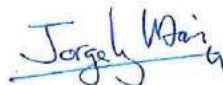
CONFORME  
EL DIRECTOR DEL ÁREA DE  
ENSAYO DE MATERIALES



Pedro López Sánchez  
Ldo. en Ciencias Químicas

VºBº

EL DIRECTOR DEL LABORATORIO CENTRAL



D. Jorge Ley Urzaiz  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Anexo No. 2

**Informe de evaluación y propuesta de reparación del puente DI-DO-  
089,293-U de ETS- Puente de Aia-Orio. U.T.E. INFHEIN.  
Diciembre 2011**

# EUSKAL TRENBIDE SAREA

## SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y REFUERZO DE PUENTES Y VIADUCTOS DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA EN GIPUZKOA

INFORME DE EVALUACIÓN Y  
PROPUESTA DE REPARACIÓN DEL  
PUENTE BI-DO-089,293-U DE ETS –  
PUENTE DE AIA-ORIO

16 de diciembre del 2012

U T E INFHEIN

**Injelan, s.l.**  
EDIFICACION INDUSTRIAL  
INGENIERIA CIVIL  
URBANISMO

  
INTEMAC

**F H E C O R** ■  
Ingenieros Consultores



## MEMORIA

INFORME DE EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE REPARACIÓN DEL PUENTE BI-DO-  
089,293-U DE ETS – PUENTE DE AIA-ORIO

LANA:	ETS REN GIPUZKOAKO SAREAN ZUBI ETA ZUBIBIDEEK BERRITZEKO ETA SENDOTZEKO PROIEKTUAK IDAZTEKO SERBITZUA
OBRA:	SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y REFUERZO DE PUENTES Y VIADUCTOS DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA EN GIPUZKOA
ESKATZAILEA:	EUSKAL TRENBIDE SAREA
PETICIONARIO:	EUSKAL TRENBIDE SAREA





ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO
- 2.- INFORMACIÓN DISPONIBLE
- 3.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
- 4.- DAÑOS DETECTADOS
- 5.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL PREVIO DE LA ESTRUCTURA
- 6.- JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN EN LA ESTRUCTURA
- 7.- PROPUESTA DE REPARACIÓN

Apéndice 1: Cálculo del recalce de las cimentaciones

Apéndice 2: Valoración económica aproximada de la reparación



## 1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La UTE INFHEIN (Intemac-Fhecor-Injelan) está desarrollando los trabajos correspondientes al “Servicio para la redacción de Proyectos de reforma y refuerzo de puentes y viaductos de la red de Euskal Trenbide Sarea en Gipuzkoa” para Euskal Trenbide Sarea.

El presente documento se refiere al puente de Aia-Orio de la línea Bilbao-Donostia: BI-DO-089,293-U, que está incluida dentro de las estructuras objeto del contrato.

Con fecha 24 de mayo del 2011 los inspectores Javier León, Antton Jaime y Jorge Ley, de la UTE INFHEIN, realizaron una visita de campo a la estructura de referencia, con objeto de llevar a cabo el inventario e inspección principal de la estructura. Para la ejecución de los trabajos no fue necesario contar con medios de especiales ya que todos los elementos de la estructura son perfectamente accesibles.

La estructura fue objeto de un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas.

En estos proyectos, la actuación de reparación básica consistía en el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Con estas medidas de reparación se pretendía reparar los daños de la estructura. Sin embargo, el deterioro más significativo que presentaba y sigue presentando la estructura es el descenso y asiento de algunas de las pilas, sobre todo, las centrales (pilas P-2, P-3, P-4 e incluso P-5), que dio lugar a deformaciones en la rasante de la estructura y a la aparición de fisuras en algunas bóvedas, que han quedado ocultas por la ejecución del gunitado durante las obras de reparación.

Las medidas adoptadas con los proyectos de reparación de los años 2001 y 2002 no han corregido los asientos de la estructura, ya que la intervención sobre las bóvedas y tímpanos no mejora el comportamiento de la cimentación de la obra de paso, que es donde se localiza el deterioro grave de la estructura y la zona donde se debe actuar.

Estos problemas en las cimentaciones se pusieron en conocimiento de ETS, de modo que se decidió intervenir de nuevo sobre la estructura a partir de la redacción de un nuevo proyecto de reparación que ataje los problemas de la estructura.

Como consecuencia de ello, es preciso reestudiar la obra de paso para corregir los problemas en las cimentaciones, mediante un nuevo proyecto que se centre en el recalce y refuerzo de la cimentación mediante micropilotes.

El resto de daños que presentaba la estructura, de mucha menor importancia, ya han sido reparados durante las obras del 2001 y 2002, con lo que no se considera necesario volver a actuar con carácter general.

Como paso previo para la redacción de un proyecto de reparación es preciso realizar una inspección especial con una campaña de prospecciones y reconocimientos sobre el terreno, para conocer tanto las características del terreno de cimentación como de las materiales que componen la estructura. Es importante también conocer y determinar la geometría real de las bóvedas

y pilas, así como los materiales de los rellenos de los trasdoses. Estos trabajos de campo fueron llevados a cabo por un equipo de la UTE INFHEIN, a partir del cual se redactó una nota técnica preliminar donde se exponen las principales conclusiones de los ensayos y reconocimientos llevados a cabo y que servirá de base para realizar un primer análisis estructural de la obra de paso.

La nota técnica anterior tiene carácter preliminar, ya que se han planteado, entre otros, ensayos geotécnicos edométricos para conocer las velocidades de consolidación y asiento del terreno, lo que obliga a esperar un cierto tiempo, ya que se trata de ensayos a largo plazo, cuyos resultados aún no son conocidos en la fecha de redacción del presente informe.

El presente informe de evaluación y propuesta de reparación tiene por objeto poner de manifiesto los daños detectados en el transcurso de la inspección principal realizada, así como realizar un análisis previo de la estructura que sirva de concepción estructural y propuesta de reparación para la definición de las medidas correctoras que se detallarán en el posterior proyecto de reparación.

Estas medidas deberán contar con la aprobación de ETS para posteriormente proceder la redacción del proyecto de reparación.

En el presente informe se realiza también una valoración económica de las actuaciones correctoras, que servirá de base para el presupuesto del proyecto de reparación.

## 2.- INFORMACIÓN DISPONIBLE

Para la realización del presente informe se ha dispuesto de los siguientes documentos:

- Ficha de la inspección de la estructura BI-DO-089,293-U realizada el 24 de mayo de 2011.
- Proyecto de reparación de urgencia (fases 1 y 2) del viaducto de Orio situado en el P.K. 89/293 de la línea Bilbao-Donostia.
- Nota técnica preliminar sobre el reconocimiento del terreno y análisis sobre las condiciones de cimentación del puente de Euskal Trenbide Sarea a su paso junto al polígono de Ubegun, Aia, Gipuzkoa (Viaducto de Aia-Orio), redactada por la UTE INFHEIN con fecha 2 de diciembre del 2011.

### 3.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El puente de Aia-Orio, objeto del presente informe, se encuentra en el PK 089,293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia.

La estructura está formada por siete vano idénticos, con una longitud total de 85,70 m aproximadamente, medida entre las caras interiores de los estribos, de modo que cada uno de los vanos tiene una luz de 9,50 m, medida entre las caras interiores de pilas.

Bajo el primero de los vanos circula una carretera, mientras que bajo el último de los siete vanos discurre un arroyo parcialmente encauzado a su paso por el puente.

La estructura es aproximadamente recta en alzado, sin apenas pendiente longitudinal, mientras que en planta presenta una curva a izquierdas bastante pronunciada, por lo que la vía férrea tiene pendiente transversal.

La sección transversal, de 4,60 m de ancho aproximadamente, está compuesta por un vía única con dos hilos, provista de barandillas laterales de hormigón y muros guardabalasto. El material de vía es convencional, con traviesas de hormigón y cama de balasto.

Cada una de las bóvedas está formada por fábrica de sillería con rellenos interiores a base de hormigón ciclópeo. La luz de cada una de las siete bóvedas es de 9,50 m, con una flecha de 4,75 m aproximadamente, por lo que resulta un índice de rebajamiento de  $f/L \approx \frac{1}{2}$  (bóvedas de medio punto).

Las pilas y estribos son de la misma sillería que el resto de la estructura. Las pilas tienen el mismo ancho que la plataforma, con un canto aproximado de 2,40 m, salvo las pilas 2 y 5 que presentan un canto mayor, de 3,70 m. La altura de

las pilas es aproximadamente constante en todos los casos, con un valor en torno a los 6,70 m.

Los estribos presentan una altura y anchura similar a las de las pilas y están acompañados de muros en vuelta, constituidos por la misma fábrica que el resto de la obra de paso. Estos muros en vuelta tienen una longitud de 17,80 m en el caso del estribo 1 y de 10,80 en el caso del estribo 2.

Esta obra es, a juicio de los realizan este informe, de principios del XX.

Las cimentaciones no eran visibles en el momento de la realización de la inspección, aunque en la nota preliminar de los reconocimientos de campo se ha puesto de manifiesto que la cimentación es directa, con pozos de cimentación en algunas pilas formados por hormigón ciclópeo, con un sobrecancho respecto a las pilas de 0,60 m.



Figura 1. Alzado derecho de la estructura



#### 4.- DAÑOS DETECTADOS

A continuación se exponen los daños detectados durante las inspecciones realizadas, tanto la inspección principal como la inspección especial, ordenada según elementos estructurales y elementos de equipamiento o accesorios.

Es preciso tener en cuenta que una buena parte de los daños existentes en la fábrica de la estructura fueron reparados durante la intervención del año 2001 y 2002, con lo que no existen en la actualidad.

##### ESTRIBOS:

En los estribos se han detectado algunas manchas de humedad, acompañadas de eflorescencias y pátina biológica.

Además, en algunas de las piezas de fábrica se han observado arenizaciones y pulverizaciones.

Con carácter general, los estribos se encuentran en buen estado.

##### PILA:

La estructura experimentó unos asientos no diagnosticados y detectados en 2000, acometiéndose una reparación de emergencia que concluyó a finales de 2001.

Sorprende que no se recalzase la cimentación, aspecto no recogido en la documentación disponible del proyecto de reparación. La reparación de las pilas fue extraña, bulonándose en su coronación, a la altura del arranque de las bóvedas, en el lugar que menos lo precisan las bóvedas.

Las pilas presentan pérdida de material de juntas y alveolización, con costras calcáreas desiguales y pátinas biológicas irregulares, sin excesiva trascendencia práctica.

La imposta manifiesta un descenso apreciable de las pilas 2, 3, 4 y 5, corregido posteriormente, aunque no se tiene noticia de cuándo.

Un aspecto importante es que no parece que hayan evolucionado sensiblemente los daños y asentamientos registrados, a pesar de lo cual se hace imprescindible actuar a corto plazo para corregir la falta de capacidad de la cimentación de la estructura.

Las imágenes que se muestran a continuación ponen de manifiesto los deterioros expuestos en la pila:



Figura 2. Manchas calcáreas en pila



Figura 3. Alveolización por empleo de morteros de cemento



Figura 4. Aspecto de pila con deslavado de juntas



Figura 5. Alveolización de sillares en pila y pérdida de material de juntas



Figura 6. Vista del asiento registrado en las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5 desde el estribo 2

BÓVEDAS:

Fueron gunitadas en 2001 al 100%, incluyendo un cosido de boquillas y de tímpanos. Se trata de una reparación de urgencia, ciertamente justificada, que no se paró a averiguar la trascendencia ni el origen de los daños.

En la actualidad el estado del gunitado es adecuado, sin daños relevantes más allá de deposiciones y costras cálcareas.

Se presentan a continuación imagen en las que se pueden observar los daños indicados anteriormente:



Figura 7. Humedades y depósitos calcáreos en bóvedas



Figura 8. Humedades y depósitos calcáreos en bóvedas

ELEMENTOS ACCESORIOS:

No se han observado anomalías reseñables. Tan sólo algunas pérdidas de balasto por los laterales de la plataforma.



## 5.- ANÁLISIS ESTRUCTURAL PREVIO DE LA ESTRUCTURA

En el apéndice 1 al presente documento se indican los cálculos realizados para obtener una estimación de los micropilotes que son necesarios para el recalce de las cimentaciones, así como de las barras de cosido de los encepados que son necesarias para poder resistir las tracciones que se generan en la base de la cimentación.

Para obtener la carga que baja por la pila hasta la cimentación se ha empleado la aplicación informática VLASTA que obtiene la línea de presiones por la bóveda, de forma que la estabilidad se consigue siempre que dicha línea de empujes no salga de la boquilla de la bóveda o, al menos, del relleno rígido de las mismas.

La aplicación VLASTA proporciona las reacciones, tanto horizontales como verticales, que las bóvedas transmiten a las pilas. La reacción total se obtiene, por tanto, sumando a la reacción de las bóvedas el peso de las pilas y del relleno que gravita sobre los pozos de cimentación.

A este valor se deberá añadir la componente de tracción que genera la flexión longitudinal por una descompensación de cargas, es decir, que la sobrecarga actúe en una bóveda y no en el resto.

De esta forma, el axil total, calculado conservadoramente, es el siguiente:

$$N_k = 13.992 \text{ kN ELS}$$

$$N_k = 20.883 \text{ kN ELU}$$

De esta manera, se propone micropilotes de 200 mm de diámetro exterior encamisados, con una armadura tubular de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, que proporcionan un tope estructural de 1160 kN, según la

expresión indicada en la Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera del Ministerio de Fomento.

Según esto, el número de micropilotes por pila, para el caso más desfavorable es de 18, con una longitud total de 14 m, correspondiente a un empotramiento en el sustrato rocoso de 3 m y 11 m hasta alcanzar el terreno competente. Esta longitud total podrá ser ajustada posteriormente en el proyecto de reparación para cada caso concreto a la vista del perfil longitudinal del terreno y de las cargas de cada una de las pilas.

Estas longitudes han sido obtenidas con una resistencia unitaria por fuste de 0,4 MPa y por punta de 3,0 MPa.

Para la obtención de las barras de cosido que es necesario disponer en la base del encepado para absorber las tracciones que se generan, se ha realizado un modelo de bielas y tirantes a partir de la carga en ELU para la pila más desfavorable. El resultado obtenido es disponer dos capas formadas por barras de  $\phi 32$  cada 0,30 m.

Según el informe geotécnico no parece estrictamente necesario realizar un recalce de la cimentación en los estribos porque parece que están asentados sobre roca, aunque, para obtener una estimación del coste de reparación, se ha supuesto conservadoramente que se dispondrán también micropilotes.

Se recomienda emplear micropilotes inclinados que absorben las cargas horizontales por axil, sin tener que soportar cargas de flexión, con un ángulo de inclinación pequeño, en torno a los 5°.

El mortero empleado en la inyección de los micropilotes será continuo, específicamente diseñado para un ambiente Qb. Además, los cementos empleados en las lechadas de los micropilotes y barras de cosido y en el hormigón serán del tipo MR, resistentes al agua del mar, por haberse

detectado agresividad en el agua extraída durante la ejecución de los ensayos.

## 6.- JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN EN LA ESTRUCTURA

Los daños expuestos anteriormente ponen de manifiesto que la estructura presenta un déficit de capacidad resistente observable fácilmente por los asientos de las bóvedas iniciales, debido a asientos en las cimentaciones. Este tipo de deterioro es el principal responsable de colapso de las estructuras de fábrica de este tipo, por producir una rotura frágil, lo que obliga a intervención a corto plazo, aunque en la actualidad parece que se trata de un daño estabilidad. Sin embargo, cualquier tipo de desorden anómalo o aumento de las cargas puede acabar por reactivar el asiento en las pilas, lo que podría tener un desenlace fatal sobre la obra de paso.

El índice de daño relativo  $D_R$  obtenido para esta estructura es medio ( $D_R = 12$ ;  $D_{R \text{ medio}} = 13$ ), ya que como consecuencia de las reparaciones efectuadas el resto de elementos de la obra de paso se encuentra en buenas condiciones, lo que no implica que la reparación en la estructura deba esperar.

Como se ha comentado, el resto de daños observados en la estructura es de poca trascendencia, bien por su reducida extensión, intensidad o una combinación de ambos, junto con un índice de gravedad (G) del deterioro bajo, de modo que lo que realmente justifica la intervención es la falta de capacidad de las cimentaciones, lo que obliga a acometer actuaciones de recalce y refuerzo de las mismas, mediante la ejecución de cimentaciones micropilotadas con encepados perimetrales, ya sea conectados entre sí o con armaduras pasantes.

Junto con esta intervención principal, se aprovechará para realizar otras tareas de reparación de mucha menor trascendencia, para conseguir la puesta a cero completa de toda la estructura.

## 7.- PROPUESTA DE REPARACIÓN

Para la completa reparación de la estructura se proponen las siguientes medidas de actuación. Como ya se ha comentado, la estructura presenta un estado de conservación aceptable por las obras de reparación ejecutadas durante el 2001, aunque es necesario acometer obras de refuerzo para solventar el problema de asientos en las cimentaciones, con lo que ésta será la actividad fundamental que concentra la reparación:

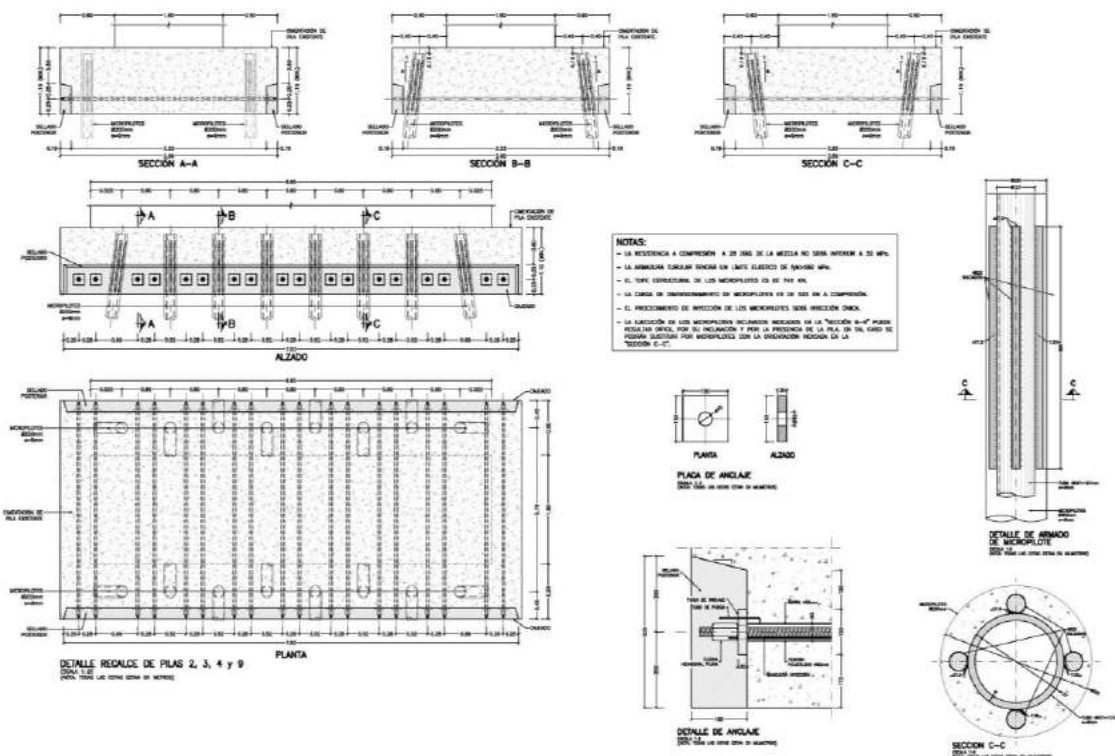
- Recalce de las cimentaciones de todas las pilas y estribos de la estructura para asegurar completamente la capacidad de las mismas. Como se ha expuesto en el presente informe, las pilas que presentan descensos son, a priori, las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5, pero se considera recomendable reforzar las cimentaciones de todas las pilas y estribos para que no puedan existir puntos débiles que puedan llevar a una reproducción de los asientos en un futuro.

El recalce consistirá en la ejecución de una batería de 18 micropilotes en cada una de las pilas y de 9 en los estribos de 14 m de longitud cada uno de ellos. Para poder conectar solidariamente los micropilotes con las pilas es preciso ejecutar un encepado perimetral de hormigón armado que estará conectado a la vez a los micropilotes y a la pila y que será capaz de resistir la totalidad de las cargas, tanto permanentes como sobrecargas.

La nueva cimentación de la estructura requiere un sistema que absorba las tracciones generadas en la parte inferior de la nueva cimentación, con lo que es preciso dispone un conjunto de barras corrugadas pasantes de un extremo a otro de la pila (en sentido longitudinal al eje de la estructura) o una losas armadas conectadas a los encepados contiguos para recoger, por compresión en la losa, las tracciones que aparecen en la base de la pila.

Los micropilotes y encepados así ejecutados se encargarán de transmitir las cargas al estrato profundo competente, asegurando así la estabilidad estructural, ya que las bóvedas no han dado muestras de agotamiento estructural.

Se muestra a continuación un esquema aproximado de cómo será la solución de recalce de las pilas con barras de cosido del encepado:



- Rejuntado de las piezas de sillería de las pilas y estribos con morteros de cal y cemento bajo en sales, así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones.
- Limpieza de drenajes y corrección de mechinales para disponer gárgolas y mejorar el sistema de drenaje.
- Construcción de un murete de guarda en los laterales de la plataforma para evitar la caída y pérdida de balasto, como sucede en la actualidad.

Todas las operaciones descritas anteriormente estarán pormenorizadamente descritas en el proyecto de reparación, con una completa valoración económica de las actuaciones de reparación.

En el apartado siguiente se incluye una estimación de los costes de reparación de la obra de referencia, que servirá de guía y base para la elaboración del presupuesto del proyecto de reparación.

## APÉNDICE 1. CÁLCULO DEL RECALCE DE LAS CIMENTACIONES

INFORME DE EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE REPARACIÓN DEL PUENTE BI-DO-  
089,293-U DE ETS – PUENTE DE AIA-ORIO

LANA:	ETS REN GIPUZKOAKO SAREAN ZUBI ETA ZUBIBIDEEK BERRITZEKO ETA SENDOTZEKO PROIEKTUAK IDAZTEKO SERBITZUA
OBRA:	SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y REFUERZO DE PUENTES Y VIADUCTOS DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA EN GIPUZKOA
ESKATZAILEA:	EUSKAL TRENBIDE SAREA
PETICIONARIO:	EUSKAL TRENBIDE SAREA

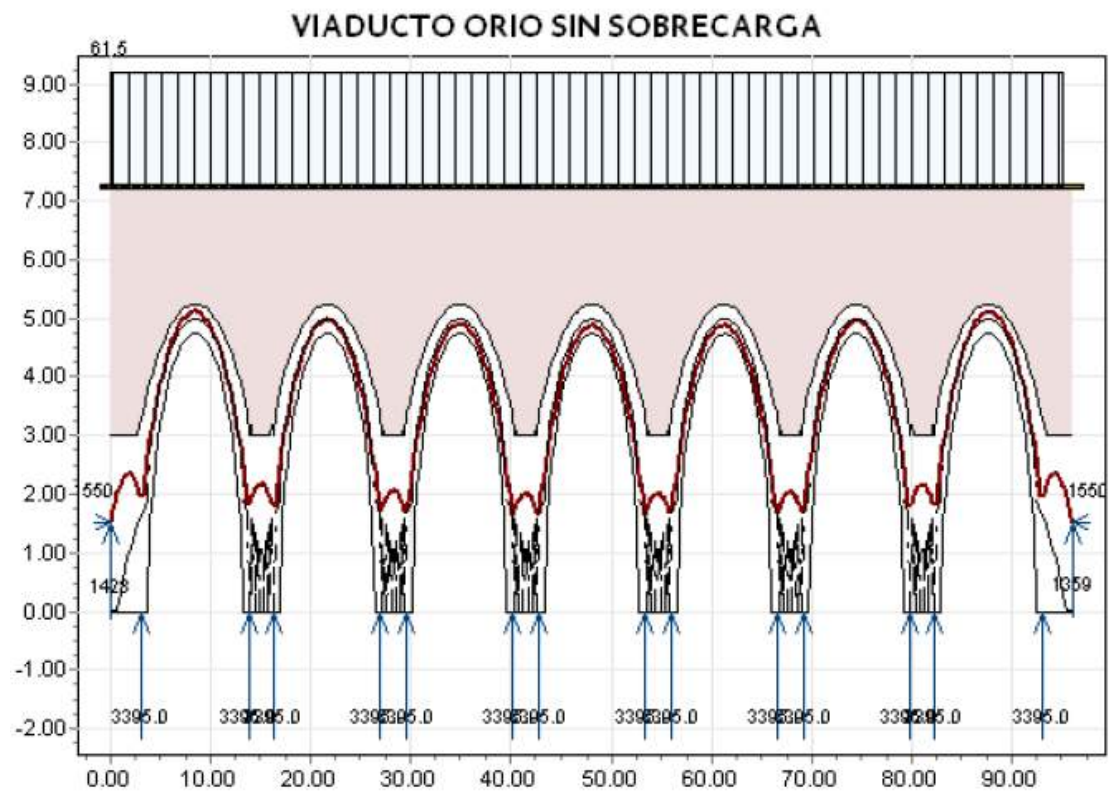


## **BAJADA DE CARGAS EN VIADUCTO EN ORIO LINEA BILBAO-DONOSTIA**

Se trata de una estructura constituida por siete vanos con bóvedas de fábrica de medio punto. Para la determinación de la geometría se han seguido los planos del proyecto de reparación, donde se establece que la luz es de 9,50 m. la flecha 4,75 m. la bóveda tiene un espesor en clave de medio metro y un obre espesor en calve de 2 metros.

La fábrica de la bóveda se ha considerado con una densidad de  $25 \text{ kN/m}^3$ , se ha considerado un relleno granular de  $20 \text{ kN/m}^3$ . Como ancho de la bóveda se toma 4,61 metros. Se ha supuesto una plataforma de balasto de 0,5 metros de espesor.

Para determinar las reacciones sin sobrecarga, se realiza un estudio por medio del programa VLASTA, que obtiene las líneas de presión para las cargas solicitantes de una estructura y las compara con la geometría existente para determinar la seguridad.



**Figura 1.- Líneas de presión sin sobrecarga.**

De esta forma la reacción en el arranque de la bóveda es de 6790kN.

A esta carga se deberá sumar el peso de la pila, 2972 kN. Por lo que la reacción en el arranque de la pila sin sobrecarga es de 9762 kN.

Se analiza también la estructura en estado límite ocasional considerando como sobrecarga sobre la plataforma 20 toneladas por eje sin mayorar.

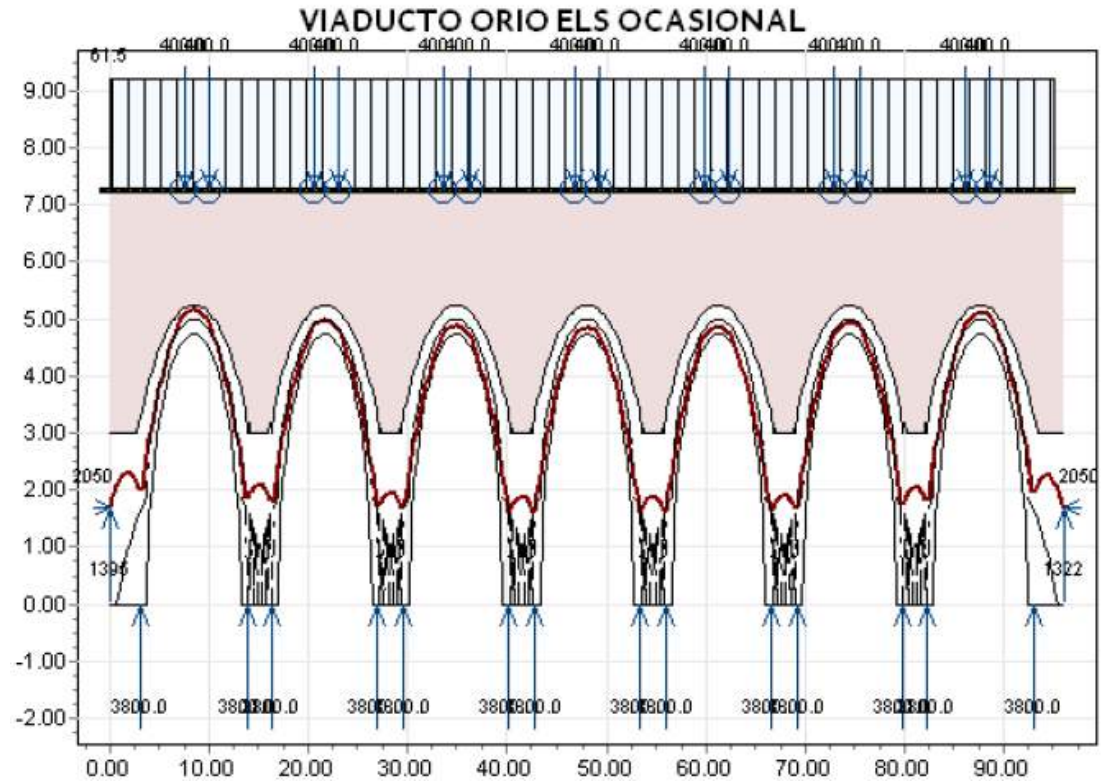


Figura 2.- Líneas de presión en estado ocasional.

De esta forma las reacciones en el arranque de las bóvedas son de 7600kN, lo que representa una carga en base de pilas de 10572 kN.

## CÁLCULO DEL RECALCE DE LAS CIMENTACIONES DEL PUENTE DE AYA - ORTIG (BI-DO - 089/293 - U)

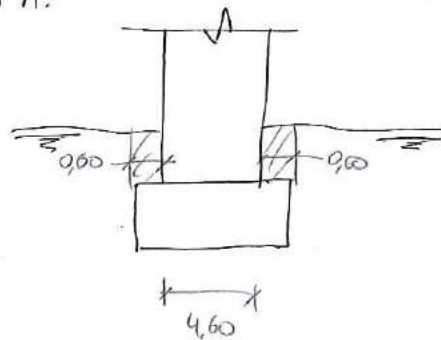
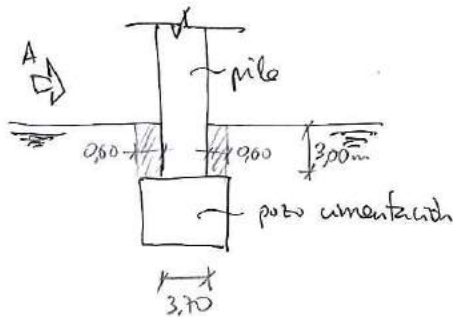
Se calcula la cimentación para que sea capaz de absorber el 100% de la carga vertical: cargas permanentes + cargas variables (sobrecargas).

BAJADA DE CARGAS  $\Rightarrow$  VLASTA:

$$\left. \begin{aligned} N_k \text{ sin sobrecargas} &= 9.762 \text{ kN} \\ N_k \text{ con sobrecargas} &= 10.572 \text{ kN} \end{aligned} \right\} \underline{\underline{ELS}}$$

A estos valores es preciso añadir el peso de los fangos que gravitan sobre los pozos de cimentación de las estructuras de pilas, con un sobrecancho de 0,60 m:

$$PP \text{ fangos} = 10 \text{ kN/m}^3 \times \left[ 2 \times \left( (4,60 + 2 \times 0,60) \times 0,60 \times 3,00 + 2 \times \left( (3,70 + 2 \times 0,60) \times 0,60 \times 3 \right) \right) \right] \text{ m}^3 \text{ por A.}$$



$$PP \text{ fangos} = 10 \text{ kN/m}^3 \times 38,52 \text{ m}^3 = 385,2 \approx 400 \text{ kN}$$

Así:

$$\left. \begin{aligned} N_k \text{ sin sobrecargas} &= 9.762 + 400 = \underline{\underline{10.162 \text{ kN}}} \\ N_k \text{ con sobrecargas} &= 10.572 + 400 = \underline{\underline{10.972 \text{ kN}}} \end{aligned} \right\} \underline{\underline{ELS}}$$

Proyecto \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Referencia \_\_\_\_\_

Hoja N° 2

De \_\_\_\_\_

Del lado de la seguridad es necesario tener en cuenta el efecto de las cargas horizontales:

$$VLASTA \Rightarrow F_h \approx 2.050 \text{ kN} \text{ (con factor los vientos cargados)}$$

$$\text{El momento de eje transversal es: } M_k = 2.050 \text{ kN} \times \underbrace{7,00 \text{ m}}_{\text{altura pila}} = 14.350 \text{ kNm}$$

Teniendo en cuenta un canto de la zapata de 3,70 m (sin tener en cuenta el sobrecanto del encepado) + sobrecanto de poto:

$$N_{k \text{ base}} \approx 14.350 \text{ kNm} / (3,70 + 2 \times 0,60) = 2.928 \text{ kN} \approx \underline{2950 \text{ kN}}$$

$$\text{Axeil pésimo: } N_{k \text{ ELS}} = 10.972 + 2950 = \underline{13.922 \text{ kN}}$$

$$N_{k \text{ ELU}} = 13.922 \times 1,5 = \underline{20.883 \text{ kN}}$$

TOPE ESTRUCTURAL MICROPILOTES

$$N_{c,rd} = \frac{R^{\uparrow}}{1,20 \times \gamma_c} \times \left( \underbrace{0,85 \times A_c \times f_{cd}}_{\text{lecho de}} + \underbrace{A_s \times f_{yd}}_{\text{Armad. parte}} + \underbrace{A_a \times f_{yd}}_{\text{Armad. tubular}} \right)$$

Se propone → Micropilote en concreto  $\phi 200 \text{ mm}$

Armadura tubular  $\phi_{ext} = 127 \text{ mm}$ ;  $e = 9 \text{ mm}$

$f_{ck} \approx 25 \text{ MPa}$

$f_{yd} \approx 560 \text{ MPa}$  (armad. tub.)

De esta forma →  $N_{c,rd} \approx 1160 \text{ kN}$

$$N_{d,ELU} = 20.883 \text{ kN} / \frac{1160 \text{ kN/pilote}}{18 \text{ micropilotes}} = 18 \text{ micropilotes} \quad (9 \text{ microp/cara})$$

COMPROBACIÓN DE HUNDIMIENTO:

- Resistencia unitaria por fuste  $\rightarrow q_f = 0,4 \text{ MPa}$
- Resistencia unitaria por punta  $\rightarrow q_p = 3,0 \text{ MPa}$

$$N_k = 13.922 \text{ kN} < N_k \text{ HUNDIMIENTO}$$

$$13.922 \approx \frac{14.000}{18} = \pi \times \frac{0,2^2}{4} \times 3,0 \times 10^3 + \pi \times 0,2 \times \text{Long} \times 0,4 \times 10^3 \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{Long}_{\text{total}} = 3,71 \text{ m para el total de micropilotes}$$

$$\int \text{coef.} = 1$$

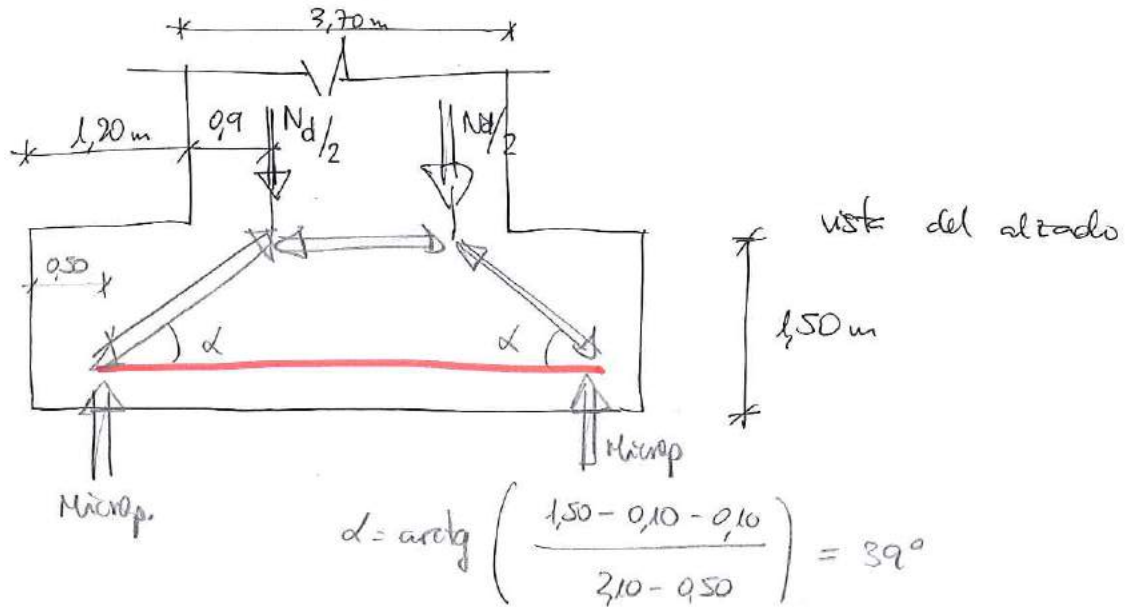
$$\text{Long microp.} = 3,71 \approx 3,00 \text{ m}$$

Condición de empotramiento:  $6 \times \phi = 6 \times 0,2 = 1,20 \text{ m}$  O.K.

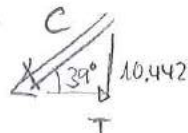
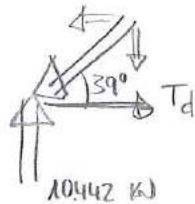
Long total micropilotes  $\Rightarrow L_{\text{TOTAL}} = \underbrace{11 \text{ m}}_{\text{fuerzas}} + 3,00 \text{ m} = \underline{\underline{14,00 \text{ m}}}$

CONCLUSIÓN  $\Rightarrow$  18 micropilotes de 14 m cada uno  
 $\phi 200 \text{ mm}$  ;  $\phi_{\text{ext}} = 127 \text{ mm}$   $e = 9 \text{ mm}$

BARBAS DE COSIDO DE ENCEPADOS:



$$N_{\text{ecu}} = \frac{20.883}{2} = 10.442 \text{ kN}$$



$$C \Rightarrow \text{sen } 39^\circ = \frac{10442}{C}$$

$$C = \frac{10442}{\text{sen } 39^\circ} = 16.593 \text{ kN}$$

$$T \Rightarrow \text{cos } 39^\circ = \frac{T}{C}$$

$$T = C \times \text{cos } 39^\circ = 12.895 \text{ kN}$$

$$A_s \Rightarrow A_s = \frac{12.895 \times 10^{-3}}{500 / 1,15} = 3,96 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 396 \text{ cm}^2 \Rightarrow 37 \phi 32$$

$2 \times 19 \phi 32$

$2 \text{ copias } \phi 32 / 0,30 \text{ m}$





## APÉNDICE 2. VALORACIÓN ECONÓMICA APROXIMADA DE LA REPARACIÓN

INFORME DE EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE REPARACIÓN DEL PUENTE BI-DO-  
089,293-U DE ETS – PUENTE DE AIA-ORIO

LANA:	ETS REN GIPUZKOAKO SAREAN ZUBI ETA ZUBIBIDEEK BERRITZEKO ETA SENDOTZEKO PROIEKTUAK IDAZTEKO SERBITZUA
OBRA:	SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE REFORMA Y REFUERZO DE PUENTES Y VIADUCTOS DE LA RED DE EUSKAL TRENBIDE SAREA EN GIPUZKOA
ESKATZAILEA:	EUSKAL TRENBIDE SAREA
PETICIONARIO:	EUSKAL TRENBIDE SAREA



REPARACIÓN DEL PUENTE DE AIA-ORIO (BI-DO-089/293-U)	Ud	Medición	Precio	TOTAL	Observaciones	% de IPEM
<b>MEDIOS AUXILIARES</b>						
ALQUILER ANDAMIO TUBULAR 2 SEMANAS	PA	1,00	1.000,00	1.000,00	Para acceso de estribos y pilas	0,21
<b>ESTRUCTURA DE FABRICA</b>						
RECOMPOSICIÓN DE PIEZAS CON MORTERO	m <sup>2</sup>	193,23	59,87	11.567,71	En estribos y pilas: 15%	
REJUNTADO DE FABRICA	m <sup>2</sup>	193,23	41,55	8.028,71	En estribos y pilas: 15%	
ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN	m <sup>2</sup>	193,23	5,62	1.085,95	En estribos y pilas: 15%	
LIMPIEZA CON AGUA NEBULIZADA	m <sup>2</sup>	193,23	15,44	2.983,47	En estribos y pilas: 15%	
<b>RECALCE DE CIMENTACIONES</b>						
IMPLANTACIÓN DE EQUIPOS	PA	1,00	1.500,00	1.500,00		82,88
PERFORACIONES Y BARRAS DE COSIDO EN ENCEPADOS	m	1.611,20	36,26	58.422,11	2 parrillas de fi 32 mm cada 0,30	
MICROPILOTES 200 mm DIÁMETRO	m	1.764,00	157,54	277.900,56	9 micropilotes en estribos y 18 en pilas	
ENCEPADADO	m <sup>2</sup>	256,80	21,75	5.585,40	Encepado	
ACERO AP-500 S	kg	30.816,00	0,92	28.350,72	Encepado	
HORMIGÓN HA-30	m <sup>3</sup>	308,16	105,00	32.356,80	Encepado	
<b>ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO</b>						
MURETE GUARDABALASTO	m	180,00	41,40	7.452,00	A cada lado de la plataforma	1,53
<b>DRENAJE</b>						
MECHINALES Y CÁRGOLAS	ud	145,00	75,00	10.875,00	3 taladros cada 5 m	2,23
<b>VARIOS</b>						
LIMPIEZA Y RETIRADA DE LA OBRA	PA	1	3.000,00	3.000,00		
SEGURIDAD Y SALUD	PA	1	5%total	22.505,42		
TRABAJOS DE INGENIERÍA, SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN E INFORME FINAL	PA	1	15.000,00	15.000,00		
				<b>TOTAL PEM</b>	<b>487.613,86</b>	<b>100,00</b>
				GG y BI(19%)	92.646,63	
				<b>TOTAL PBL</b>	<b>580.260,49</b>	
				IVA (18%)	104.446,89	
				<b>684.707,38</b>		

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS  
ANEJO N° 6. REPORTAJE FOTOGRAFICO





201029 001 Alzado derecho



201029 002 Alzado derecho



201029 003 Vista en escorzo desde estribo 2 lado derecho



201029 004 Plataforma desde estribo 2.



201029 005 Murete izquierdo de fábrica en buen estado



201029 006 Murete derecho de fábrica con leves daños





201029 007 Arqueta de servicios en estribo 2 lado izquierdo



201029 008 Murete izquierdo de fábrica en buen estado



201029 009 Muro en vuelta izquierdo estribo 2 con eflorescencias



201029 010 Fisura en traviesa sobre estribo 2



201029 011 Leve rotura en murete derecho de fábrica con leves daños



201029 012 Murete izquierdo de fábrica en buen estado



201029 013 Murete derecho de fábrica con leves daños



201029 014 Murete derecho de fábrica con leves daños



201029 015 Plataforma desde estribo 2



201029 016 Barandilla lado izquierdo junto estribo 2



201029 017 Barandilla y canalta de hormigón en lado izquierdo desde estribo 2



201029 018 Barandilla en lado derecho desde estribo 2



201029 019 Deformación en imposta por asiento en lado izquierdo desde estribo 2



201029 020 Deformación en imposta por asiento en lado izquierdo desde estribo 2



201029 021 Barandilla y derrame de balasto en lado derecho desde estribo 2



201029 022 Anclaje de poste de catenaria en lado derecho estribo 2





201029 023 Anclaje de poste de catenaria y bunones en lado derecho estribo 2



201029 024 Fisura en traviesa junto estribo 2



201029 025 Aparentes 45 cm de espesor adicional de balasto



201029 026 Poste de catenaria en lado derecho estribo 2



201029 027 Poste de catenaria en lado derecho estribo 2



201029 028 Barandilla y derrame de balasto en lado derecho sobre vano 7



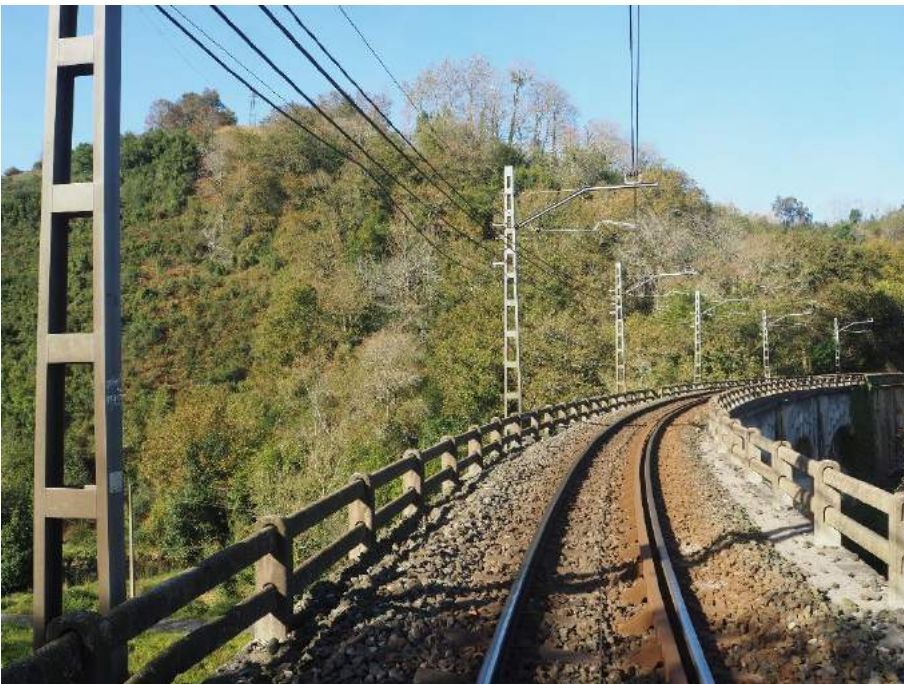
201029 029 Barandilla y canalta de hormigón en lado izquierdo sobre vano 7



201029 030 Corrosión suprficial y picaduras en encariladora



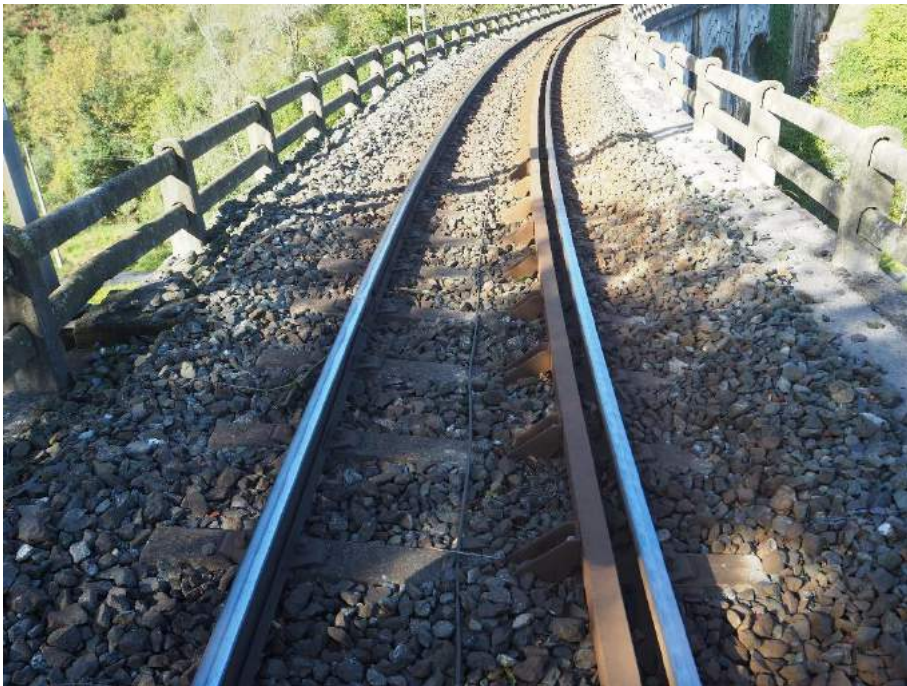
201029 031 Fisura en zona central de traviesa



201029 032 Plataforma y postes de catenaria



201029 033 Poste de catenaria



201029 034 Carriles y encarriladora



201029 035 Rotura en bardilla derecha sobre vano 7



201029 036 Anclaje de poste de catenaria en lado derecho sobre vano 7



201029 037 Imposta de fábrica en pila 6 lado derecho



201029 038 Imposta de fábrica en pila 6 lado derecho





201029 039 Banqueta de balasto en lado izquierdo



201029 040 Deformación en imposta por asiento en lado izquierdo



201029 041 *Bulones y gunita en vano 6 lado izquierdo*



201029 042 *Imposta de fábrica en pila 6 lado izquierdo*



201029 043 Bulones y gunita en vano 7 lado izquierdo



201029 044 Barandilla de hormigón en lado izquierdo



201029 045 Tren de pasajeros desde estribo 2 sentido Bilbao



201029 046 Barandilla y banqueta de balasto en lado izquierdo



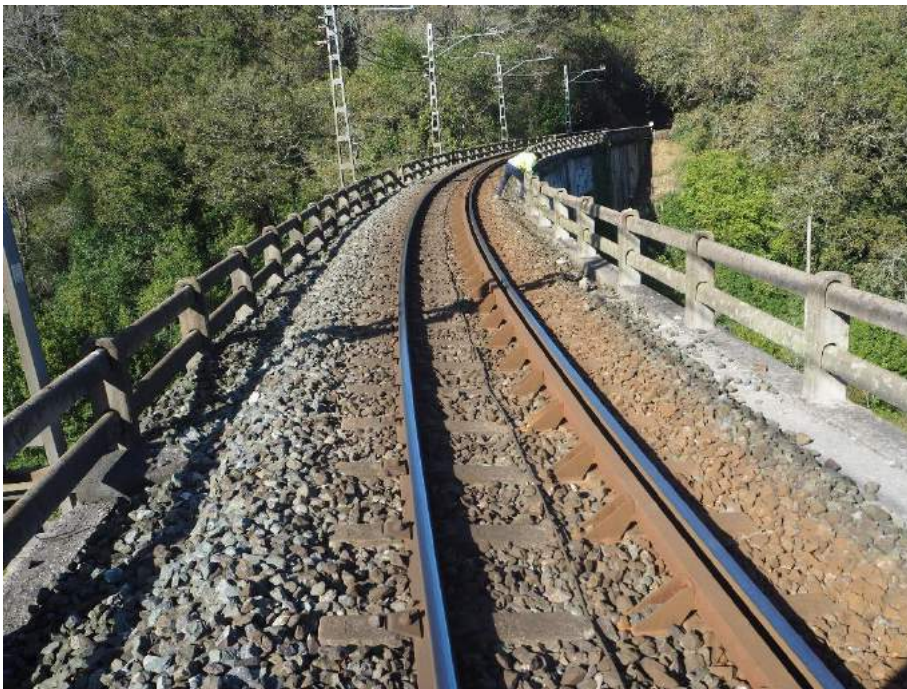
201029 047 Fisura en traviesa



201029 048 Deformación en imposta por asiento en lado izquierdo



201029 049 Barandilla y banqueta de balasto en lado derecho



201029 050 Plataforma ferroviaria



201029 051 Zuncho de anclaje de poste de catenaria en lado derecho



201029 052 Bulones y gunita en vano 5 lado izquierdo



201029 053 Imposta de fábrica en pila 4 lado derecho con derrame de balasto

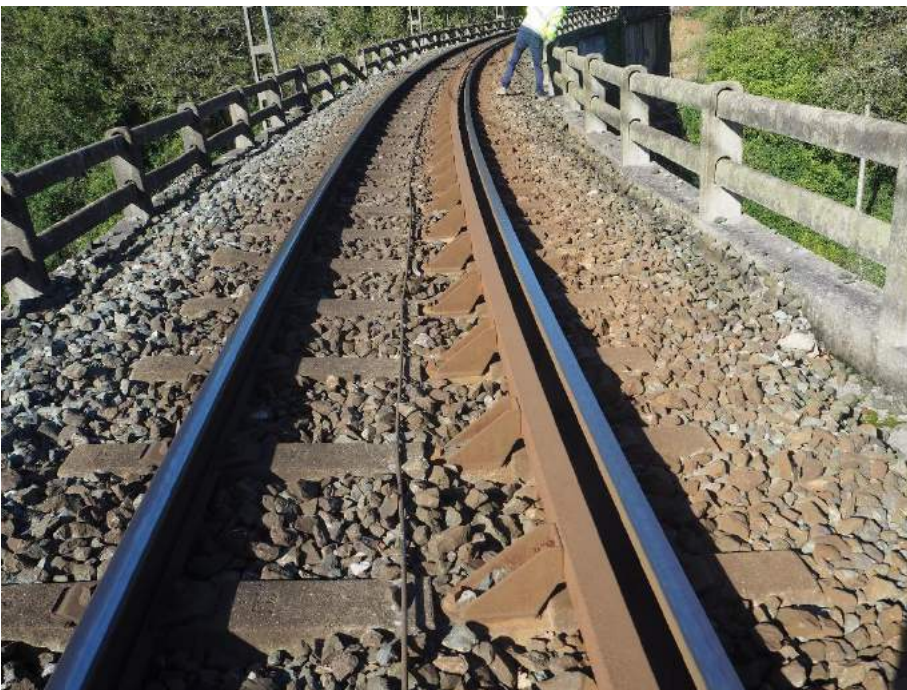


201029 054 Poste de catenaria y P.K.





201029 055 Barandilla y banqueta de balasto en lado izquierdo



201029 056 Traviesas, balasto y encarriladora



201029 057 Picadura de óxido en encarriladora



201029 058 Barandilla y banqueta de balasto en lado derecho



201029 059 Fisura en barandilla lado izquierdo



201029 060 Fisura en barandilla lado izquierdo



201029 061 Rotura en traviesa de hormigón lado izquierdo



201029 062 Fisura en traviesas de hormigón



201029 063 Banqueta de balasto en lado derecho con derrame



201029 064 Rotura en traviesa de hormigón lado izquierdo



201029 065 Grietas y roturas en traviesa de hormigón sobre vano 4



201029 066 Rotura de murete de anclaje de barandilla lado izquierdo sobre vano 4



201029 067 Rotura de barandilla derecha sobre vano 4



201029 068 Rotura de barandilla derecha sobre vano 4



201029 069 Banqueta de balasto y anclaje de poste de catenaria en lado derecho



201029 070 Rotura de barandilla derecha sobre vano 4





201029 071 Banqueta de balasto, carriles y encarriladora



201029 072 Arroyo y terreno en lado izquierdo



201029 073 Arroyo y terreno en lado izquierdo



201029 074 Terreno en lado derecho



201029 075 Fisura en traviesa



201029 076 Barandilla en lado derecho y poste de catenaria



201029 077 Imposta en lado izquierdo desde vano 4 hacia estribo 1



201029 078 Imposta en lado izquierdo desde vano 4 hacia estribo 2



201029 079 Banqueta de balasto en lado izquierdo sobre vano 4



201029 080 Banqueta de balasto en lado derecho sobre vano 4



201029 081 Traviesas fisuradas



201029 082 Detalle de anclaje de poste de catenaria en lado izquierdo



201029 083 Plataforma sobre estribo 1



201029 084 Murete derecho de fábrica con leves daños en estribo 1



201029 085 Conexión de murete derecho de fábrica con barandilla en estribo 1



201029 086 Murete izquierdo de fábrica con leves daños en estribo 1





201029 087 Conexión de murete izquierdo de fábrica con barandilla en estribo 1



201029 088 Plataforma ferroviaria desde estribo 1



201029 089 Deformación en imposta por asiento en lado izquierdo



201029 090 Deformación en imposta por asiento en lado izquierdo



201029 091 Alineación vertical de las barandillas



201029 092 Plataforma ferroviaria desde estribo 1



201029 093 Murete derecho de fábrica con leves daños en estribo 1



201029 094 Murete izquierdo de fábrica con leves daños en estribo 1



201029 095 Bóveda de paso de camino y muro en vuelta izquierdo de estribo 1



201029 096 Murete derecho de fábrica con pátina biológica en estribo 1



201029 097 Bóveda de paso de camino y muro en vuelta derecho de estribo 1



201029 098 Murete derecho de fábrica con leves daños en estribo 1



201029 099 Plataforma ferroviaria desde estribo 1



201029 100 Muro en vuelta derecho estribo 2



201029 101 Vegetación en muro en vuelta derecho estribo 2



201029 102 Bóveda vano 7 lado derecho con bulones y gunita





201029 103 Detalle de los bulones y anclajes en bóveda vano 7 lado derecho



201029 104 Fisuras, eflorescencias y esclactitas en bóveda vano 7



201029 105 Anclaje de poste de catenaria en bóveda vano 7 lado derecho



201029 106 Bóveda vano 7 lado derecho con bulones y gunita



201029 107 Muro frontal de estribo 2 con eflorescencias y arenización



201029 108 Muro frontal de estribo 2 con eflorescencias y arenización



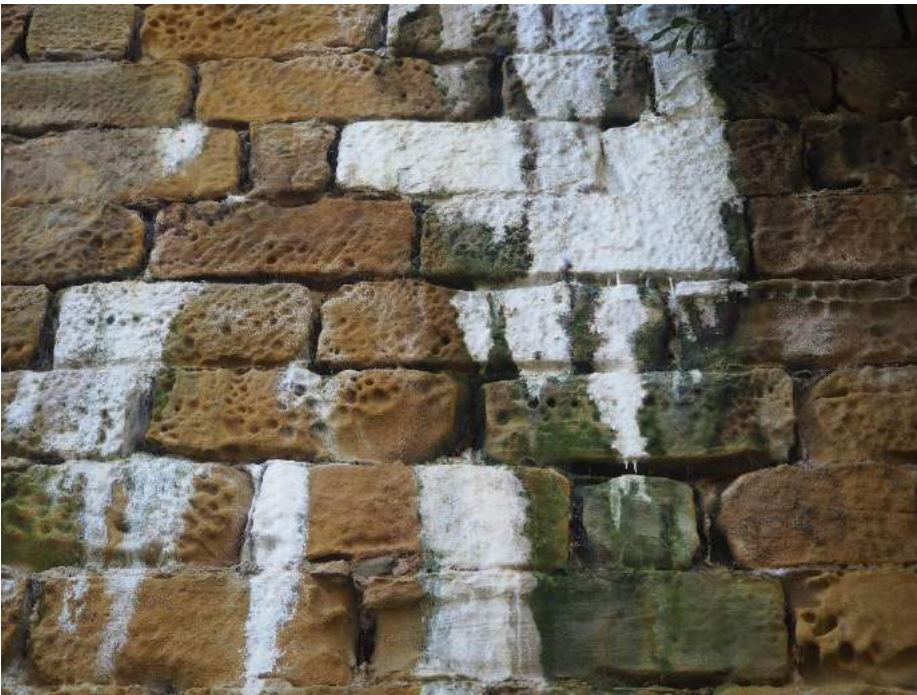
201029 109 Muro frontal de estribo 2 con eflorescencias y arenización



201029 110 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 7



201029 111 Aristones laterales de estribo 2 en buen estado



201029 112 Detalle de eflorescencias y arenización en muro frontal de estribo 2



201029 113 Humedades y vegetación enraizada en muro en vuelta izquierdo estribo 2



201029 114 Humedades y vegetación enraizada en muro en vuelta izquierdo estribo 2



201029 115 Bóveda vano 7 lado izquierdo con bulones y gunita



201029 116 Bóveda vano 7 lado izquierdo con bulones y gunita



201029 117 Pérdida de gunita en anclaje de bulones en bóveda vano 7 lado izquierdo



201029 118 Fisuras, eflorescencias y eslatactitas en bóveda vano 7





201029 119 Muro frontal de estribo 2 con eflorescencias y arenización



201029 120 Pila 6 lado vano 7 con eflorescencias y leve arenización



201029 121 Pila 6 lado vano 7 con eflorescencias y leve arenización



201029 122 Pila 6 lado vano 7 con eflorescencias y leve arenización



201029 123 Bulones en pila 6 y arranque de bóveda



201029 124 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 6



201029 125 Pila 6 lado izquierdo con humedades y vegetación enraizada



201029 126 Pila 6 lado izquierdo y bóvedas 6 y 7 con humedades



201029 127 Pila 6 lado derecho con humedades y vegetación enraizada



201029 128 Pila 6 lado derecho y bóvedas 6 y 7 con humedades



201029 129 Bóveda vano 6 lado derecho con bulones y gunita



201029 130 Anclaje de poste de catenaria bóveda 6 lado derecho



201029 131 Detalle de rotura en gunita bóveda vano 6 lado derecho



201029 132 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 6



201029 133 Humedades en bulones en bóveda vano 6 lado derecho junto pila 5



201029 134 Pila 5 lado vano 6 con eflorescencias y arenización





201029 135 Alzado izquierdo



201029 136 Servicios en lado derecho



201029 137 Bóvedas vano 6 y 7 lado izquierdo



201029 138 Pila 5 lado izquierdo con humedades y vegetación enraizada



201029 139 Pila 5 lado izquierdo con humedades y vegetación enraizada



201029 140 Bóveda vano 5 lado izquierdo con bulones y gunita



201029 141 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 5



201029 142 Detalla de fisuras y eflorescencias en bóveda vano 5



201029 143 Pila 5 lado vano 5 con eflorescencias y arenización



201029 144 Pila 5 lado vano 5 con eflorescencias y arenización



201029 145 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 5



201029 146 Detalle de pila 5 lado vano 5 con eflorescencias y arenización



201029 147 Aristones derecho pila 5 lado vano 5



201029 148 Pila 5 lado derecho con humedades y leve vegetación enraizada



201029 149 Pila 5 lado izquierdo con humedades y vegetación enraizada



201029 150 Humedades en bulones bóveda vano 6 lado derecho





201029 151 Bóveda vano 6 con fisuras y eflorescencias



201029 152 Pila 6 lado derecho con humedades y vegetación enraizada



201029 153 *Bóveda vano 6 con fisuras y eflorescencias*



201029 154 *Detalle de rotura en gunita bóveda vano 6 lado derecho*



201029 155 Pila 5 lado vano 6 con arenización



201029 156 Pila 5 lado vano 6 con eflorescencias y arenización



201029 157 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 6



201029 158 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 6



201029 159 Pila 6 lado vano 6 con eflorescencias y arenización



201029 160 Pila 6 lado vano 6 con eflorescencias y arenización



201029 161 Pila 6 lado vano 6 con eflorescencias y arenización



201029 162 Bóveda vano 7 lado izquierdo con bulones y gunita



201029 163 Bóveda vano 5 lado derecho con bulones y gunita



201029 164 Pila 4 lado vano 5 con eflorescencias y arenización



201029 165 Pila 4 lado vano 5 con eflorescencias y arenización

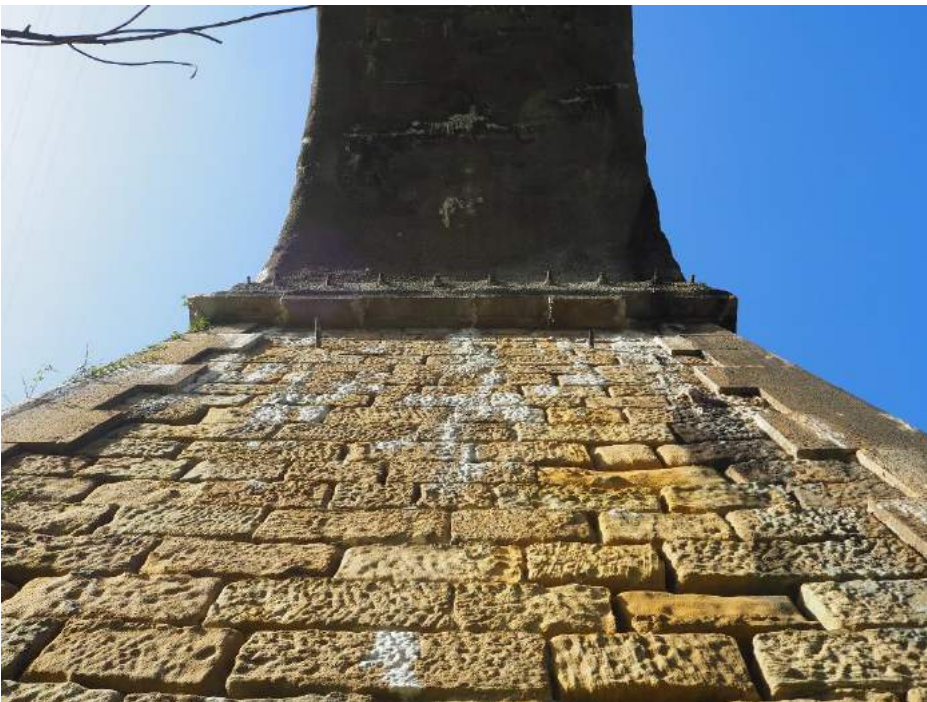


201029 166 Detalle de pila 4 lado vano 5 con eflorescencias y arenización





201029 167 Pérdida de material en pila 4 lado vano 5 por arenización



201029 168 Mechinales en pila 4 lado vano 5



201029 169 Pila 4 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 170 Pila 4 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 171 Humedades en bulones de bóveda vano 5 lado izquierdo



201029 172 Pila 4 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 173 Alzado izquierdo de vanos 1, 2 y 3



201029 174 Bóveda vano 4 lado izquierdo con bulones y gunita



201029 175 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 4



201029 176 Humedades en bulones de bóveda vanos 4 y 5 lado izquierdo



201029 177 Alzado izquierdo



201029 178 Alzado izquierdo



201029 179 Pila 4 lado vano 4 con eflorescencias y arenización



201029 180 Bóveda vano 4 lado izquierdo con bulones y gunita



201029 181 Anclajes en cabeza de pila 4 lado vano 4 y mechinales



201029 182 Humedades en bulones en arranque de bóveda vano 4 lado izquierdo





201029 183 Humedades en bulones en arranque de bóveda vano 4 lado izquierdo



201029 184 Pila 3 y vano 3 lado derecho con huimedades y vegetación



201029 185 Pila 3 con humedades y vegetación enraizada



201029 186 Pila 3 con humedades y vegetación enraizada



201029 187 Pila 3 con humedades y vegetación enraizada



201029 188 Fisuras y eflorescencias en bóveda vano 3



201029 189 Humedades en bulones de bóveda vano 3 lado derecho



201029 190 Vista inferior de vanos 2, 3 y 4 desde lado izquierdo



201029 191 Pila 3 lado vano 4 con eflorescencias y arenización



201029 192 Alzado izquierdo de vanos 1 y 2



201029 193 Bóveda vano 3 lado izquierdo con bulones y gunita



201029 194 Pila 3 lado vano 3 con eflorescencias y arenización



201029 195 Pila 3 lado vano 3 con eflorescencias y arenización



201029 196 Bulones con humedades en bóvedas vanos 3 y 4 lado izquierdo



201029 197 Pila 3 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 198 Pila 3 lado izquierdo con humedades y eflorescencias





201029 199 Fisura en cabeza de pila 3 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 200 Pila 2 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 201 Pila 2 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 202 Pila 3 lado vano 3 con eflorescencias y arenización



201029 203 Pila 3 lado vano 3 con eflorescencias y arenización



201029 204 Bóveda vano 3 con fisuras y eflorescencias



201029 205 Detalle de mechinales en bóveda vano 6



201029 206 Pila 2 lado vano 3 con eflorescencias y arenización



201029 207 Pila 2 lado vano 3 con eflorescencias y arenización



201029 208 Bóveda vano 3 con fisuras y eflorescencias



201029 209 Detalle de arenización en pila 2 lado vano 3



201029 210 Bóveda vano 3 lado derecho con bulones y gunita



201029 211 Pila 3 lado derecho con humedades y restos de gunita



201029 212 Anclajes de bulones en bóveda vano 3 lado derecho



201029 213 Anclajes de bulones y mechinales en bóveda vano 3 lado derecho



201029 214 Pila 3 lado derecho con humedades y leve vegetación





201029 215 Bóveda vano 3 con fisuras y eflorescencias



201029 216 Pila 2 lado derecho con humedades y vegetación



201029 217 Estalactitas en imposta de pila 2 lado derecho



201029 218 Pila 2 lado derecho con humedades y vegetación



201029 219 Alzado general derecho



201029 220 Alzado general derecho



201029 221 Alzado general derecho



201029 222 Bóveda vano 1 lado derecho con bulones y gunita



201029 223 Detalle de anclajes de bulones en bóveda vano 1 lado derecho



201029 224 Bóveda vano 2 con fisuras y eflorescencias



201029 225 Bóveda vano 2 con fisuras y eflorescencias



201029 226 Bóveda vano 2 con fisuras y eflorescencias



201029 227 Cauce de arroyo bajo vano 2



201029 228 Muro de fábrica en encauzamiento de cauce en vano 2



201029 229 Pila 2 lado derecho con humedades y vegetación



201029 230 Pila 2 lado derecho con humedades y vegetación





201029 231 Pila 1 lado derecho con eflorescencias y arenización



201029 232 Pila 1 lado derecho con eflorescencias y arenización



201029 233 Pila 1 lado derecho con eflorescencias y arenización



201029 234 Bulones con humedades en arranque de bóveda vano 2 lado derecho



201029 235 Pila 2 lado derecho con humedades y vegetación



201029 236 Rotura en torta de hormigón en pila 2 lado vano 2



201029 237 Detalle de separación entre torta de hormigón y pila 2 lado vano 2



201029 238 Pila 2 lado vano 2 con eflorescencias y arenización



201029 239 Pila 1 lado vano 2 con eflorescencias y arenización



201029 240 Pila 1 lado vano 2 con eflorescencias y arenización



201029 241 Gunita vano 2 con leves daños



201029 242 Bóveda vano 2 con fisuras y eflorescencias



201029 243 Pila 2 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 244 Pila 2 lado izquierdo con humedades y eflorescencias



201029 245 Pila 2 lado izquierdo con humedades y vegetación



201029 246 Bóveda vano 2 con bulones y gunita





201029 247 Vista inferior de bóveda vano 1



201029 248 Vista inferior de bóvedas desde vano 2



201029 249 Cauce bajo vano 2



201029 250 Cauce bajo vano 2



201029 251 Bóveda para paso de camino en muro en vuelta izquierdo estribo 1



201029 252 Muro en vuelta izquierdo estribo 1 con humedades y vegetación



201029 253 Muro en vuelta izquierdo estribo 1 con humedades y vegetación



201029 254 Bóveda para paso de camino en muro en vuelta izquierdo estribo 1



201029 255 Hastial de bóveda para paso de camino en muro en vuelta izquierdo estribo 1



201029 256 Hastial de bóveda para paso de camino en muro en vuelta izquierdo estribo 1



201029 257 Muro en vuelta izquierdo estribo 1 con humedades y vegetación



201029 258 Muro en vuelta izquierdo estribo 1 con humedades y vegetación



201029 259 Vista en escorzo desde estribo 1 lado izquierdo



201029 260 Deformación en imposta por asiento en lado izquierdo



201029 261 Deformación en imposta por asiento en lado izquierdo



201029 262 Humedades y estalactitas en bóveda vano 1 lado izquierdo





201029 263 Humedades y estalactitas en bóveda vano 1 lado izquierdo



201029 264 Pila 1 lado vano 1 con eflorescencias y humedades



201029 265 Bóveda para paso de camino en muro en vuelta derecho estribo 1



201029 266 Muro en vuelta derecho estribo 1 con humedades y vegetación



201029 267 Muro en vuelta derecho estribo 1 con humedades y vegetación



201029 268 Muro en vuelta derecho estribo 1 con humedades y vegetación



201029 269 Murete de plataforma lado derecho



201029 270 Anclaje de poste de catenaria en muro en vuelta derecho



201029 271 Hastial de bóveda para paso de camino en muro en vuelta derecho estribo 1



201029 272 Hastial de bóveda para paso de camino en muro en vuelta derecho estribo 1



201029 273 Talud de roca en muro en vuelta derecho estribo 1



201029 274 Bulones y gunita en bóveda vano 1 lado derecho



201029 275 Bulones y gunita en bóveda vano 1 lado derecho



201029 276 Bulones y gunita en bóveda vano 1 lado derecho



201029 277 *Bulones en cabeza de estribo 1*



201029 278 *Bulones en arranque de bóveda vano 1 sobre estribo 1 lado derecho*





## DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N° 7. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA  
Y DURABILIDAD DE LOS MATERIALES



## Contenido

1	ESTUDIO CLIMÁTICO .....	5
1.1	DATOS DEL ESTUDIO .....	5
1.1.1	Situación geográfica.....	5
1.1.2	Temperaturas .....	5
1.1.3	Precipitaciones .....	9
1.1.4	Heladas.....	12
1.2	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO CLIMÁTICO .....	13
2	ESTUDIO DE DURABILIDAD DE MATERIALES .....	14
2.1	INTRODUCCIÓN.....	14
2.2	ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DURABILIDAD.....	14
2.3	VIDA ÚTIL DESEABLE .....	14
2.4	CONCLUSIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR.....	14



# 1 ESTUDIO CLIMÁTICO

## 1.1 DATOS DEL ESTUDIO

### 1.1.1 Situación geográfica

Guipúzcoa es la provincia gestora del viaducto de Aia-Orio, situado en el punto kilométrico 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en el municipio de Aia.

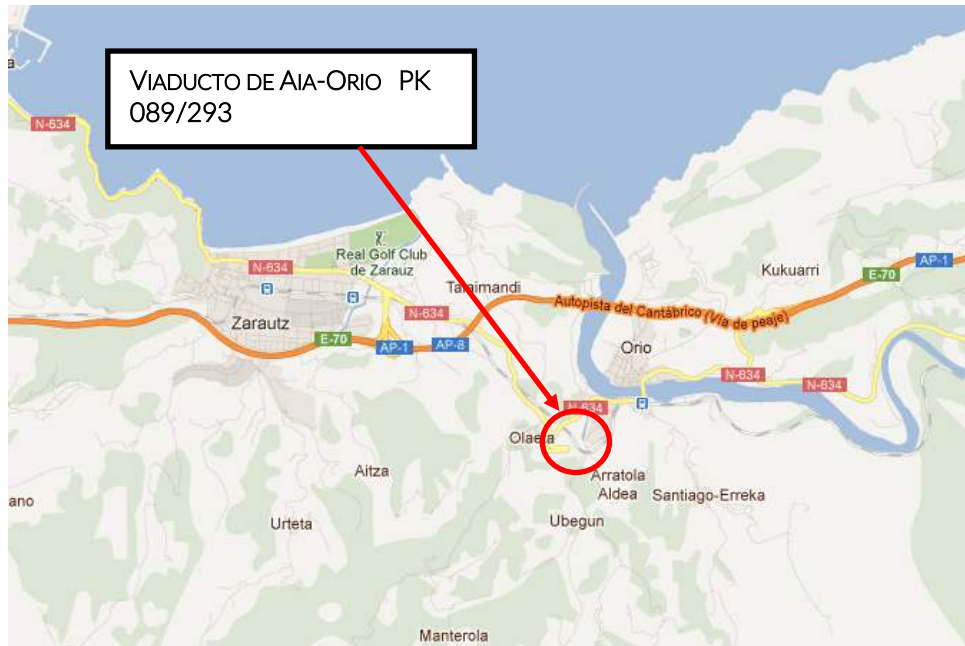


Figura 1. Ubicación del puente objeto del Proyecto

Para el estudio del entorno climático de la zona de ubicación del puente, se han recogido y analizado los datos de la estación meteorológica de Igueldo, San Sebastián, debido a su proximidad a la zona de estudio

Los datos utilizados en la redacción de este anejo se han extraído del Instituto Nacional de Meteorología del Ministerio de Medio Ambiente.

Viaducto de Aia-Orio en el PK 089/293 :

Latitud: 43° 16' 12.96" N

Longitud: 02° 08' 00.49" W

Altura: 15 m

Estación de Igueldo, San Sebastián:

Latitud: 43° 18' 27" N

Longitud: 02° 02' 22" O

Altura: 251 m

### 1.1.2 Temperaturas

En las siguientes figuras 2, 3, 4 y 5 se representan las temperaturas extremas y las temperaturas medias en la estación de Igueldo. Las temperaturas máximas y mínimas se refieren al periodo estudiado mientras que el intervalo de registro de las temperaturas medias comprende el periodo 1981-2010.

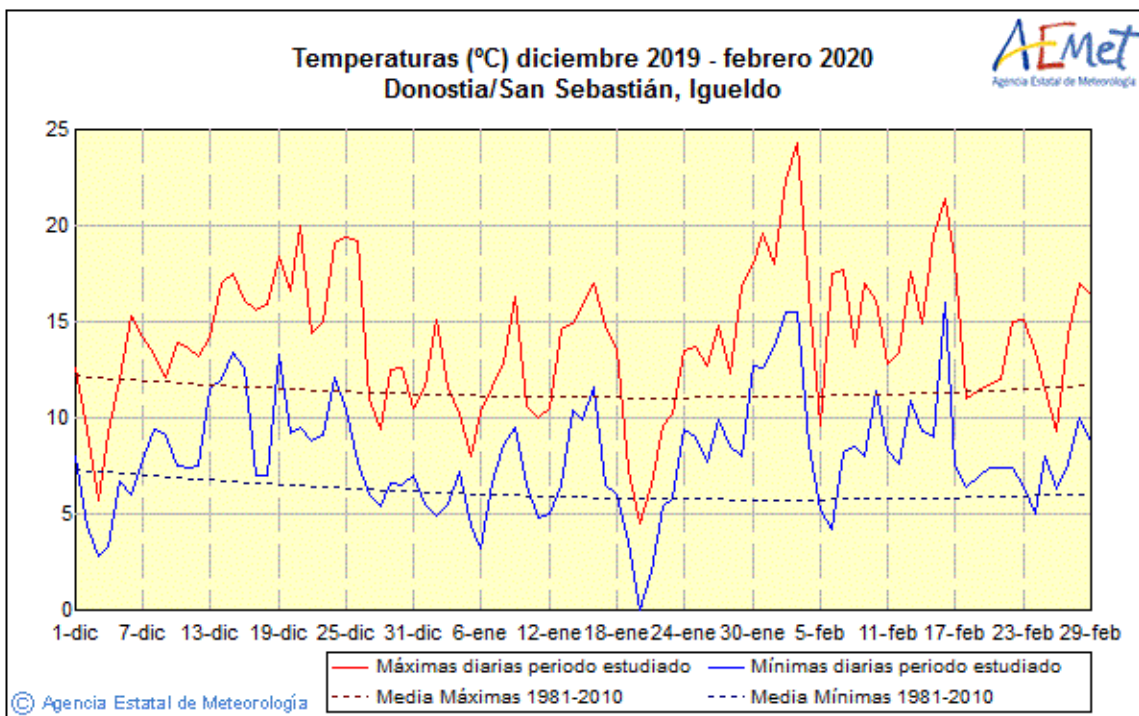


Figura 2. Temperaturas extremas y medias. Estación de Igueldo, San Sebastián. Periodo diciembre 2019-febrero 2020

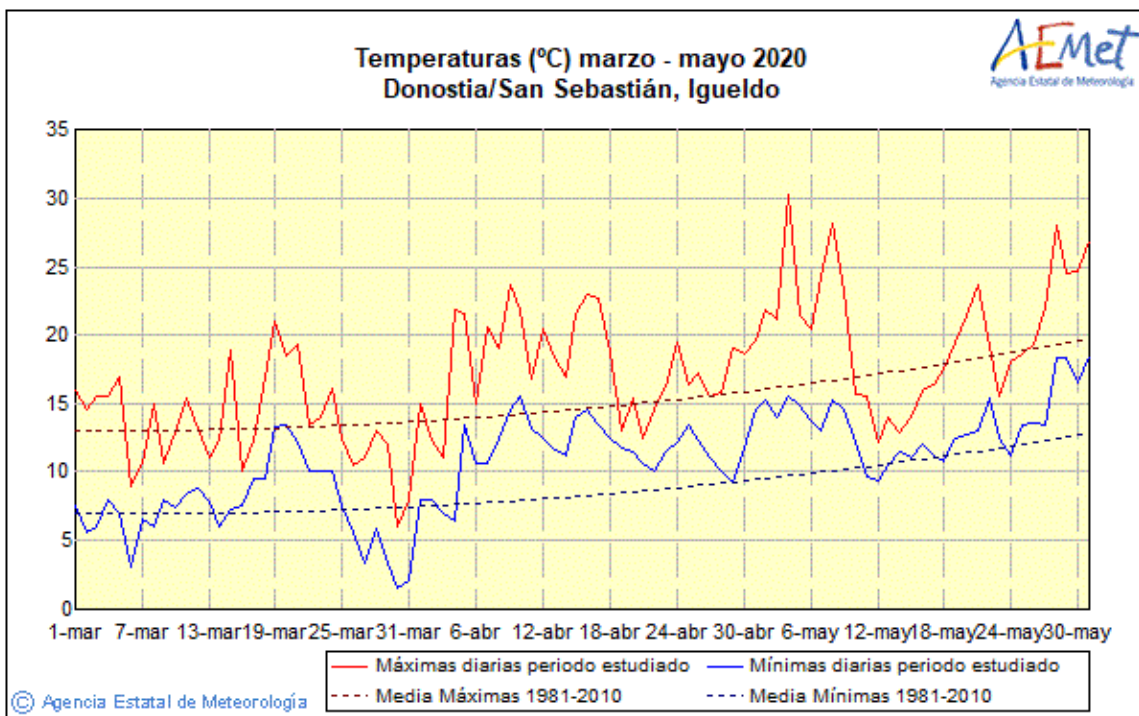


Figura 3. Temperaturas extremas y medias Estación de Igueldo, San Sebastián. Periodo marzo-mayo 2020

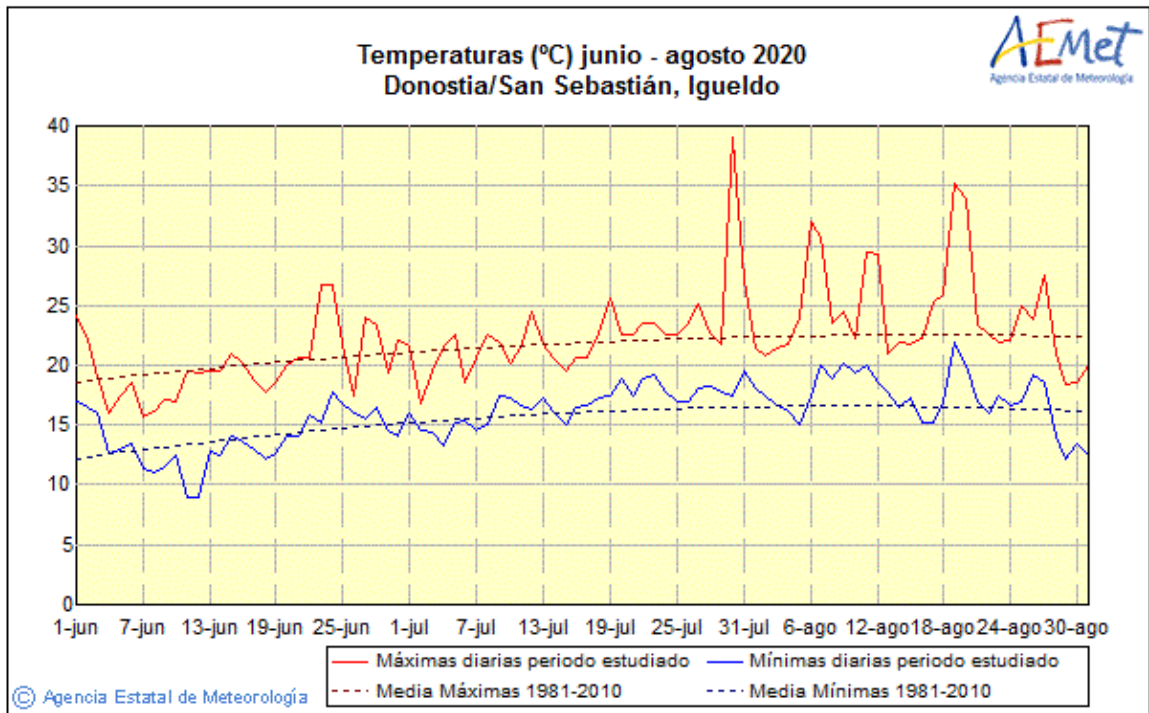


Figura 4. Temperaturas extremas y medias. Estación de Igeldo, San Sebastián. Periodo junio-agosto 2020

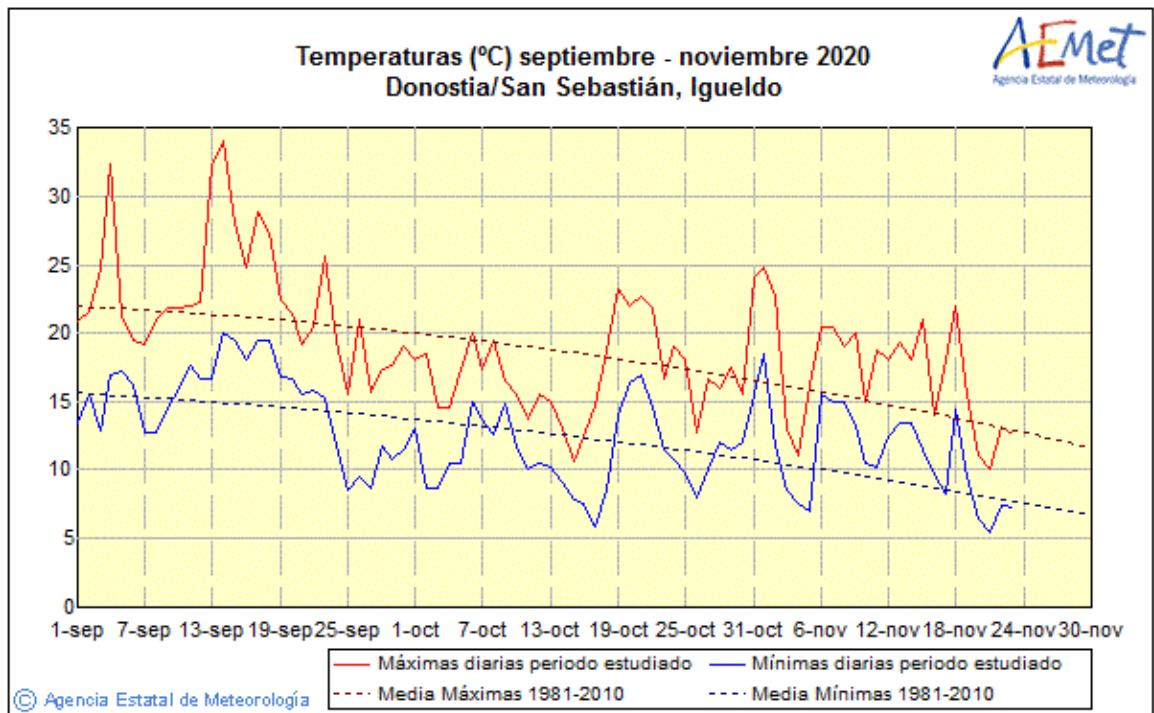


Figura 5. Temperaturas extremas y medias. Estación de Igeldo, San Sebastián. Periodo septiembre-noviembre 2020

En la figura 6 se representa las medias mensuales de temperaturas y precipitaciones en la estación de Igeldo. El intervalo de registros de temperaturas y precipitaciones comprende el periodo 1971-2010.

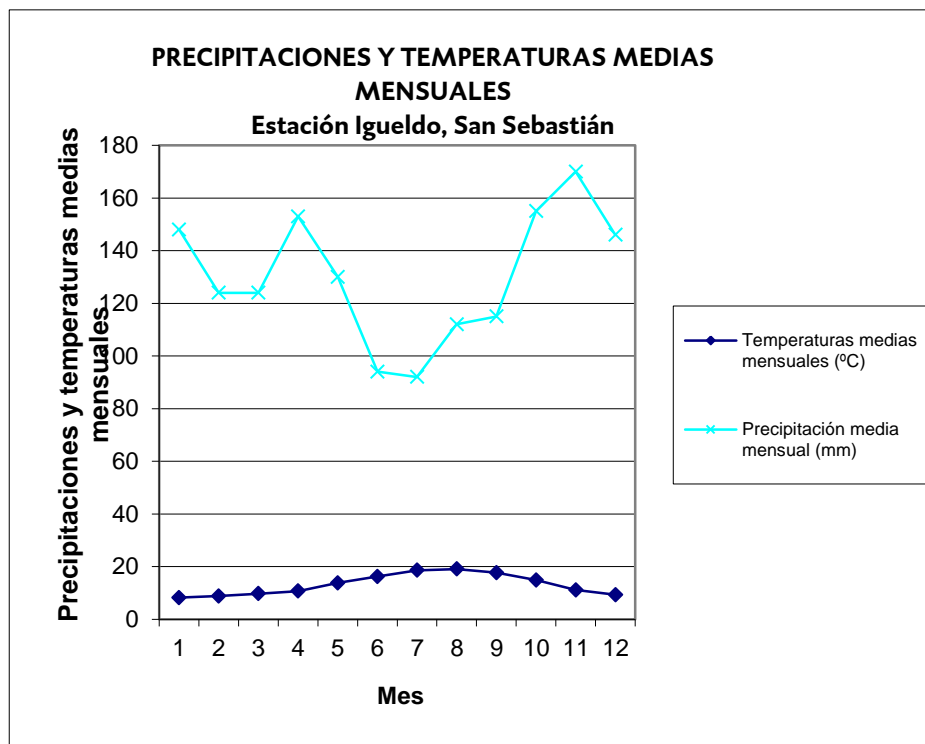


Figura 6. Media mensual de temperaturas y precipitaciones Estación de Igueldo, San Sebastián Periodo 1971-2000.

En la figura 7 se recogen los valores de las temperaturas medias más altas y más bajas de la estación anterior:

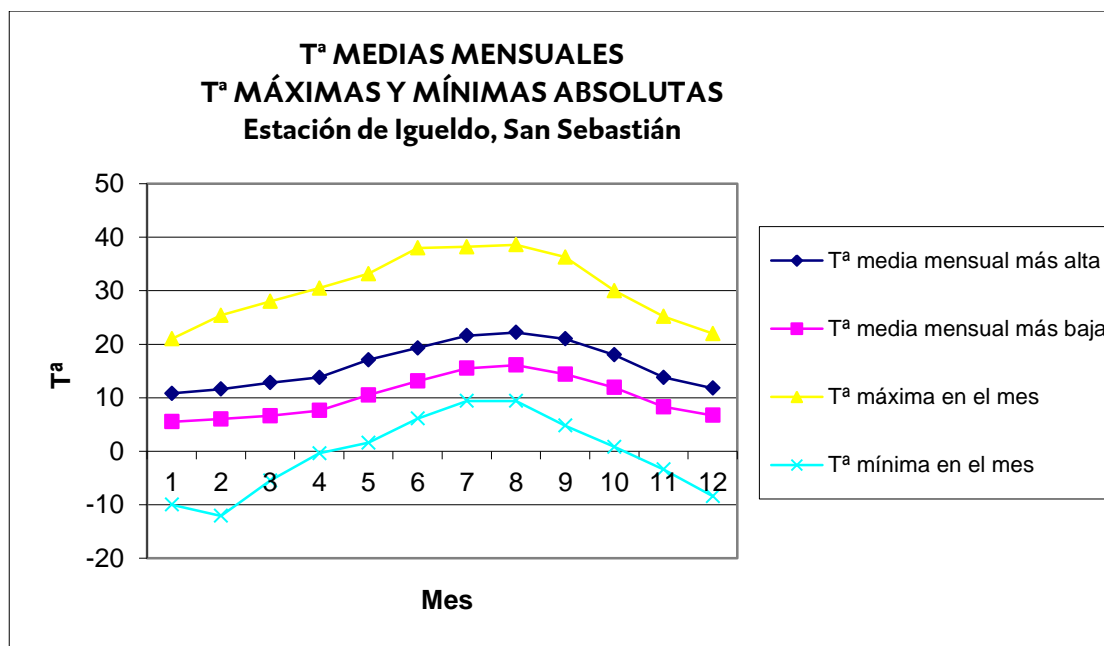


Figura 7. Temperaturas medias y extremas. Estación de Igueldo, San Sebastián. Periodo 1971-2010.



Del análisis de esta figura se observa que no se han registrado valores por debajo de  $-12.1^{\circ}\text{C}$ . En cuanto a la media máxima, se da en el mes de agosto, alcanzando  $22,20^{\circ}\text{C}$ .

### 1.1.3 Precipitaciones

En las siguientes figuras 8, 9, 10 y 11 se representan los valores de precipitaciones extremas y los valores de precipitaciones medias en la estación de Igueldo. Los valores de precipitaciones máximas y mínimas se refieren al periodo estudiado mientras que el intervalo de registro de los valores de precipitaciones medias comprende el periodo 1981-2010.

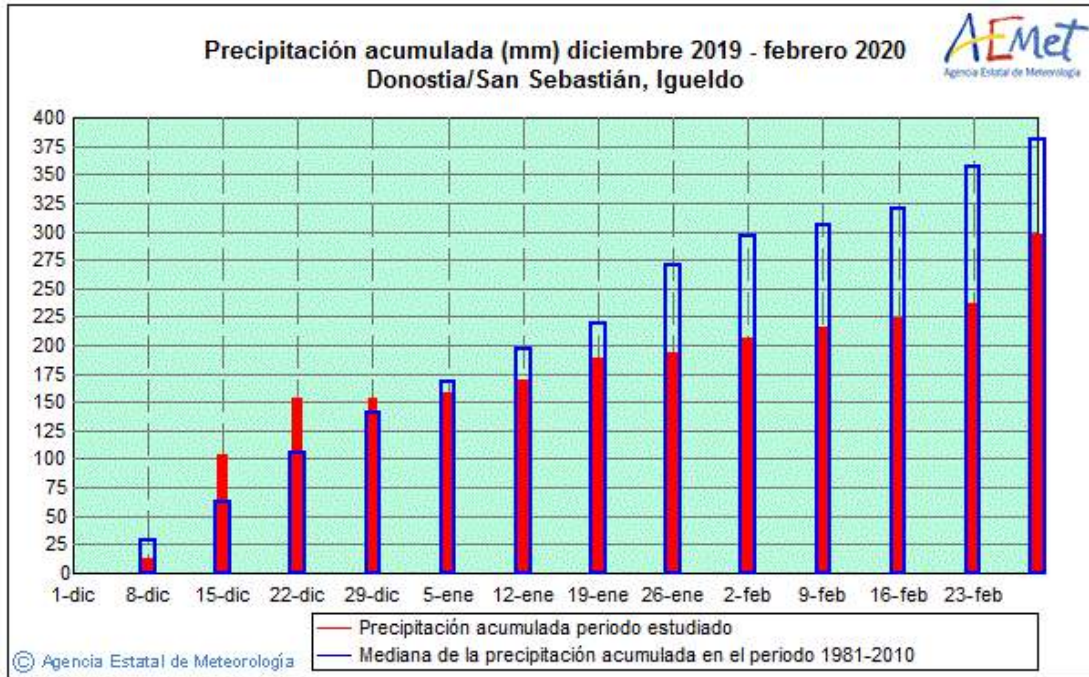


Figura 8. Precipitaciones extremas y medias. Estación de Igueldo, San Sebastián. Periodo diciembre 2019-febrero 2020

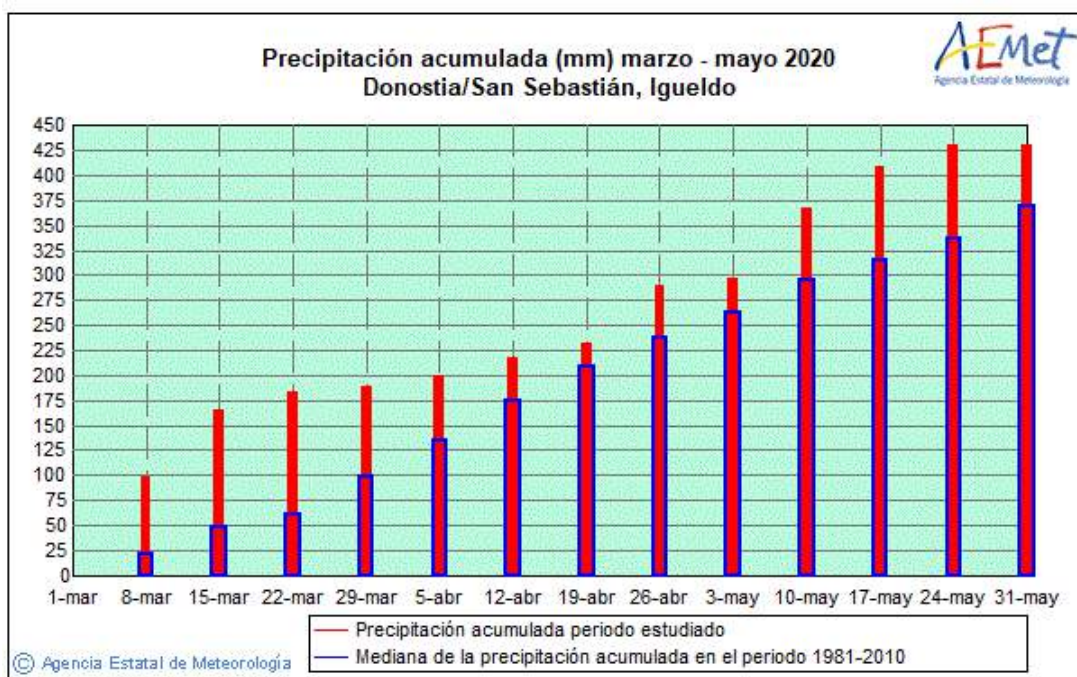


Figura 9. Precipitaciones extremas y medias. Estación de Igueldo, San Sebastián. Periodo marzo-mayo 2020

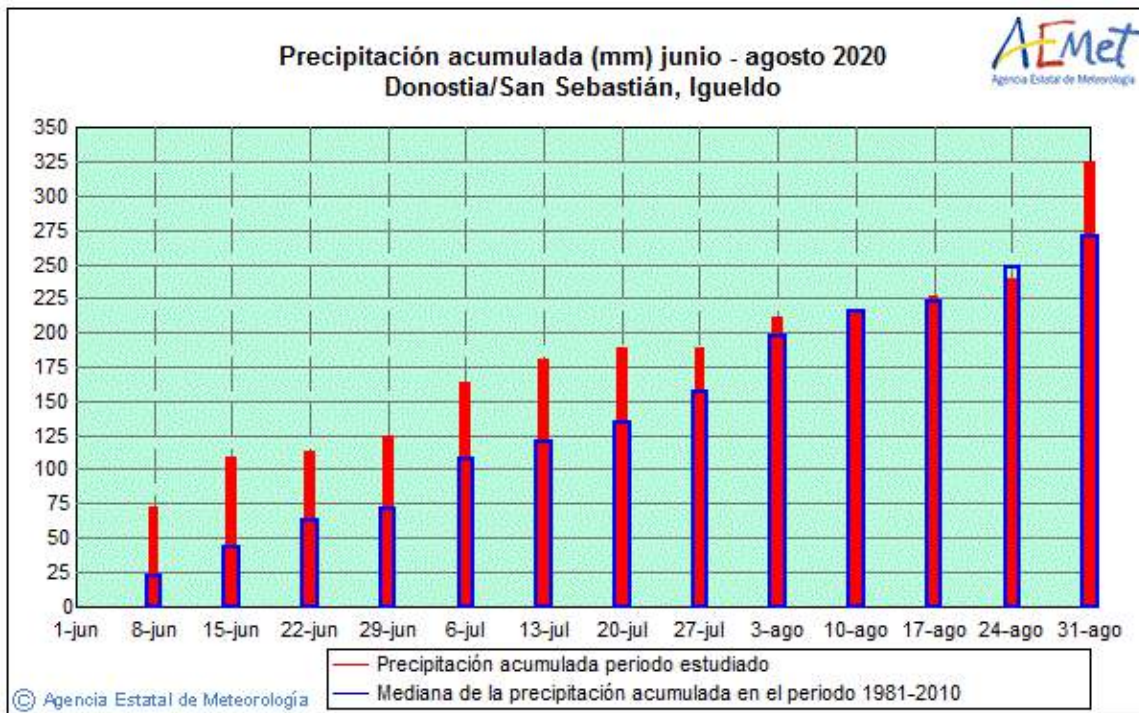


Figura 10. Precipitaciones extremas y medias. Estación de Igueldo, San Sebastián. Periodo junio-agosto 2020

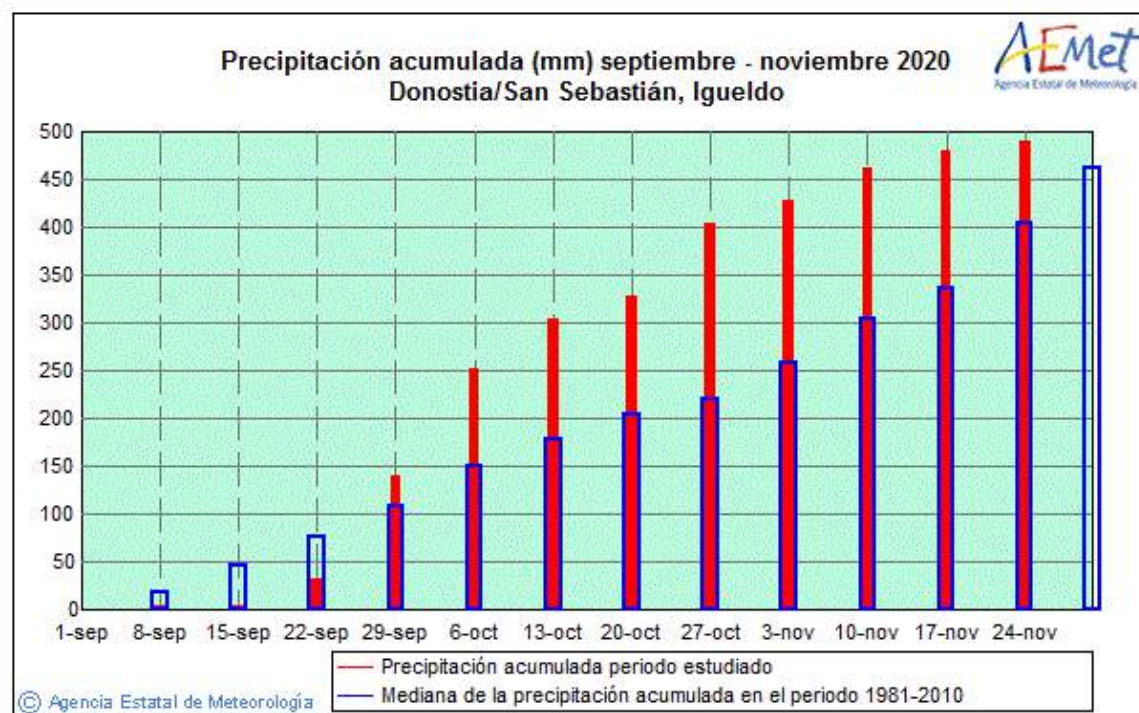


Figura 11. Precipitaciones extremas y medias. Estación de Igueldo, San Sebastián. Periodo septiembre-noviembre 2020

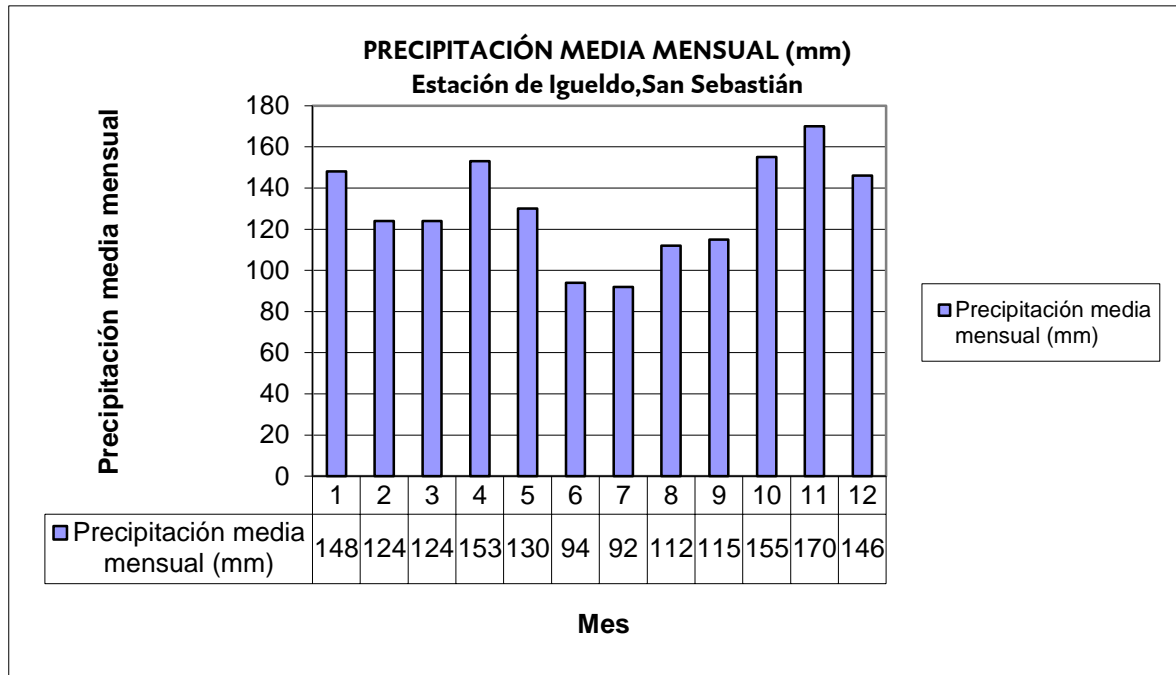


Figura 12. Precipitación Mensual Total. Valores en la estación de Igueldo, San Sebastián.

La precipitación anual total es de 1565 mm, siendo julio el mes menos lluvioso.

La figura 5 recoge el número medio de días al mes del tipo de precipitación, según se produzca ésta en forma de lluvia, tormenta o nieve. El porcentaje de días de lluvia por año se encuentra en torno al 39,2%. En cuanto al porcentaje de días de tormenta, está alrededor de un 8,5%. En cuanto al porcentaje de días de nieve es de un 0,82 %.

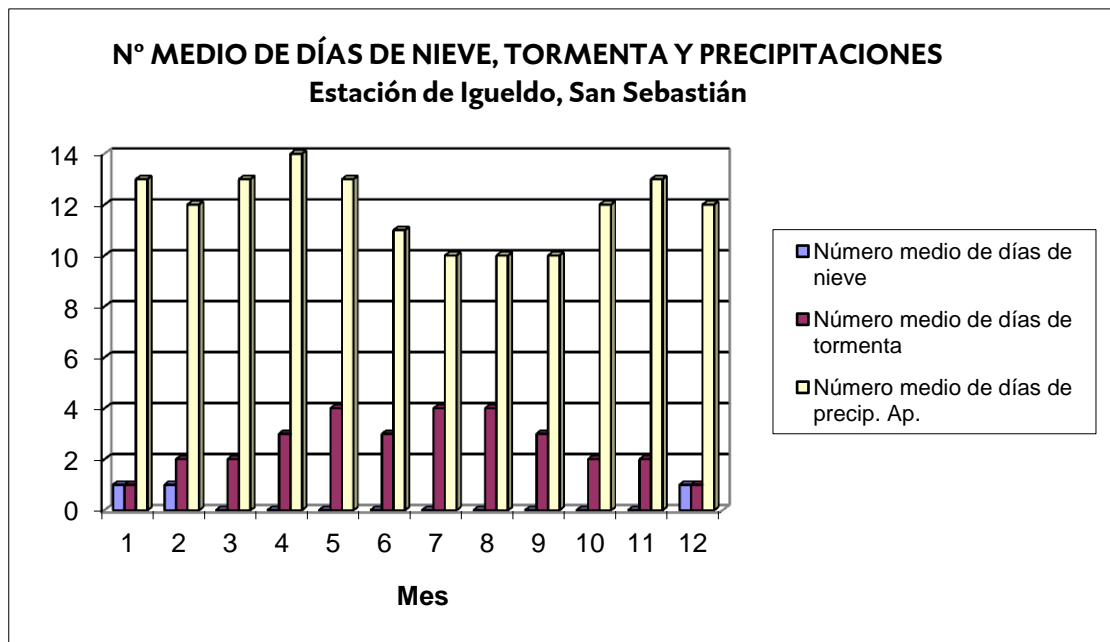


Figura 13. Número medio de días al mes de los tipos de precipitación. Guipúzcoa

### 1.1.4 Heladas

Se considera como día de helada aquel en que la temperatura desciende hasta un valor de 0°C o inferior. Este dato es de enorme interés para intentar evaluar el potencial ataque de los ciclos de hielo-deshielo.

En el gráfico siguiente se puede apreciar que el número total de días de helada al año es de 7 días.

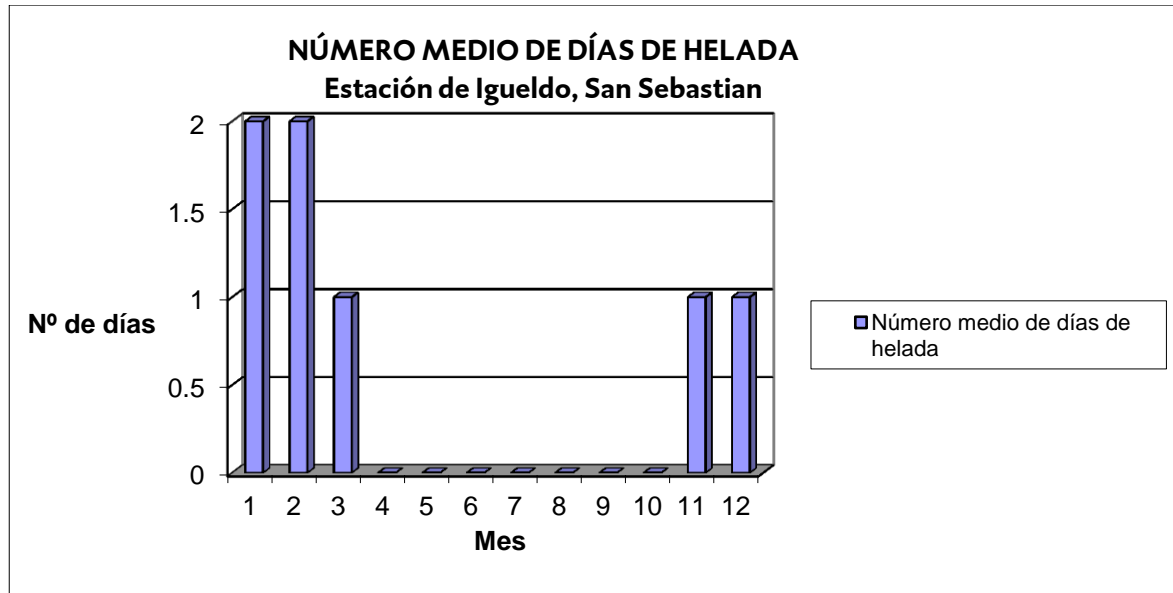


Figura 14. Número medio de días al mes de helada. Guipúzcoa

La tabla que se presenta a continuación es un resumen de los datos climáticos más significativos.

#### TEMPERATURA

Media de la máxima media mensual	16,2 °C
Media de la mínima media mensual	10,2 °C
Media anual	13,2 °C

#### PRECIPITACIÓN

Precipitación total anual	1565 mm
Precipitación media mensual	130,25 mm
Máxima precipitación media mensual	170 mm
Mínima precipitación media mensual	92 mm
Nº de días de lluvia al año %	39,2

#### HELADAS

Días de helada anual	7
----------------------	---

## 1.2 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO CLIMÁTICO

La zona donde se ubica el puente posee un clima oceánico, se extiende por la cornisa cantábrica y la costa gallega, con una penetración hacia el interior que apenas supera, y no siempre, los 100 km. Entre los climas peninsulares ofrece el régimen menos contrastado. Mes a mes se mantiene un ritmo constante en las precipitaciones, humedad, temperaturas, insolación, etc.

Las precipitaciones son muy abundantes (1565 mm anuales) y las temperaturas son suaves (13,2 °C de media). Los inviernos son suaves y los veranos frescos con una oscilación térmica anual de 6,0 °C entre las medias máximas y mínimas en el mes. Las precipitaciones están bien distribuidas: llueve todos los meses del año, siendo noviembre el mes más lluvioso.

Se ha identificado el clima según la clasificación de Koppen. La zona de estudio se trata de un clima templado con precipitaciones constantes y verano suave, denominado también clima oceánico, como se ha comentado anteriormente, con precipitaciones constantes y temperaturas suaves a lo largo de todo el año (Cfb).

Con los datos anteriores también es posible obtener un índice de aridez, también llamado índice termo-pluviométrico o ITP, que ofrece una indicación válida global del tipo de clima en cada zona.

El índice se define como la relación entre la temperatura media y la precipitación total anual en mm. En este caso, para una temperatura media de 13,2°C y una precipitación total anual de 1565 mm, se puede adoptar un valor del ITP de 0,84.

De acuerdo con el valor de ITP, son zonas húmedas aquellas en las que el índice está comprendido entre 0 y 2. Si el valor resulta entre 2 y 3 se trata de una zona semiárida. Si está comprendida entre 3 y 6 la zona es árida, y, por último, si es superior a 6 es zona subdesértica. En cualquier caso, cabe decir que la aridez es un concepto complejo, ya que realmente está determinado por el volumen anual de precipitaciones, por su distribución estacional y por el valor de la evaporación.

Considerando los valores obtenidos para las variables climáticas analizadas, es posible establecer unas condiciones de susceptibilidad de ataque por agentes climáticos, atendiendo sólo a las acciones y sin tener en cuenta el material sobre el que actúan.

En este caso concreto, se puede concluir:

- Las precipitaciones son altas en la zona (1565 mm de precipitación media total anual). Este hecho hace que se deba prestar atención a aquellos fenómenos de deterioro que tengan al agua como agente principal.
- Las épocas de finales de primavera y parte del verano son las más propicias para que aparezcan eflorescencias por cristalización de sales en la superficie, épocas donde se combinan precipitaciones e insolación que favorecen el fenómeno.
- No existen grandes diferencias entre las temperaturas extremas, por lo que son menos probables los desplacados y exfoliaciones.
- Dada la existencia de 7 días al año con helada, se considera improbable el hecho de que se produzcan ataques de hielo-deshielo.

## 2 ESTUDIO DE DURABILIDAD DE MATERIALES

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El presente apartado comprende las consideraciones y planteamientos relativos a la estrategia de durabilidad planteada, con objeto de conseguir un comportamiento adecuado del puente frente a las acciones no mecánicas que actúan sobre él.

Es necesario tener en cuenta las especiales características de la zona en que se ubica el puente, pues puede estar sometido al ataque de cloruros por la proximidad de la costa y la acción directa del agua de mar, pudiendo sufrir cualquiera de los siguientes fenómenos: corrosión en ambiente de aire y agua, ataque químico por sales disueltas en el agua (cloruros) y, aunque poco probable, el ataque químico-biológico.

En este sentido, es preciso tener en cuenta que la estructura apenas tiene elementos de hormigón, con lo que el ataque por cloruros pierde importancia, dado que la estructura resistente es de fábrica. Los únicos elementos de hormigón armado son los gunitados de hormigón de las bóvedas y tímpanos, así como las barandillas, pedestales e impostas de la plataforma de la estructura.

### 2.2 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DURABILIDAD

La estructura se encuentra ubicada en un ambiente húmedo, con precipitaciones abundantes y muy cerca de la costa. Según el informe geotécnico el contenido de cloruros del agua ensayada en contacto con las cimentaciones es superior a 5000 mg/l. Además, según dicho informe el nivel freático se encuentra permanentemente por encima de las cimentaciones.

Por lo tanto, las clases de exposición a las que estará sometido el hormigón de las cimentaciones serán:

- Clase general de exposición IIIb, correspondiente a elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar. (tabla 8.2.2 de la EHE-08)
- Clase específica de exposición Qb, debido a la agresividad química de los suelos y el agua. (tabla 8.2.3.a de la EHE-08)

Las características de los cementos a emplear serán:

- Resistencia a los sulfatos: SR, según el artículo 37.3.5 de la EHE-08
- Resistencia al agua de mar: MR, según el artículo 37.3.6 de la EHE-08

### 2.3 VIDA ÚTIL DESEABLE

En los apartados anteriores se han identificado las condiciones ambientales que podrían resultar agresivas sobre la estructura. A la vista de las características de cada elemento, y en relación a su posible reposición y el riesgo asociado a su fallo, se puede estimar un período de vida útil deseable para el mismo.

A partir de lo anterior, se ha adoptado una vida útil de proyecto para la estructura de 50 años.

### 2.4 CONCLUSIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR

Según las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a de la Instrucción EHE, las clases general y específica de exposición en que se encuentran las cimentaciones es de IIIb+Qb.

Los cementos empleados deberán ser resistentes a los sulfatos (SR) y al agua de mar (MR)

Los requisitos que debe cumplir el hormigón sometido a una exposición de este tipo con clase específica de exposición Qb son los siguientes:

- Máxima relación agua/cemento 0,50 (tabla 37.3.2.a)
- Mínimo contenido de cemento 350 kg/m<sup>3</sup> (tabla 37.3.2.a)

- Mínima resistencia compatible: 30 N/mm<sup>2</sup> (tabla 37.3.2.b)

En cuanto a la disposición de armadura, debe respetarse:

- Recubrimiento mínimo: 50 mm (tabla 37.2.4.1)

De la misma forma, el mortero empleado en la inyección será específicamente diseñado para un ambiente Qb. Los cementos empleados en las lechadas de los micropilotes y barras de cosido y en el hormigón serán del tipo MR, resistentes al agua del mar, por haberse detectado agresividad en el agua extraída durante la ejecución de los ensayos de campo de 2011.



**DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS**  
ANEJO N° 8. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL





## Contenido

1	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	5
2	OBJETO DEL ESTUDIO.....	8
3	DATOS DE PARTIDA.....	9
4	BASES DE CÁLCULO .....	10
4.1	NORMATIVA APLICABLE Y RECOMENDACIONES.....	10
4.2	ACCIONES CONSIDERADAS .....	10
4.2.1	Acciones Permanentes.....	10
4.2.2	Acciones permanentes de valor no constante.....	11
4.2.3	Acciones reológicas y térmicas .....	11
4.2.4	Acciones variables .....	11
4.2.5	Acciones accidentales.....	13
4.2.6	Acciones de viento .....	14
4.3	CONSIDERACIONES PARTICULARES PARA LA ESTRUCTURA DE FÁBRICA.....	14
4.4	COMBINACIONES DE HIPÓTESIS .....	15
4.4.1	Monoarco estudio en servicio:.....	15
4.4.2	Monoarco estudio en agotamiento:.....	16
4.4.3	Multiarco estudio en servicio: .....	16
4.4.4	Multiarco estudio en agotamiento: .....	16
4.4.5	Multiarco estudio de comprobación en servicio .....	17
4.4.6	Multiarco estudio de comprobación en agotamiento .....	17
4.5	MATERIALES CONSTITUYENTES DE LA OBRA DE FÁBRICA.....	18
5	GEOMETRÍA Y ENCUADRE TIPOLOGICO DEL PUENTE .....	18
6	CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DE LA FÁBRICA.....	18
7	ANÁLISIS DE LAS BÓVEDAS.....	19
7.1	COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE SERVICIO - VLASTA .....	19
7.2	COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE AGOTAMIENTO - VLASTA .....	20
7.3	COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE SERVICIO - RING.....	21
7.4	COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE AGOTAMIENTO - RING.....	21
8	DIMENSIONAMIENTO DEL REFUERZO EN LAS CIMENTACIONES .....	22
8.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	22
8.2	DIMENSIONAMIENTO DEL RECALCE DE LAS CIMENTACIONES.....	23
8.2.1	Introducción .....	23
8.2.2	Recalce de las pilas 3 y 4.....	23
8.2.3	Recalce de las pilas 2 y 5.....	24
8.2.4	Tope Estructural del micropilote .....	24

8.2.5	Resistencia por fuste del micropilote .....	26
8.2.6	Dimensionamiento de las chapas en cabeza de los micropilotes .....	27
8.2.7	Dimensionamiento de los encepados perimetrales y armaduras pasantes.....	28
9	ANÁLISIS DE LAS PILAS.....	29
9.1	HIPÓTESIS REALIZADAS.....	29
9.2	COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE SERVICIO.....	29
9.3	COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE AGOTAMIENTO.....	30
10	DIMENSIONAMIENTO DE LA BARANDILLA Y GUARDABALASTO .....	30
11	CONCLUSIONES.....	31

## 1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de este documento se encuentra en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia, Gipuzkoa.

A continuación, se muestra la localización de la estructura:



Figura 1. Ubicación del Viaducto de Aia-Orio

La estructura está formada por siete vanos, con una longitud total de 87,88 m aproximadamente, medida sobre el eje curvo de la estructura entre las caras interiores de los estribos, de modo que cada uno de los vanos tiene una luz de 9,50 m, medida entre las caras interiores de pilas.

Bajo el último de los vanos circula la carretera GI-3161, mientras que bajo el segundo de los siete vanos discurre un arroyo parcialmente encauzado a su paso por el puente, que desemboca directamente en el mar.

La estructura es aproximadamente recta en alzado, sin apenas pendiente longitudinal, mientras que en planta presenta una curva a izquierdas bastante pronunciada, por lo que la vía férrea tiene pendiente transversal.

En la imagen siguiente se muestra una imagen general de la estructura.



Figura 2. Alzado general derecho

La sección transversal, de 4,60 m de ancho aproximadamente, está compuesta por una vía única con dos hilos, provista de barandillas laterales de hormigón y muros guardabalasto. El material de vía es convencional, con traviesas de hormigón y cama de balasto, tal como se puede observar en la imagen que se presenta a continuación:



Figura 3. Vista de la plataforma desde el estribo 1

Cada una de las bóvedas está formada por fábrica de sillería con rellenos rígidos interiores a base de hormigón ciclópeo. La luz de cada una de las siete bóvedas es de 9,50 m, con una flecha de 4,75 m aproximadamente, por lo que resulta un índice de rebajamiento de  $f/L \approx \frac{1}{2}$  (bóvedas de medio punto).



Figura 4. Vista de una de la bóveda del vano 4

Como se puede apreciar en la imagen anterior, las bóvedas de la estructura sufrieron una intervención en el pasado en base a un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas, contemplando el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo frente a los asentamientos registrados y los graves daños detectados en las bóvedas.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Las pilas, compuestas por una sillería de tipo arenisca, tienen el mismo ancho que la plataforma en el encuentro con las bóvedas, aumentando ligeramente hacia las cimentaciones por estar ataluzadas. El canto aproximado de las pilas (en la dirección del eje de la estructura) es de 2,40 m, salvo las pilas 2 y 5 que presentan un canto mayor, de 3,70 m. La altura de las pilas es variable siendo la máxima de 9,57 m aproximadamente.



Figura 5. Vista de las pilas de la estructura

Las pilas presentan aristones de sillería de mejor calidad en las esquinas laterales, mientras que el resto de las pilas están formadas por fábrica de piedra arenisca.

Los estribos presentan una altura y anchura similar a las de las pilas y están acompañados de muros en vuelta, constituidos por la misma fábrica que la empleada en los aristones de las pilas. Estos muros en vuelta tienen una longitud de 15,04 m en el caso del estribo 1 y de 23,41 m en el caso del estribo 2.

La cimentación es directa, con pozos de cimentación en todos los casos, tanto estribos como pilas, formados por hormigón ciclópeo, con un sobreebanco respecto a las pilas de 0,60 m aproximadamente, aunque la geometría de los pozos es ligeramente diferente en función del caso.

## 2 OBJETO DEL ESTUDIO

La intervención en la estructura se justifica por los descensos y asentamientos que presentan algunas pilas, sobre todo, las centrales (pilas P-2, P-3, P-4 e incluso P-5) que ha dado lugar a una deformación en la rasante de la estructura y a la aparición de fisuras en algunas bóvedas.

El proyecto de reparación que fue acometido en los años 2001 y 2002, consistente en el bulonado de las bóvedas y tímpanos y el gunitado de las bóvedas, no resolvió el problema de asentamientos detectado, ya que no intervenía en las cimentaciones, que es donde se localiza el problema de asentamientos. Por lo tanto, se consideró necesaria una nueva intervención en la estructura para solventar dicho problema.

Como consecuencia de ello, en el periodo 2011-2012, la UTE INFHEIN formada por INJELAN, FHECOR e INTEMAC, desarrolló un nuevo proyecto de reparación que incluía, entre los objetivos fundamentales, asegurar la estabilidad de la estructura ante los fuertes asentamientos que se habían registrados en las pilas, fundamentalmente en las centrales, llevando

a cabo un completo recalce de las pilas. Este proyecto de reparación no ha llegado a ejecutarse.

Por tanto, en el contexto mencionado anteriormente, el objeto del presente documento es la actualización del proyecto antes mencionado de 2012 y en especial la adecuación a la legislación y normativa vigente y la revisión de los cálculos, con vistas a modificar el proyecto de 2012 para adecuarlo a las necesidades de reparación actuales de la estructura.

### 3 DATOS DE PARTIDA

La documentación de partida consiste en la información existente facilitada por ETS y la documentación generada por FHECOR-INJELAN durante las inspecciones realizadas previamente a la redacción del presente documento:

1. Proyecto de reparación de urgencia en FASE 01, redactado por ICET en diciembre de 2001.
2. Proyecto de reparación de urgencia en FASE 02, redactado por ICET en mayo de 2002. En ambos proyectos se deja constancia de las actuaciones de reparación llevadas a cabo en 2001 y 2002 como consecuencia de los daños observados en la estructura debido a los asientos que se habían registrados, consistentes fundamentalmente en la ejecución de anclajes o bulones pasantes en las bóvedas y tímpanos, junto con la disposición de un gunitado mediante hormigón proyectado en las bóvedas y tímpanos de todos los vanos.
3. Ficha de la inspección de la estructura BI-DO-089,293-U realizada por la UTE INFHEIN (Injelan, Fhecor e Intemac) el 24 de mayo de 2011. Este documento fue elaborado durante las campañas de inventario e inspección principal realizadas para ETS durante el año 2011.
4. Reconocimiento de los materiales que constituyen las pilas, cimentación y terreno de apoyo. Análisis sobre las condiciones de cimentación del puente de Euskal Trenbide Sarea a su paso junto al polígono industrial de Ubegun, Aia, Gipuzkoa (Viaducto Aia-Orio). U.T.E. INFHEIN. Diciembre 2011. En este informe se exponen los trabajos de reconocimientos y ensayos geotécnicos realizados por la UTE para poder determinar la naturaleza del terreno de cimentación y los parámetros geotécnicos necesarios para la definición del recalce de la estructura.
5. Informe de evaluación y propuesta de reparación del puente BI-DO-089,293-U de ETS- Puente de Aia-Orio, redactado por la UTE INFHEIN en diciembre de 2011. En este informe se ponen de manifiesto los deterioros observados en la estructura en las inspecciones realizadas previamente y se enuncian las propuestas de reparación que se consideran necesarias, junto con los cálculos aproximados justificativos de las actuaciones de reparación y un presupuesto estimado.
6. Proyecto de reparación del viaducto de Aia-Orio en el P.K. 089/293 de la línea Bilbao-Donostia. Aia. Guipúzcoa, redactado por la UTE INFHEIN en mayo de 2012. Finalmente, los estudios anteriores desembocaron en la redacción del proyecto de reparación redactado en 2012, en el que se definían detalladamente todas las intervenciones necesarias para devolver a la obra de paso la seguridad estructural, centradas en el recalce de todas las cimentaciones de las pilas.

Junto con los datos de partida comentados anteriormente, se cuenta con la información derivada de la inspección realizada el 29 de octubre de 2020 por Alberto Martín Galán, por parte de FHECOR, e Iker Fuentelsanz Bogajo, por parte de INJELAN, junto con Eduardo Pañeda Murilla y diverso personal adicional, por parte de ETS. Esta inspección ha permitido conocer el estado de conservación de la estructura en la actualidad y, por tanto, ajustar las intervenciones de reparación necesarias.



## 4 BASES DE CÁLCULO

### 4.1 NORMATIVA APLICABLE Y RECOMENDACIONES

A continuación, se cita la Normativa de aplicación en el cálculo y comprobación de los diferentes elementos estructurales:

#### Acciones

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril. (IAPF-07)

#### Encepadados de hormigón

- Instrucción EHE de Hormigón Estructural. (EHE-08)

#### Estructura de fábrica

- PIET 70. Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja. Obras de fábrica. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, 1971.
- UNE-ENV 1996-1-1. Eurocódigo 6. Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-1. Reglas generales para edificios. Reglas para fábrica y fábrica armada. AENOR. 2013.

#### Micropilotes

- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 2009
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Marzo de 2005.

### 4.2 ACCIONES CONSIDERADAS

De acuerdo con lo indicado en la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril IAPF-07, se han considerado las siguientes acciones:

#### 4.2.1 Acciones Permanentes

*Peso propio estructura:*

- Peso específico del relleno de hormigón ciclópeo 22,00 kN/m<sup>3</sup>.
- Peso específico de la fábrica 20,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Carga muerta:

##### *Carriles + traviesas*

La carga total considerada para las dos vías es:

$$q_{\text{carriles + traviesas}} = 2 \times 0,54 + 2 / 0,60 = 4,41 \text{ kN/m}$$

Se han considerado los carriles con un peso de 0,54 kN/m y una separación de traviesas de 0,60 m, con un peso de 2,0 kN por traviesa.

##### *Balasto*

Se ha considerado un peso específico de 18 kN/m<sup>3</sup>, un espesor de 0,4 m y un ancho de 4,60 m, igual al de la bóveda.

$$q_{\text{balasto1}} = 18 \times 0,4 \times 4,6 = 33,12 \text{ kN/m}$$

Se ha considerado además una carga de balasto adicional correspondiente al recrecido entre dos claves sucesivas de la bóveda, para tener en cuenta que el asiento de las pilas se ha corregido a nivel de rasante de la vía con recrecidos de balasto. De esta forma, el espesor del recrecido adicional considerado ha sido de 0,60 m, aunque no se tienen datos

topográficos para corroborar este valor. En cualquier caso, se considera que un espesor total de balasto de 1,00 m es conservador a la vista de lo observado en campo.

$$q_{\text{balasto2}} = 18 \times 1,00 \times 4,6 = 82,8 \text{ kN/m}$$

Por lo tanto, se obtienen dos valores de carga muerta para cada espesor del balasto, correspondientes al valor máximo y mínimo:

$$Q_{\text{cm}(1)} = q_{\text{carriles + traviesas}} + q_{\text{balasto1}} = 4,41 + 33,12 = 37,53 \approx 38 \text{ kN/m}$$

$$Q_{\text{cm}(2)} = q_{\text{carriles + traviesas}} + q_{\text{balasto2}} = 4,41 + 82,8 = 87,21 \approx 87,2 \text{ kN/m}$$

Para el reparto de las cargas puntuales a través de la banqueta de balasto, se ha considerado un espesor de 0,40 m, del lado de la seguridad, ya que cuanto menor sea el espesor mayor será la carga distribuida.

#### 4.2.2 Acciones permanentes de valor no constante

Las acciones permanentes de valor no constante actuantes sobre la estructura son las debidas a los empujes del terreno sobre los elementos estructurales, que se dan sobre los estribos, los tímpanos y sobre las propias bóvedas, así como las correspondientes a los asientos del terreno bajo las cimentaciones.

#### 4.2.3 Acciones reológicas y térmicas

Dada la tipología de la estructura, los años de vida de la estructura y la naturaleza de estas solicitaciones exteriores, no se consideran en las comprobaciones resistentes las acciones reológicas y térmicas, que se pueden despreciar.

#### 4.2.4 Acciones variables

##### Sobrecargas de uso. Cargas Verticales:

La IAPF, considera como carga vertical la correspondiente al esquema de cargas denominado tren UIC 71 "Union Internationale des Chemins de Fer. Fiche 702 – OR. Schema des charges a prendre en consideration dans le calcul des ouvrages sous rail sur les lignes internationales" 1-7-74

El citado tren de cargas representa el efecto estático correspondiente a una sola vía, y está constituido por las acciones siguientes, actuando simultáneamente:

- Cuatro ejes de doscientos cincuenta kilonewton –  $Q_{vk}=250 \text{ kN}$  – dispuestos en el eje de la vía, separados entre sí 1,60 m, en la posición que resulte más desfavorable para el elemento en estudio.
- Una sobrecarga uniformemente repartida de ochenta kilonewtons por metro lineal –  $q_{vk}=80 \text{ kN/m}$  – extendida en la longitud y posición que sea más desfavorable para el efecto estudiado. Podrán ser situadas por tramos, existiendo, por tanto, zonas de la estructura sin sobrecarga aplicada si ello resulta más desfavorable. No se dispondrá esta sobrecarga uniforme en una longitud de 6,40 m centrada con los cuatro ejes anteriormente citados.
- Además, se considerará una sobrecarga uniforme de cinco kilonewtons por metro cuadrado –  $q_{fk}=5 \text{ kN/m}^2$  – en aceras, paseos de servicio y zonas de tablero no afectadas por el tráfico ferroviario directamente, extendida en la superficie más desfavorable. En este caso, esta carga no es de aplicación ya que no existen paseos de servicio.

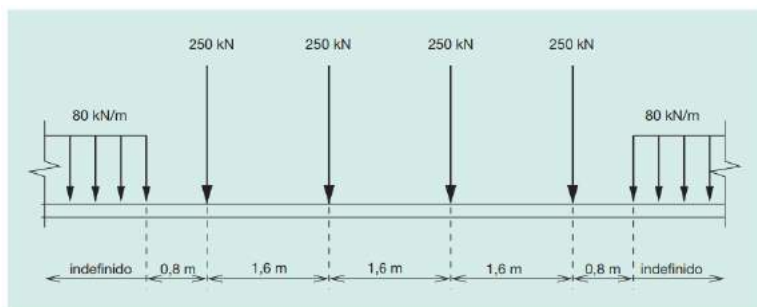


Figura 6. Esquema del tren de cargas sobre ferrocarriles. IAPF-07

Sin embargo, en este caso concreto, el tren de cargas empleado es una particularización del anteriormente descrito y que se refleja a continuación, según la información transmitida por ETS.

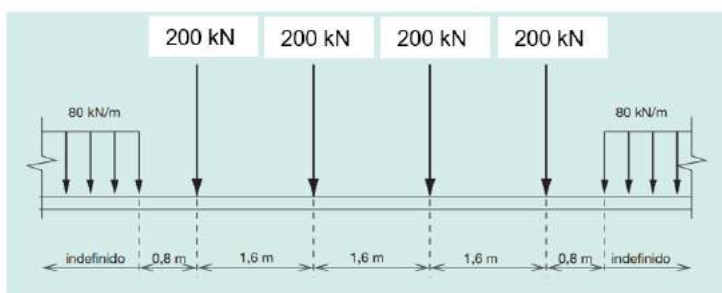


Figura 7. Esquema del tren de cargas empleado en el presente proyecto.

Como se aprecia en la figura anterior se han empleado las mismas distancias y el mismo valor para la carga uniforme. La única variación es la carga por eje, correspondiente a 200 kN en lugar de 250 kN. Esta variación procede de los propios protocolos de ETS, que cuenta con valores de cargas actuantes propios, al emplear trenes de menor peso que los convencionales.

Cada una de las cargas puntuales citadas se puede repartir en tres traviesas consecutivas, asignando el 50% de la carga a la central y el 25 % a cada una de las extremas. A partir del reparto anterior, la carga puede distribuirse a través de la banqueta de balasto con una pendiente 4V:1H.

De este modo, considerando un espesor de banqueta de balasto de 40 cm se tendría una longitud de reparto de  $3 \times 1,60 + 1/4 \times 0,40 \times 2 = 5,00$  m, por lo que, independientemente del reparto de cada carga puntual en tres traviesas consecutivas, las cargas puntuales del tren de cargas se pueden considerar en el cálculo como una carga uniformemente repartida.

El valor y la forma de introducción de la acción del tren de cargas dependen del software empleado para la modelización de la estructura de fábrica. En el presente documento, tal como se expondrá más adelante, se van a emplear dos software específicos de cálculo de estructuras de fábrica, denominados VLASTA y RING.

El diferente formato en los datos de entrada, si bien equivalente, es debido al hecho de que en VLASTA no hay la posibilidad de insertar casos de cargas concentrados, mientras que en RING no existe la posibilidad de insertar casos de cargas uniformemente repartidas, con lo que las cargas a considerar quedan de la siguiente manera:

- VLASTA:  $q_k = 4 \times 200 / 5,00 = 160$  kN/m (4 cargas puntuales del tren de cargas repartidas)
- RING:  $Q_k = 4 \times 200$  kN (4 cargas puntuales del tren de cargas sin repartir)

De la misma manera, en el caso de las cargas uniformemente distribuidas, se consideran en el cálculo los siguientes valores:

- VLASTA:  $q_k=80$  kN/m
- RING:  $Q_k=2 \times 40$  kN en un metro de longitud

El comienzo de la sobrecarga de 80 kN/m distará del final de la sobrecarga equivalente a las cargas puntuales al menos  $((3 \times 1,6+2 \times 0,80)-5,00) / 2=0,70$  m.

**Sobrecargas de uso. Cargas Horizontales de frenado y arranque:**

Las cargas descritas deben afectarse por un coeficiente de clasificación  $\alpha$ , que para el ancho de vía métrico toma un valor  $\alpha=0,91$ .

Para recoger los efectos dinámicos se mayor por el coeficiente de impacto:

Coeficiente de impacto  $\phi = 1,37$  (Mantenimiento normal)

Este último valor se ha determinado mediante el método simplificado propuesto en la IAPF del coeficiente de impacto envolvente, obtenido para un valor de la longitud determinante ( $L_\phi$ ) igual a la separación entre ejes de pila, es decir, 12,55 m y considerando un mantenimiento normal de la vía según la expresión:

$$\Phi = \frac{2,16}{\sqrt{L_\phi} - 0.20} + 0.73$$

El valor  $\alpha$  permite definir el valor de la fuerza de frenado o arranque correspondiente a una sola vía:

- Frenado:  $Q_{i,k}=\alpha \cdot 20[\text{kN/m}] \cdot L[\text{m}];$   $Q_{i,k} \leq \alpha \cdot 6000[\text{kN}]$
- Arranque:  $Q'_{i,k}=\alpha \cdot 33[\text{kN/m}] \cdot L'[\text{m}];$   $Q'_{i,k} \leq \alpha \cdot 6000[\text{kN}]$

Donde L y L' son las longitudes en las que se supone uniformemente repartida la fuerza de frenado o arranque, iguales en este caso a la longitud total y a 30, respectivamente.

Debido a la diferencia de rigideces entre pilas y estribos, se ha supuesto que toda esta fuerza horizontal es absorbida por los estribos, por su gran rigidez frente a las acciones horizontales.

**Sobrecargas de uso. Carga Horizontal por efecto lazo:**

Se considera una carga puntual de valor  $Q_{sk}=100$  kN, actuando horizontalmente y en dirección transversal al eje de la vía, hacia el exterior de la misma, y a la altura superior del carril en la posición que resulte más desfavorable para el elemento de estudio.

Dicha carga origina un momento de eje longitudinal en la base de la pila de

$$M_x = 100 \times 15 = 1500 \text{ kN}\cdot\text{m en ELS}$$

$$M_x = 100 \times 15 \times 1,5 = 2250 \text{ kN}\cdot\text{m en ELU}$$

Se ha considerado una altura de 15 m correspondiente a la distancia entre el punto de aplicación de la carga y el empotramiento de las pilas con el terreno.

**4.2.5 Acciones accidentales**

**Acciones sísmicas:**

En la zona de ubicación de la estructura se tiene una aceleración sísmica básica igual a 0.04g, por lo que no resulta preciso considerar la acción sísmica, a pesar de que no es determinante en las comprobaciones resistentes por el reducido valor de la aceleración.

#### **Descarrilamientos de vehículos ferroviarios:**

Dada la naturaleza del proyecto no se considera necesario comprobar la estructura frente a este tipo de acciones accidentales, ya que la estructura presente una encarriladora en toda su longitud, con lo que no es posible que se produzcan descarrilamientos.

#### **4.2.6 Acciones de viento**

El objeto del presente proyecto es la definición del recalce de las cimentaciones de las pilas, que han sufrido asentamientos como consecuencia de las acciones verticales. Por tanto, la acción del viento en este caso no es en absoluto dominante ni condicionante por las características de la estructura.

El viento longitudinal actuando sobre el tablero es absorbido, al igual que la carga de frenado, por los estribos, mientras que el viento transversal, que afecta fundamentalmente sobre las pilas no es una acción importante por la gran inercia que presentan las pilas en la dirección transversal, con una sección transversal de gran canto.

### **4.3 CONSIDERACIONES PARTICULARES PARA LA ESTRUCTURA DE FÁBRICA**

Las normas de acciones vigentes se refieren en general a obras de nueva construcción, y además no hacen referencia a puentes de fábrica de sillería, ladrillo, ni hormigón en masa. Por otro lado, las comprobaciones de los elementos de este tipo de estructuras no se encuentran recogidas en norma alguna, y los cálculos a realizar son claramente no lineales. En los puentes arco de fábrica, las cargas uniformes y las puntuales producen efectos muy diferentes, propiciando distintos mecanismos de colapso, por lo que deben analizarse utilizando coeficientes de ponderación de acciones diferentes a los convencionales, que respondan a una metodología particular.

Es decir, que estas estructuras de fábrica deben estudiarse de acuerdo con la normativa en vigor, pero con precisiones específicas, en particular en lo relativo al coeficiente de mayoración de cargas puntuales y en el coeficiente de seguridad global de la fábrica.

En este documento se ha utilizado una metodología basada en un cálculo que plantea las ecuaciones de equilibrio y las relaciones constitutivas del material, obteniendo en primer lugar líneas de empuje sobre modelos que reproducen uno o dos arcos y en segundo lugar las reacciones transmitidas a la cabeza de pilas o estribos.

En esta metodología, las cargas se aplican de forma que siempre se obtengan líneas de empuje contenidas dentro de la fábrica, controlando a la vez las tensiones resultantes, de forma que se mantengan en un rango admisible. Este planteamiento asegura a la vez un comportamiento adecuado en servicio y un coeficiente de seguridad suficiente frente a los posibles mecanismos de colapso.

Dado que se realiza un análisis plano o bidimensional de la estructura, se considera un ancho colaborante diferente en función de que se realice una comprobación de las bóvedas o de las pilas.

En el caso del análisis de las bóvedas, y en el caso de tratarse de una combinación de hipótesis en la que actúe la sobrecarga, se considera un ancho eficaz correspondiente al ancho de vía más dos veces el sobre-espesor en clave, o a la mitad del ancho si es menor que el valor anterior. De forma conservadora, en la estimación del ancho eficaz de la bóveda no se considera la anchura de la banqueta de balasto, mayor que el ancho de vía. Lo anterior se ilustra en la figura siguiente. Esta hipótesis permite estudiar si en las zonas en las que la línea de presiones encajada está más alejada del eje de la sección se llega a alcanzar una tensión demasiado elevada.

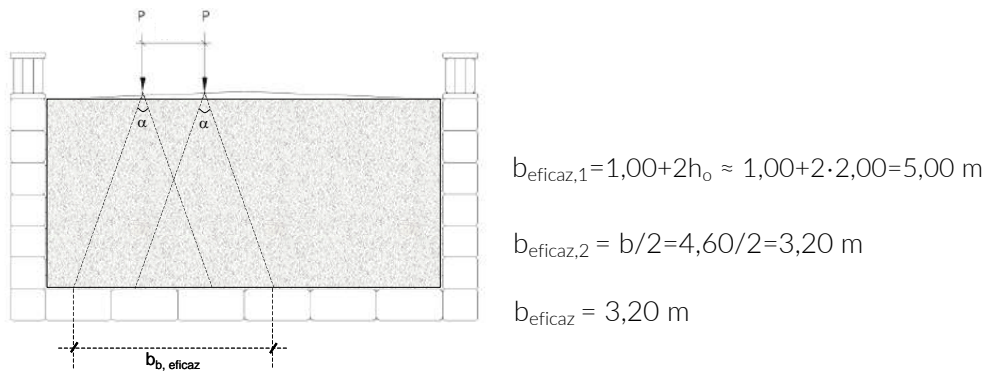


Figura 8. Anchura eficaz en una bóveda de fábrica para el tren de cargas UIC-71 de la IAPF.

Para el cálculo realizado en VLASTA se ha usado como  $b_{\text{eficaz}}$  el valor conservador de 3,20 m, mientras que utilizando el software RING se dispone de dos opciones: el ancho eficaz puede ser especificado por el usuario como un valor fijo, en ese caso 3,20 m, o bien ser calculado por el programa a partir de los ángulos de reparto que establezcamos, con un ancho máximo también determinado por el usuario. Esta opción es útil para el caso de que se tengan varios casos de carga, ya que el programa calculará el ancho eficaz de bóveda en cada caso. Queda claro que el cálculo en VLASTA resulta más conservador, siendo 3,20 m el mínimo entre los posibles valores de ancho eficaz.

En el caso del análisis de las pilas, por el contrario, no se trata de estudiar alguna zona localizada en el ancho de la bóveda, sino de la anchura completa, a través de la cual se transmiten las cargas a la pila. Es decir que el análisis de las pilas se realiza, incluso ante la eventual actuación de las sobrecargas puntuales, considerando el ancho total de la bóveda.

Lo anterior, unido a los dos diferentes mecanismos posibles de colapso - mecanismos monoarco y multiarco - y a los dos posibles modos de fallo - agotamiento por compresión o formación de mecanismo - lleva a la definición de las combinaciones de hipótesis que se definen en el siguiente apartado.

#### 4.4 COMBINACIONES DE HIPÓTESIS

Tal y como se ha apuntado en el apartado anterior, las combinaciones de hipótesis adoptadas no se corresponden exactamente con las recogidas en la Instrucción de Acciones de Puentes de Ferrocarril, sino que están en parte definidas por el particular funcionamiento resistente de los puentes arco.

Las combinaciones de hipótesis realizadas en situación de servicio son:

##### 4.4.1 Monoarco estudio en servicio:

- MO1.- ELS - Carga Muerta. Línea de presiones de empuje mínimo.
- MO2.- ELS - Carga Muerta. Línea de presiones de empuje máximo.
- MO3.- ELS - Carga Muerta. Línea de presiones de tensión mínima.
- MO4.- ELS - Tren de carga en riñones. Ancho total  
Peso Propio + Carro en riñones. Ancho total.
- MO5.- ELS - Tren de carga en riñones. Ancho eficaz.  
Peso Propio + Carro en riñones. Ancho eficaz.

#### 4.4.2 Monoarco estudio en agotamiento:

- MO6.- ELU – Agotamiento axil de la bóveda.  
1.35·Peso Propio + 1.50·SC + 3.50·Carro Riñones. Ancho eficaz.
- MO7.- ELU – Agotamiento de bóveda por formación de mecanismo.  
1.00·Peso Propio + 3.50·Carro Riñones. Ancho eficaz.

#### 4.4.3 Multiarco estudio en servicio:

- MU1.- ELS – Carga Muerta. Se considera el ancho total.
- MU2.- ELS – Tren de cargas en clave y sobrecarga en vanos alternos.  
Peso Propio + SC Vano 1 + Carro en Clave de Vano 1. Ancho total.
- MU3.- ELS – Tren de cargas en clave y sobrecarga en vanos alternos.  
Peso Propio + SC Vano 1 + Carro en Clave de Vano 1. Ancho eficaz.
- MU4.- ELS – Tren de cargas sobre pila y sobrecarga en vanos adyacentes  
Peso Propio + SC Vano 1 + SC Vano 2 +Carro en pila. Ancho total.

#### 4.4.4 Multiarco estudio en agotamiento:

- MU5.- ELU – Agotamiento axil de la bóveda.  
1.35·Peso Propio + 1.50·SC Vano 1 + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho eficaz.
- MU6.- ELU – Agotamiento de bóveda por formación de mecanismo.  
1.00·Peso Propio + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho eficaz.
- MU7.- ELU – Comprobación de pila. Rotura por axil de bóveda.  
1.35·Peso Propio + 1.50·SC Vano 1 + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho total.
- MU8.- ELU – Comprobación pila en rotura por mecanismo de bóveda.  
1.00·Peso Propio + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho total.

Es decir, que los coeficientes de ponderación de acciones en agotamiento son:

- Coeficiente para acciones permanentes  $\gamma_G=1,35$
- Coeficiente para acciones permanentes de valor no constante  $\gamma_{G^*}=1,50$
- Coeficiente para sobrecargas  $\gamma_Q=1,50$
- Coeficiente para cargas puntuales en puentes-arco de fábrica  $\gamma_Q=3,50$

Como se puede apreciar, el coeficiente de mayoración de acciones considerado para el caso de las sobrecargas es de  $\gamma_Q = 3,5$ , tanto para las posiciones del tren de cargas en clave de vano como en los riñones.

En la actualidad, para la comprobación de puentes de fábrica se sigue con carácter general el formato de seguridad indicado en la IAPF-07, con un coeficiente de mayoración de acciones para las sobrecargas de  $\gamma_Q = 1,5$ . Sin embargo, en este caso, se prevé una minoración de los materiales a través del coeficiente a aplicar a la resistencia de la fábrica de  $\gamma_M = 2,00$ , lo que conduce a un coeficiente conjunto de  $1,5 \times 2,0 = 3,0$ , similar al caso anterior  $\gamma_Q = 3,5$ .

Por esta razón, en los cálculos de verificación y comprobación de la estructura actual de fábrica, se va a realizar una comparativa entre el formato de seguridad anterior, realizado

con el software VLASTA, y los resultados obtenidos con el formato de seguridad actual con el programa RING.

De esta manera, para el caso del software RING, las combinaciones de cargas consideradas son las siguientes:

#### 4.4.5 Multiarco estudio de comprobación en servicio

MU1.- ELS – Carga Muerta.

MU2.- ELS – Tren de cargas en pila y sobrecarga en ambos vanos.  
Peso Propio + SC Vano 5 y 6 + Carro en Clave en pila 5. Ancho total.

MU3.- ELS – Tren de cargas en clave y sobrecarga concomitante en vano.  
Peso Propio + SC Vano 5 + Carro en Clave de Vano 5. Ancho total.

MU4.- ELS – Tren de cargas en clave y sobrecarga concomitante en vano.  
Peso Propio + SC Vano 5 + Carro en Clave de Vano 5. Ancho eficaz.

#### 4.4.6 Multiarco estudio de comprobación en agotamiento

MU5.- ELU – Tren de cargas en pila y sobrecarga en ambos vanos.  
 $1.20^* \cdot \text{Peso Propio} + 1.50^* \cdot \text{SC Vano 5 y 6} + 1.50^* \cdot \text{Carro en pila 5}$ . Ancho total.

MU6.- ELU – Tren de cargas en clave y sobrecarga concomitante en vano.  
 $1.20^* \text{ Peso Propio} + 1.50^* \text{ SC Vano 5} + 1.50^* \text{ Carro en Clave de Vano 5}$ . Ancho total.

MU7.- ELU – Tren de cargas en clave y sobrecarga concomitante en vano.  
 $1.00 \text{ Peso Propio} + 1.50^* \text{ SC Vano 5} + 1.50^* \text{ Carro en Clave de Vano 5}$ . Ancho total.

MU8.- ELU – Tren de cargas en clave y sobrecarga concomitante en vano.  
 $1.00 \text{ Peso Propio} + 1.50^* \text{ SC Vano 5} + 1.50^* \text{ Carro en Clave de Vano 5}$ . Ancho eficaz.

Es decir, que los coeficientes de ponderación de acciones en agotamiento con el programa RING son:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| ▪ Coeficiente para acciones permanentes                        | $\gamma_G=1,20^*$     |
| ▪ Coeficiente para acciones permanentes de valor no constante  | $\gamma_{G^*}=1,20^*$ |
| ▪ Coeficiente para sobrecargas                                 | $\gamma_Q=1,50^*$     |
| ▪ Coeficiente para cargas puntuales en puentes-arco de fábrica | $\gamma_Q=1,50^*$     |

Teniendo en cuenta la mayor aproximación del modelo RING a la estructura real, debida a la posibilidad de modelar el conjunto de arcos y pilas, y considerando la realidad de la obra construida ya en pie y operativa y que, por tanto, ya no existen ciertas incertidumbres, se puede considerar más ajustado el formato de seguridad anterior.

Desde el análisis de los resultados, de los dos estudios realizados con formatos de seguridad diferentes, resulta que la diferencia entre ellos es mínima y que el cálculo realizado en VLASTA con el antiguo formato de seguridad resulta ligeramente más conservador. Por esta razón se considera más oportuno y prudente mantener las comprobaciones resistentes y la definición del recalce con los resultados obtenidos con el software RING.



## 4.5 MATERIALES CONSTITUYENTES DE LA OBRA DE FÁBRICA

Para las bóvedas se considera:

- Resistencia a compresión simple  $f = 10,14 \text{ N/mm}^2$ , de acuerdo con lo indicado en el apartado 6 de este Anejo.
- Coeficiente de seguridad global para la fábrica  $\gamma = 2,00$ .

## 5 GEOMETRÍA Y ENCUADRE TIPOLOGICO DEL PUENTE

Se reproduce a continuación la clasificación tipológica de la estructura.

Las ratios geométricas condicionantes del comportamiento estructural son los siguientes:

$c$ :	(valor del canto en clave)	= 0,50 m
$L$ :	(luz libre)	= 9,50 m
$f$ :	(flecha)	= 4,75 m
$h_o$ :	(sobreespesor en clave)	= 2,00 m
$b_p$ :	(anchura de pila)	= 2,40 m (pilas 1,3,4 y 6) = 3,70 m (pilas 2 y 5)
$h_p$ :	(altura de pila max)	= 9,57 m
$c/L$		= 1/19
$f/L$		= 1/2
$b_p/L$		= ¼ (pilas 1,3,4 y 6) = 1/2,6 (pilas 2 y 5)

## 6 CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DE LA FÁBRICA

La fábrica de las bóvedas y de las pilas es de sillería de piedra caliza con juntas de mortero, probablemente de cal. La resistencia a compresión simple de la fábrica se ha estimado mediante la fórmula de Ohler simplificada adaptada a fábricas de gran antigüedad, que tiene en cuenta los parámetros fundamentales que influyen en esta variable:

$$f = \eta \frac{a f_b}{1 + 10b\alpha}$$

donde los diferentes parámetros tienen los siguientes significados:

- $f$  Resistencia a compresión simple de la fábrica.
- $f_b$  Resistencia a compresión simple de los sillares. Se toma  $35 \text{ N/mm}^2$ . Se ha calculado a través de una correlación empírica a partir de los datos suministrados por el informe de reconocimiento de materiales.
- $a, b$  Parámetros de cálculo, función del espesor relativo de los tendeles. En este caso valen 0,811 y 0,96 respectivamente.
- $\eta$  Parámetro que modeliza la menor resistencia de la fábrica trabada que la de un prisma, de valor 0,70.
- $\alpha$  Relación entre el espesor del tendel y el alto del sillar, estimado en 0,1.

La expresión anterior da como resultado un valor de la resistencia a compresión de  $f=10,14$  N/mm<sup>2</sup>.

Considerando un coeficiente de seguridad de 3,50 en situación de servicio, se pueden admitir tensiones medias del orden de 2,9 N/mm<sup>2</sup>, y tensiones de punta en zonas de gran excentricidad de la carga hasta un 50% superiores, es decir aproximadamente 4,35 N/mm<sup>2</sup>, en virtud de la sobre-resistencia de la fábrica ante axiles excéntricos.

En cuanto a la situación de agotamiento, se debe verificar que la combinación de esfuerzos actuantes en cada sección no agote la sección, es decir que la ratio Solicitación/Resistencia ( $S_d/R_d = 1/CS$ ) sea menor que la unidad.

## 7 ANÁLISIS DE LAS BÓVEDAS

Como ya se ha mencionado, se ha realizado una comprobación estructural de las bóvedas utilizando tanto el programa VLASTA como el software RING, que permiten realizar la comprobación de tensiones y la comprobación de la línea de presiones y mecanismos de rotura. En el caso del programa RING, además, es posible obtener el “adequacy factor” que es el factor por el que habría que multiplicar la sobrecarga para alcanzar el colapso, con lo que se puede considerar como un coeficiente de seguridad de la estructura.

En el modelo en VLASTA se ha considerado conservadoramente:

- Una altura de relleno rígido de 5 m, medido desde el arranque de las bóvedas, lo que se corresponde aproximadamente con la mitad de la flecha de las bóvedas, del lado de la seguridad.
- Ancho de pila considerado en el modelo es de 2,4 m, también desde un punto de vista conservador.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores y el hecho de que el coeficiente de mayoración para el tren de cargas considerado de 3,5 es conservador, se aceptan ratios  $S_d/R_d$  de hasta 1,3.

Para el modelo en RING, que permite un análisis geométrico más preciso, se ha modelado el conjunto de arcos y pilas y se han considerado:

- Espesores bóvedas reales y ancho eficaz
- Ancho y alturas de pilas reales

Adicionalmente se ha evaluado la estructura en la situación actual y la obra de paso en la situación proyectada, con las actuaciones de reparación ya ejecutadas, es decir, las pilas dotadas de recalce y prácticamente con la misma altura entre ellas, lo que implica unas condiciones de rigidez muy similares.

Dichos resultados se incluyen en los anexos 1.1, 1.2 y 1.3 del presente anejo.

### 7.1 COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE SERVICIO - VLASTA

Las tensiones máximas elásticas obtenidas en las diferentes combinaciones en hipótesis de servicio son las siguientes, expresadas en N/mm<sup>2</sup>:

MONOARCO				
ELS	HIPÓTESIS	$\sigma_{elast\ max}$ (MPa)	x (m)	
	MO_1	2.73	6.45	Clave
	MO_2	3.57	5.71	Clave
	MO_3	1.04	6.7	Clave
	MO_4	1.32	5.71	Clave
	MO_5	2.6	4.525	Riñón

MULTIARCO				
ELS	HIPÓTESIS	$\sigma_{elast\ max}$ (MPa)	x (m)	
	MU_1	0.92	7.45	Hombros bóveda 1
		0.99	16.35	Hombros bóveda 2
	MU_2	3.41	4.525	Próximo a clave de bóveda 1
		3.5	22.35	Arranque de bóveda 2
	MU_3	2.83	4.525	Próximo a clave de bóveda 1
		2.78	16.35	Próximo a clave de bóveda 2
		2.64	19.1	Próximo a clave de bóveda 2
	MU_4	2.22	7.2	Clave de bóveda 1
		2.43	16.85	Clave de bóveda 2

Se aprecia que en ningún caso estos valores superan la máxima tensión admisible por sobrerresistencia de la fábrica (4,35 MPa) en estas zonas de mayor excentricidad de la línea de presiones.

## 7.2 COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE AGOTAMIENTO - VLASTA

Las ratios  $S_d/R_d = 1/CS$  máximas obtenidas en las diferentes combinaciones en hipótesis de agotamiento son:

MONOARCO				
ELU	HIPÓTESIS	$CS^{-1}$	x (m)	
	MO_6	0.89	9.95	Riñón
	MO_7	0.91	9.95	Riñón

MULTIARCO				
ELU	HIPÓTESIS	$CS^{-1}$	x (m)	
	MU_5	1.26	15.35	Hombros bóveda 2
	MU_6	1.12	15.1	Hombros bóveda 2
		1.11	21.35	Riñón, bóveda 2
	MU_7	1.05	21.6	Riñón, bóveda 2
	MU_8	1.14	22.35	Arranque pila, bóveda 2

Como puede apreciarse las ratios de seguridad obtenidas son inferiores al máximo admitido (1,3).

### 7.3 COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE SERVICIO - RING

En este caso, los coeficientes multiplicadores de la sobrecarga para alcanzar el colapso (*adequacy factors*) que, como se ha comentado, es una medida del coeficiente de seguridad de la estructura, son los siguientes para las combinaciones en servicio:

MULTIARCO				
ELS	HIPÓTESIS	AF	x (m)	
	MU_1			
	MU_2	5.61	60.25	Pila
	MU_3	4.46	53.65	Clave
	MU_4	3.86	53.65	Clave

En la tabla anterior se indica el valor de los *adequacy factor* y la coordenada x [m] donde se produce la situación pésima en la estructura en las comprobaciones realizadas.

Se puede observar que en el caso de la primera combinación de carga MU\_1 equivalente a las cargas permanentes (PP + CM), no es posible calcular los *adequacy factor* AF ni la línea de presiones porque el método de análisis empleado por el software usa la teoría de la plasticidad, aumentando el valor de la sobrecarga hasta que se produzca el colapso en un elemento, por lo que en este caso de carga no aplica ya que no existe sobrecarga en la hipótesis de carga considerada. Es evidente que si en el resto de combinaciones con aplicación de la sobrecarga los *adequacy factors* son superiores a la unidad, es porque la estructura es capaz de soportar las cargas permanentes.

Se aprecia que en ningún caso los *adequacy factors* son superiores en todos los casos a la unidad.

### 7.4 COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE AGOTAMIENTO - RING

Repitiendo las mismas comprobaciones anteriores para el caso del ELU, los resultados obtenidos de los *adequacy factors* para las combinaciones en agotamiento son:

MULTIARCO				
ELU	HIPÓTESIS	AF	x (m)	
	MU_5	1.97	60.25	Pila
	MU_6	1.54	53.65	Clave
	MU_7	1.6	53.65	Clave
	MU_8	1.11	53.65	Clave

Se aprecia que en ningún caso los *adequacy factors* son inferiores a la unidad.

Se puede comprobar también que los resultados obtenidos con VLASTA y con RING son bastante similares entre sí. En el primer caso, el resultado pésimo ha sido un 1,26, sobre un valor máximo de 1,30, lo que representa una reserva de  $1,3/1,26 = 1,03$ . En el caso del RING, la reserva obtenida es de  $1,11/1,00 = 1,11$ , que es similar al resultado obtenido con VLASTA, ligeramente más holgado.

Aunque estos resultados puedan parecer ajustados, es preciso tener en cuenta que los coeficientes de mayoración y minoración de materiales son holgados, con lo los resultados se consideran satisfactorios.

Como ya se ha mencionado anteriormente, los resultados obtenidos con VLASTA son ligeramente más desfavorables, de manera que el dimensionamiento del recalce se realizará con los valores obtenidos con VLASTA, conservadoramente.

## 8 DIMENSIONAMIENTO DEL REFUERZO EN LAS CIMENTACIONES

### 8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Ya en la inspección principal realizada el 24 de mayo de 2011 por parte de la UTE INFHEIN, se puso de manifiesto el descenso que habían experimentado las pilas 2, 3, 4 y 5, debido a asiento en la cimentación.

De dicho problema ya se tuvo constancia en el año 2000, tras lo cual se realizó un proyecto de reparación de urgencia. El puente presentaba, además de los descensos en las pilas, fisuraciones transversales muy acusadas en los intradoses de las bóvedas, originadas precisamente por el descenso de las pilas, y otros daños relacionados con la durabilidad tales como pátinas biológicas, un drenaje deficiente, costras calcáreas en la superficie de los sillares, alveolización y pérdida de material de juntas.

Sin embargo, las reparaciones de emergencia no solventaron el problema de asientos detectados. Las actuaciones consistieron en el bulonado de las bóvedas y tímpanos en todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de estas mismas superficies de 15 cm de espesor como medida de refuerzo. También se realizaron otras reparaciones de durabilidad como la eliminación de la vegetación y la limpieza de paramentos con chorro de arena.

En el informe de inspección principal redactado tras la visita de mayo de 2011 se dejó constancia de que las actuaciones de reparación llevadas a cabo no habían corregido los problemas de los asientos en las cimentaciones de las infraestructuras y se recomendaba la ejecución de recalces en las pilas tras el análisis de las condiciones de cimentación de las mismas.

Por otro lado, en el informe de reconocimiento del terreno se puso de manifiesto las condiciones de cimentación marcadamente heterogéneas que presentan las pilas, asentándose éstas sobre fangos de espesores variables. Dicho informe puntualiza además que los estribos descansan probablemente sobre un sustrato rocoso sano, que aflora en superficie en estas zonas, con lo que no requieren una actuación de recalce, así como las pilas más próximas a los estribos.

Como consecuencia de ello, en el periodo 2011-2012, la UTE INFHEIN formada por INJELAN, FHECOR e INTEMAC, desarrolló un proyecto de refuerzo con el objetivo fundamental de asegurar la estabilidad de la estructura ante los fuertes asientos que se habían registrados en las pilas.

Dicho proyecto incluía, entre los trabajos de reparación, la ejecución de un recalce en las pilas mediante micropilotes de 200 mm de diámetro, ejecutados desde un encepado perimetral a las pilas. El micropilotaje se diseñó para que fuese capaz de absorber la totalidad de las cargas, tanto permanentes como sobrecargas, que gravitan sobre la estructura, asumiendo de esta forma que los pozos de cimentación actuales no son capaces de absorber más carga vertical, lo que es conservador.

Sin embargo, este proyecto de refuerzo no llegó a ejecutarse, con lo que en septiembre de 2020 ETS solicitó a FHECOR la realización de una inspección principal de la estructura, como punto de partida para la actualización del proyecto antes mencionado, incluyendo la adecuación a la legislación y normativa vigentes y la revisión de los cálculos y actuaciones de reparación consideradas.

Posteriormente a la inspección principal, realizada el 29 de octubre de 2020 por Alberto Martín Galán, por parte de FHECOR, e Iker Fuentelsanz Bogajo, por parte de INJELAN, junto con Eduardo Pañeda Murilla y diverso personal adicional, por parte de ETS, con fecha 10 de noviembre del 2020 se ha redactado el documento denominado CES (Concepción EStructural) dentro del cual se ponen de manifiesto las insuficiencias funcionales que sufre la estructura. Tal y como se documentó en anteriores informes, se ha destacado que la estructura presenta un déficit de capacidad resistente observable fácilmente por los asientos de las pilas P-2-3-4-5 y las bóvedas centrales, debido a la falta de capacidad de las cimentaciones.

Si bien en el anterior proyecto de reparación se preveía la ejecución de recalce para todas las pilas, en la reciente inspección principal realizada se pudo comprobar que tanto la pila 1 como la pila 6 no manifiestan ningún síntoma de asiento desde la inspección realizada en mayo de 2011 y, en el caso de la pila 1, parece que su cimentación descansa sobre unos afloramientos de roca.

A la vista del estado actual de la estructura, de los antecedentes disponibles y de los asientos observados y teniendo en cuenta que las operaciones de recalce son obras agresivas que implican transitoriamente un deterioro de la cimentación actual por la necesidad de perforar el terreno y la propia zapata actual, lo que implica la posibilidad de asientos durante la construcción, se considera más prudente no recalzar las pilas que no han mostrado síntomas de asiento, dado que podrían producir asientos en elementos que no los han tenido, y además porque no parece necesario recalzar. Por lo que se propone acometer trabajos de refuerzo sólo en las pilas que muestran síntomas de asiento y presentan mayores espesores de fangos o mezclas de fangos y bolos bajo los pozos de cimentación.

Según las consideraciones antes expuestas, se llega a la conclusión de que los refuerzos de recalces se realizan exclusivamente en las pilas P-2, P-3, P-4 y P-5, descartando de esta forma las pilas P-1 y P-6, no siendo estas últimas afectadas por fenómenos de asiento.

## 8.2 DIMENSIONAMIENTO DEL RECALCE DE LAS CIMENTACIONES

### 8.2.1 Introducción

El dimensionamiento del recalce de la cimentación se ha realizado conservadoramente obteniendo las acciones en la base de la pila, a partir de las reacciones existentes en cabeza de pilas del modelo plano de análisis de las bóvedas, para las diferentes combinaciones de hipótesis en situación de servicio considerando el ancho total (apartado 7).

Se han proyectado dos configuraciones diferentes de micropilotes, una para las pilas 2 y 5 y otra para las pilas 3 y 4, ya que la geometría es diferente para cada grupo de pilas.

En ambos casos los micropilotes serán de 200 mm de diámetro con armadura tubular de acero de 560 MPa de límite elástico. La armadura tubular tendrá un diámetro exterior de 127 mm y un espesor de 9 mm, lo que supone un diámetro interior de 109 mm.

### 8.2.2 Recalce de las pilas 3 y 4

En dichas pilas se ejecutarán 16 micropilotes, dispuestos de forma que en los lados largos se ejecutan 5 y en los lados cortos 3. Dichos micropilotes se realizarán desde un encepado construido perimetralmente abrazando el fuste de la pila, con una anchura mínima de 0,45 m, tal como se puede observar en los planos. El canto es de 2,20 m en ambas pilas.

Las tracciones originadas en la parte inferior de los encepados como consecuencia de la apertura de la biela comprimida que viaja por la pila buscando los micropilotes, serán

absorbidas por un conjunto de barras pasivas que atraviesan la pila de un extremo a otro, en ambas direcciones. Estas armaduras no requieren pretensado, ya que la disposición de los micropilotes atravesando el fuste de la pila permite que el ángulo de desvío de la biela sea pequeño, con lo que no es necesario que resistan una tracción excesiva.

De manera transitoria, tras la ejecución de los micropilotes inclinados, que atraviesan la pila, y antes de la finalización del encepado, se pueden producir tracciones longitudinales sin que existan aún las barras de refuerzo mencionadas. Por tanto, se ha definido un proceso constructivo en el que tras la finalización de los micropilotes inclinados se ejecutarán las barras de cosido longitudinales que absorban las tracciones que buscan los micropilotes inclinados. Con ello se busca que las barras pasivas que absorben las tracciones que se generan con el recalce estén en servicio justo después de la ejecución de los micropilotes inclinados. No se pueden realizar previamente a los micropilotes porque cualquier tipo de error o desalineación en la perforación de éstos podría romper las barras.

Esta circunstancia no se produce, sin embargo, con los micropilotes verticales, ya que éstos no perforan la pila y, por tanto, no entran en servicio hasta que no se ejecuta el encepado, con lo que las barras de cosido transversal se pueden ejecutar después del encepado.

Los micropilotes de todas las pilas se han dimensionado para el caso más desfavorable, correspondiente a la pila 4.

### 8.2.3 Recalce de las pilas 2 y 5

La razón de diseñar una configuración diferente para estas pilas radica en que las dimensiones exteriores de estos fustes son mayores que en el resto de las pilas, por lo que el peso propio de la pila también es mayor. Esto obliga a tener que recurrir a un número mayor de micropilotes para absorber la mayor carga vertical existente.

Los micropilotes de ambas pilas se han dimensionado para el caso más desfavorable, correspondiente a la pila 5.

Por lo demás, el cálculo realizado es análogo al comentado anteriormente para las pilas 3 y 4, aunque en este caso el número total de micropilotes es de 18.

### 8.2.4 Tope Estructural del micropilote

Las acciones actuantes en la base de la pila se descomponen en forma de esfuerzos axiales en los micropilotes, de forma que la resultante de éstos equivalga a las acciones en la base de la pila. Esta descomposición se realiza a partir de una distribución de micropilotes planteada *a priori*, comprobándose que el esfuerzo axial mayorado en los elementos más solicitados no alcanza en ningún caso el tope estructural del micropilote.

Para el cálculo del tope estructural del micropilote a compresión existen diversas formulaciones. Se ha adoptado como válida la recogida en la "Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera", apartado 3.6.1, que se recoge a continuación:

$$N_{cRd} = (A_c f_{cd} + A_s f_{sd} + A_a f_{yd}) \frac{R}{1.20 F_e}$$

$N_{cRd}$  es el tope estructural del micropilote a compresión.

El resto de términos son:

- $A_c$  es la sección neta de lechada o mortero, descontando el área de armadura.
- $f_{cd}$  es la resistencia de cálculo del mortero correspondiente a:  $f_{ck}/1,50$

- R es el factor empírico para tener en cuenta el pandeo
- $A_s$  es la sección de las armaduras corrugadas.
- $f_{sd}$  Resistencia de cálculo del acero de las armaduras corrugadas correspondiente a:  $f_{sk}/1,15 \leq 400$  MPa
- $A_p$  es la sección de la armadura tubular de acero. Calculada mediante la fórmula
 
$$A_a = \pi/4 \times [(d_e - 2 \cdot r_e)^2 - d_i^2] \times F_{u,c}$$

Siendo

- $d_e$ : Diámetro nominal de la armadura tubular
- $r_e$ : Reducción del espesor de la armadura por efecto de la corrosión. Se ha tomado un valor de 1,75 correspondiente a suelos naturales agresivos y a una vida útil de 50 años, de acuerdo con la tabla 2.4 de la “Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera”.

TABLA 2.4. REDUCCIÓN DE ESPESOR DE ARMADURA POR EFECTO DE LA CORROSIÓN<sup>1</sup>,  $r_e$  (mm)

TIPO DE TERRENO	VIDA ÚTIL REQUERIDA AL MICROPILOTE <sup>3</sup> (años)				
	5	25	50	75	100
Suelos naturales sin alterar	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Suelos naturales contaminados o suelos industriales	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Suelos naturales agresivos (turberas, ciénagas, etc.)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Rellenos no agresivos sin compactar <sup>2</sup>	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Rellenos agresivos sin compactar (cenizas, escorias, etc.) <sup>2</sup>	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

<sup>1</sup> Según UNE EN 14199.

<sup>2</sup> La corrosión es menor en rellenos compactados que en rellenos sin compactar; así, en los compactados, los valores reflejados en esta tabla pueden reducirse hasta la mitad.

<sup>3</sup> Los valores dados para 5 y 25 años se basan en mediciones reales, mientras que en los demás casos se han obtenido como resultado de extrapolaciones.

- $d_i$ : Diámetro nominal de la armadura tubular.
- $F_{u,c}$ : Coeficiente de minoración del área de la armadura tubular en función del tipo de unión (compresión). En este caso se ha tomado igual a 1 (machihembrado), de acuerdo con la tabla 3.4 de la “Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera”.

TABLA 3.4. COEFICIENTE  $F_{u,c}$

TIPO DE UNIÓN	$F_{u,c}$
Mediante manguitos exteriores doblemente roscados, sin disminución de sección	1,0
De rosca machihembrada con sección ensanchada	
De rosca machihembrada, sin sección ensanchada y con contacto a tope en ambos extremos	
Otras uniones diseñadas específicamente para no sufrir pérdidas de resistencia	
Resto de casos	0,5

- $f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero de la armadura tubular correspondiente a:  $f_{yk}/1,10 \leq 400$  MPa.
- R es el factor reductor de la capacidad estructural del micropilote por pandeo. En este caso se ha tomado igual a 0,90.
- $F_e$  es un coeficiente e influencia por ejecución, que tiene en cuenta el sistema de perforación y la naturaleza del terreno. En este caso se ha tomado igual a 1,00 correspondiente a micropilotes con tubería de revestimiento dejada in situ de



forma permanente (camisa perdida), de acuerdo con la tabla 3.5 de la “Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera”.

**TABLA 3.5. COEFICIENTE  $F_e$**

TIPO DE TERRENO Y DE PERFORACIÓN	$F_e$
Terreno con nivel freático por encima de la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,50
Terreno con nivel freático permanentemente bajo la punta del micropilote y perforación sin revestir, sin empleo de lodos	1,30
Cualquier tipo de terreno perforado con lodos	1,15
Cualquier tipo de terreno perforado al amparo de revestimiento recuperable	1,05
Micropilote con tubería de revestimiento dejada «in situ» de forma permanente (camisa perdida)	1,00

De esta forma el tope estructural del micropilote a compresión resulta 1161 kN.

El tope estructural del micropilote  $N_{cRd}$  debe ser mayor que el axil de cálculo máximo  $N_{c,Ed}$  de cada micropilote.

- Según los resultados obtenidos a través de la modelización en VLASTA el axil pésimo del micropilote es de 1092.18 kN, correspondiente al micropilote 1 (según planos) de la pila 4.
- Según los resultados obtenidos a través de la modelización en RING, el axil pésimo del micropilote es de 1061.64 kN, correspondiente al micropilote 1 (según planos) de la pila 5.

Dada la comparación satisfactoria en ambos casos, y siendo los resultados obteniendo a través del empleo del software VLASTA más conservadores de los resultados obtenidos empleando la modelación en RING, se considera más prudente y oportuno mantener el valor 1092 kN como axil pésimo para el dimensionamiento del refuerzo de las cimentaciones. Este valor es próximo al tope estructural del micropilote, de valor 1161 kN, con lo que, en la práctica, el dimensionamiento de los micropilotes se realizará para alcanzar el tope estructural

Los cálculos realizados del tope estructural se adjuntan en el anexo 2 del presente documento.

Los cálculos de axiles resultantes en los dos modelos de cálculo se adjuntan en el anexo 3.1 y 3.2 del presente documento.

### 8.2.5 Resistencia por fuste del micropilote

Imponiendo que la resistencia de cálculo frente al modo fallo de hundimiento  $R_{c,d}$  sea mayor que el tope estructural se obtiene la longitud de empotramiento mínima en el sustrato terciario.

La fórmula empleada es:  $R_{c,d} = R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{pe} \cdot q_{pe,d}$

Siendo:

- $R_{c,d}$ : Resistencia de cálculo frente al modo fallo de hundimiento
- $R_{e,d}$ : Resistencia de cálculo en el empotramiento en roca
- $A_{Le}$ : Área lateral del micropilote en el empotramiento en roca
- $f_{e,d}$ : Resistencia unitaria por fuste de cálculo en el empotramiento en roca

- $A_{pe}$ : Área de la sección recta de la punta e el empotramiento en roca
- $q_{pe,d}$ : Resistencia unitaria por punta de cálculo en el empotramiento en roca

Se puede apreciar que, ante la mala calidad de los materiales de fangos y mezcla de fangos y bolos de las capas iniciales, toda la capacidad frente al hundimiento hay que confiarla a la roca subyacente, de manera que el modo de fallo se corresponde con el empotramiento en roca caliza. Como suele ser habitual en el caso de micropilotes, con una sección transversal reducida, se desprecia la contribución de la resistencia por punta, de manera que toda la carga de hundimiento debe ser absorbida por fuste.

Para el cálculo de la longitud de empotramiento necesaria se ha tenido en cuenta además el incremento de carga vertical que supone el rozamiento negativo de los fangos en contacto con los fustes. Se ha considerado, que el rozamiento negativo se produce alrededor de toda la longitud del fuste alojada en los terrenos alrededor de los pozos de cimentación y en la mitad de la longitud del fuste en contacto con los fangos (se asume que el terreno por encima de los actuales pozos de cimentación no asientan), incluyendo el nivel de transición. Como valor unitario de esta fuerza se han tomado los siguientes valores:

$F_{s,neg} : 0,15 \times f_{e,d}$ , para el terreno en contacto con los pozos de cimentación

$F_{s,neg} : 0,25 \times f_{e,d}$ , para los fangos

Considerando una resistencia unitaria por fuste de 0,4 MPa (que incluye el coeficiente de minoración) y con todo lo expuesto anteriormente se obtiene una longitud mínima de empotramiento de 5,93 m  $\approx$  6,00m en el sustrato terciario correspondiente a la roca caliza. Los cálculos de la longitud de empotramiento y de los esfuerzos en los micropilotes se adjuntan también en los anexos 2 y 3 del presente anejo.

### 8.2.6 Dimensionamiento de las chapas en cabeza de los micropilotes

En los recalces proyectados se han previsto micropilotes que transfieren la carga por adherencia y otros que lo hacen por compresión a través de una chapa superior en cabeza del micropilote. En el primero de los casos, se han previsto 4 barras de 25 mm de diámetro soldadas a la armadura tubular del tubo, con el objeto de aumentar la adherencia entre el mortero del micropilote y el hormigón o fábrica. En este caso se ha estimado, según lo indicado en el informe geotécnico, una tensión rasante máxima en la interfaz de contacto de 0,8 N/mm<sup>2</sup>, obteniéndose que la longitud de contacto existente es suficiente para la transferencia de la carga.

Por lo que respecta a los micropilotes con chapa superior, el dimensionamiento del diámetro necesario de la chapa de la cabeza viene impuesto por la tensión mínima admisible en el hormigón ( $0,6 \cdot f_{cd}$ ). Con ello se obtiene un diámetro de 350 mm.

El espesor de la chapa se obtiene asimilando  $\frac{1}{4}$  de la chapa a una viga biapoyada con una carga repartida de 1340 kN/m, obtenida a partir de la carga máxima que puede resistir la chapa considerada.

El momento pésimo que se obtiene es de 5,85 kNm. A partir del momento se obtiene el módulo resistente plástico ( $2,2408 \cdot 10^5 \text{ m}^3$ ), y con ello se obtiene el espesor mínimo necesario, que en este caso ha sido de 30 mm.

Se han dispuesto 4 cartelas soldadas al tubo de acero y a la chapa superior. Sus dimensiones se han calculado con el método de Arnedo. El espesor de las mismas es de 20 mm.

Dichos cálculos se adjuntan en el anexo 4 del presente anejo.

### 8.2.7 Dimensionamiento de los encepados perimetrales y armaduras pasantes

Como se ha comentado anteriormente, en todas las pilas se ejecutará un encepado o zuncho perimetral de 0,45 m de espesor máximo alrededor del fuste de cada una de las pilas. La geometría de las pilas es variable, por lo que las dimensiones del encepado también lo serán, pero se ha previsto un espesor mínimo de 0,45 m. La altura de los encepados viene marcada por la inclinación de los micropilotes, con un valor de 2,20 m.

Para el dimensionamiento de la armadura tanto en los lados mayores como en los lados menores, se ha realizado un diagrama de bielas y tirantes considerando que las compresiones se expanden hacia los laterales de las pilas, buscando los micropilotes.

Como se ha comentado anteriormente, las pilas 2 y 5 tienen unas dimensiones exteriores mayores al resto, por lo que el dimensionamiento del encepado se ha particularizado para estas pilas de mayor peso.

Para el dimensionamiento de la armadura pasante de las pilas 2 y 5 se ha considerado que las compresiones que viajan por la pila se expanden desde el punto medio hacia los pilotes con un ángulo máximo de 52°. Dicha hipótesis se ha esquematizado en un diagrama de bielas y tirantes.

Para los cálculos se ha tomado la geometría del encepado y el axil correspondiente a la pila más solicitada, que es la pila 5m frente a la pila 2. Con ello se obtiene una tracción de 2382 kN. Para absorber dicha tracción se propone una parrilla de armaduras pasantes de 8 Ø32 en el lado largo del encepado. En la otra dirección (lado corto), se ha propuesto una parrilla de armadura pasante formada por 11 Ø16, ya que la tracción en esta dirección es claramente inferior por la geometría del encepado y la pila.

La armadura obtenida para el encepado ha sido de 6 Ø32 en la cara inferior y de 4 Ø25 en la cara superior.

El esfuerzo cortante de cálculo es la componente vertical de la biela inclinada anterior, siendo de 1056 kN. La armadura necesaria a cortante es de 1 c Ø16/0,20 m en todos los lados del encepado.

La conexión con la zapata existente se realizará por medio de conectadores de 0,40 m de longitud. Se ha dispuesto una malla de 1 Ø12/0,30 m en ambas direcciones (vertical y horizontal) en los lados cortos y de 1 Ø12/0,20 m en los lados largos.

Para el dimensionamiento de la armadura pasante de las pilas 3 y 4 se ha considerado que las compresiones que viajan por la pila se expanden desde el punto medio hacia los pilotes con un ángulo máximo de 59°. Dicha hipótesis se ha esquematizado en un diagrama de bielas y tirantes.

Para los cálculos se ha tomado la geometría del encepado y el axil correspondiente a la pila más solicitada, que es la pila 4 frente a la pila 3. Con ello se obtiene una tracción de 1830 kN. Para absorber dicha tracción se propone una parrilla de armaduras pasantes de 6 Ø32 en el lado largo del encepado. En la otra dirección (lado corto), se ha propuesto una parrilla de armadura pasante formada por 9 Ø16, ya que la tracción en esta dirección es claramente inferior por la geometría del encepado y la pila.

La armadura obtenida para el encepado ha sido de 4 Ø25 tanto para la cara superior como para la cara inferior.

El esfuerzo cortante de cálculo es la componente vertical de la biela inclinada anterior, siendo de 1087 kN. La armadura necesaria a cortante es de 1 c Ø16/0,20 m en todos los lados del encepado.

La conexión con la zapata existente se realizará por medio de conectadores de 0,40 m de longitud. Se ha dispuesto una malla de 1 Ø12/0,30 m en ambas direcciones (vertical y horizontal) en los lados cortos y de 1 Ø12/0,20 m en los lados largos.

Los cálculos se adjuntan en el anexo 5 del presente anejo.

## 9 ANÁLISIS DE LAS PILAS

Del análisis del mecanismo multiarco de las bóvedas correspondientes al ancho total, se obtienen las reacciones en cabeza de las pilas a partir de las cuales se puede estudiar el estado tensional en las pilas, tanto en situación de servicio como de agotamiento.

En el anexo 6 se recogen los resultados obtenidos que se resumen a continuación.

### 9.1 HIPÓTESIS REALIZADAS

Para cálculo del peso de las pilas se han empleado de forma conservadora las mayores dimensiones de ésta, es decir, una longitud de 5,84 m, una anchura de 3,70 m y una altura de 9,70 m. Sin embargo, para el cálculo de las tensiones se han empleado las dimensiones mínimas, es decir, una anchura de 2,40 m y una longitud de 5,50 m.

Para el cálculo de las tensiones se han tenido en cuenta además de los axiles y el momento  $M_y$  obtenidos del programa VLASTA para cada hipótesis, más conservadores que el RING, junto con el momento  $M_x$  que origina el efecto lazo. Dicho momento, para las hipótesis en servicio se ha considerado con un valor de:

$$M_x \text{ en cabeza} = 100 \times 8 = 800 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_x \text{ en base} = 100 \times 15 = 1500 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para las hipótesis en ELU se han considerado unos valores de:

$$M_x \text{ en cabeza} = 100 \times 8 \times 1,5 = 1200 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_x \text{ en base} = 100 \times 15 \times 1,5 = 2250 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

### 9.2 COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE SERVICIO

Del análisis seccional realizado correspondiente a la situación de servicio, se tienen las siguientes tensiones en cabeza y base de la pila:

1.- ELS\_CARGA MUERTA (Vlasta\_MU\_1).

$$\sigma_{\text{cabeza}} = 0,45 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{base}} = 0,77 \text{ MPa}$$

2.- ELS\_CARGA CLAVE BÓVEDA 1 (Vlasta\_MU\_2)

$$\sigma_{\text{max,cabeza}} = 0,90 \text{ MPa} \quad \sigma_{\text{min,cabeza}} = 0,09 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{max,base}} = 1,29 \text{ MPa} \quad \sigma_{\text{min,base}} = 0,33 \text{ MPa}$$

3.- ELS\_TREN CARGAS EN PILA (Vlasta\_MU\_4)

$$\sigma_{\text{max,cabeza}} = 0,60 \text{ MPa} \quad \sigma_{\text{min,cabeza}} = 0,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{min,base}} = 0,97 \text{ MPa} \quad \sigma_{\text{min,base}} = 0,72 \text{ MPa}$$

Los números anteriores se refieren a las combinaciones de hipótesis definidas en 4.4.

Como se puede apreciar, las tensiones máximas se encuentran por debajo del valor de referencia en situación de servicio, igual a la resistencia a compresión de la fábrica afectada por un coeficiente de 3.50, e igual a 2,90 N/mm<sup>2</sup>, como ya se ha indicado en el apartado 6.

### 9.3 COMBINACIONES EN HIPÓTESIS DE AGOTAMIENTO

Del análisis seccional realizado correspondiente a la situación de agotamiento, se tienen las siguientes tensiones en cabeza de pila:

4.- ELU\_ROTURA POR AXIL DE BÓVEDA (Vlasta\_MU\_7)

$CS_{cabeza}=14,85$  MPa  $CS_{base}=2,91$  MPa

5.- ELU\_ROTURA POR MECANISMO (Vlasta\_MU\_8)

$CS_{cabeza}=20,05$  MPa  $CS_{base}=1,53$  MPa

Los números de las combinaciones se refieren a las definidas en el apartado 4.4.

De los resultados anteriores se puede deducir que el margen de seguridad es admisible, teniéndose un coeficiente de seguridad mínimo de 1,53.

La comprobación de las pilas queda también verificada también a través del uso del software RING, dado que dispone de la posibilidad de modelar el conjunto arcos y pilas, obteniendo como resultado líneas de presiones que en todos los casos quedan dentro de la sección de pila, con lo que la comprobación es también satisfactoria.

## 10 DIMENSIONAMIENTO DE LA BARANDILLA Y GUARDABALASTO

Para el cálculo de la barandilla se han considerado montantes formados por tubos de acero, con una separación de 1,00 m de 60 mm de diámetro y 5 mm de espesor. El cálculo se ha realizado tomando cada montante como una ménsula de 1 m de longitud vertical.

La carga considerada ha sido una fuerza horizontal de 1,5 kN/m mayorada con un coeficiente de 1,5 y perpendicular a la barandilla aplicada en el extremo superior de la misma, resultando una fuerza por montante de 2,25 kN (1,5 kN/m x 1,50 x 1,00 m). El momento de cálculo en la base del montante será 2,25 kN·m (2,25 kN x 1 m).

El espesor de chapa considerado es de 5 mm y el diámetro exterior del tubo de 60 mm

El guardabalasto se dispondrá soldado a los montantes de la barandilla.

Para el cálculo de los anclajes barandilla se ha considerado el empuje del balasto sobre el guardabalasto ( $\gamma_{balasto} = 18$  kN/m<sup>3</sup>), con un coeficiente de mayoración de 1,5.

El empuje resultante es :

$$E_d = \frac{1}{2} \times \gamma_{balasto} \times h^2 \times 1,5 = 3,375 \text{ kN/m};$$

siendo  $h = 0,5$  m aplicado a  $0,5/3 = 0,167$  m de la base.

Dicho empuje originará un momento en la base de 0,5625 kN·m /m (3,375 kN/m x 0,167 m), que se traduce en una tracción y una compresión de 3,75 kN/m (0,5625 kN·m /m / 0,15 m = 3,75 kN/m). Para absorber dicha tracción se disponen 2 pernos de diámetro Ø16 por metro.

En el anexo 7 se incluyen los cálculos realizados.

## 11 CONCLUSIONES

Una vez analizado el comportamiento estructural del viaducto se han llegado a las siguientes conclusiones:

- Se proponen trabajos de refuerzo sólo en las pilas que muestran síntomas de asiento y presentan mayores espesores de fangos o mezclas de fangos y bolos bajo los pozos de cimentación: P-2, P-3, P-4 y P-5. Si bien en la versión 2012 del proyecto de reparación se preveía la ejecución de recalce para todas las pilas, en la reciente inspección principal realizada, se pudo comprobar que tanto la pila 1 como la pila 6 no manifiestan ningún síntoma de asiento con respecto a anterior inspección de mayo de 2011. Siendo las operaciones de recalce obras agresivas que implican transitoriamente un deterioro de la cimentación actual por la necesidad de perforar el terreno y la propia zapata actual, lo que implica la posibilidad de asientos durante la construcción, se considera más prudente no recalzar las pilas que no han mostrado síntomas de asiento, dado que podrían producir asientos en elementos que no los han tenido, y además porque no parece necesario recalzar.
- Se han comprobado los resultados de las solicitaciones obtenidas con el programa VLASTA con el empleo del programa RING de más reciente creación desarrollado para la comprobación de puentes de fábrica.
- Dada la comparación satisfactoria entre el modelo realizado en VLASTA y el modelo realizado en RING y siendo los resultados obteniendo ligeramente más conservadores en el primer caso y más ajustados en el segundo caso, para el dimensionamiento de los micropilotes se mantiene el axil pésimo del micropilote es de 1092.18 kN, correspondiente al micropilote 1 (según planos) de la pila 4.
- Las tensiones en las bóvedas obtenidos con VLASTA se encuentran dentro de los límites admisibles para las combinaciones en ELS tanto para los mecanismos multiarco como monoarco.
- El *adequacy factor* obtenido en RING o coeficiente multiplicador de la sobrecarga de uso para alcanzar el colapso de la estructura, que constituye una medida del coeficiente de seguridad de la estructura, se encuentra dentro de los límites admisibles para las combinaciones en ELS.
- Los coeficientes de seguridad en ELU obtenidos con VLASTA para las bóvedas son aceptables tanto para los mecanismos multiarco como monoarco.
- El *adequacy factor* obtenido en RING se encuentra dentro de los límites admisibles para las combinaciones en ELU.
- En las pilas, las tensiones y coeficientes de seguridad son admisibles en ELS y el ELU, tanto en la base como en cabeza. Se puede comprobar también que las líneas de presiones están contenidas dentro de las secciones de las pilas en todos los casos.
- A priori y del lado de la seguridad, se recomienda la realización previa a la obra de dos sondeos en cada una de las pilas extremas (uno en cada extremo de las pila 1 y 6) para determinar inequívocamente el tipo de terreno sobre el que se asientan, aunque es muy probable que el resultado indique que están cimentadas en roca o terrenos competentes.
- Para el recalce de las cimentaciones se emplearán micropilotes de 200 mm de diámetro y armadura tubular de acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor. La longitud de empotramiento mínima en el sustrato competente de roca caliza es de 6 m.
- Dicho refuerzo consistirá en las pilas 2 y 5 en la ejecución de 18 micropilotes (6 en los lados largos y 3 en los lados cortos) empotrados en un encepado perimetral a la pila de hormigón de 0,45 m de espesor y una altura de 2,20 m. La cota de ejecución del encepado es tal que su paramento inferior se encuentra 0,50 m por debajo del terreno natural.

- En las pilas 3 y 4 se recurre a una solución similar, pero en este caso el número de micropilotes es de 16 (5 en los lados largos y 3 en los lados cortos), que también irán empotrados en un encepado de las misma geometría y posición que en las pilas 2 y 5.
- Se ha previsto el empleo de micropilotes inclinados que absorben las cargas horizontales por axil, sin tener que soportar cargas de flexión, con un ángulo de inclinación pequeño de 10°.
- El mortero empleado en la inyección de los micropilotes será continuo o repetitivo (se recomendando éste último), específicamente diseñado para un ambiente Qb. Además, los cementos empleados en las lechadas de los micropilotes y barras de cosido y en el hormigón serán del tipo MR, resistentes al agua del mar, por haberse detectado agresividad en el agua extraída durante la ejecución de los ensayos de campo de 2011.
- Las tracciones originadas en la base de los nuevos encepados se absorberán mediante una malla de taladros 8Ø32 m en los lados largos y 11 Ø16 en los lados cortos, para las pilas 2 y 5, y taladros 6Ø32 m en los lados largos y 9 Ø16 en los lados cortos, para las pilas 3 y 4, con acero AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Se ha dimensionado la placa de anclaje de la barandilla nueva metálica para resistir un empuje de 3,375 kN considerando una altura de balasto de 0,5 m.
- Los montantes de la nueva barandilla tendrán un diámetro de 60 mm y un espesor de 5 mm. Dichos montantes se colocarán cada metro.

Anexo No. 1

## Comprobación bóvedas

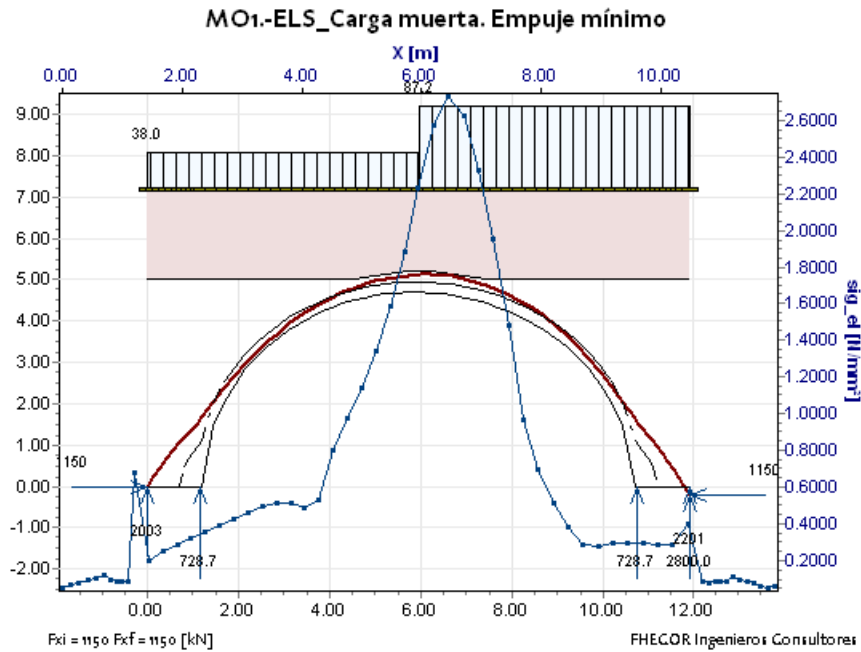




Anexo No. 1.1

## Comprobación bóvedas. Hipótesis monoarco VLASTA





<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	4.600	
<b>Valor final</b>	11.900	0.000	5.000	4.600	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁNICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.150	0.000	0.00	728.70
	2	10.750	0.000	0.00	728.70
	3	11.900	0.000	0.00	2800.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	38.00	38.00
	2	5.95	11.90	87.2	87.2
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	0.00	1150.00	2003.30		
<b>Valor final</b>	-0.21	1150.00	2200.80		

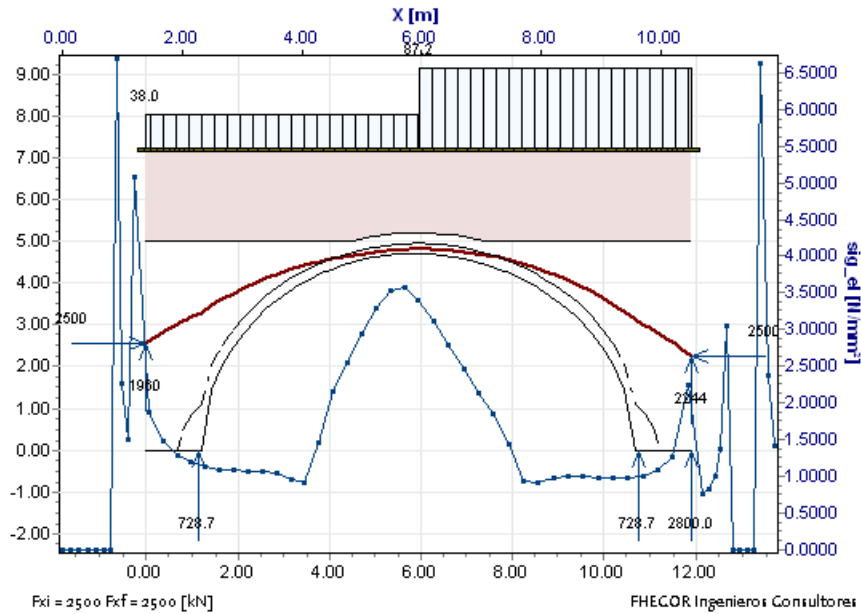
### Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN·m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl /h	sig_el [N/mm²]	x_el /h	V/N	CS_g-1
1	0.00	0.00	0.00	1150	2003	2310	1150	2003.3	-3	-0.003	0.005	0.02749	0.000	0.1	0.07	0.999	0.1	1.000	1.74	0.0
2	0.14	0.24	0.00	1150	1902	2223	1150	1902.4	270	0.235	0.005	0.02610	0.002	0.1	0.07	0.906	0.1	1.000	1.65	0.1
3	0.28	0.46	0.14	1150	1801	2137	1150	1801.5	530	0.461	0.005	0.02472	0.004	0.1	0.08	0.816	0.1	1.000	1.57	0.2
4	0.42	0.68	0.28	1150	1701	2053	1150	1700.6	775	0.674	0.005	0.02333	0.005	0.1	0.08	0.731	0.1	1.000	1.48	0.3
5	0.56	0.88	0.42	1150	1600	1970	1150	1599.7	1006	0.875	0.005	0.02195	0.007	0.1	0.09	0.650	0.1	0.975	1.39	0.4
6	0.70	1.07	0.56	1150	1499	1889	1150	1498.8	1223	1.063	0.005	0.02056	0.008	0.1	0.09	0.575	0.1	0.862	1.30	0.4
7	0.80	1.19	0.66	1150	1427	1833	1150	1426.7	814	0.708	0.005	0.01958	0.006	0.1	0.07	0.717	0.1	1.000	1.24	0.3
8	0.90	1.31	0.76	1150	1355	1777	1150	1354.7	714	0.621	0.005	0.01859	0.005	0.1	0.06	0.752	0.1	1.000	1.18	0.3
9	1.00	1.43	0.86	1150	1283	1723	1150	1282.6	666	0.579	0.005	0.01760	0.005	0.1	0.06	0.769	0.1	1.000	1.12	0.2
10	1.10	1.54	0.96	1150	1211	1670	1150	1210.6	640	0.557	0.005	0.01661	0.004	0.1	0.05	0.777	0.1	1.000	1.05	0.2
11	1.20	1.67	1.06	1150	1867	2193	2079	-697.5	272	0.131	0.039	0.04227	0.036	0.5	0.14	0.769	0.7	1.000	0.34	0.3
12	1.44	2.04	2.53	1150	1712	2062	2055	171.7	-5	-0.003	0.020	0.00531	0.000	0.2	0.01	0.998	0.2	1.000	0.08	0.0
13	1.68	2.38	4.59	1150	1579	1953	1915	385.8	-203	-0.106	0.019	0.01216	0.007	0.2	0.03	0.903	0.2	1.000	0.20	0.1
14	1.91	2.69	5.65	1150	1457	1856	1791	489.4	-292	-0.163	0.019	0.01657	0.012	0.2	0.05	0.839	0.3	1.000	0.27	0.2
15	2.15	2.98	6.47	1150	1344	1769	1685	538.3	-319	-0.189	0.020	0.02003	0.016	0.3	0.06	0.795	0.3	1.000	0.32	0.2
16	2.39	3.25	7.16	1150	1238	1690	1596	555.9	-310	-0.194	0.021	0.02303	0.019	0.3	0.08	0.765	0.4	1.000	0.35	0.2
17	2.63	3.49	7.75	1150	1138	1618	1520	554.4	-282	-0.185	0.022	0.02580	0.022	0.3	0.09	0.748	0.4	1.000	0.36	0.3
18	2.86	3.72	8.28	1150	1043	1553	1455	540.5	-243	-0.167	0.024	0.02845	0.025	0.3	0.10	0.744	0.4	1.000	0.37	0.3
19	3.10	3.92	8.75	1150	953	1493	1400	518.5	-199	-0.142	0.026	0.03105	0.026	0.4	0.10	0.752	0.5	1.000	0.37	0.3
20	3.34	4.11	9.18	1150	866	1440	1353	491.0	-153	-0.113	0.029	0.03364	0.026	0.4	0.11	0.774	0.5	1.000	0.36	0.2
21	3.58	4.28	9.57	1150	783	1391	1313	459.7	-108	-0.082	0.032	0.03620	0.024	0.4	0.11	0.811	0.5	1.000	0.35	0.2
22	3.81	4.43	9.93	1150	703	1348	1279	425.9	-65	-0.051	0.036	0.03870	0.020	0.4	0.11	0.866	0.5	1.000	0.33	0.1
23	4.05	4.57	10.27	1150	625	1309	1249	390.5	-24	-0.019	0.041	0.04104	0.010	0.4	0.11	0.942	0.5	1.000	0.31	0.1
24	4.29	4.69	10.58	1150	549	1275	1224	353.9	15	0.012	0.047	0.04305	0.008	0.5	0.11	0.958	0.5	1.000	0.29	0.0
25	4.53	4.80	10.87	1150	476	1245	1204	316.5	50	0.042	0.053	0.04421	0.036	0.6	0.13	0.831	0.8	1.000	0.26	0.2
26	4.76	4.89	11.15	1150	404	1219	1187	278.8	82	0.069	0.052	0.03909	0.059	0.7	0.14	0.716	1.0	1.000	0.23	0.3
27	5.00	4.96	11.41	1150	334	1197	1173	241.0	112	0.095	0.051	0.03381	0.080	0.9	0.14	0.610	1.1	0.914	0.21	0.4
28	5.24	5.03	11.67	1150	264	1180	1162	203.0	139	0.119	0.051	0.02843	0.099	1.0	0.14	0.513	1.3	0.770	0.17	0.5
29	5.47	5.07	11.91	1150	195	1166	1155	165.1	162	0.141	0.050	0.02300	0.115	1.2	0.14	0.428	1.6	0.643	0.14	0.6
30	5.71	5.11	12.15	1150	127	1157	1150	127.2	184	0.160	0.050	0.01759	0.128	1.4	0.13	0.356	1.9	0.534	0.11	0.7
31	5.95	5.13	12.39	1150	59	1152	1148	88.6	202	0.176	0.049	0.01213	0.138	1.7	0.10	0.297	2.2	0.446	0.08	0.7
32	6.20	5.13	12.64	1150	-25	1150	1150	32.8	217	0.189	0.049	0.00444	0.145	1.9	0.04	0.255	2.6	0.383	0.03	0.8
33	6.45	5.11	12.90	1150	-109	1155	1155	-22.2	226	0.196	0.048	0.00296	0.147	2.0	0.03	0.239	2.7	0.358	0.02	0.8
34	6.70	5.08	13.15	1150	-195	1166	1164	-76.9	228	0.196	0.048	0.01014	0.144	2.0	0.10	0.247	2.6	0.370	0.07	0.8
35	6.95	5.03	13.42	1150	-281	1184	1177	-131.5	224	0.191	0.048	0.01709	0.138	1.7	0.16	0.278	2.3	0.417	0.11	0.8
36	7.20	4.96	13.69	1150	-369	1208	1193	-185.6	214	0.179	0.048	0.02378	0.128	1.5	0.18	0.331	2.0	0.496	0.16	0.7
37	7.45	4.87	13.98	1150	-459	1238	1215	-239.0	197	0.162	0.046	0.02919	0.107	1.1	0.17	0.424	1.5	0.635	0.20	0.6
38	7.70	4.76	14.29	1150	-550	1275	1241	-291.4	173	0.139	0.041	0.03076	0.070	0.7	0.14	0.571	1.0	0.857	0.23	0.5
39	7.95	4.63	14.61	1150	-644	1318	1273	-342.0	143	0.112	0.036	0.03123	0.043	0.5	0.11	0.702	0.7	1.000	0.27	0.3
40	8.20	4.48	14.95	1150	-741	1368	1311	-390.2	106	0.081	0.032	0.03092	0.024	0.4	0.10	0.814	0.5	1.000	0.30	0.3
41	8.45	4.31	15.32	1150	-841	1425	1357	-434.6	62	0.046	0.029	0.03001	0.011	0.3	0.08	0.908	0.4	1.000	0.32	0.1
42	8.70	4.11	15.72	1150	-945	1488	1411	-473.7	13	0.009	0.027	0.02864	0.002	0.3	0.07	0.984	0.3	1.000	0.34	0.0
43	8.95	3.90	16.16	1150	-1052	1559	1475	-504.6	-40	-0.027	0.025	0.02690	0.004	0.3	0.07	0.957	0.3	1.000	0.34	0.0
44	9.20	3.66	16.64	1150	-1164	1637	1551	-523.3	-95	-0.062	0.023	0.02477	0.008	0.3	0.07	0.915	0.3	1.000	0.34	0.1
45	9.45	3.39	17.17	1150	-1282	1722	1641	-522.8	-147	-0.089	0.022	0.02220	0.010	0.2	0.06	0.889	0.3	1.000	0.32	0.1
46	9.70	3.10	17.77	1150	-1406	1816	1749	-490.8	-185	-0.106	0.021	0.01897	0.010	0.2	0.05	0.881	0.3	1.000	0.28	0.1
47	9.95	2.78	18.46	1150	-1537	1920	1877	-403.0	-193	-0.103	0.021	0.01457	0.009	0.2	0.04	0.892	0.3	1.000	0.21	0.1
48	10.20	2.43	19.29	1150	-1678	2034	2024	-201.3	-141	-0.070	0.023	0.00726	0.007	0.2	0.02	0.927	0.3	1.000	0.10	0.1
49	10.45	2.05	20.34	1150	-1830	2161	2105	491.6	-2	-0.001	0.039	0.02920	0.000	0.4	0.07	0.998	0.4	1.000	0.23	0.0
50	10.70	1.64	22.41	1150	-2006	2312	1150	-2005.7	623	0.542	0.005	0.02752	0.004	0.1	0.09	0.783	0.1	1.000	1.74	0.2
51	10.80	1.49	23.86	1150	-1354	1776	1150	-1354.0	585	0.509	0.005	0.01858	0.004	0.1	0.06	0.796	0.1	1.000	1.18	0.2
52	10.90	1.37	23.96	1150	-1431	1836	1150	-1431.0	596	0.518	0.005	0.01963	0.004	0.1	0.06	0.793	0.1	1.000	1.24	0.2
53	11.00	1.24	24.06	1150	-1508	1896	1150	-1508.0	629	0.547	0.005	0.02069	0.004	0.1	0.07	0.781	0.1	1.000	1.31	0.2
54	11.10	1.11	24.16	1150	-1585	1958	1150	-1584.9	713	0.620	0.005	0.02175	0.005	0.1	0.07	0.752	0.1	1.000	1.38	0.3
55	11.20	0.96	24.26	1150	-1662	2021	1150	-1661.9	1106	0.962	0.005	0.02280	0.008	0.1	0.09	0.615	0.1	0.923	1.45	0.4
56	11.32	0.79	24.38	1150	-1752	2095	1150	-1751.7	907	0.789	0.005	0.02403	0.006	0.1	0.09	0.684	0.1	1.000	1.52	0.3
57	11.43	0.61	24.49	1150	-1842	2171	1150	-1841.5	698	0.607	0.005	0.02527	0.005	0.1	0.08	0.757	0.1	1.000	1.60	0.3
58	11.55	0.42	24.61	1150	-1931	2248	1150	-1931.4	477	0.415	0.005	0.02650	0.003	0.1	0.08	0.834	0.1	1.000	1.68	0.2
59	11.67	0.22	24.73	1150	-2021	2325	1150	-2021.2	247	0.215	0.005	0.02773	0.002	0.1	0.08	0.914	0.1	1.000	1.76	0.1
60	11.78	0.01	24.84	1150	-2111	2404	1150	-2111.0	6	0.005	0.005	0.02896	0.000	0.1	0.07	0.998	0.1	1.000	1.84	0.0
61	11.90	-0.21	24.96	1150	-2201	2483	1150	-2200.8	-246	-0.214	0.005	0.03020	0.002	0.1	0.08	0.915	0.1	1.000	1.91	0.1

□



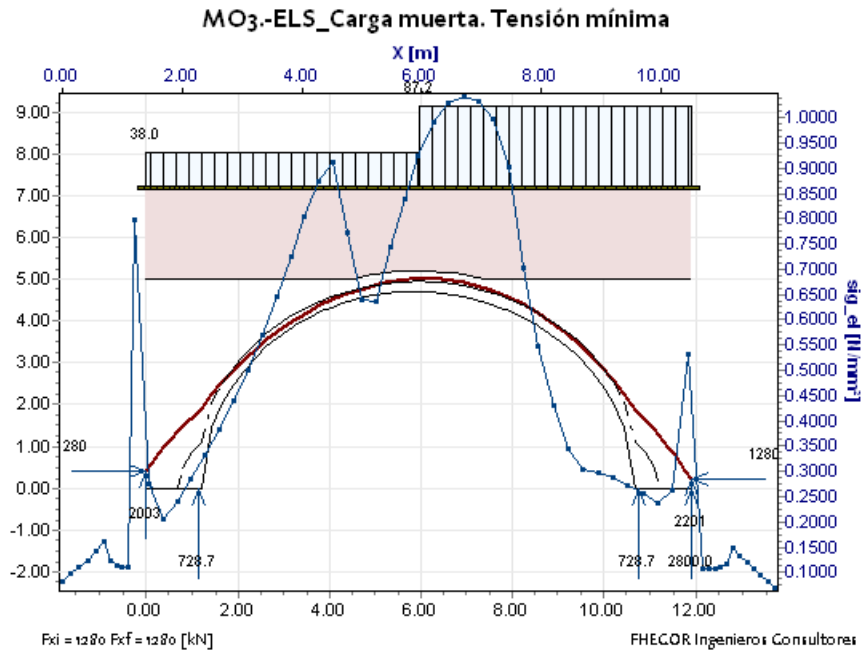
MO2.-ELS\_Carga muerta. Empuje máximo



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
Valor intermedio	4.525	4.507	5.003	4.600	
Valor final	11.900	0.000	5.000	4.600	
PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay			
	0.00	-1.00			
CARGAS PUNTUALES	nº	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.150	0.000	0.00	728.70
	2	10.750	0.000	0.00	728.70
	3	11.900	0.000	0.00	2800.00
CARGAS DISTRIBUIDAS	nº	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	38.00	38.00
	2	5.95	11.90	87.2	87.2
RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
Valor inicial	2.55	2500.00	1960.00		
Valor final	2.25	2500.00	2244.10		

### Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN·m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g <sup>-1</sup>	
1	0.00	2.55	0.00	2500	1960	3177	0	0.0	0	2.547	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.019	0.0	-0.028	0.78	1.0	
2	0.14	2.66	0.00	2500	1859	3115	0	0.0	0	2.654	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.062	0.0	-0.093	0.74	1.0	
3	0.28	2.76	0.14	2500	1758	3056	0	0.0	0	2.756	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.102	0.0	-0.153	0.70	1.0	
4	0.42	2.85	0.28	2500	1657	2999	0	0.0	0	2.851	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.140	0.0	-0.211	0.66	1.0	
5	0.56	2.94	0.42	2500	1556	2945	0	0.0	0	2.941	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.176	0.0	-0.265	0.62	1.0	
6	0.70	3.03	0.56	2500	1456	2893	0	0.0	0	3.026	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.210	0.0	-0.315	0.58	1.0	
7	0.80	3.08	0.66	2500	1383	2857	0	0.0	0	2.599	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.040	0.0	-0.060	0.55	1.0	
8	0.90	3.14	0.76	2500	1311	2823	2500	1239.4	6115	2.446	0.011	0.01799	0.040	5.0	2.11	0.022	6.7	-0.032	0.52	1.0	
9	1.00	3.19	0.86	2500	1239	2790	2500	1167.3	5645	2.258	0.011	0.01602	0.039	1.1	0.42	0.097	1.5	0.145	0.47	0.9	
10	1.10	3.24	0.96	2500	1167	2759	2500	1095.2	5169	2.069	0.011	0.01416	0.033	0.2	0.78	0.166	1.5	0.177	0.86	1.1	
11	1.20	3.30	1.06	2500	1095	2729	2500	1023.2	4700	1.887	0.011	0.01237	0.028	0.3	1.4	0.236	1.9	0.299	0.32	0.8	
12	1.44	3.46	2.53	2500	1095	2669	3006	2865	-909.4	2542	0.887	0.028	0.02815	0.089	1.4	0.36	0.199	1.9	0.299	0.32	0.8
13	1.68	3.61	4.59	2500	1095	2619	3512	2880	-1818.9	2320	0.805	0.028	0.01762	0.084	1.1	0.17	0.260	1.5	0.390	0.19	0.8
14	1.91	3.75	5.65	2500	1095	2571	3918	2851	-2727.2	1975	0.693	0.030	0.01176	0.083	1.0	0.09	0.316	1.3	0.474	0.12	0.7
15	2.15	3.88	6.47	2500	1095	2524	4324	2810	-3636.5	1628	0.579	0.033	0.00776	0.082	0.9	0.05	0.372	1.2	0.557	0.07	0.7
16	2.39	4.00	7.16	2500	1095	2477	4730	2769	-4545.8	1311	0.473	0.036	0.00473	0.082	0.8	0.03	0.428	1.1	0.642	0.04	0.6
17	2.63	4.11	7.75	2500	1095	2430	5136	2729	-5455.1	1030	0.377	0.040	0.00224	0.081	0.8	0.01	0.488	1.1	0.732	0.02	0.5
18	2.86	4.21	8.28	2500	1000	2383	5542	2693	-6364.4	785	0.291	0.044	0.00009	0.079	0.8	0.00	0.553	1.1	0.829	0.00	0.5
19	3.10	4.30	8.75	2500	909	2336	5948	2660	-7273.7	572	0.215	0.050	0.00186	0.075	0.8	0.01	0.625	1.1	0.937	0.01	0.4
20	3.34	4.38	9.18	2500	823	2289	6354	2632	-8183.0	540	0.148	0.056	0.00139	0.066	0.8	0.01	0.705	1.1	1.000	0.02	0.3
21	3.58	4.46	9.57	2500	739	2242	6760	2606	-9092.3	331	0.089	0.064	0.00054	0.052	0.8	0.02	0.797	1.0	1.000	0.03	0.2
22	3.81	4.52	9.93	2500	659	2195	7166	2585	-10001.6	80.2	0.037	0.073	0.00028	0.029	0.8	0.02	0.902	1.0	1.000	0.03	0.1
23	4.05	4.58	10.27	2500	582	2148	7572	2565	-10910.9	86.7	-0.007	0.084	0.00011	0.007	0.9	0.02	0.978	0.9	1.000	0.03	0.0
24	4.29	4.63	10.58	2500	506	2101	7978	2549	-11820.2	90.3	-0.045	0.097	0.00019	0.062	1.2	0.03	0.841	1.5	1.000	0.04	0.0
25	4.53	4.68	10.87	2500	433	2054	8384	2536	-12729.5	91.6	-0.076	0.111	0.01280	0.137	1.6	0.05	0.690	2.2	1.000	0.04	0.4
26	4.76	4.72	11.15	2500	361	2007	8790	2524	-13638.8	91.5	-0.101	0.111	0.01283	0.183	1.9	0.06	0.586	2.6	0.879	0.04	0.5
27	5.00	4.75	11.41	2500	290	1960	9196	2515	-14548.1	90.4	-0.121	0.110	0.01268	0.218	2.2	0.06	0.506	2.9	0.758	0.04	0.6
28	5.24	4.77	11.67	2500	221	1913	9602	2508	-15457.4	88.5	-0.135	0.110	0.01239	0.242	2.5	0.07	0.450	3.3	0.674	0.04	0.6
29	5.47	4.79	11.91	2500	152	1866	10008	2503	-16366.7	86.3	-0.143	0.109	0.01203	0.254	2.6	0.07	0.418	3.5	0.627	0.03	0.7
30	5.71	4.80	12.15	2500	84	1819	10414	2500	-17276.0	84.0	-0.147	0.108	0.01161	0.255	2.7	0.07	0.409	3.6	0.614	0.03	0.7
31	5.95	4.80	12.39	2500	16	1772	10820	2499	-18185.3	80.0	-0.144	0.107	0.01095	0.246	2.6	0.07	0.424	3.4	0.636	0.03	0.7
32	6.20	4.80	12.64	2500	-68	1725	11226	2500	-19094.6	57.4	-0.138	0.106	0.01076	0.229	2.3	0.04	0.457	3.1	0.686	0.02	0.6
33	6.45	4.79	12.90	2500	-153	1678	11632	2504	-20003.9	36.8	-0.127	0.104	0.01049	0.207	2.1	0.02	0.506	2.8	0.759	0.01	0.6
34	6.70	4.77	13.15	2500	-238	1631	12038	2511	-20913.2	17.2	-0.112	0.103	0.01027	0.179	1.8	0.01	0.568	2.5	0.853	0.01	0.5
35	6.95	4.74	13.42	2500	-324	1584	12444	2521	-21822.5	-1.3	-0.094	0.102	0.01007	0.145	1.6	0.00	0.645	2.1	0.968	0.00	0.4
36	7.24	4.71	13.69	2500	-412	1537	12850	2534	-22731.8	-18.1	-0.071	0.101	0.01023	0.107	1.4	0.01	0.736	1.8	1.000	0.01	0.3
37	7.45	4.66	13.98	2500	-502	1490	13256	2550	-23641.1	-32.8	-0.043	0.097	0.01040	0.060	1.2	0.01	0.847	1.4	1.000	0.01	0.2
38	7.70	4.61	14.29	2500	-594	1443	13662	2570	-24550.4	-44.5	-0.011	0.085	0.01047	0.011	0.9	0.01	0.967	0.9	1.000	0.02	0.0
39	7.95	4.54	14.61	2500	-688	1396	14068	2592	-25459.7	-52.1	0.027	0.074	0.01047	0.021	0.8	0.01	0.929	0.9	1.000	0.02	0.1
40	8.20	4.47	14.95	2500	-784	1349	14474	2620	-26369.0	-54.3	0.070	0.065	0.01043	0.042	0.8	0.01	0.838	1.0	1.000	0.02	0.1
41	8.45	4.39	15.32	2500	-884	1302	14880	2651	-27278.3	-49.1	0.119	0.057	0.01039	0.055	0.8	0.01	0.760	1.0	1.000	0.02	0.3
42	8.70	4.29	15.72	2500	-988	1255	15286	2688	-28187.6	-33.8	0.175	0.051	0.01020	0.063	0.7	0.01	0.691	1.0	1.000	0.01	0.3
43	8.95	4.19	16.16	2500	-1095	1208	15692	2729	-29096.9	-4.5	0.239	0.045	0.01024	0.068	0.7	0.00	0.629	1.0	0.943	0.00	0.4
44	9.20	4.07	16.64	2500	-1208	1161	16098	2776	-30006.2	44.8	0.310	0.041	0.01021	0.070	0.7	0.01	0.572	1.0	0.858	0.02	0.4
45	9.45	3.95	17.17	2500	-1325	1114	16504	2827	-30915.5	123.8	0.389	0.038	0.01026	0.072	0.7	0.03	0.518	1.0	0.777	0.04	0.5
46	9.70	3.81	17.77	2500	-1449	1067	16910	2879	-31824.8	249.0	0.474	0.035	0.01062	0.074	0.8	0.05	0.465	1.0	0.698	0.09	0.6
47	9.95	3.66	18.46	2500	-1581	1020	17316	2932	-32734.1	451.5	0.558	0.033	0.01632	0.078	0.8	0.10	0.412	1.1	0.618	0.15	0.6
48	10.20	3.49	19.29	2500	-1721	973	17722	2997	-33643.4	803.4	0.614	0.033	0.02896	0.085	0.9	0.21	0.355	1.3	0.533	0.27	0.7
49	10.45	3.31	20.34	2500	-1873	926	18128	3074	-34552.7	1754.0	0.610	0.048	0.0418	0.136	1.7	0.91	0.290	2.2	0.435	0.68	0.8
50	10.70	3.12	22.41	2500	-2049	879	18534	3163	-35462.0	3059	0.610	0.011	0.02811	0.035	0.6	0.37	0.190	0.8	0.286	0.82	0.8
51	10.80	3.05	23.86	2500	-1997	832	18940	3264	-36371.3	5170	0.668	0.011	0.01917	0.035	0.6	0.28	0.173	0.8	0.259	0.56	0.9
52	10.90	2.99	23.96	2500	-1474	785	19346	3375	-37280.6	7352	0.610	0.011	0.02023	0.037	0.8	0.36	0.144	1.0	0.216	0.59	0.9
53	11.00	2.93	24.06	2500	-1551	738	19752	3486	-38189.9	9533	0.610	0.011	0.02128	0.038	1.0	0.51	0.105	1.4	0.158	0.62	0.9
54	11.10	2.87	24.16	2500	-1628	691	20158	3597	-39099.2	11715	0.610	0.011	0.02234	0.041	2.3	1.19	0.048	3.0	0.071	0.65	1.0
55	11.20	2.80	24.26	2500	-1705	644	20564	3708	-40008.5	13897	0.610	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.119	0.0	-0.178	0.68	1.0
56	11.32	2.72	24.38	2500	-1795	597	20970	3819	-40917.8	16079	0.610	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.086	0.0	-0.129	0.72	1.0
57	11.43	2.63	24.49	2500	-1885	550	21376	3930	-41827.1	18261	0.610	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.052	0.0	-0.078	0.75	1.0
58	11.55	2.54	24.61	2500	-1975	503	21782	4041	-42736.4	20443	0.610	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.016	0.0	-0.024	0.79	1.0
59	11.67	2.45	24.73	2500	-2064	456	22188	4152	-43645.7	22625	0.610										



<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	4.600	
<b>Valor final</b>	11.900	0.000	5.000	4.600	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁNICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	nº	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.150	0.000	0.00	728.70
	2	10.750	0.000	0.00	728.70
	3	11.900	0.000	0.00	2800.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	nº	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	38.00	38.00
	2	5.95	11.90	87.2	87.2
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	0.40	1280.00	2003.30		
<b>Valor final</b>	0.21	1280.00	2200.80		



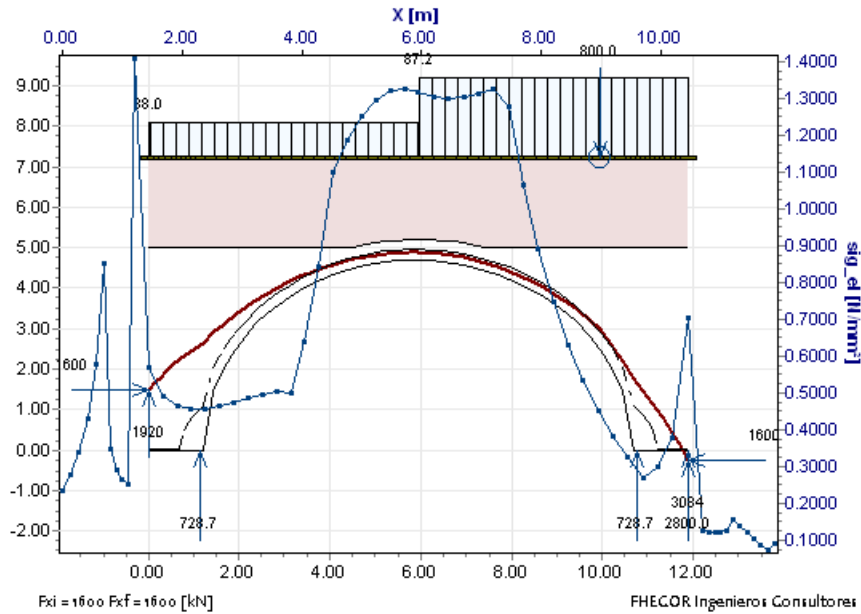
Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN·m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl /h	sig_el [N/mm²]	x_el /h	V/N	CS_g <sup>-1</sup>
1	0.00	0.40	0.00	1280	2003	2377	1280	2003.3	509	0.397	0.005	0.02749	0.003	0.1	0.08	0.841	0.1	1.000	1.57	0.2
2	0.14	0.61	0.00	1280	1902	2293	1280	1902.4	782	0.611	0.005	0.02610	0.005	0.1	0.09	0.756	0.1	1.000	1.49	0.3
3	0.28	0.82	0.14	1280	1801	2210	1280	1801.5	1041	0.814	0.005	0.02472	0.007	0.1	0.09	0.675	0.1	1.000	1.41	0.3
4	0.42	1.01	0.28	1280	1701	2128	1280	1700.6	1286	1.005	0.005	0.02333	0.009	0.1	0.10	0.598	0.1	1.000	1.33	0.4
5	0.56	1.19	0.42	1280	1600	2049	1280	1599.7	1517	1.186	0.005	0.02195	0.010	0.1	0.11	0.526	0.1	1.000	1.25	0.5
6	0.70	1.36	0.56	1280	1499	1971	1280	1498.8	1734	1.355	0.005	0.02056	0.012	0.1	0.11	0.458	0.2	1.000	1.17	0.6
7	0.80	1.47	0.66	1280	1427	1917	1280	1426.7	1263	0.986	0.005	0.01958	0.009	0.1	0.08	0.605	0.1	1.000	1.11	0.4
8	0.90	1.58	0.76	1280	1355	1864	1280	1354.7	1136	0.888	0.005	0.01859	0.008	0.1	0.07	0.645	0.1	1.000	1.06	0.4
9	1.00	1.68	0.86	1280	1283	1812	1280	1282.6	1067	0.834	0.005	0.01760	0.007	0.1	0.07	0.667	0.1	1.000	1.00	0.3
10	1.10	1.78	0.96	1280	1211	1762	1280	1210.6	1025	0.801	0.005	0.01661	0.007	0.1	0.06	0.680	0.1	1.000	0.95	0.3
11	1.20	1.90	1.06	1280	1867	2264	2108	-824.1	386	0.183	0.040	0.04995	0.052	0.6	0.19	0.677	0.8	1.000	0.39	0.4
12	1.44	2.23	2.53	1280	1712	2138	2136	70.2	252	0.118	0.021	0.00217	0.009	0.2	0.01	0.894	0.3	1.000	0.03	0.1
13	1.68	2.54	4.59	1280	1579	2033	2011	297.9	22	0.011	0.020	0.00939	0.001	0.2	0.02	0.990	0.2	1.000	0.15	0.0
14	1.91	2.82	5.65	1280	1457	1940	1895	412.2	-116	-0.061	0.020	0.01396	0.005	0.2	0.04	0.940	0.2	1.000	0.22	0.1
15	2.15	3.08	6.47	1280	1344	1856	1796	469.9	-191	-0.107	0.021	0.01749	0.010	0.2	0.05	0.884	0.3	1.000	0.26	0.1
16	2.39	3.32	7.16	1280	1238	1781	1711	495.1	-226	-0.132	0.022	0.02053	0.014	0.3	0.06	0.840	0.3	1.000	0.29	0.2
17	2.63	3.54	7.75	1280	1138	1713	1638	500.1	-236	-0.144	0.024	0.02327	0.019	0.3	0.07	0.804	0.4	1.000	0.31	0.2
18	2.86	3.74	8.28	1280	1043	1651	1576	492.2	-230	-0.146	0.026	0.02590	0.023	0.3	0.08	0.776	0.4	1.000	0.31	0.2
19	3.10	3.92	8.75	1280	953	1596	1523	475.5	-214	-0.140	0.029	0.02848	0.028	0.4	0.10	0.755	0.5	1.000	0.31	0.3
20	3.34	4.09	9.18	1280	866	1545	1478	452.9	-192	-0.130	0.032	0.03103	0.033	0.4	0.11	0.740	0.6	1.000	0.31	0.3
21	3.58	4.25	9.57	1280	783	1500	1439	426.2	-167	-0.116	0.035	0.03356	0.038	0.5	0.12	0.734	0.6	1.000	0.30	0.3
22	3.81	4.38	9.93	1280	703	1460	1405	396.7	-140	-0.100	0.040	0.03604	0.042	0.5	0.12	0.736	0.7	1.000	0.28	0.3
23	4.05	4.51	10.27	1280	625	1424	1377	365.3	-113	-0.082	0.045	0.03839	0.045	0.6	0.13	0.749	0.8	1.000	0.27	0.3
24	4.29	4.61	10.58	1280	549	1393	1353	332.6	-86	-0.064	0.054	0.04046	0.046	0.7	0.13	0.775	0.9	1.000	0.25	0.3
25	4.53	4.71	10.87	1280	476	1366	1332	299.0	-60	-0.045	0.058	0.04176	0.042	0.7	0.13	0.817	0.9	1.000	0.22	0.2
26	4.76	4.79	11.15	1280	404	1342	1316	264.9	-35	-0.026	0.058	0.03714	0.025	0.7	0.11	0.892	0.8	1.000	0.20	0.1
27	5.00	4.86	11.41	1280	334	1323	1302	230.6	-11	-0.008	0.057	0.03236	0.008	0.6	0.08	0.966	0.6	1.000	0.18	0.0
28	5.24	4.92	11.67	1280	264	1307	1292	196.1	12	0.009	0.057	0.02746	0.008	0.6	0.07	0.963	0.6	1.000	0.15	0.0
29	5.47	4.96	11.91	1280	195	1295	1285	161.7	33	0.026	0.056	0.02253	0.023	0.6	0.06	0.896	0.7	1.000	0.13	0.1
30	5.71	4.99	12.15	1280	127	1286	1280	127.2	53	0.041	0.055	0.01759	0.037	0.7	0.05	0.834	0.8	1.000	0.10	0.2
31	5.95	5.00	12.39	1280	59	1281	1278	92.0	71	0.056	0.055	0.01259	0.049	0.7	0.04	0.778	0.9	1.000	0.07	0.2
32	6.20	5.01	12.64	1280	-25	1280	1280	39.4	87	0.068	0.054	0.00746	0.058	0.7	0.02	0.731	1.0	1.000	0.03	0.3
33	6.45	5.00	12.90	1280	-109	1285	1285	-12.3	98	0.077	0.054	0.00165	0.064	0.8	0.01	0.702	1.0	1.000	0.01	0.3
34	6.70	4.97	13.15	1280	-195	1295	1293	-63.7	104	0.081	0.053	0.00840	0.066	0.8	0.03	0.690	1.0	1.000	0.05	0.3
35	6.95	4.92	13.42	1280	-281	1311	1305	-114.8	105	0.081	0.053	0.01492	0.065	0.8	0.05	0.695	1.0	1.000	0.09	0.3
36	7.20	4.86	13.69	1280	-369	1332	1322	-165.3	101	0.077	0.053	0.02119	0.061	0.8	0.08	0.714	1.0	1.000	0.13	0.3
37	7.45	4.77	13.98	1280	-459	1360	1343	-215.1	93	0.069	0.051	0.02626	0.050	0.7	0.09	0.754	0.9	1.000	0.16	0.3
38	7.70	4.68	14.29	1280	-550	1393	1368	-263.5	79	0.058	0.045	0.02782	0.032	0.6	0.09	0.822	0.7	1.000	0.19	0.2
39	7.95	4.56	14.61	1280	-644	1433	1399	-310.1	61	0.044	0.040	0.02832	0.019	0.5	0.08	0.883	0.5	1.000	0.22	0.1
40	8.20	4.42	14.95	1280	-741	1479	1436	-353.8	40	0.028	0.036	0.02804	0.009	0.4	0.08	0.936	0.4	1.000	0.25	0.1
41	8.45	4.27	15.32	1280	-841	1532	1480	-393.5	15	0.010	0.032	0.02717	0.003	0.3	0.07	0.979	0.3	1.000	0.27	0.0
42	8.70	4.10	15.72	1280	-945	1591	1532	-427.4	-11	-0.007	0.029	0.02585	0.002	0.3	0.07	0.987	0.3	1.000	0.28	0.0
43	8.95	3.90	16.16	1280	-1052	1657	1594	-452.6	-38	-0.024	0.027	0.02413	0.004	0.3	0.06	0.963	0.3	1.000	0.28	0.0
44	9.20	3.69	16.64	1280	-1164	1730	1667	-464.9	-60	-0.036	0.025	0.02201	0.005	0.3	0.06	0.950	0.3	1.000	0.28	0.1
45	9.45	3.45	17.17	1280	-1282	1812	1753	-456.9	-73	-0.041	0.023	0.01940	0.005	0.2	0.05	0.949	0.3	1.000	0.26	0.1
46	9.70	3.18	17.77	1280	-1406	1901	1855	-416.1	-67	-0.036	0.022	0.01609	0.004	0.2	0.04	0.959	0.3	1.000	0.22	0.0
47	9.95	2.90	18.46	1280	-1537	2000	1975	-317.6	-28	-0.014	0.022	0.01148	0.001	0.2	0.03	0.985	0.2	1.000	0.16	0.0
48	10.20	2.58	19.29	1280	-1678	2110	2108	-101.8	61	0.029	0.024	0.00367	0.003	0.2	0.01	0.970	0.3	1.000	0.05	0.0
49	10.45	2.24	20.34	1280	-1830	2233	2147	614.5	132	0.061	0.040	0.03650	0.017	0.5	0.10	0.894	0.5	1.000	0.29	0.1
50	10.70	1.87	22.41	1280	-2006	2379	2280	-2005.7	993	0.776	0.005	0.02752	0.007	0.1	0.10	0.690	0.1	1.000	1.57	0.3
51	10.80	1.74	23.86	1280	-1354	1863	1280	-1354.0	970	0.758	0.005	0.01858	0.007	0.1	0.07	0.697	0.1	1.000	1.06	0.3
52	10.90	1.63	23.96	1280	-1431	1920	1280	-1431.0	997	0.779	0.005	0.01963	0.007	0.1	0.07	0.688	0.1	1.000	1.12	0.3
53	11.00	1.51	24.06	1280	-1508	1978	1280	-1508.0	1051	0.821	0.005	0.02069	0.007	0.1	0.08	0.672	0.1	1.000	1.18	0.3
54	11.10	1.39	24.16	1280	-1585	2037	1280	-1584.9	1162	0.908	0.005	0.02175	0.008	0.1	0.09	0.637	0.1	1.000	1.24	0.4
55	11.20	1.27	24.26	1280	-1662	2098	1280	-1661.9	1618	1.264	0.005	0.02280	0.011	0.1	0.12	0.494	0.2	1.000	1.30	0.5
56	11.32	1.11	24.38	1280	-1752	2170	1280	-1751.7	1419	1.108	0.005	0.02403	0.010	0.1	0.11	0.557	0.1	1.000	1.37	0.5
57	11.43	0.95	24.49	1280	-1842	2243	1280	-1841.5	1209	0.945	0.005	0.02527	0.008	0.1	0.10	0.622	0.1	1.000	1.44	0.4
58	11.55	0.78	24.61	1280	-1931	2317	1280	-1931.4	989	0.773	0.005	0.02650	0.007	0.1	0.10	0.691	0.1	1.000	1.51	0.3
59	11.67	0.60	24.73	1280	-2021	2392	1280	-2021.2	758	0.593	0.005	0.02773	0.005	0.1	0.09	0.763	0.1	1.000	1.58	0.2
60	11.78	0.41	24.84	1280	-2111	2469	1280	-2111.0	518	0.404	0.005	0.02896	0.004	0.1	0.09	0.838	0.1	1.000	1.65	0.2
61	11.90	0.21	24.96	1280	-2201	2546	1280	-2200.8	266	0.208	0.005	0.03020	0.002	0.1	0.08	0.917	0.1	1.000	1.72	0.1

□



MO4.-ELS\_Carga muerta. Carro en riñones. Ancho total



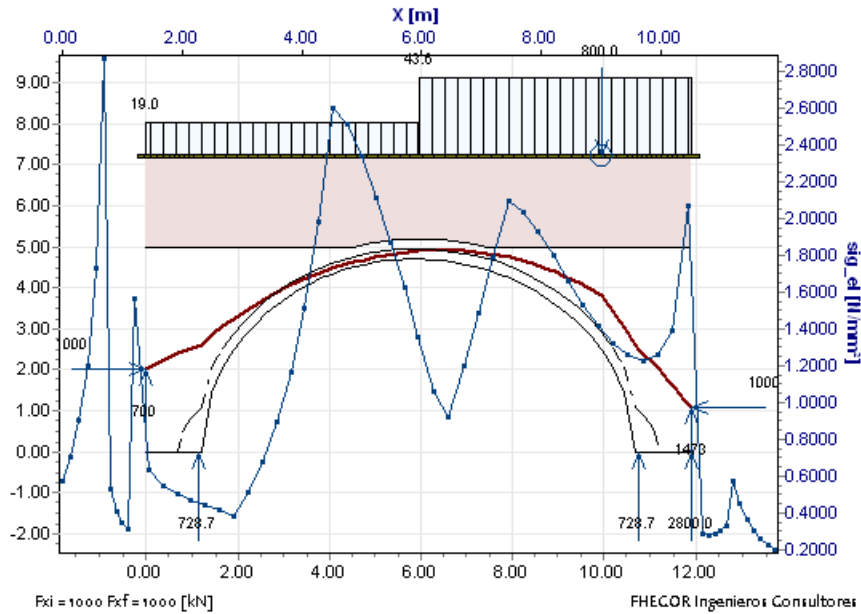
GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
Valor intermedio	4.525	4.507	5.003	4.600	
Valor final	11.900	0.000	5.000	4.600	
PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay			
	0.00	-1.00			
CARGAS PUNTUALES	nº	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.150	0.000	0.00	728.70
	2	10.750	0.000	0.00	728.70
	3	11.900	0.000	0.00	2800.00
	4	9.950	7.200	0.00	-800.00
CARGAS DISTRIBUIDAS	nº	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	38.00	38.00
	2	5.95	11.90	87.2	87.2
RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
Valor inicial	1.50	1600.00	1920.00		
Valor final	-0.25	1600.00	3084.10		

### Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN·m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm <sup>2</sup> ]	tau [N/mm <sup>2</sup> ]	x_pl /h	sig_el [N/mm <sup>2</sup> ]	x_el /h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.50	0.00	1600	1920	2499	1600	1920.0	2396	1.497	0.007	0.02634	0.016	0.2	0.17	0.401	0.2	0.602	1.20	0.6
2	0.14	1.66	0.00	1600	1819	2423	1600	1819.1	2658	1.661	0.007	0.02496	0.018	0.2	0.19	0.336	0.3	0.503	1.14	0.7
3	0.28	1.82	0.14	1600	1718	2348	1600	1718.2	2905	1.816	0.007	0.02358	0.020	0.3	0.22	0.274	0.3	0.411	1.07	0.7
4	0.42	1.96	0.28	1600	1617	2275	1600	1617.3	3139	1.962	0.007	0.02219	0.022	0.3	0.26	0.215	0.4	0.323	1.01	0.8
5	0.56	2.10	0.42	1600	1516	2204	1600	1516.4	3358	2.099	0.007	0.02081	0.023	0.4	0.33	0.160	0.6	0.241	0.95	0.9
6	0.70	2.23	0.56	1600	1416	2136	1600	1415.5	3563	2.227	0.007	0.01942	0.024	0.6	0.45	0.109	0.8	0.164	0.88	0.9
7	0.80	2.32	0.66	1600	1343	2089	1600	1343.5	2929	1.830	0.007	0.01843	0.020	0.3	0.17	0.268	0.3	0.402	0.84	0.8
8	0.90	2.40	0.76	1600	1271	2044	1600	1271.4	2727	1.705	0.007	0.01744	0.019	0.2	0.14	0.318	0.3	0.477	0.79	0.7
9	1.00	2.47	0.86	1600	1199	2000	1600	1199.4	2600	1.625	0.007	0.01646	0.018	0.2	0.12	0.350	0.3	0.525	0.75	0.7
10	1.10	2.55	0.96	1600	1127	1957	1600	1127.3	2508	1.567	0.007	0.01547	0.017	0.2	0.11	0.373	0.2	0.560	0.70	0.6
11	1.20	2.64	1.06	1600	1055	1916	2100	-1154.6	735	0.350	0.040	0.06998	0.098	1.1	0.46	0.382	1.4	0.573	0.55	0.7
12	1.44	2.89	2.53	1600	1629	2283	2271	-231.7	1203	0.530	0.022	0.00717	0.042	0.4	0.03	0.522	0.6	0.783	0.10	0.5
13	1.68	3.12	4.59	1600	1496	2190	2190	20.1	969	0.442	0.022	0.00064	0.035	0.4	0.00	0.594	0.5	0.890	0.01	0.4
14	1.91	3.33	5.65	1600	1374	2109	2103	155.1	746	0.355	0.022	0.00525	0.031	0.3	0.02	0.650	0.5	0.975	0.07	0.4
15	2.15	3.53	6.47	1600	1261	2037	2024	230.7	564	0.278	0.024	0.00859	0.028	0.3	0.03	0.698	0.5	1.000	0.11	0.3
16	2.39	3.71	7.16	1600	1155	1973	1954	271.7	419	0.214	0.024	0.01126	0.026	0.3	0.04	0.741	0.5	1.000	0.14	0.3
17	2.63	3.87	7.75	1600	1055	1916	1894	290.9	305	0.161	0.028	0.01354	0.024	0.4	0.04	0.781	0.5	1.000	0.15	0.2
18	2.86	4.02	8.28	1600	960	1866	1842	295.9	216	0.117	0.030	0.01557	0.022	0.4	0.05	0.820	0.5	1.000	0.16	0.2
19	3.10	4.16	8.75	1600	869	1821	1797	291.0	144	0.080	0.034	0.01743	0.019	0.4	0.05	0.860	0.5	1.000	0.16	0.1
20	3.34	4.28	9.18	1600	783	1781	1759	279.5	87	0.050	0.030	0.01915	0.015	0.4	0.05	0.901	0.5	1.000	0.16	0.1
21	3.58	4.39	9.57	1600	699	1746	1726	263.2	42	0.024	0.042	0.02072	0.009	0.5	0.06	0.945	0.5	1.000	0.15	0.1
22	3.81	4.49	9.93	1600	619	1716	1698	243.6	5	0.003	0.048	0.02213	0.001	0.5	0.06	0.993	0.5	1.000	0.14	0.0
23	4.05	4.57	10.27	1600	542	1689	1675	221.7	-25	-0.015	0.055	0.02330	0.010	0.6	0.06	0.953	0.6	1.000	0.13	0.1
24	4.29	4.65	10.58	1600	466	1667	1655	198.1	-50	-0.030	0.063	0.02410	0.027	0.7	0.07	0.893	0.8	1.000	0.12	0.1
25	4.53	4.71	10.87	1600	393	1647	1638	173.4	-69	-0.042	0.072	0.02421	0.049	0.9	0.07	0.828	1.1	1.000	0.11	0.2
26	4.76	4.77	11.15	1600	321	1632	1625	147.9	-85	-0.052	0.071	0.02074	0.061	0.9	0.07	0.786	1.2	1.000	0.09	0.2
27	5.00	4.81	11.41	1600	250	1619	1615	122.1	-97	-0.060	0.071	0.01714	0.070	1.0	0.06	0.753	1.2	1.000	0.08	0.3
28	5.24	4.84	11.67	1600	181	1610	1607	96.1	-107	-0.067	0.070	0.01345	0.076	1.0	0.05	0.728	1.3	1.000	0.06	0.3
29	5.47	4.86	11.91	1600	112	1604	1602	70.0	-114	-0.071	0.070	0.00976	0.080	1.0	0.03	0.712	1.3	1.000	0.04	0.3
30	5.71	4.87	12.15	1600	44	1601	1600	44.0	-118	-0.074	0.069	0.00608	0.082	1.0	0.02	0.703	1.3	1.000	0.03	0.3
31	5.95	4.87	12.39	1600	-24	1600	1600	17.0	-120	-0.075	0.068	0.00232	0.082	1.0	0.01	0.701	1.3	1.000	0.01	0.3
32	6.20	4.86	12.64	1600	-108	1604	1603	-27.7	-122	-0.076	0.068	0.00375	0.081	1.0	0.01	0.701	1.3	1.000	0.02	0.3
33	6.45	4.84	12.90	1600	-193	1612	1610	-71.2	-125	-0.078	0.067	0.00950	0.081	1.0	0.03	0.697	1.3	1.000	0.04	0.3
34	6.70	4.80	13.15	1600	-278	1624	1620	-114.0	-130	-0.080	0.067	0.01503	0.082	1.0	0.06	0.691	1.3	1.000	0.07	0.3
35	6.95	4.75	13.42	1600	-364	1641	1634	-156.3	-136	-0.084	0.066	0.02033	0.084	1.0	0.08	0.683	1.3	1.000	0.10	0.3
36	7.24	4.69	13.69	1600	-452	1663	1651	-197.8	-144	-0.087	0.066	0.02535	0.086	1.0	0.10	0.674	1.3	1.000	0.12	0.4
37	7.45	4.61	13.98	1600	-542	1689	1672	-238.0	-152	-0.091	0.064	0.02906	0.083	1.0	0.11	0.676	1.3	1.000	0.14	0.4
38	7.70	4.52	14.29	1600	-634	1721	1699	-276.3	-161	-0.095	0.056	0.02917	0.065	0.8	0.10	0.709	1.1	1.000	0.16	0.3
39	7.95	4.41	14.61	1600	-728	1758	1730	-312.1	-168	-0.097	0.049	0.02850	0.051	0.7	0.10	0.741	0.9	1.000	0.18	0.3
40	8.20	4.29	14.95	1600	-824	1800	1767	-344.3	-174	-0.099	0.044	0.02728	0.040	0.6	0.09	0.772	0.7	1.000	0.19	0.2
41	8.45	4.16	15.32	1600	-924	1848	1810	-371.4	-177	-0.098	0.039	0.02564	0.031	0.5	0.08	0.803	0.6	1.000	0.21	0.2
42	8.70	4.00	15.72	1600	-1028	1902	1861	-391.4	-174	-0.093	0.035	0.02367	0.023	0.4	0.07	0.835	0.5	1.000	0.21	0.2
43	8.95	3.84	16.16	1600	-1135	1962	1920	-401.0	-162	-0.084	0.032	0.02137	0.017	0.4	0.06	0.869	0.5	1.000	0.21	0.1
44	9.20	3.65	16.64	1600	-1248	2029	1990	-395.4	-135	-0.068	0.029	0.01872	0.011	0.3	0.05	0.906	0.4	1.000	0.20	0.1
45	9.45	3.45	17.17	1600	-1365	2103	2071	-366.6	-88	-0.042	0.027	0.01557	0.006	0.3	0.04	0.947	0.3	1.000	0.18	0.1
46	9.70	3.22	17.77	1600	-1489	2186	2165	-300.6	-10	-0.005	0.026	0.01162	0.001	0.3	0.03	0.995	0.3	1.000	0.14	0.0
47	9.95	2.98	18.46	1600	-1621	2277	2271	-170.1	110	0.048	0.026	0.00615	0.005	0.3	0.02	0.949	0.3	1.000	0.07	0.1
48	10.20	2.59	19.29	1600	-2561	3020	2989	-426.1	101	0.034	0.034	0.01536	0.005	0.4	0.04	0.965	0.4	1.000	0.14	0.0
49	10.45	2.18	20.34	1600	-2713	3150	3086	629.5	127	0.041	0.057	0.03739	0.016	0.6	0.10	0.929	0.7	1.000	0.20	0.1
50	10.70	1.74	22.41	1600	-2889	3302	1600	-2889.0	1040	0.650	0.007	0.03964	0.007	0.1	0.14	0.740	0.1	1.000	1.81	0.3
51	10.80	1.58	23.86	1600	-2237	2751	1600	-2237.3	965	0.603	0.007	0.03070	0.007	0.1	0.10	0.759	0.1	1.000	1.40	0.3
52	10.90	1.44	23.96	1600	-2314	2813	1600	-2314.2	946	0.591	0.007	0.03175	0.006	0.1	0.11	0.764	0.1	1.000	1.45	0.3
53	11.00	1.29	24.06	1600	-2391	2877	1600	-2391.2	961	0.601	0.007	0.03281	0.007	0.1	0.11	0.760	0.1	1.000	1.49	0.3
54	11.10	1.14	24.16	1600	-2468	2941	1600	-2468.2	1050	0.657	0.007	0.03387	0.007	0.1	0.12	0.737	0.1	1.000	1.54	0.3
55	11.20	0.99	24.26	1600	-2545	3006	1600	-2545.2	1572	0.983	0.007	0.03492	0.011	0.1	0.15	0.607	0.2	0.910	1.59	0.4
56	11.32	0.80	24.38	1600	-2635	3083	1600	-2635.0	1270	0.794	0.007	0.03615	0.009	0.1	0.13	0.682	0.1	1.000	1.65	0.3
57	11.43	0.60	24.49	1600	-2725	3160	1600	-2724.8	958	0.599	0.007	0.03739	0.007	0.1	0.12	0.761	0.1	1.000	1.70	0.3
58	11.55	0.40	24.61	1600	-2815	3238	1600	-2814.6	634	0.397	0.007	0.03862	0.004	0.1	0.12	0.841	0.1	1.000	1.76	0.2
59	11.67	0.19	24.73	1600	-2904	3316	1600	-2904.5	301	0.188	0.007	0.03985	0.002	0.1	0.11	0.925	0.1	1.000	1.82	0.1
60	11.78	-0.02	24.84	1600	-2994	3395	1600	-2994.2	-43	-0.027	0.007	0.04108	0.000	0.1	0.11	0.989	0.1	1.000	1.87	0.0
61	11.90	-0.25	24.96	1600	-3084	3474	1600	-3084.1	-398	-0.249	0.007	0.04232	0.003	0.1	0.12	0.901	0.1	1.000	1.93	0.1



**MO5.-ELS\_Carga muerta. Carro en riñones. Ancho eficaz**



<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	2.300	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	2.300	
<b>Valor final</b>	11.900	0.000	5.000	2.300	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁSICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.150	0.000	0.00	728.70
	2	10.750	0.000	0.00	728.70
	3	11.900	0.000	0.00	2800.00
	4	9.950	7.200	0.00	-800.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	19.00	19.00
	2	5.95	11.90	43.6	43.6
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	2.00	1000.00	700.00		
<b>Valor final</b>	1.06	1000.00	1473.30		

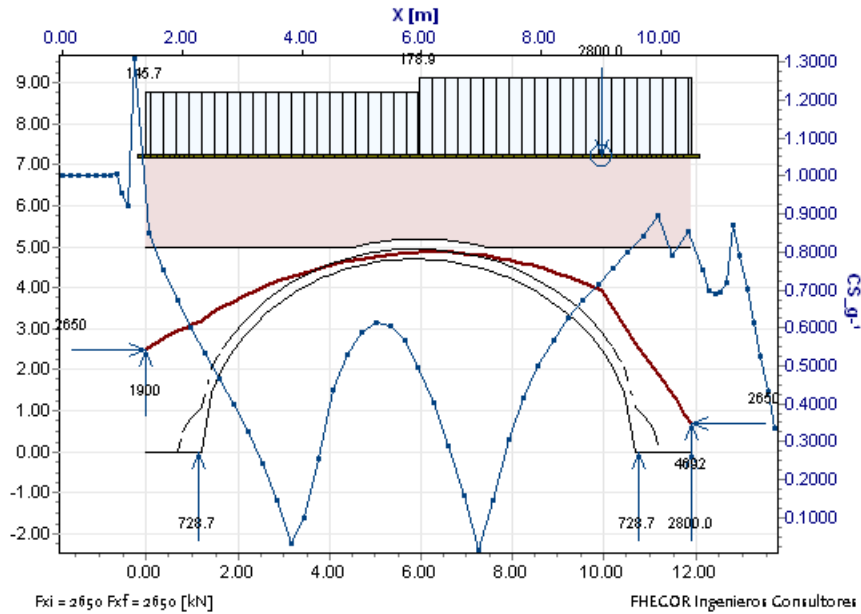
Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN·m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	2.00	0.00	1000	700	1221	1000	700.0	1997	1.997	0.009	0.01921	0.027	0.4	0.24	0.201	0.6	0.302	0.70	0.8
2	0.14	2.09	0.00	1000	650	1192	1000	649.6	2092	2.092	0.009	0.01782	0.029	0.5	0.28	0.163	0.7	0.245	0.65	0.9
3	0.28	2.18	0.14	1000	599	1166	1000	599.1	2179	2.179	0.009	0.01644	0.030	0.7	0.32	0.128	0.9	0.192	0.60	0.9
4	0.42	2.26	0.28	1000	549	1141	1000	548.7	2260	2.260	0.009	0.01506	0.031	0.9	0.40	0.096	1.2	0.144	0.55	0.9
5	0.56	2.34	0.42	1000	498	1117	1000	498.2	2333	2.333	0.009	0.01367	0.032	1.3	0.52	0.067	1.7	0.100	0.50	1.0
6	0.70	2.40	0.56	1000	448	1096	1000	447.8	2399	2.399	0.009	0.01229	0.033	2.2	0.77	0.040	2.9	0.061	0.45	1.0
7	0.80	2.44	0.66	1000	412	1081	1000	411.7	1959	1.959	0.009	0.01130	0.027	0.4	0.13	0.216	0.5	0.324	0.41	0.8
8	0.90	2.48	0.76	1000	376	1068	1000	375.7	1791	1.791	0.009	0.01031	0.025	0.3	0.09	0.284	0.4	0.425	0.38	0.7
9	1.00	2.52	0.86	1000	340	1056	1000	339.7	1670	1.670	0.009	0.00932	0.023	0.3	0.07	0.332	0.3	0.498	0.34	0.7
10	1.10	2.55	0.96	1000	304	1045	1000	303.6	1572	1.572	0.009	0.00833	0.022	0.2	0.06	0.371	0.3	0.557	0.30	0.6
11	1.20	2.62	1.06	1000	996	1412	1197	-748.5	413	0.345	0.045	0.09074	0.111	1.2	0.59	0.390	1.6	0.586	0.63	0.7
12	1.44	2.84	2.53	1000	919	1358	1342	-206.8	671	0.500	0.026	0.01280	0.047	0.5	0.06	0.549	0.6	0.823	0.15	0.5
13	1.68	3.05	4.59	1000	852	1314	1313	-48.3	514	0.392	0.026	0.00304	0.037	0.4	0.01	0.640	0.5	0.960	0.04	0.4
14	1.91	3.25	5.65	1000	791	1275	1275	42.7	363	0.285	0.027	0.00289	0.030	0.4	0.01	0.718	0.5	1.000	0.03	0.3
15	2.15	3.43	6.47	1000	735	1241	1237	98.9	239	0.193	0.029	0.00736	0.024	0.4	0.02	0.791	0.5	1.000	0.08	0.2
16	2.39	3.60	7.16	1000	682	1210	1203	134.5	139	0.116	0.031	0.01114	0.017	0.4	0.03	0.860	0.4	1.000	0.11	0.1
17	2.63	3.75	7.75	1000	632	1183	1172	156.9	62	0.053	0.034	0.01460	0.010	0.4	0.04	0.929	0.4	1.000	0.13	0.1
18	2.86	3.90	8.28	1000	584	1158	1146	170.4	1	0.001	0.038	0.01794	0.000	0.4	0.05	0.998	0.4	1.000	0.15	0.0
19	3.10	4.03	8.75	1000	539	1136	1122	177.8	-44	-0.040	0.042	0.02130	0.012	0.5	0.06	0.931	0.5	1.000	0.16	0.1
20	3.34	4.15	9.18	1000	496	1116	1101	180.9	-79	-0.072	0.047	0.02479	0.027	0.6	0.07	0.857	0.7	1.000	0.16	0.2
21	3.58	4.27	9.57	1000	454	1098	1083	180.8	-104	-0.096	0.053	0.02848	0.047	0.7	0.09	0.780	0.9	1.000	0.17	0.2
22	3.81	4.37	9.93	1000	414	1082	1067	178.5	-121	-0.113	0.061	0.03243	0.073	0.9	0.12	0.701	1.2	1.000	0.17	0.3
23	4.05	4.46	10.27	1000	375	1068	1054	174.5	-131	-0.124	0.069	0.03668	0.105	1.1	0.15	0.619	1.5	0.929	0.17	0.4
24	4.29	4.55	10.58	1000	337	1055	1042	169.3	-135	-0.130	0.079	0.04118	0.146	1.5	0.19	0.539	2.0	0.808	0.16	0.5
25	4.53	4.62	10.87	1000	301	1044	1031	163.1	-135	-0.131	0.090	0.04556	0.192	2.0	0.25	0.467	2.6	0.701	0.16	0.6
26	4.76	4.69	11.15	1000	265	1034	1023	156.3	-130	-0.127	0.090	0.04384	0.186	1.9	0.23	0.481	2.5	0.721	0.15	0.6
27	5.00	4.75	11.41	1000	229	1026	1015	149.2	-121	-0.119	0.089	0.04186	0.173	1.8	0.21	0.513	2.3	0.770	0.15	0.6
28	5.24	4.80	11.67	1000	195	1019	1009	141.7	-108	-0.107	0.088	0.03968	0.154	1.6	0.18	0.564	2.1	0.846	0.14	0.5
29	5.47	4.84	11.91	1000	160	1013	1004	134.1	-91	-0.091	0.087	0.03736	0.129	1.4	0.15	0.631	1.9	0.946	0.13	0.4
30	5.71	4.88	12.15	1000	126	1008	1000	126.3	-71	-0.071	0.086	0.03493	0.099	1.2	0.12	0.713	1.6	1.000	0.13	0.3
31	5.95	4.90	12.39	1000	92	1004	997	117.9	-48	-0.048	0.085	0.03227	0.065	1.1	0.10	0.809	1.4	1.000	0.12	0.2
32	6.20	4.92	12.64	1000	50	1001	996	100.4	-21	-0.021	0.084	0.02714	0.028	0.9	0.07	0.918	1.1	1.000	0.10	0.1
33	6.45	4.93	12.90	1000	8	1000	997	83.6	8	0.008	0.083	0.02232	0.010	0.9	0.06	0.969	0.9	1.000	0.08	0.0
34	6.70	4.92	13.15	1000	-35	1001	998	67.1	38	0.038	0.082	0.01769	0.049	1.0	0.05	0.852	1.2	1.000	0.07	0.2
35	6.95	4.91	13.42	1000	-78	1003	1002	51.0	71	0.071	0.081	0.01325	0.087	1.1	0.05	0.732	1.5	1.000	0.05	0.3
36	7.20	4.88	13.69	1000	-122	1007	1007	35.3	106	0.105	0.081	0.00906	0.126	1.3	0.04	0.608	1.8	0.913	0.04	0.4
37	7.45	4.85	13.98	1000	-167	1014	1014	20.4	143	0.141	0.077	0.00499	0.155	1.6	0.03	0.498	2.1	0.747	0.02	0.5
38	7.70	4.80	14.29	1000	-213	1022	1022	6.6	183	0.179	0.067	0.00139	0.149	1.5	0.01	0.448	2.0	0.672	0.01	0.6
39	7.95	4.74	14.61	1000	-260	1033	1033	-5.8	228	0.220	0.059	0.00105	0.138	1.4	0.01	0.413	1.9	0.620	0.01	0.6
40	8.20	4.67	14.95	1000	-308	1046	1046	-16.1	277	0.270	0.052	0.00254	0.127	1.3	0.02	0.390	1.8	0.584	0.02	0.6
41	8.45	4.59	15.32	1000	-358	1062	1062	-23.5	331	0.312	0.046	0.00325	0.115	1.2	0.02	0.373	1.7	0.559	0.02	0.7
42	8.70	4.49	15.72	1000	-410	1081	1080	-27.0	392	0.363	0.041	0.00327	0.104	1.1	0.02	0.361	1.5	0.541	0.03	0.7
43	8.95	4.38	16.16	1000	-463	1102	1102	-24.9	461	0.418	0.037	0.00265	0.095	1.1	0.02	0.350	1.4	0.526	0.02	0.7
44	9.20	4.26	16.64	1000	-519	1127	1127	-14.6	539	0.478	0.033	0.00138	0.088	1.0	0.01	0.340	1.3	0.511	0.01	0.7
45	9.45	4.12	17.17	1000	-578	1155	1155	8.0	626	0.542	0.031	0.00068	0.082	0.9	0.01	0.329	1.3	0.493	0.01	0.7
46	9.70	3.97	17.77	1000	-640	1187	1186	50.0	722	0.608	0.029	0.00387	0.079	0.9	0.03	0.314	1.2	0.472	0.04	0.7
47	9.95	3.80	18.46	1000	-706	1224	1218	125.0	814	0.669	0.028	0.00904	0.078	0.9	0.08	0.295	1.3	0.443	0.10	0.7
48	10.20	3.42	19.29	1000	-1576	1867	1850	-250.6	1048	0.566	0.042	0.01806	0.099	1.0	0.11	0.405	1.4	0.607	0.14	0.6
49	10.45	3.02	20.34	1000	-1652	1931	1888	407.6	591	0.313	0.070	0.04842	0.152	1.6	0.27	0.458	2.1	0.687	0.22	0.6
50	10.70	2.59	22.41	1000	-1740	2007	1000	-1740.1	1499	1.499	0.009	0.04775	0.021	0.2	0.30	0.400	0.3	0.601	1.74	0.6
51	10.80	2.45	23.86	1000	-1050	1450	1000	-1049.9	1473	1.473	0.009	0.02881	0.020	0.2	0.18	0.411	0.3	0.616	1.05	0.6
52	10.90	2.35	23.96	1000	-1088	1478	1000	-1088.4	1496	1.496	0.009	0.02987	0.021	0.2	0.19	0.402	0.3	0.602	1.09	0.6
53	11.00	2.24	24.06	1000	-1127	1507	1000	-1126.9	1542	1.542	0.009	0.03092	0.021	0.2	0.20	0.383	0.3	0.575	1.13	0.6
54	11.10	2.12	24.16	1000	-1165	1536	1000	-1165.4	1635	1.635	0.009	0.03198	0.022	0.3	0.23	0.346	0.3	0.519	1.17	0.7
55	11.20	2.00	24.26	1000	-1204	1565	1000	-1203.9	1999	1.999	0.009	0.03304	0.027	0.4	0.42	0.200	0.6	0.300	1.20	0.8
56	11.32	1.86	24.38	1000	-1249	1600	1000	-1248.8	1856	1.856	0.009	0.03427	0.025	0.3	0.34	0.257	0.5	0.386	1.25	0.8
57	11.43	1.71	24.49	1000	-1294	1635	1000	-1293.7	1708	1.708	0.009	0.03550	0.023	0.3	0.28	0.317	0.4	0.475	1.29	0.7
58	11.55	1.56	24.61	1000	-1339	1671	1000	-1338.6	1554	1.554	0.009	0.03673	0.021	0.2	0.25	0.378	0.3	0.567	1.34	0.7
59	11.67	1.40	24.73	1000	-1384	1707	1000	-1383.5	1396	1.396	0.009	0.03797	0.019	0.2	0.22	0.442	0.3	0.663	1.38	0.6
60	11.78	1.23	24.84	1000	-1428	1744	1000	-1428.4	1232	1.232	0.009	0.03920	0.017	0.2	0.20	0.507	0.2	0.761	1.43	0.5
61	11.90	1.06	24.96	1000	-1473	1781	1000	-1473.3	1062	1.062	0.009	0.04043	0.015	0.2	0.18	0.575	0.2	0.863	1.47	0.4

□



MO6.-ELU\_Agotamiento axil de bóveda. Ancho eficaz



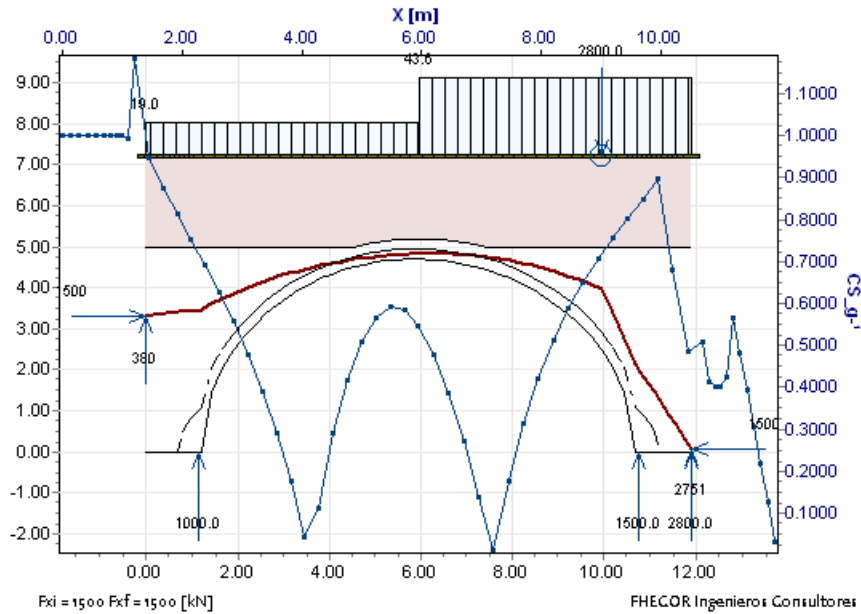
GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	5.000	2.300	7.20
Valor intermedio	4.525	4.507	5.003	2.300	
Valor final	11.900	0.000	5.000	2.300	
PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay			
	0.00	-1.35			
CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.150	0.000	0.00	728.70
	2	10.750	0.000	0.00	728.70
	3	11.900	0.000	0.00	2800.00
	4	9.950	7.200	0.00	-2800.00
CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	145.65	145.65
	2	5.95	11.90	178.86	178.86
RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
Valor inicial	2.50	2650.00	1900.00		
Valor final	0.69	2650.00	4692.10		

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN·m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g <sup>-1</sup>
1	0.00	2.50	0.00	2650	1900	3261	0	0.0	0	2.497	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	0.001	0.0	0.002	0.72	1.0
2	0.14	2.60	0.00	2650	1815	3212	0	0.0	0	2.595	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.038	0.0	-0.057	0.68	1.0
3	0.28	2.69	0.14	2650	1730	3165	0	0.0	0	2.689	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.076	0.0	-0.113	0.65	1.0
4	0.42	2.78	0.28	2650	1645	3119	0	0.0	0	2.778	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.111	0.0	-0.167	0.62	1.0
5	0.56	2.87	0.42	2650	1560	3075	0	0.0	0	2.863	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.145	0.0	-0.218	0.59	1.0
6	0.70	2.95	0.56	2650	1475	3033	0	0.0	0	2.943	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.177	0.0	-0.266	0.56	1.0
7	0.80	3.00	0.66	2650	1415	3004	0	0.0	0	2.515	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.006	0.0	-0.009	0.53	1.0
8	0.90	3.05	0.76	2650	1354	2976	2650	1354.2	6253	2.360	0.023	0.03716	0.086	4.1	1.68	0.056	5.5	0.084	0.51	1.0
9	1.00	3.10	0.86	2650	1294	2949	2650	1293.6	5969	2.253	0.023	0.03550	0.082	2.3	0.91	0.099	3.1	0.148	0.49	1.0
10	1.10	3.15	0.96	2650	1233	2923	2650	1232.9	5751	2.170	0.023	0.03383	0.079	1.7	0.65	0.132	2.3	0.198	0.47	0.9
11	1.20	3.21	1.06	2650	1901	3261	2452	-2150.9	1174	0.479	0.093	0.26074	0.314	6.1	4.30	0.154	8.2	0.230	0.88	1.3
12	1.44	3.37	2.53	2650	1768	3185	3036	-964.7	2524	0.831	0.059	0.05971	0.176	2.4	0.61	0.250	3.2	0.375	0.32	0.9
13	1.68	3.53	4.59	2650	1649	3121	3068	-576.6	2270	0.740	0.060	0.03635	0.164	1.9	0.29	0.320	2.6	0.480	0.19	0.8
14	1.91	3.67	5.65	2650	1539	3064	3046	-335.9	1899	0.624	0.064	0.02275	0.159	1.7	0.15	0.384	2.3	0.577	0.11	0.7
15	2.15	3.80	6.47	2650	1434	3013	3008	-174.4	1534	0.510	0.070	0.01298	0.155	1.6	0.07	0.447	2.1	0.670	0.06	0.6
16	2.39	3.93	7.16	2650	1334	2967	2966	-61.5	1205	0.406	0.077	0.00509	0.151	1.5	0.03	0.509	2.0	0.764	0.02	0.5
17	2.63	4.04	7.75	2650	1238	2925	2925	19.2	919	0.314	0.085	0.00178	0.145	1.5	0.01	0.574	2.0	0.861	0.01	0.5
18	2.86	4.15	8.28	2650	1145	2887	2886	77.4	675	0.234	0.095	0.00815	0.136	1.5	0.03	0.641	2.0	0.962	0.03	0.4
19	3.10	4.25	8.75	2650	1056	2853	2850	119.5	467	0.164	0.107	0.01431	0.122	1.5	0.05	0.714	2.0	1.000	0.04	0.3
20	3.34	4.34	9.18	2650	969	2821	2818	149.6	293	0.104	0.121	0.02050	0.100	1.5	0.07	0.792	2.0	1.000	0.05	0.2
21	3.58	4.42	9.57	2650	884	2794	2788	170.7	148	0.053	0.137	0.02688	0.067	1.6	0.08	0.878	1.9	1.000	0.06	0.1
22	3.81	4.50	9.93	2650	801	2769	2762	184.9	28	0.010	0.157	0.03359	0.017	1.6	0.09	0.973	1.7	1.000	0.07	0.0
23	4.05	4.56	10.27	2650	720	2746	2739	193.8	-69	-0.025	0.180	0.04074	0.056	2.0	0.11	0.923	2.2	1.000	0.07	0.1
24	4.29	4.62	10.58	2650	641	2726	2719	198.7	-146	-0.054	0.207	0.04834	0.158	2.6	0.15	0.809	3.3	1.000	0.07	0.3
25	4.53	4.68	10.87	2650	563	2709	2702	200.4	-205	-0.076	0.236	0.05598	0.291	3.5	0.21	0.691	4.6	1.000	0.07	0.4
26	4.76	4.73	11.15	2650	486	2694	2687	199.8	-247	-0.092	0.235	0.05603	0.353	3.8	0.23	0.625	5.1	0.937	0.07	0.5
27	5.00	4.77	11.41	2650	410	2681	2674	197.5	-273	-0.102	0.235	0.05544	0.392	4.1	0.24	0.582	5.4	0.873	0.07	0.6
28	5.24	4.80	11.67	2650	334	2671	2664	193.9	-285	-0.107	0.233	0.05431	0.407	4.2	0.24	0.563	5.6	0.845	0.07	0.6
29	5.47	4.83	11.91	2650	260	2663	2656	189.7	-283	-0.107	0.231	0.05286	0.401	4.1	0.24	0.567	5.5	0.851	0.07	0.6
30	5.71	4.85	12.15	2650	185	2656	2650	185.0	-268	-0.101	0.229	0.05116	0.373	3.9	0.22	0.593	5.2	0.889	0.07	0.6
31	5.95	4.86	12.39	2650	111	2652	2646	178.5	-239	-0.090	0.226	0.04885	0.327	3.6	0.19	0.639	4.8	0.959	0.07	0.5
32	6.20	4.87	12.64	2650	24	2650	2645	156.8	-198	-0.075	0.224	0.04239	0.264	3.2	0.15	0.705	4.3	1.000	0.06	0.4
33	6.45	4.86	12.90	2650	-63	2651	2647	137.4	-146	-0.055	0.221	0.03668	0.189	2.9	0.12	0.786	3.7	1.000	0.05	0.3
34	6.70	4.85	13.15	2650	-151	2654	2652	119.2	-83	-0.031	0.218	0.03141	0.105	2.5	0.09	0.880	3.0	1.000	0.04	0.2
35	6.95	4.83	13.42	2650	-239	2661	2659	102.5	-8	-0.003	0.216	0.02666	0.010	2.2	0.07	0.988	2.3	1.000	0.04	0.0
36	7.20	4.81	13.69	2650	-329	2670	2669	88.0	79	0.030	0.214	0.02257	0.094	2.4	0.06	0.890	2.9	1.000	0.03	0.1
37	7.45	4.77	13.98	2650	-419	2683	2682	76.4	179	0.067	0.205	0.01865	0.195	2.7	0.06	0.762	3.6	1.000	0.03	0.3
38	7.70	4.73	14.29	2650	-511	2699	2698	68.5	294	0.109	0.178	0.01446	0.239	2.7	0.06	0.664	3.6	0.996	0.03	0.4
39	7.95	4.68	14.61	2650	-604	2718	2717	65.5	426	0.157	0.155	0.01197	0.259	2.7	0.05	0.582	3.6	0.874	0.02	0.5
40	8.20	4.61	14.95	2650	-700	2741	2740	69.0	576	0.210	0.136	0.01094	0.264	2.7	0.05	0.514	3.6	0.771	0.03	0.6
41	8.45	4.54	15.32	2650	-797	2767	2766	81.1	747	0.270	0.119	0.01119	0.260	2.7	0.06	0.456	3.5	0.684	0.03	0.6
42	8.70	4.46	15.72	2650	-897	2798	2796	104.4	942	0.337	0.106	0.01263	0.251	2.6	0.08	0.406	3.5	0.609	0.04	0.7
43	8.95	4.38	16.16	2650	-1000	2832	2829	143.3	1161	0.411	0.094	0.01528	0.241	2.6	0.11	0.362	3.5	0.543	0.05	0.7
44	9.20	4.28	16.64	2650	-1105	2871	2864	203.6	1408	0.492	0.085	0.01928	0.230	2.7	0.15	0.321	3.6	0.482	0.07	0.8
45	9.45	4.17	17.17	2650	-1215	2915	2900	295.2	1680	0.579	0.077	0.02507	0.221	2.8	0.22	0.283	3.7	0.424	0.10	0.8
46	9.70	4.05	17.77	2650	-1328	2964	2932	434.0	1965	0.670	0.071	0.03356	0.214	2.9	0.35	0.245	3.9	0.367	0.15	0.8
47	9.95	3.92	18.46	2650	-1447	3019	2948	650.7	2222	0.754	0.067	0.04704	0.212	3.3	0.58	0.206	4.4	0.309	0.22	0.9
48	10.20	3.51	19.29	2650	-4372	5112	5051	-789.6	3158	0.625	0.114	0.05693	0.299	3.4	0.42	0.343	4.5	0.515	0.16	0.8
49	10.45	3.09	20.34	2650	-4505	5226	5122	1039.1	1730	0.338	0.190	0.12344	0.445	4.6	0.75	0.415	6.2	0.622	0.20	0.9
50	10.70	2.66	22.41	2650	-4653	5355	2650	-4653.2	4151	1.566	0.023	0.12769	0.057	0.6	0.87	0.373	0.8	0.560	1.76	0.8
51	10.80	2.50	23.86	2650	-3988	4789	2650	-3988.5	4018	1.516	0.023	0.10945	0.055	0.6	0.71	0.393	0.8	0.590	1.51	0.7
52	10.90	2.34	23.96	2650	-4052	4842	2650	-4052.5	3962	1.495	0.023	0.11121	0.054	0.6	0.70	0.402	0.8	0.603	1.53	0.7
53	11.00	2.19	24.06	2650	-4116	4896	2650	-4116.4	3969	1.498	0.023	0.11296	0.054	0.6	0.71	0.401	0.8	0.601	1.55	0.7
54	11.10	2.03	24.16	2650	-4180	4950	2650	-4180.4	4104	1.549	0.023	0.11472	0.056	0.6	0.76	0.381	0.8	0.571	1.58	0.7
55	11.20	1.88	24.26	2650	-4244	5004	2650	-4244.4	4962	1.873	0.023	0.11647	0.068	0.9	1.18	0.251	1.2	0.376	1.60	0.9
56	11.32	1.69	24.38	2650	-4319	5067	2650	-4318.9	4463	1.684	0.023	0.11852	0.061	0.7	0.92	0.326	0.9	0.489	1.63	0.8
57	11.43	1.49	24.49	2650	-4394	5131	2650	-4393.6	3955	1.492	0.023	0.12057	0.054	0.6	0.76	0.403	0.8	0.605	1.66	0.7
58	11.55	1.30	24.61	2650	-4468	5195	2650	-4468.2	3438	1.297	0.023	0.12262	0.047	0.5	0.65	0.481	0.6	0.722	1.69	0.6
59	11.67	1.10	24.73	2650	-4543	5259	2650	-4542.9	2912	1.099	0.023	0.12467	0.040	0.4	0.56	0.560	0.5	0.841	1.71	0.5
60	11.78	0.90	24.84	2650	-4617	5324	2650	-4617.5	2378	0.897	0.023	0.12671	0.033	0.4	0.50	0.641	0.5	0.962	1.74	0.4
61	11.90	0.69	24.96	2650	-4692	5389	2650	-4692.1	1835	0.692	0.023	0.12876	0.025	0.3	0.45	0.723	0.4	1.000	1.77	0.3



**MO7.-ELU\_Agotamiento de bóveda por formación de mecanismo. Ancho eficaz**



<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	2.300	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	2.300	
<b>Valor final</b>	11.900	0.000	5.000	2.300	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁSICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	nº	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.150	0.000	0.00	1000.00
	2	10.750	0.000	0.00	1500.00
	3	11.900	0.000	0.00	2800.00
	4	9.950	7.200	0.00	-2800.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	nº	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	19.00	19.00
	2	5.95	11.90	43.6	43.6
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	3.30	1500.00	380.00		
<b>Valor final</b>	0.07	1500.00	2750.70		



Resultados de cálculo

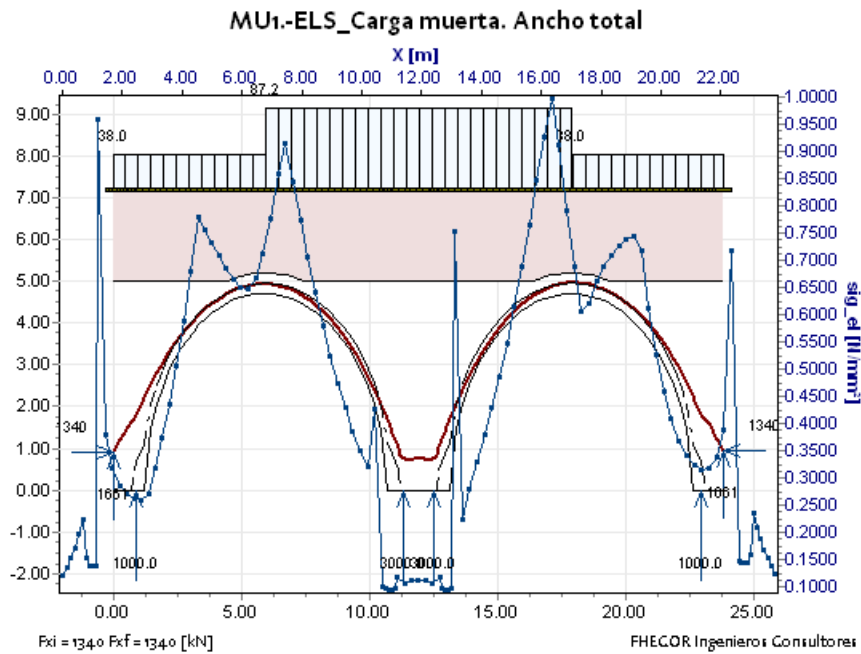
n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN·m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm <sup>2</sup> ]	tau [N/mm <sup>2</sup> ]	x_pl/h	sig_el [N/mm <sup>2</sup> ]	x_el/h	V/N	CS_g <sup>-1</sup>
1	0.00	3.30	0.00	1500	380	1547	0	0.0	0	3.297	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.319	0.0	-0.478	0.25	1.0
2	0.14	3.33	0.00	1500	330	1536	0	0.0	0	3.330	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.332	0.0	-0.498	0.22	1.0
3	0.28	3.36	0.14	1500	279	1526	0	0.0	0	3.359	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.344	0.0	-0.519	0.19	1.0
4	0.42	3.39	0.28	1500	229	1517	0	0.0	0	3.383	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.353	0.0	-0.530	0.15	1.0
5	0.56	3.40	0.42	1500	178	1511	0	0.0	0	3.402	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.361	0.0	-0.541	0.12	1.0
6	0.70	3.42	0.56	1500	128	1505	0	0.0	0	3.416	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.366	0.0	-0.550	0.09	1.0
7	0.80	3.43	0.66	1500	92	1503	0	0.0	0	2.940	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.176	0.0	-0.264	0.06	1.0
8	0.90	3.43	0.76	1500	56	1501	0	0.0	0	2.738	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.095	0.0	-0.143	0.04	1.0
9	1.00	3.43	0.86	1500	20	1500	0	0.0	0	2.583	0.000	0.000000	0.000	0.0	0.00	-0.033	0.0	-0.050	0.01	1.0
10	1.10	3.43	0.96	1500	-16	1500	1500	-16.4	3680	2.453	0.013	0.00045	0.050	7.0	0.06	0.019	9.3	0.028	0.01	1.0
11	1.20	3.46	1.06	1500	948	1774	1263	-1246.5	678	0.537	0.048	0.15111	0.181	9.4	7.43	0.052	12.5	0.077	0.99	1.2
12	1.44	3.61	2.53	1500	870	1734	1616	-627.6	1580	0.978	0.031	0.03885	0.110	2.7	0.84	0.118	3.6	0.177	0.39	0.9
13	1.68	3.74	4.59	1500	804	1702	1648	-422.2	1479	0.898	0.032	0.02662	0.107	1.9	0.38	0.175	2.5	0.263	0.26	0.9
14	1.91	3.86	5.65	1500	743	1674	1648	-293.4	1284	0.779	0.035	0.01987	0.107	1.5	0.22	0.231	2.0	0.347	0.18	0.8
15	2.15	3.98	6.47	1500	686	1649	1637	-205.5	1075	0.657	0.038	0.01530	0.109	1.3	0.14	0.287	1.8	0.431	0.13	0.8
16	2.39	4.08	7.16	1500	633	1628	1622	-142.6	879	0.542	0.042	0.01181	0.110	1.2	0.09	0.346	1.6	0.518	0.09	0.7
17	2.63	4.18	7.75	1500	583	1609	1606	-96.0	701	0.436	0.047	0.00894	0.111	1.2	0.06	0.408	1.5	0.612	0.06	0.6
18	2.86	4.26	8.28	1500	536	1593	1592	-60.8	544	0.342	0.052	0.00640	0.110	1.1	0.03	0.476	1.5	0.714	0.04	0.6
19	3.10	4.35	8.75	1500	490	1578	1578	-33.6	406	0.257	0.059	0.00402	0.106	1.1	0.02	0.551	1.4	0.827	0.02	0.5
20	3.34	4.42	9.18	1500	447	1565	1565	-12.2	286	0.183	0.067	0.00385	0.098	1.1	0.01	0.635	1.4	0.953	0.01	0.4
21	3.58	4.49	9.57	1500	405	1554	1554	4.8	182	0.117	0.076	0.00076	0.082	1.1	0.00	0.731	1.4	1.000	0.00	0.3
22	3.81	4.55	9.93	1500	365	1544	1544	18.6	94	0.061	0.088	0.00338	0.057	1.1	0.01	0.839	1.3	1.000	0.01	0.2
23	4.05	4.60	10.27	1500	326	1535	1535	29.9	19	0.013	0.101	0.00629	0.016	1.1	0.02	0.961	1.1	1.000	0.02	0.1
24	4.29	4.65	10.58	1500	289	1528	1527	39.4	-42	-0.028	0.116	0.00958	0.046	1.3	0.03	0.902	1.5	1.000	0.03	0.0
25	4.53	4.69	10.87	1500	252	1521	1520	47.4	-92	-0.061	0.133	0.01325	0.131	1.8	0.04	0.753	2.3	1.000	0.03	0.3
26	4.76	4.73	11.15	1500	216	1515	1515	54.5	-131	-0.087	0.133	0.01527	0.188	2.1	0.06	0.646	2.8	0.969	0.04	0.4
27	5.00	4.76	11.41	1500	181	1511	1510	60.8	-159	-0.106	0.132	0.01707	0.229	2.4	0.08	0.568	3.2	0.852	0.04	0.5
28	5.24	4.79	11.67	1500	146	1507	1506	66.6	-178	-0.118	0.132	0.01866	0.254	2.6	0.09	0.519	3.4	0.778	0.04	0.6
29	5.47	4.81	11.91	1500	112	1504	1502	72.2	-186	-0.124	0.131	0.02012	0.263	2.7	0.10	0.498	3.6	0.746	0.05	0.6
30	5.71	4.82	12.15	1500	78	1502	1500	77.6	-185	-0.123	0.130	0.02147	0.257	2.6	0.11	0.504	3.5	0.756	0.05	0.6
31	5.95	4.83	12.39	1500	44	1501	1498	82.1	-174	-0.116	0.128	0.02246	0.237	2.4	0.11	0.537	3.2	0.805	0.05	0.5
32	6.20	4.84	12.64	1500	2	1500	1498	76.8	-154	-0.103	0.127	0.02098	0.206	2.2	0.09	0.594	2.9	0.891	0.05	0.5
33	6.45	4.83	12.90	1500	-41	1501	1499	72.9	-127	-0.085	0.125	0.01946	0.165	1.9	0.07	0.670	2.5	1.000	0.05	0.4
34	6.70	4.82	13.15	1500	-83	1502	1501	69.5	-91	-0.061	0.124	0.01831	0.116	1.6	0.06	0.766	2.1	1.000	0.05	0.3
35	6.95	4.81	13.42	1500	-127	1505	1504	66.8	-48	-0.032	0.122	0.01736	0.059	1.4	0.05	0.879	1.7	1.000	0.04	0.1
36	7.20	4.78	13.69	1500	-171	1510	1508	65.1	4	0.003	0.121	0.01668	0.005	1.2	0.04	0.989	1.3	1.000	0.04	0.0
37	7.45	4.75	13.98	1500	-215	1515	1514	64.7	66	0.043	0.116	0.01579	0.071	1.4	0.05	0.846	1.7	1.000	0.04	0.2
38	7.70	4.71	14.29	1500	-261	1523	1521	66.1	137	0.090	0.100	0.01396	0.111	1.4	0.05	0.723	1.9	1.000	0.04	0.3
39	7.95	4.66	14.61	1500	-308	1531	1530	69.9	218	0.143	0.087	0.01278	0.133	1.4	0.05	0.620	1.9	0.930	0.05	0.4
40	8.20	4.61	14.95	1500	-357	1542	1540	77.0	311	0.202	0.076	0.01220	0.143	1.5	0.06	0.533	1.9	0.799	0.05	0.5
41	8.45	4.54	15.32	1500	-407	1554	1552	88.3	417	0.269	0.067	0.01219	0.145	1.5	0.07	0.459	2.0	0.688	0.06	0.6
42	8.70	4.47	15.72	1500	-458	1568	1565	105.3	537	0.343	0.059	0.01274	0.143	1.5	0.08	0.396	2.0	0.593	0.07	0.7
43	8.95	4.39	16.16	1500	-512	1585	1580	130.4	671	0.424	0.053	0.01390	0.139	1.6	0.10	0.340	2.1	0.511	0.08	0.7
44	9.20	4.30	16.64	1500	-568	1604	1595	166.6	819	0.514	0.047	0.01577	0.134	1.6	0.14	0.291	2.2	0.437	0.10	0.8
45	9.45	4.20	17.17	1500	-627	1626	1611	219.3	981	0.609	0.043	0.01863	0.129	1.8	0.19	0.246	2.3	0.369	0.14	0.8
46	9.70	4.09	17.77	1500	-689	1651	1624	297.2	1147	0.707	0.039	0.02298	0.125	2.0	0.29	0.204	2.6	0.306	0.18	0.8
47	9.95	3.97	18.46	1500	-755	1679	1627	416.9	1294	0.795	0.037	0.03014	0.123	2.3	0.47	0.162	3.1	0.243	0.26	0.9
48	10.20	3.37	19.29	1500	-825	1723	1739	-1188.0	2009	0.537	0.084	0.08565	0.190	2.0	0.50	0.435	2.6	0.653	0.32	0.7
49	10.45	2.76	20.34	1500	-870	1793	1988	213.4	921	0.231	0.148	0.02535	0.237	2.5	0.11	0.600	3.3	0.900	0.05	0.5
50	10.70	2.14	22.41	1500	-879	1905	1500	-3788.8	1569	1.046	0.013	0.10397	0.022	0.2	0.45	0.582	0.3	0.872	2.53	0.5
51	10.80	1.94	23.86	1500	-877	2069	1500	-2327.3	1433	0.955	0.013	0.06387	0.020	0.2	0.26	0.618	0.3	0.927	1.55	0.4
52	10.96	1.78	23.96	1500	-866	2301	1500	-2365.8	1394	0.929	0.013	0.06492	0.019	0.2	0.26	0.628	0.3	0.942	1.58	0.4
53	11.00	1.62	24.06	1500	-840	2534	1500	-2404.3	1391	0.927	0.013	0.06598	0.019	0.2	0.27	0.629	0.3	0.944	1.60	0.4
54	11.10	1.46	24.16	1500	-803	2767	1500	-2442.8	1460	0.973	0.013	0.06704	0.020	0.2	0.28	0.611	0.3	0.916	1.63	0.4
55	11.20	1.29	24.26	1500	-757	2999	1500	-2481.3	1938	1.292	0.013	0.06809	0.027	0.3	0.36	0.483	0.4	0.725	1.65	0.6
56	11.32	1.10	24.38	1500	-702	3238	1500	-2526.2	1646	1.097	0.013	0.06932	0.023	0.2	0.31	0.561	0.3	0.842	1.68	0.5
57	11.43	0.90	24.49	1500	-629	3477	1500	-2571.1	1348	0.899	0.013	0.07056	0.019	0.2	0.28	0.640	0.3	0.961	1.71	0.4
58	11.55	0.70	24.61	1500	-548	3716	1500	-2616.0	1046	0.697	0.013	0.07179	0.014	0.2	0.25	0.721	0.2	1.000	1.74	0.3
59	11.67	0.49	24.73	1500	-461	3955	1500	-2660.9	738	0.492	0.013	0.07302	0.010	0.2	0.23	0.803	0.2	1.000	1.77	0.2
60	11.78	0.29	24.84	1500	-370	4194	1500	-2705.8	425	0.283	0.013	0.07425	0.006	0.1	0.21	0.887	0.2	1.000	1.80	0.1
61	11.90	0.07	24.96	1500	-275	4433	1500	-2750.7	106	0.071	0.013	0.07549	0.001	0.1	0.20	0.972	0.1	1.000	1.83	0.0

□

Anexo No. 1.2

## Comprobación bóvedas. Hipótesis multiarco VLASTA





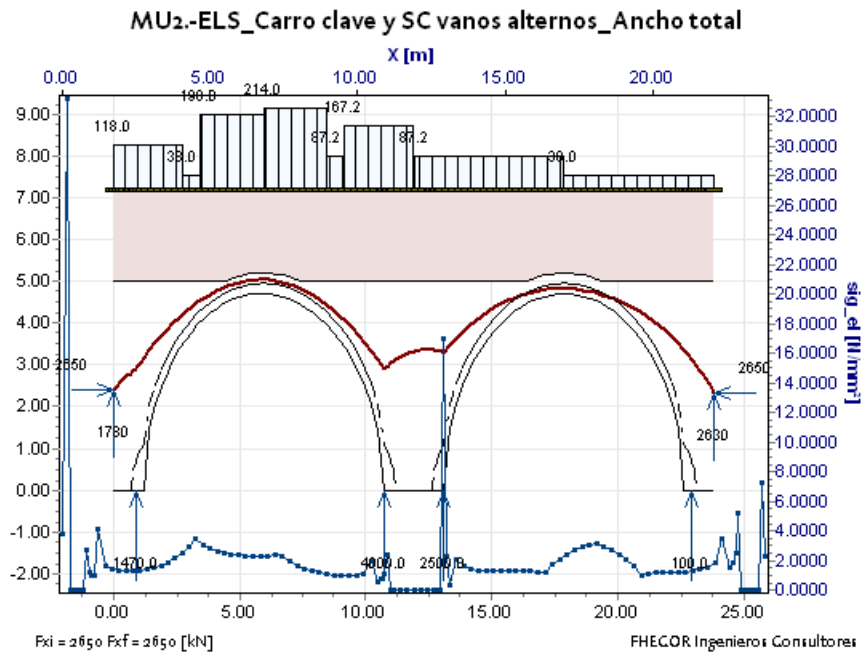
<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	4.600	
<b>Valor final</b>	23.800	0.000	5.000	4.600	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁSICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.900	0.000	0.00	1000.00
	2	11.300	0.000	0.00	3000.00
	3	12.500	0.000	0.00	3000.00
	4	22.900	0.000	0.00	1000.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	38.00	38.00
	2	5.95	17.85	87.20	87.20
	3	17.85	23.80	38.00	38.00
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	0.90	1340.00	1661.50		
<b>Valor final</b>	0.95	1340.00	1661.50		

### Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm <sup>2</sup> ]	tau [N/mm <sup>2</sup> ]	x_pl /h	sig_el [N/mm <sup>2</sup> ]	x_el /h	V/N	CS_g-1	
1	0.00	0.90	0.00	1340	1661	2134	1340	1661.5	1202	0.897	0.006	0.02280	0.008	0.1	0.09	0.641	0.1	0.962	1.24	0.4	
2	0.14	1.07	0.00	1340	1561	2057	1340	1560.6	1428	1.066	0.006	0.02141	0.010	0.1	0.09	0.574	0.1	0.861	1.16	0.4	
3	0.28	1.23	0.14	1340	1460	1981	1340	1459.7	1639	1.223	0.006	0.02003	0.011	0.1	0.10	0.511	0.2	0.766	1.09	0.5	
4	0.42	1.37	0.28	1340	1359	1908	1340	1358.8	1837	1.371	0.006	0.01864	0.013	0.1	0.10	0.452	0.2	0.678	1.01	0.6	
5	0.56	1.51	0.42	1340	1258	1838	1340	1257.9	2020	1.507	0.006	0.01726	0.014	0.1	0.11	0.397	0.2	0.596	0.94	0.6	
6	0.70	1.64	0.56	1340	1157	1770	1340	1157.0	2189	1.634	0.006	0.01587	0.015	0.2	0.12	0.347	0.2	0.520	0.86	0.7	
7	0.80	1.72	0.66	1340	1085	1724	1340	1084.9	1654	1.234	0.006	0.01489	0.011	0.1	0.13	0.506	0.2	0.759	0.81	0.5	
8	0.90	1.80	0.76	1340	2013	2418	1340	2012.9	1481	1.105	0.006	0.02762	0.010	0.1	0.07	0.558	0.1	0.837	1.50	0.5	
9	1.00	1.95	0.86	1340	1941	2358	1340	1940.8	1468	1.096	0.006	0.02663	0.010	0.1	0.12	0.562	0.1	0.843	1.45	0.5	
10	1.10	2.09	0.96	1340	1869	2300	1340	1868.7	1484	1.108	0.006	0.02564	0.010	0.1	0.12	0.557	0.1	0.835	1.39	0.5	
11	1.20	2.22	1.06	1340	1797	2241	2053	-898.5	526	0.256	0.039	0.05446	0.070	0.7	0.25	0.547	1.0	0.821	0.44	0.5	
12	1.44	2.53	2.53	1340	1641	2119	2119	-20.8	642	0.303	0.020	0.00064	0.022	0.3	0.00	0.727	0.4	1.000	0.01	0.3	
13	1.68	2.81	4.59	1340	1508	2018	2007	205.4	421	0.210	0.020	0.00647	0.015	0.2	0.02	0.807	0.3	1.000	0.10	0.2	
14	1.91	3.06	5.65	1340	1387	1928	1902	319.8	258	0.136	0.020	0.01083	0.011	0.2	0.03	0.866	0.3	1.000	0.17	0.1	
15	2.15	3.30	6.47	1340	1274	1849	1810	378.4	147	0.081	0.021	0.01408	0.007	0.2	0.04	0.912	0.3	1.000	0.21	0.1	
16	2.39	3.51	7.16	1340	1168	1777	1731	404.7	73	0.042	0.022	0.01677	0.005	0.2	0.04	0.949	0.3	1.000	0.23	0.1	
17	2.63	3.71	7.75	1340	1068	1713	1663	411.0	25	0.015	0.024	0.01913	0.002	0.3	0.05	0.980	0.3	1.000	0.25	0.0	
18	2.86	3.89	8.28	1340	973	1656	1606	404.4	-5	-0.003	0.026	0.02128	0.001	0.3	0.05	0.995	0.3	1.000	0.25	0.0	
19	3.10	4.06	8.75	1340	882	1604	1556	389.1	-24	-0.015	0.029	0.02330	0.003	0.3	0.06	0.974	0.3	1.000	0.25	0.0	
20	3.34	4.21	9.18	1340	795	1558	1514	367.9	-34	-0.022	0.032	0.02520	0.006	0.3	0.07	0.956	0.4	1.000	0.24	0.0	
21	3.58	4.34	9.57	1340	712	1518	1478	342.6	-38	-0.026	0.036	0.02697	0.009	0.4	0.07	0.941	0.4	1.000	0.23	0.1	
22	3.81	4.46	9.93	1340	632	1482	1448	314.5	-39	-0.027	0.041	0.02857	0.012	0.4	0.08	0.929	0.5	1.000	0.22	0.1	
23	4.05	4.56	10.27	1340	554	1450	1422	284.5	-37	-0.026	0.047	0.02990	0.015	0.5	0.08	0.919	0.6	1.000	0.20	0.1	
24	4.29	4.65	10.58	1340	479	1423	1400	253.2	-35	-0.025	0.053	0.03080	0.019	0.6	0.09	0.912	0.7	1.000	0.18	0.1	
25	4.53	4.73	10.87	1340	405	1400	1382	221.1	-31	-0.022	0.060	0.03087	0.022	0.7	0.09	0.909	0.8	1.000	0.16	0.1	
26	4.76	4.80	11.15	1340	334	1381	1368	188.4	-27	-0.020	0.066	0.02641	0.020	0.7	0.07	0.918	0.8	1.000	0.14	0.1	
27	5.00	4.85	11.41	1340	263	1366	1357	155.5	-24	-0.017	0.059	0.02183	0.017	0.6	0.06	0.929	0.7	1.000	0.11	0.1	
28	5.24	4.89	11.67	1340	194	1354	1348	122.5	-20	-0.015	0.052	0.01716	0.014	0.6	0.05	0.939	0.7	1.000	0.09	0.1	
29	5.47	4.92	11.91	1340	125	1346	1343	89.6	-17	-0.013	0.058	0.01249	0.012	0.6	0.03	0.947	0.7	1.000	0.07	0.1	
30	5.71	4.94	12.15	1340	57	1341	1340	56.7	-15	-0.011	0.058	0.00784	0.010	0.6	0.02	0.955	0.7	1.000	0.04	0.0	
31	5.95	4.94	12.39	1340	-11	1340	1340	23.0	-13	-0.010	0.057	0.00315	0.009	0.6	0.01	0.961	0.6	1.000	0.02	0.0	
32	6.20	4.93	12.64	1340	-95	1343	1343	-28.1	-14	-0.011	0.057	0.00379	0.009	0.6	0.01	0.958	0.6	1.000	0.02	0.0	
33	6.45	4.90	12.90	1340	-180	1352	1350	-78.1	-20	-0.015	0.056	0.01043	0.013	0.6	0.03	0.943	0.7	1.000	0.06	0.1	
34	6.70	4.86	13.15	1340	-265	1366	1360	-127.8	-30	-0.022	0.056	0.01684	0.019	0.6	0.05	0.915	0.7	1.000	0.09	0.1	
35	6.95	4.80	13.42	1340	-352	1385	1374	-177.0	-45	-0.033	0.056	0.02302	0.028	0.6	0.07	0.876	0.8	1.000	0.13	0.1	
36	7.20	4.73	13.69	1340	-440	1410	1392	-225.7	-65	-0.047	0.056	0.02892	0.039	0.7	0.09	0.826	0.9	1.000	0.16	0.2	
37	7.45	4.64	13.98	1340	-529	1441	1415	-273.3	-89	-0.063	0.054	0.03338	0.048	0.7	0.11	0.776	0.9	1.000	0.19	0.2	
38	7.70	4.53	14.29	1340	-621	1477	1442	-319.6	-118	-0.082	0.048	0.03373	0.048	0.6	0.11	0.748	0.8	1.000	0.22	0.3	
39	7.95	4.41	14.61	1340	-715	1519	1475	-363.7	-151	-0.102	0.042	0.03321	0.046	0.6	0.12	0.728	0.8	1.000	0.25	0.3	
40	8.20	4.27	14.95	1340	-812	1567	1513	-404.8	-188	-0.124	0.037	0.03207	0.043	0.5	0.11	0.714	0.7	1.000	0.27	0.3	
41	8.45	4.11	15.32	1340	-912	1621	1559	-441.5	-227	-0.146	0.034	0.03048	0.039	0.5	0.11	0.707	0.6	1.000	0.28	0.3	
42	8.70	3.93	15.72	1340	-1015	1681	1613	-472.0	-268	-0.166	0.030	0.02854	0.036	0.4	0.10	0.707	0.6	1.000	0.29	0.3	
43	8.95	3.73	16.16	1340	-1123	1748	1677	-493.3	-307	-0.183	0.028	0.02629	0.032	0.4	0.09	0.715	0.5	1.000	0.29	0.3	
44	9.20	3.51	16.64	1340	-1235	1822	1752	-500.9	-341	-0.195	0.026	0.02371	0.028	0.4	0.08	0.732	0.5	1.000	0.29	0.3	
45	9.45	3.27	17.17	1340	-1353	1904	1841	-487.3	-362	-0.197	0.024	0.02069	0.024	0.3	0.07	0.757	0.4	1.000	0.26	0.3	
46	9.70	3.00	17.77	1340	-1476	1994	1945	-439.4	-359	-0.185	0.023	0.01699	0.020	0.3	0.05	0.792	0.4	1.000	0.23	0.2	
47	9.95	2.72	18.46	1340	-1608	2093	2067	-331.4	-312	-0.151	0.023	0.01198	0.015	0.3	0.04	0.841	0.3	1.000	0.16	0.2	
48	10.20	2.40	19.29	1340	-1748	2203	2200	-101.4	-193	-0.088	0.025	0.00365	0.009	0.3	0.01	0.908	0.3	1.000	0.05	0.1	
49	10.45	2.06	20.34	1340	-1900	2325	2233	648.3	7	0.003	0.041	0.03851	0.001	0.4	0.10	0.994	0.4	1.000	0.29	0.0	
50	10.70	1.69	22.41	1340	-2076	2471	1340	-2076.2	805	0.601	0.006	0.02849	0.006	0.1	0.10	0.760	0.1	1.000	1.55	0.2	
51	10.80	1.54	23.86	1340	-2153	2536	1340	-2153.2	745	0.556	0.006	0.02954	0.005	0.1	0.10	0.778	0.1	1.000	1.61	0.2	
52	10.90	1.37	23.96	1340	-2230	2602	1340	-2230.2	700	0.523	0.006	0.03060	0.005	0.1	0.10	0.791	0.1	1.000	1.66	0.2	
53	11.00	1.20	24.06	1340	-2307	2668	1340	-2307.2	684	0.510	0.006	0.03166	0.005	0.1	0.10	0.796	0.1	1.000	1.72	0.2	
54	11.10	1.03	24.16	1340	-2384	2735	1340	-2384.2	727	0.543	0.006	0.03271	0.005	0.1	0.11	0.783	0.1	1.000	1.78	0.2	
55	11.20	0.85	24.26	1340	-2461	2802	1340	-2461.2	1132	0.845	0.006	0.03377	0.008	0.1	0.13	0.662	0.1	0.993	1.84	0.4	
56	11.43	0.70	24.49	1340	-359	359	1387	1340	359.2	937	0.699	0.006	0.00493	0.006	0.1	0.02	0.720	0.1	1.000	0.27	0.3
57	11.67	0.75	24.73	1340	180	1352	1340	179.6	1000	0.746	0.006	0.00246	0.007	0.1	0.01	0.702	0.1	1.000	0.13	0.3	
58	11.90	0.76	24.96	1340	-0	1340	1340	-0.0	1021	0.762	0.006	0.00000	0.007	0.1	0.00	0.695	0.1	1.000	0.00	0.3	
59	12.13	0.75	25.19	1340	-180	1352	1340	-179.6	1000	0.746	0.006	0.00246	0.007	0.1	0.01	0.702	0.1	1.000	0.13	0.3	
60	12.37	0.70	25.43	1340	-359	359	1387	1340	-359.3	937	0.699	0.006	0.00493	0.006	0.1	0.02	0.720	0.1	1.000	0.27	0.3
61	12.60	0.85	25.66	1340	2461	2802	1340	2461.1	1132	0.845	0.006	0.03377	0.008	0.1	0.13	0.662	0.1	0.993	1.84	0.4	
62																					

78	16.10	4.54	35.50	1340	629	1480	1431	379.2	-128	-0.089	0.049	0.04171	0.056	0.7	0.15	0.713	0.9	1.000	0.27	0.3
79	16.35	4.65	35.82	1340	538	1444	1405	332.0	-95	-0.068	0.056	0.04242	0.056	0.8	0.14	0.749	1.0	1.000	0.24	0.3
80	16.60	4.74	36.12	1340	449	1413	1385	284.0	-66	-0.048	0.058	0.03801	0.043	0.7	0.12	0.814	0.9	1.000	0.21	0.2
81	16.85	4.82	36.40	1340	362	1388	1368	235.5	-41	-0.030	0.058	0.03180	0.027	0.7	0.09	0.882	0.8	1.000	0.17	0.1
82	17.10	4.88	36.67	1340	276	1368	1355	186.8	-21	-0.015	0.058	0.02540	0.014	0.6	0.07	0.939	0.7	1.000	0.14	0.1
83	17.35	4.92	36.94	1340	191	1354	1347	138.0	-4	-0.003	0.057	0.01885	0.003	0.6	0.05	0.987	0.6	1.000	0.10	0.0
84	17.60	4.95	37.19	1340	107	1344	1341	89.2	8	0.006	0.057	0.01223	0.005	0.6	0.03	0.978	0.6	1.000	0.07	0.0
85	17.85	4.96	37.44	1340	23	1340	1340	40.5	15	0.011	0.057	0.00556	0.010	0.6	0.01	0.954	0.7	1.000	0.03	0.0
86	18.10	4.96	37.69	1340	-49	1341	1341	4.3	20	0.015	0.057	0.00059	0.014	0.6	0.00	0.939	0.7	1.000	0.00	0.1
87	18.35	4.94	37.94	1340	-121	1345	1345	-31.8	25	0.018	0.058	0.00435	0.017	0.6	0.01	0.927	0.7	1.000	0.02	0.1
88	18.60	4.91	38.20	1340	-193	1354	1352	-67.6	28	0.021	0.058	0.00921	0.019	0.6	0.03	0.918	0.7	1.000	0.05	0.1
89	18.85	4.87	38.46	1340	-267	1366	1362	-103.0	30	0.022	0.058	0.01395	0.020	0.6	0.04	0.913	0.7	1.000	0.08	0.1
90	19.10	4.81	38.74	1340	-342	1383	1376	-137.9	32	0.023	0.058	0.01853	0.021	0.6	0.05	0.909	0.7	1.000	0.10	0.1
91	19.35	4.74	39.02	1340	-419	1404	1393	-172.1	33	0.024	0.056	0.02210	0.020	0.6	0.06	0.911	0.7	1.000	0.12	0.1
92	19.60	4.66	39.32	1340	-498	1429	1415	-205.0	35	0.025	0.049	0.02268	0.015	0.5	0.06	0.921	0.6	1.000	0.14	0.1
93	19.85	4.56	39.64	1340	-579	1460	1440	-236.0	37	0.026	0.043	0.02251	0.012	0.5	0.06	0.929	0.5	1.000	0.16	0.1
94	20.10	4.44	39.98	1340	-662	1495	1471	-264.4	40	0.028	0.038	0.02179	0.010	0.4	0.06	0.934	0.5	1.000	0.18	0.1
95	20.35	4.31	40.35	1340	-749	1535	1508	-289.0	47	0.031	0.034	0.02066	0.009	0.4	0.06	0.935	0.4	1.000	0.19	0.1
96	20.60	4.16	40.75	1340	-839	1581	1551	-308.0	58	0.037	0.030	0.01921	0.008	0.3	0.05	0.932	0.4	1.000	0.20	0.1
97	20.85	4.00	41.18	1340	-934	1633	1602	-318.7	76	0.047	0.027	0.01746	0.008	0.3	0.05	0.924	0.3	1.000	0.20	0.1
98	21.10	3.81	41.66	1340	-1033	1692	1662	-317.2	104	0.063	0.025	0.01538	0.009	0.3	0.04	0.911	0.3	1.000	0.19	0.1
99	21.35	3.61	42.20	1340	-1137	1758	1732	-296.6	149	0.086	0.023	0.01286	0.010	0.3	0.04	0.892	0.3	1.000	0.17	0.1
100	21.60	3.39	42.80	1340	-1248	1831	1815	-245.3	214	0.118	0.022	0.00966	0.012	0.3	0.03	0.864	0.3	1.000	0.14	0.1
101	21.85	3.15	43.49	1340	-1367	1914	1909	-140.0	308	0.161	0.022	0.00514	0.015	0.3	0.02	0.827	0.3	1.000	0.07	0.2
102	22.10	2.88	44.33	1340	-1494	2007	2006	73.6	421	0.210	0.023	0.00269	0.021	0.3	0.01	0.776	0.4	1.000	0.04	0.2
103	22.35	2.59	45.40	1340	-1633	2113	1978	743.1	335	0.169	0.037	0.04490	0.045	0.5	0.16	0.702	0.7	1.000	0.38	0.3
104	22.60	2.27	47.48	1340	-1797	2241	1340	-1796.7	1577	1.177	0.006	0.02465	0.011	0.1	0.12	0.529	0.1	0.794	1.34	0.5
105	22.70	2.13	48.96	1340	-1869	2300	1340	-1868.8	1545	1.153	0.006	0.02564	0.011	0.1	0.12	0.539	0.1	0.808	1.39	0.5
106	22.80	1.99	49.06	1340	-1941	2358	1340	-1940.8	1530	1.141	0.006	0.02663	0.010	0.1	0.12	0.543	0.1	0.815	1.45	0.5
107	22.90	1.84	49.16	1340	-2013	2418	1340	-2012.9	1542	1.151	0.006	0.02762	0.011	0.1	0.13	0.540	0.1	0.809	1.50	0.5
108	23.00	1.77	49.26	1340	-1085	1724	1340	-1084.9	1715	1.280	0.006	0.01489	0.012	0.1	0.08	0.488	0.2	0.732	0.81	0.5
109	23.10	1.68	49.36	1340	-1157	1770	1340	-1157.0	2250	1.679	0.006	0.01588	0.015	0.2	0.12	0.328	0.2	0.492	0.86	0.7
110	23.22	1.58	49.47	1340	-1241	1826	1340	-1241.0	2110	1.575	0.006	0.01703	0.014	0.2	0.12	0.370	0.2	0.555	0.93	0.6
111	23.33	1.47	49.59	1340	-1325	1885	1340	-1325.1	1961	1.463	0.006	0.01818	0.013	0.1	0.11	0.415	0.2	0.622	0.99	0.6
112	23.45	1.35	49.71	1340	-1409	1945	1340	-1409.2	1801	1.344	0.006	0.01934	0.012	0.1	0.11	0.462	0.2	0.694	1.05	0.6
113	23.57	1.22	49.82	1340	-1493	2006	1340	-1493.3	1632	1.218	0.006	0.02049	0.011	0.1	0.10	0.513	0.2	0.769	1.11	0.5
114	23.68	1.09	49.94	1340	-1577	2070	1340	-1577.4	1453	1.084	0.006	0.02164	0.010	0.1	0.10	0.566	0.1	0.850	1.18	0.4
115	23.80	0.95	50.06	1340	-1661	2134	1340	-1661.5	1264	0.943	0.006	0.02280	0.009	0.1	0.09	0.623	0.1	0.934	1.24	0.4

□



<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	4.600	
<b>Valor final</b>	23.800	0.000	5.000	4.600	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁNICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.900	0.000	0.00	1470
	2	10.700	0.000	0.00	4000.00
	3	13.100	0.000	0.00	2500.00
	4	22.900	0.000	0.00	100.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	2.75	118.00	118.00
	2	2.75	3.45	38.00	38.00
	3	3.45	5.95	198.00	198.00
	4	5.95	8.45	214.00	214.00
	5	8.45	9.15	87.2	87.2
	6	9.15	11.90	167.2	167.2
	7	11.90	17.85	87.2	87.2
	8	17.85	23.80	38.00	38.00
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	2.40	2650.00	1780.00		
<b>Valor final</b>	2.34	2650.00	2629.90		

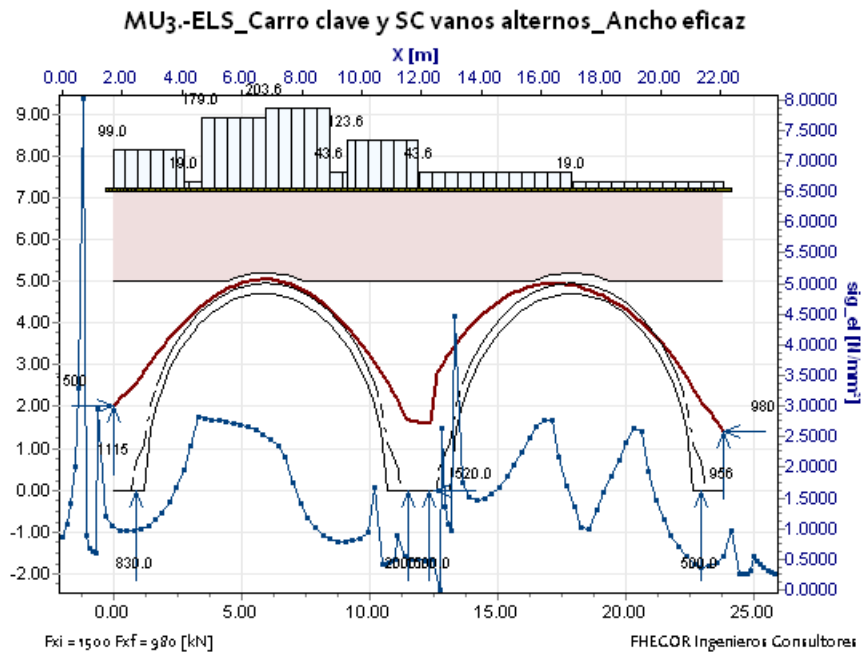
Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN·m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm <sup>2</sup> ]	tau [N/mm <sup>2</sup> ]	x_pl/h	sig_el [N/mm <sup>2</sup> ]	x_el/h	V/N	CS_g <sup>1</sup>
1	0.00	2.40	0.00	2650	1780	3192	2650	1780.0	6353	2.397	0.011	0.02442	0.044	2.8	1.51	0.041	3.7	0.062	0.67	1.0
2	0.14	2.49	0.00	2650	1668	3131	2650	1667.9	6594	2.488	0.011	0.02289	0.045	24.9	12.54	0.005	33.2	0.007	0.63	1.0
3	0.28	2.58	0.14	2650	1556	3073	0	0.0	0	2.574	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.029	0.0	-0.044	0.59	1.0
4	0.42	2.66	0.28	2650	1444	3018	0	0.0	0	2.653	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.061	0.0	-0.092	0.54	1.0
5	0.56	2.73	0.42	2650	1332	2966	0	0.0	0	2.726	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.090	0.0	-0.136	0.50	1.0
6	0.70	2.80	0.56	2650	1220	2917	0	0.0	0	2.794	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.117	0.0	-0.176	0.46	1.0
7	0.80	2.84	0.66	2650	1139	2885	2650	1139.5	6241	2.355	0.011	0.01563	0.043	2.0	0.68	0.058	2.7	0.087	0.43	1.0
8	0.90	2.88	0.76	2650	2529	3663	2650	2529.4	5801	2.189	0.011	0.03471	0.040	0.9	0.71	0.124	1.2	0.187	0.95	0.9
9	1.00	2.98	0.86	2650	2449	3609	2650	2449.4	5634	2.126	0.011	0.03361	0.039	0.8	0.57	0.150	1.0	0.224	0.92	0.9
10	1.10	3.07	0.96	2650	2369	3555	2650	2369.3	5530	2.087	0.011	0.03251	0.038	0.7	0.50	0.165	0.9	0.248	0.89	0.9
11	1.20	3.15	1.06	2650	2289	3502	2830	-2063.0	1321	0.467	0.054	0.01662	0.089	3.1	1.81	0.175	4.1	0.263	0.73	1.0
12	1.44	3.35	2.53	2650	2115	3391	3307	-747.8	2704	0.818	0.032	0.02314	0.094	1.2	0.22	0.262	1.6	0.393	0.23	0.8
13	1.68	3.53	4.59	2650	1963	3298	3280	-345.5	2446	0.746	0.032	0.01089	0.089	1.0	0.09	0.315	1.4	0.472	0.11	0.7
14	1.91	3.70	5.65	2650	1822	3216	3214	-107.8	2094	0.651	0.034	0.00365	0.087	1.0	0.03	0.357	1.3	0.536	0.03	0.7
15	2.15	3.86	6.47	2650	1690	3143	3143	43.5	1759	0.560	0.037	0.00162	0.089	0.9	0.01	0.393	1.3	0.589	0.01	0.6
16	2.39	4.01	7.16	2650	1565	3078	3074	142.9	1467	0.477	0.040	0.00592	0.092	1.0	0.04	0.424	1.3	0.635	0.05	0.6
17	2.63	4.14	7.75	2650	1446	3019	3012	208.4	1220	0.405	0.044	0.00970	0.096	1.0	0.05	0.450	1.3	0.675	0.07	0.6
18	2.86	4.27	8.28	2650	1341	2970	2959	259.3	1016	0.343	0.049	0.01365	0.103	1.0	0.07	0.473	1.4	0.710	0.09	0.6
19	3.10	4.38	8.75	2650	1251	2930	2915	303.5	850	0.292	0.055	0.01818	0.111	1.1	0.09	0.491	1.5	0.736	0.10	0.5
20	3.34	4.49	9.18	2650	1164	2894	2875	336.4	719	0.250	0.062	0.02304	0.123	1.2	0.12	0.500	1.7	0.750	0.12	0.5
21	3.58	4.59	9.57	2650	1061	2854	2834	341.5	616	0.217	0.070	0.02689	0.139	1.4	0.14	0.501	1.9	0.752	0.12	0.6
22	3.81	4.68	9.93	2650	943	2813	2794	322.5	530	0.190	0.079	0.02930	0.159	1.6	0.15	0.498	2.2	0.747	0.12	0.6
23	4.05	4.76	10.27	2650	827	2776	2760	298.3	459	0.166	0.091	0.03135	0.185	1.9	0.16	0.490	2.5	0.735	0.11	0.6
24	4.29	4.83	10.58	2650	714	2744	2731	270.2	401	0.147	0.104	0.03287	0.216	2.2	0.17	0.479	2.9	0.719	0.10	0.6
25	4.53	4.89	10.87	2650	602	2718	2707	239.2	354	0.131	0.118	0.03340	0.251	2.6	0.18	0.468	3.4	0.702	0.09	0.6
26	4.76	4.94	11.15	2650	492	2695	2687	206.0	315	0.117	0.118	0.02888	0.226	2.3	0.14	0.521	3.1	0.781	0.08	0.6
27	5.00	4.98	11.41	2650	384	2678	2672	171.4	285	0.107	0.117	0.02406	0.204	2.1	0.11	0.564	2.8	0.846	0.06	0.5
28	5.24	5.00	11.67	2650	276	2664	2661	135.8	262	0.098	0.116	0.01901	0.187	2.0	0.08	0.599	2.6	0.898	0.05	0.5
29	5.47	5.02	11.91	2650	169	2655	2654	99.7	245	0.092	0.116	0.01389	0.173	1.9	0.06	0.625	2.5	0.938	0.04	0.4
30	5.71	5.03	12.15	2650	63	2651	2650	63.3	234	0.088	0.114	0.00875	0.163	1.8	0.03	0.644	2.4	0.965	0.02	0.4
31	5.95	5.04	12.39	2650	-43	2650	2650	25.2	230	0.087	0.113	0.00345	0.157	1.8	0.01	0.654	2.3	0.982	0.01	0.4
32	6.20	5.03	12.64	2650	-159	2655	2655	-25.4	229	0.086	0.112	0.00343	0.153	1.7	0.01	0.660	2.3	0.990	0.01	0.4
33	6.45	5.01	12.90	2650	-275	2664	2663	-73.6	232	0.087	0.111	0.00983	0.151	1.7	0.04	0.660	2.3	0.991	0.03	0.4
34	6.70	4.97	13.15	2650	-392	2679	2676	-120.6	240	0.090	0.110	0.01589	0.152	1.7	0.06	0.656	2.3	0.984	0.05	0.4
35	6.95	4.93	13.42	2650	-510	2699	2694	-166.0	252	0.093	0.109	0.02158	0.155	1.7	0.08	0.646	2.3	0.969	0.06	0.4
36	7.20	4.88	13.69	2650	-630	2724	2716	-209.3	269	0.099	0.109	0.02683	0.161	1.8	0.11	0.630	2.3	0.945	0.08	0.4
37	7.45	4.81	13.98	2650	-751	2754	2743	-249.9	292	0.107	0.105	0.03051	0.159	1.7	0.12	0.620	2.3	0.931	0.09	0.4
38	7.70	4.74	14.29	2650	-874	2791	2776	-286.5	324	0.117	0.092	0.03024	0.131	1.4	0.12	0.641	1.9	0.961	0.10	0.4
39	7.95	4.65	14.61	2650	-1000	2832	2815	-318.0	365	0.130	0.080	0.02904	0.111	1.2	0.11	0.655	1.7	0.982	0.11	0.4
40	8.20	4.55	14.95	2650	-1128	2880	2860	-342.7	418	0.146	0.071	0.02715	0.096	1.1	0.10	0.663	1.4	0.994	0.12	0.4
41	8.45	4.44	15.32	2650	-1260	2934	2912	-358.1	486	0.167	0.063	0.02473	0.084	1.0	0.09	0.664	1.3	0.997	0.12	0.4
42	8.70	4.31	15.72	2650	-1364	2980	2962	-331.6	574	0.194	0.056	0.02005	0.077	0.9	0.08	0.658	1.1	0.987	0.11	0.4
43	8.95	4.18	16.16	2650	-1471	3031	3017	-288.9	694	0.230	0.050	0.01540	0.072	0.8	0.06	0.643	1.1	0.964	0.10	0.4
44	9.20	4.03	16.64	2650	-1587	3089	3081	-227.0	849	0.276	0.046	0.01074	0.069	0.7	0.04	0.619	1.0	0.929	0.07	0.4
45	9.45	3.88	17.17	2650	-1725	3162	3159	-144.8	1044	0.330	0.042	0.00615	0.069	0.7	0.03	0.591	1.0	0.886	0.05	0.4
46	9.70	3.71	17.77	2650	-1869	3243	3243	-8.5	1275	0.393	0.039	0.00033	0.069	0.7	0.00	0.557	1.0	0.835	0.00	0.5
47	9.95	3.53	18.46	2650	-2020	3332	3325	218.6	1527	0.459	0.038	0.00790	0.073	0.7	0.04	0.516	1.0	0.774	0.07	0.5
48	10.20	3.33	19.29	2650	-2181	3432	3375	622.0	1714	0.508	0.038	0.02242	0.081	0.8	0.12	0.466	1.1	0.699	0.18	0.6
49	10.45	3.11	20.34	2650	-2353	3544	3087	1739.6	1066	0.345	0.057	0.10333	0.137	1.4	0.65	0.402	1.9	0.603	0.56	0.7
50	10.70	2.88	22.41	2650	-2549	3677	2650	-2548.7	4744	1.790	0.011	0.03497	0.033	0.4	0.31	0.284	0.5	0.426	0.96	0.8
51	10.80	2.94	23.86	2650	1366	2982	2650	1366.3	5185	1.956	0.011	0.01875	0.036	0.5	0.22	0.217	0.7	0.326	0.52	0.8
52	10.90	2.99	23.96	2650	1281	2944	2650	1281.4	5662	2.137	0.011	0.01758	0.039	0.8	0.31	0.145	1.1	0.218	0.48	0.9
53	11.00	3.03	24.06	2650	1196	2908	2650	1196.4	6202	2.340	0.011	0.01642	0.043	1.8	0.65	0.064	2.4	0.096	0.45	1.0
54	11.10	3.08	24.16	2650	1111	2874	0	0.0	0	2.591	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.037	0.0	-0.055	0.42	1.0
55	11.20	3.12	24.26	2650	1026	2842	0	0.0	0	3.115	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.246	0.0	-0.369	0.39	1.0
56	11.43	3.20	24.49	2650	828	2776	0	0.0	0	3.196	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.278	0.0	-0.418	0.31	1.0
57	11.67	3.26	24.73	2650	630	2724	0	0.0	0	3.260	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.304	0.0	-0.456	0.24	1.0
58	11.90	3.31	24.96	2650	432	2685	0	0.0	0	3.307	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.323	0.0	-0.484	0.16	1.0
59	12.13	3.34	25.19	2650	252	2662	0	0.0	0	3.337	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.335	0.0	-0.502	0.10	1.0
60	12.37	3.35	25.43	2650	72	2651	0	0.0	0	3.352	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.341	0.0	-0.511	0.03	1.0
61	12.60	3.35	25.66	2650	-107	2652	0	0.0	0	3.350	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.340	0.0	-0.510	0.04	1.0
62	12.70	3.35	25.76	2650	-184	2656	0	0.0	0	2.862	0.0									



76	15.60	4.54	34.79	2650	750	2754	2753	84.6	325	0.118	0.070	0.00690	0.079	1.0	0.02	0.719	1.3	1.000	0.03	0.3
77	15.85	4.66	35.16	2650	654	2730	2728	82.9	187	0.069	0.081	0.00785	0.061	1.0	0.02	0.811	1.3	1.000	0.03	0.2
78	16.10	4.66	35.50	2650	561	2709	2708	77.2	69	0.025	0.093	0.00849	0.030	1.0	0.02	0.918	1.2	1.000	0.03	0.1
79	16.35	4.71	35.82	2650	470	2691	2690	68.4	-31	-0.012	0.107	0.00874	0.019	1.1	0.02	0.957	1.2	1.000	0.03	0.0
80	16.60	4.75	36.12	2650	381	2677	2677	57.5	-115	-0.043	0.112	0.00770	0.075	1.4	0.02	0.832	1.7	1.000	0.02	0.2
81	16.85	4.78	36.40	2650	294	2666	2666	45.1	-185	-0.069	0.112	0.00609	0.123	1.6	0.02	0.727	2.1	1.000	0.02	0.3
82	17.10	4.80	36.67	2650	208	2658	2658	31.7	-240	-0.090	0.113	0.00431	0.162	1.8	0.02	0.642	2.4	0.963	0.01	0.4
83	17.35	4.82	36.94	2650	123	2653	2653	17.7	-282	-0.106	0.113	0.00242	0.192	2.0	0.01	0.576	2.7	0.864	0.01	0.5
84	17.60	4.83	37.19	2650	38	2650	2650	3.5	-312	-0.118	0.114	0.00049	0.214	2.2	0.00	0.529	2.9	0.794	0.00	0.5
85	17.85	4.83	37.44	2650	-46	2650	2650	-10.7	-330	-0.124	0.114	0.00147	0.226	2.3	0.01	0.502	3.1	0.754	0.00	0.6
86	18.10	4.82	37.69	2650	-117	2653	2653	-12.2	-333	-0.126	0.114	0.00168	0.229	2.3	0.01	0.497	3.1	0.746	0.00	0.6
87	18.35	4.80	37.94	2650	-189	2657	2657	-13.3	-322	-0.121	0.114	0.00182	0.220	2.2	0.01	0.517	3.0	0.775	0.01	0.5
88	18.60	4.78	38.20	2650	-262	2663	2663	-13.5	-294	-0.111	0.113	0.00184	0.199	2.1	0.01	0.561	2.7	0.841	0.01	0.5
89	18.85	4.75	38.46	2650	-336	2671	2671	-12.4	-251	-0.094	0.113	0.00168	0.168	1.8	0.01	0.629	2.4	0.944	0.00	0.4
90	19.10	4.72	38.74	2650	-411	2682	2682	-9.7	-191	-0.071	0.113	0.00130	0.125	1.6	0.00	0.722	2.1	1.000	0.00	0.3
91	19.35	4.68	39.02	2650	-487	2694	2694	-4.7	-113	-0.042	0.108	0.00061	0.068	1.3	0.00	0.844	1.6	1.000	0.00	0.2
92	19.60	4.63	39.32	2650	-566	2710	2710	3.3	-16	-0.006	0.094	0.00037	0.007	1.0	0.00	0.981	1.0	1.000	0.00	0.0
93	19.85	4.57	39.64	2650	-647	2728	2728	15.5	102	0.037	0.081	0.00148	0.034	0.9	0.00	0.896	1.1	1.000	0.01	0.1
94	20.10	4.50	39.98	2650	-731	2749	2749	33.4	242	0.088	0.071	0.00275	0.060	0.9	0.01	0.789	1.2	1.000	0.01	0.2
95	20.35	4.43	40.35	2650	-817	2773	2773	58.6	406	0.146	0.062	0.00419	0.076	0.9	0.02	0.695	1.2	1.000	0.02	0.3
96	20.60	4.35	40.75	2650	-908	2801	2800	93.9	597	0.213	0.055	0.00585	0.085	0.9	0.02	0.613	1.2	0.919	0.03	0.4
97	20.85	4.26	41.18	2650	-1002	2833	2830	143.3	817	0.289	0.048	0.00785	0.089	0.9	0.04	0.539	1.2	0.809	0.05	0.5
98	21.10	4.16	41.66	2650	-1101	2870	2862	212.7	1067	0.373	0.043	0.01031	0.091	0.9	0.06	0.473	1.2	0.710	0.07	0.6
99	21.35	4.05	42.20	2650	-1206	2911	2895	311.5	1347	0.465	0.039	0.01350	0.092	1.0	0.08	0.412	1.3	0.618	0.11	0.6
100	21.60	3.93	42.80	2650	-1317	2959	2924	455.3	1645	0.563	0.036	0.01793	0.093	1.0	0.13	0.354	1.4	0.532	0.16	0.7
101	21.85	3.80	43.49	2650	-1435	3014	2937	674.4	1925	0.655	0.034	0.02478	0.095	1.1	0.21	0.298	1.5	0.447	0.23	0.7
102	22.10	3.66	44.33	2650	-1562	3076	2896	1036.4	2060	0.711	0.033	0.03794	0.101	1.4	0.40	0.241	1.9	0.362	0.36	0.8
103	22.35	3.51	45.40	2650	-1702	3149	2464	1961.4	1147	0.466	0.047	0.11851	0.153	2.6	1.67	0.180	3.5	0.270	0.80	1.0
104	22.60	3.34	47.48	2650	-1865	3241	2650	-1865.1	5960	2.249	0.011	0.02559	0.041	1.1	0.65	0.100	1.5	0.151	0.70	0.9
105	22.70	3.27	48.96	2650	-1937	3283	2650	-1937.2	6069	2.290	0.011	0.02658	0.042	1.4	0.80	0.084	1.8	0.126	0.73	1.0
106	22.80	3.20	49.06	2650	-2009	3326	2650	-2009.3	6217	2.346	0.011	0.02757	0.043	1.9	1.13	0.062	2.5	0.092	0.76	1.0
107	22.90	3.12	49.16	2650	-2081	3370	2650	-2081.3	6428	2.426	0.011	0.02856	0.044	3.9	2.44	0.030	5.2	0.045	0.79	1.0
108	23.00	3.04	49.26	2650	-2053	3352	0	0.0	0	2.557	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.023	0.0	-0.034	0.77	1.0
109	23.10	2.96	49.36	2650	-2125	3397	0	0.0	0	2.961	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.184	0.0	-0.277	0.80	1.0
110	23.22	2.87	49.47	2650	-2209	3450	0	0.0	0	2.866	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.146	0.0	-0.219	0.83	1.0
111	23.33	2.77	49.59	2650	-2294	3505	0	0.0	0	2.767	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.107	0.0	-0.160	0.87	1.0
112	23.45	2.67	49.71	2650	-2378	3560	0	0.0	0	2.664	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.065	0.0	-0.098	0.90	1.0
113	23.57	2.56	49.82	2650	-2462	3617	0	0.0	0	2.557	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.023	0.0	-0.034	0.93	1.0
114	23.68	2.45	49.94	2650	-2546	3675	2650	-2545.8	6485	2.447	0.011	0.03493	0.044	5.4	4.18	0.021	7.2	0.032	0.96	1.0
115	23.80	2.34	50.06	2650	-2630	3733	2650	-2629.9	6183	2.333	0.011	0.03608	0.042	1.7	1.37	0.067	2.3	0.100	0.99	1.0

□

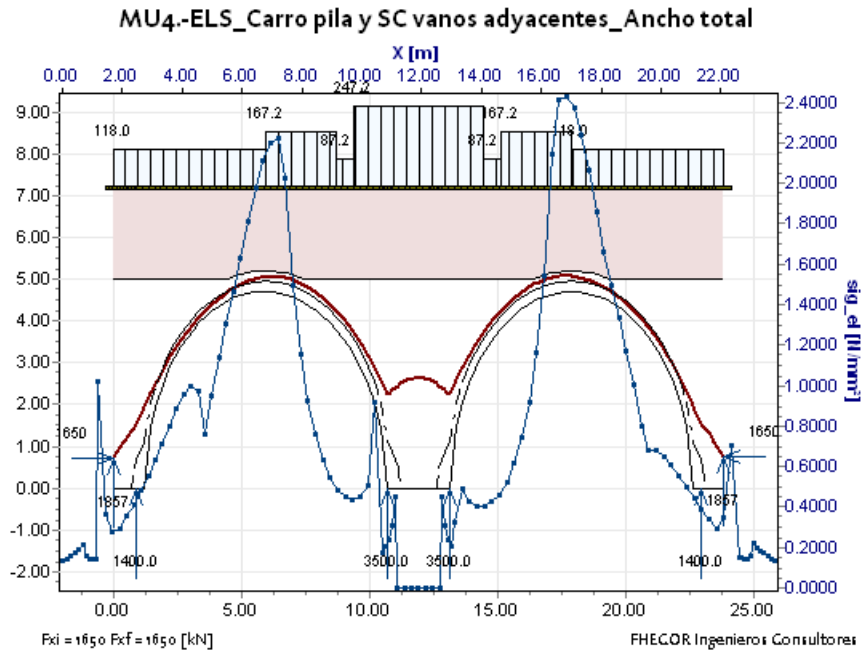


<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	2.300	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	2.300	
<b>Valor final</b>	23.800	0.000	5.000	2.300	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁSICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.900	0.000	0.00	830.00
	2	11.500	0.000	0.00	2000.00
	3	12.300	0.000	0.00	1500
	4	22.900	0.000	0.00	500.00
	5	12.500	0.000	-520	0.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	2.75	99.00	99.00
	2	2.75	3.45	19.00	19.00
	3	3.45	5.95	179.00	179.00
	4	5.95	8.45	203.6	203.6
	5	8.45	9.15	43.6	43.6
	6	9.15	11.90	123.6	123.6
	7	11.90	17.85	43.6	43.6
	8	17.85	23.80	19.00	19.00
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	2.00	1500.00	1115.00		
<b>Valor final</b>	1.40	980.00	956.45		



76	15.60	4.72	34.79	980	284	1020	1020	37.3	307	0.301	0.052	0.00608	0.149	1.9	0.05	0.284	2.5	0.426	0.04	0.8
77	15.85	4.79	35.16	980	236	1008	1008	24.5	255	0.253	0.060	0.00464	0.166	2.0	0.04	0.303	2.7	0.455	0.02	0.7
78	16.10	4.84	35.50	980	189	998	998	10.4	207	0.208	0.069	0.00229	0.183	2.1	0.02	0.335	2.8	0.502	0.01	0.7
79	16.35	4.89	35.82	980	144	990	990	-4.7	164	0.165	0.079	0.00120	0.195	2.1	0.01	0.385	2.8	0.577	0.00	0.7
80	16.60	4.92	36.12	980	99	985	985	-20.3	123	0.125	0.082	0.00544	0.161	1.6	0.03	0.511	2.2	0.767	0.02	0.5
81	16.85	4.94	36.40	980	55	982	981	-36.4	86	0.088	0.083	0.00982	0.114	1.3	0.04	0.655	1.7	0.983	0.04	0.4
82	17.10	4.95	36.67	980	12	980	979	-52.6	51	0.052	0.083	0.01430	0.068	1.1	0.05	0.794	1.4	1.000	0.05	0.2
83	17.35	4.94	36.94	980	-30	980	978	-68.9	18	0.018	0.084	0.01883	0.024	0.9	0.05	0.928	1.0	1.000	0.07	0.1
84	17.60	4.93	37.19	980	-72	983	979	-85.2	-14	-0.014	0.084	0.02335	0.019	0.9	0.06	0.945	1.0	1.000	0.09	0.1
85	17.85	4.91	37.44	980	-114	987	981	-101.4	-43	-0.044	0.085	0.02782	0.059	1.0	0.09	0.824	1.3	1.000	0.10	0.2
86	18.10	4.87	37.69	980	-150	991	985	-111.2	-70	-0.071	0.084	0.03050	0.096	1.2	0.11	0.715	1.6	1.000	0.11	0.3
87	18.35	4.83	37.94	980	-186	998	990	-120.8	-94	-0.095	0.085	0.03306	0.129	1.4	0.14	0.620	1.8	0.931	0.12	0.4
88	18.60	4.78	38.20	980	-222	1005	996	-130.0	-115	-0.115	0.085	0.03543	0.156	1.6	0.17	0.542	2.1	0.813	0.13	0.5
89	18.85	4.72	38.46	980	-259	1014	1004	-138.8	-132	-0.132	0.085	0.03759	0.177	1.8	0.20	0.480	2.4	0.720	0.14	0.6
90	19.10	4.65	38.74	980	-297	1024	1013	-146.9	-146	-0.144	0.085	0.03947	0.192	2.0	0.23	0.436	2.6	0.654	0.14	0.6
91	19.35	4.56	39.02	980	-335	1036	1024	-154.2	-156	-0.152	0.082	0.03960	0.187	1.9	0.23	0.431	2.6	0.646	0.15	0.6
92	19.60	4.47	39.32	980	-375	1049	1037	-160.3	-161	-0.155	0.072	0.03547	0.144	1.5	0.18	0.499	1.9	0.749	0.15	0.6
93	19.85	4.37	39.64	980	-415	1064	1051	-164.7	-161	-0.153	0.063	0.03142	0.107	1.1	0.14	0.574	1.5	0.861	0.16	0.5
94	20.10	4.26	39.98	980	-457	1081	1068	-167.0	-155	-0.145	0.055	0.02751	0.077	0.9	0.11	0.651	1.1	0.977	0.16	0.4
95	20.35	4.14	40.35	980	-500	1100	1088	-166.2	-142	-0.130	0.049	0.02376	0.053	0.7	0.08	0.728	0.9	1.000	0.15	0.3
96	20.60	4.01	40.75	980	-545	1122	1110	-161.3	-120	-0.108	0.043	0.02012	0.034	0.5	0.06	0.804	0.7	1.000	0.15	0.2
97	20.85	3.86	41.18	980	-593	1145	1135	-150.4	-87	-0.077	0.039	0.01647	0.019	0.4	0.05	0.878	0.5	1.000	0.13	0.1
98	21.10	3.70	41.66	980	-642	1172	1164	-131.0	-40	-0.035	0.035	0.01270	0.007	0.4	0.03	0.951	0.4	1.000	0.11	0.1
99	21.35	3.53	42.20	980	-694	1201	1197	-98.7	23	0.019	0.032	0.00856	0.003	0.3	0.02	0.976	0.4	1.000	0.08	0.0
100	21.60	3.35	42.80	980	-750	1234	1233	-46.3	106	0.086	0.030	0.00364	0.012	0.3	0.01	0.901	0.4	1.000	0.04	0.1
101	21.85	3.15	43.49	980	-809	1271	1270	40.5	210	0.166	0.029	0.00298	0.021	0.4	0.01	0.823	0.5	1.000	0.03	0.2
102	22.10	2.94	44.33	980	-873	1312	1298	194.6	320	0.247	0.030	0.01425	0.031	0.4	0.05	0.737	0.5	1.000	0.15	0.3
103	22.35	2.71	45.40	980	-942	1360	1208	624.6	250	0.207	0.046	0.07548	0.067	0.7	0.30	0.635	1.0	0.953	0.52	0.4
104	22.60	2.46	47.48	980	-1024	1417	980	-1024.1	1336	1.364	0.008	0.02810	0.018	0.2	0.16	0.455	0.2	0.682	1.04	0.6
105	22.70	2.35	48.96	980	-1060	1444	980	-1060.1	1343	1.370	0.008	0.02909	0.018	0.2	0.16	0.452	0.3	0.678	1.08	0.6
106	22.80	2.24	49.06	980	-1096	1470	980	-1096.1	1363	1.391	0.008	0.03008	0.019	0.2	0.17	0.444	0.3	0.666	1.12	0.6
107	22.90	2.13	49.16	980	-1132	1497	980	-1132.2	1405	1.434	0.008	0.03107	0.019	0.2	0.18	0.426	0.3	0.640	1.16	0.6
108	23.00	2.06	49.26	980	-668	1186	980	-668.2	1543	1.575	0.008	0.01834	0.021	0.2	0.13	0.370	0.3	0.555	0.68	0.6
109	23.10	1.99	49.36	980	-704	1207	980	-704.2	1948	1.988	0.008	0.01933	0.027	0.4	0.24	0.205	0.6	0.307	0.72	0.8
110	23.22	1.90	49.47	980	-746	1232	980	-746.2	1863	1.902	0.008	0.02048	0.026	0.4	0.22	0.239	0.5	0.359	0.76	0.8
111	23.33	1.81	49.59	980	-788	1258	980	-788.3	1774	1.810	0.008	0.02163	0.024	0.3	0.20	0.276	0.4	0.414	0.80	0.7
112	23.45	1.72	49.71	980	-830	1284	980	-830.3	1680	1.714	0.008	0.02279	0.023	0.3	0.18	0.314	0.4	0.472	0.85	0.7
113	23.57	1.62	49.82	980	-872	1312	980	-872.4	1580	1.612	0.008	0.02394	0.022	0.2	0.17	0.355	0.3	0.533	0.89	0.7
114	23.68	1.51	49.94	980	-914	1340	980	-914.4	1476	1.506	0.008	0.02509	0.020	0.2	0.16	0.398	0.3	0.596	0.93	0.6
115	23.80	1.40	50.06	980	-956	1369	980	-956.5	1367	1.395	0.008	0.02625	0.019	0.2	0.15	0.442	0.3	0.663	0.98	0.6

□

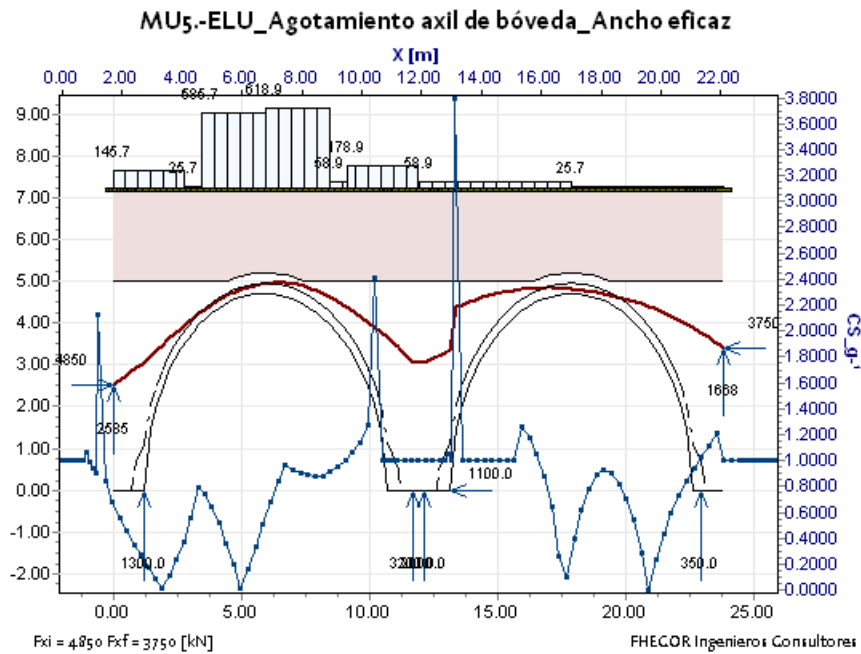


<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	4.600	
<b>Valor final</b>	23.800	0.000	5.000	4.600	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁNICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.900	0.000	0.00	1400.00
	2	10.700	0.000	0.00	3500.00
	3	13.100	0.000	0.00	3500.00
	4	22.900	0.000	0.00	1400.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	5.95	118.00	118.00
	2	5.95	8.70	167.2	167.2
	3	8.70	9.40	87.2	87.2
	4	9.40	14.40	247.2	247.2
	5	14.40	15.10	87.2	87.2
	6	15.10	17.85	167.2	167.2
	7	17.85	23.80	118.00	118.00
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	0.70	1650.00	1857.50		
<b>Valor final</b>	0.74	1650.00	1857.50		



77	15.85	4.68	35.16	1650	763	1818	1773	399.1	252	0.142	0.052	0.03776	0.082	0.9	0.16	0.608	1.2	0.912	0.23	0.4
78	16.10	4.78	35.50	1650	649	1773	1740	343.4	258	0.148	0.060	0.03776	0.114	1.2	0.18	0.525	1.5	0.787	0.20	0.5
79	16.35	4.87	35.82	1650	538	1736	1712	285.6	261	0.153	0.068	0.03650	0.155	1.6	0.21	0.431	2.1	0.647	0.17	0.6
80	16.60	4.95	36.12	1650	429	1705	1690	226.6	262	0.155	0.071	0.03033	0.171	1.8	0.19	0.396	2.4	0.594	0.13	0.7
81	16.85	5.00	36.40	1650	322	1681	1673	166.7	258	0.154	0.071	0.02251	0.171	1.8	0.15	0.393	2.4	0.590	0.10	0.7
82	17.10	5.04	36.67	1650	216	1664	1661	106.4	250	0.151	0.071	0.01446	0.169	1.8	0.09	0.403	2.4	0.604	0.06	0.7
83	17.35	5.07	36.94	1650	111	1654	1653	45.8	238	0.144	0.071	0.00625	0.162	1.7	0.04	0.426	2.2	0.639	0.03	0.6
84	17.60	5.08	37.19	1650	7	1650	1650	-14.8	222	0.134	0.071	0.00203	0.152	1.5	0.01	0.464	2.1	0.695	0.01	0.6
85	17.85	5.07	37.44	1650	-97	1653	1651	-75.4	200	0.121	0.071	0.01035	0.137	1.4	0.05	0.515	1.9	0.773	0.05	0.5
86	18.10	5.05	37.69	1650	-189	1661	1656	-123.3	175	0.106	0.071	0.01691	0.120	1.2	0.07	0.577	1.7	0.866	0.07	0.5
87	18.35	5.01	37.94	1650	-281	1674	1665	-170.9	148	0.089	0.071	0.02338	0.101	1.1	0.09	0.645	1.5	0.968	0.10	0.4
88	18.60	4.96	38.20	1650	-373	1692	1678	-217.9	119	0.071	0.071	0.02968	0.080	1.0	0.10	0.719	1.3	1.000	0.13	0.3
89	18.85	4.90	38.46	1650	-467	1715	1694	-264.0	88	0.052	0.072	0.03576	0.059	0.9	0.11	0.796	1.2	1.000	0.16	0.2
90	19.10	4.82	38.74	1650	-562	1743	1716	-309.1	54	0.032	0.072	0.04153	0.036	0.8	0.12	0.876	1.0	1.000	0.18	0.1
91	19.35	4.73	39.02	1650	-659	1777	1741	-352.7	19	0.011	0.070	0.04529	0.012	0.7	0.12	0.958	0.8	1.000	0.20	0.0
92	19.60	4.62	39.32	1650	-758	1816	1772	-394.0	-17	-0.009	0.061	0.04361	0.007	0.6	0.11	0.970	0.7	1.000	0.22	0.0
93	19.85	4.50	39.64	1650	-859	1860	1809	-432.4	-53	-0.030	0.054	0.04124	0.018	0.6	0.11	0.918	0.7	1.000	0.24	0.1
94	20.10	4.36	39.98	1650	-962	1910	1852	-466.6	-90	-0.048	0.048	0.03845	0.022	0.5	0.11	0.884	0.7	1.000	0.25	0.1
95	20.35	4.21	40.35	1650	-1069	1966	1903	-495.1	-124	-0.065	0.043	0.03539	0.023	0.5	0.10	0.864	0.6	1.000	0.26	0.1
96	20.60	4.04	40.75	1650	-1179	2028	1962	-515.5	-153	-0.078	0.038	0.03215	0.022	0.5	0.09	0.858	0.6	1.000	0.26	0.2
97	20.85	3.85	41.18	1650	-1294	2097	2030	-524.4	-174	-0.086	0.035	0.02872	0.019	0.4	0.08	0.863	0.5	1.000	0.26	0.1
98	21.10	3.65	41.66	1650	-1413	2172	2110	-516.5	-182	-0.086	0.032	0.02504	0.016	0.4	0.07	0.878	0.4	1.000	0.24	0.1
99	21.35	3.42	42.20	1650	-1537	2255	2203	-483.1	-168	-0.076	0.030	0.02094	0.012	0.3	0.06	0.904	0.4	1.000	0.22	0.1
100	21.60	3.18	42.80	1650	-1668	2346	2310	-409.1	-120	-0.052	0.028	0.01611	0.007	0.3	0.04	0.940	0.3	1.000	0.18	0.1
101	21.85	2.92	43.49	1650	-1807	2447	2432	-265.3	-24	-0.010	0.028	0.00975	0.001	0.3	0.02	0.990	0.3	1.000	0.11	0.0
102	22.10	2.63	44.33	1650	-1954	2557	2557	17.4	134	0.052	0.029	0.00064	0.007	0.3	0.00	0.944	0.3	1.000	0.01	0.1
103	22.35	2.33	45.40	1650	-2113	2681	2532	882.2	214	0.085	0.048	0.05330	0.029	0.6	0.16	0.851	0.7	1.000	0.35	0.2
104	22.60	1.99	47.48	1650	-2297	2828	1650	-2296.7	1485	0.900	0.007	0.03151	0.010	0.1	0.12	0.640	0.1	0.960	1.39	0.4
105	22.70	1.85	48.96	1650	-2377	2893	1650	-2376.7	1438	0.871	0.007	0.03261	0.010	0.1	0.13	0.651	0.1	0.977	1.44	0.4
106	22.80	1.71	49.06	1650	-2457	2959	1650	-2456.8	1411	0.855	0.007	0.03371	0.010	0.1	0.13	0.658	0.1	0.987	1.49	0.4
107	22.90	1.55	49.16	1650	-2537	3026	1650	-2536.9	1420	0.861	0.007	0.03481	0.010	0.1	0.13	0.656	0.1	0.984	1.54	0.4
108	23.00	1.48	49.26	1650	-1217	2050	1650	-1216.9	1645	0.997	0.007	0.01670	0.011	0.1	0.07	0.601	0.2	0.902	0.74	0.4
109	23.10	1.41	49.36	1650	-1297	2099	1650	-1297.0	2316	1.404	0.007	0.01780	0.016	0.2	0.10	0.439	0.2	0.658	0.79	0.6
110	23.22	1.31	49.47	1650	-1390	2158	1650	-1390.4	2159	1.309	0.007	0.01908	0.015	0.2	0.10	0.477	0.2	0.715	0.84	0.5
111	23.33	1.21	49.59	1650	-1484	2219	1650	-1483.8	1992	1.207	0.007	0.02036	0.014	0.1	0.10	0.517	0.2	0.776	0.90	0.5
112	23.45	1.10	49.71	1650	-1577	2283	1650	-1577.2	1813	1.099	0.007	0.02164	0.012	0.1	0.10	0.560	0.2	0.841	0.96	0.5
113	23.57	0.99	49.82	1650	-1671	2348	1650	-1670.7	1624	0.984	0.007	0.02292	0.011	0.1	0.10	0.606	0.2	0.910	1.01	0.4
114	23.68	0.87	49.94	1650	-1764	2415	1650	-1764.0	1423	0.863	0.007	0.02420	0.010	0.1	0.09	0.655	0.1	0.982	1.07	0.4
115	23.80	0.74	50.06	1650	-1857	2484	1650	-1857.5	1212	0.735	0.007	0.02549	0.008	0.1	0.09	0.706	0.1	1.000	1.13	0.3

□



<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	2.300	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	2.300	
<b>Valor final</b>	23.800	0.000	5.000	2.300	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁNICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.35			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.200	0.000	0.00	1300.00
	2	11.700	0.000	0.00	3200.00
	3	12.100	0.000	0.00	2000.00
	4	22.900	0.000	0.00	350.00
	5	13.100	0.000	-1100.00	0.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	2.75	145.65	145.65
	2	2.75	3.45	25.65	25.65
	3	3.45	5.95	585.65	585.65
	4	5.95	8.45	618.86	618.86
	5	8.45	9.15	58.86	58.86
	6	9.15	11.90	178.86	178.86
	7	11.90	17.85	58.86	58.86
	8	17.85	23.80	25.65	25.65
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	2.50	4850.00	2585.00		
<b>Valor final</b>	3.41	3750.00	1668.00		



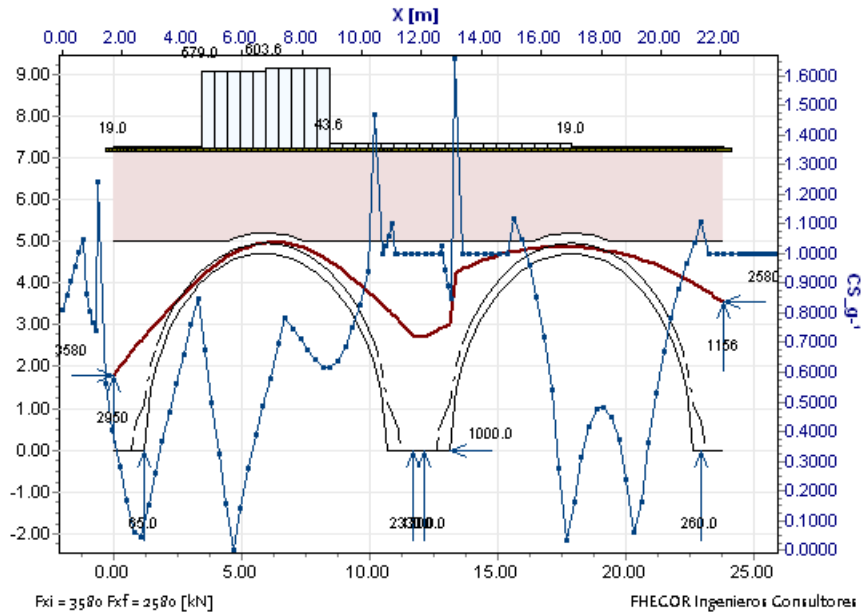


76	15.60	4.78	34.79	3750	331	3765	3718	-589.0	1308	0.352	0.190	0.09613	0.635	11.8	1.49	0.163	15.7	0.245	0.16	1.2
77	15.85	4.80	35.16	3750	266	3759	3722	-527.4	963	0.259	0.220	0.09982	0.628	7.8	0.88	0.287	10.4	0.430	0.14	1.0
78	16.10	4.81	35.50	3750	203	3756	3726	-471.7	655	0.176	0.256	0.10374	0.577	5.9	0.60	0.437	7.9	0.655	0.13	0.9
79	16.35	4.82	35.82	3750	142	3753	3729	-420.5	383	0.103	0.298	0.10746	0.456	4.9	0.44	0.618	6.5	0.926	0.11	0.6
80	16.60	4.83	36.12	3750	82	3751	3732	-372.5	147	0.039	0.312	0.09971	0.191	3.7	0.30	0.847	4.6	1.000	0.10	0.3
81	16.85	4.83	36.40	3750	23	3750	3736	-327.1	-55	-0.015	0.315	0.08834	0.074	3.4	0.24	0.942	3.8	1.000	0.09	0.1
82	17.10	4.83	36.67	3750	-35	3750	3739	-283.4	-223	-0.060	0.318	0.07705	0.301	4.2	0.26	0.763	5.5	1.000	0.08	0.4
83	17.35	4.83	36.94	3750	-92	3751	3743	-240.8	-358	-0.096	0.320	0.06580	0.487	5.2	0.27	0.619	7.0	0.929	0.06	0.6
84	17.60	4.82	37.19	3750	-149	3753	3748	-198.7	-460	-0.123	0.321	0.05446	0.629	6.4	0.27	0.510	8.5	0.765	0.05	0.8
85	17.85	4.81	37.44	3750	-206	3756	3752	-156.7	-528	-0.141	0.322	0.04300	0.725	7.5	0.25	0.437	10.0	0.655	0.04	0.9
86	18.10	4.79	37.69	3750	-254	3759	3757	-105.8	-563	-0.150	0.322	0.02901	0.771	8.1	0.18	0.401	10.8	0.602	0.03	0.9
87	18.35	4.78	37.94	3750	-303	3762	3762	-54.0	-561	-0.149	0.322	0.01477	0.766	8.1	0.09	0.405	10.7	0.607	0.01	0.9
88	18.60	4.75	38.20	3750	-352	3766	3766	-0.6	-524	-0.139	0.321	0.00015	0.709	7.3	0.00	0.447	9.7	0.671	0.00	0.8
89	18.85	4.73	38.46	3750	-402	3771	3771	55.0	-450	-0.119	0.319	0.01489	0.602	6.1	0.07	0.528	8.2	0.793	0.01	0.7
90	19.10	4.70	38.74	3750	-452	3777	3775	113.5	-339	-0.090	0.317	0.03051	0.446	5.0	0.12	0.648	6.6	0.972	0.03	0.5
91	19.35	4.67	39.02	3750	-504	3784	3780	175.7	-190	-0.050	0.303	0.04513	0.228	3.8	0.14	0.812	4.8	1.000	0.05	0.3
92	19.60	4.63	39.32	3750	-557	3791	3783	243.0	-1	-0.000	0.262	0.05377	0.000	2.7	0.14	1.000	2.7	1.000	0.06	0.0
93	19.85	4.59	39.64	3750	-612	3800	3786	316.5	229	0.061	0.226	0.06037	0.152	2.8	0.18	0.832	3.4	1.000	0.08	0.2
94	20.10	4.55	39.98	3750	-669	3809	3788	398.4	501	0.132	0.195	0.06565	0.248	2.9	0.24	0.682	3.9	1.000	0.11	0.4
95	20.35	4.50	40.35	3750	-727	3820	3788	490.7	816	0.215	0.169	0.07016	0.304	3.1	0.32	0.551	4.2	0.827	0.13	0.6
96	20.60	4.45	40.75	3750	-788	3832	3785	596.9	1173	0.310	0.148	0.07446	0.332	3.4	0.43	0.437	4.6	0.655	0.16	0.7
97	20.85	4.40	41.18	3750	-852	3846	3777	721.8	1571	0.416	0.129	0.07906	0.343	3.9	0.60	0.336	5.2	0.504	0.19	0.8
98	21.10	4.34	41.66	3750	-919	3861	3761	871.9	2003	0.533	0.114	0.08454	0.343	4.7	0.87	0.247	6.2	0.371	0.23	0.9
99	21.35	4.28	42.20	3750	-989	3878	3731	1058.0	2456	0.658	0.101	0.09174	0.336	6.1	1.38	0.168	8.1	0.252	0.28	1.0
100	21.60	4.21	42.80	3750	-1064	3898	3676	1296.8	2892	0.787	0.090	0.10212	0.327	9.5	2.67	0.097	12.6	0.145	0.35	1.1
101	21.85	4.14	43.49	3750	-1144	3921	3570	1619.9	3226	0.904	0.082	0.11904	0.317	25.8	9.36	0.032	34.4	0.048	0.45	1.2
102	22.10	4.06	44.33	3750	-1230	3947	0	0	0	0.963	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.027	0.0	-0.041	0.63	1.0
103	22.35	3.97	45.40	3750	-1324	3977	0	0	0	0.614	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.082	0.0	-0.122	1.27	1.0
104	22.60	3.88	47.48	3750	-1434	4015	0	0	0	2.786	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.115	0.0	-0.172	0.38	1.0
105	22.70	3.84	48.96	3750	-1483	4033	0	0	0	2.861	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.144	0.0	-0.216	0.40	1.0
106	22.80	3.80	49.06	3750	-1532	4051	0	0	0	2.951	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.180	0.0	-0.270	0.41	1.0
107	22.90	3.76	49.16	3750	-1580	4069	0	0	0	3.066	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.226	0.0	-0.340	0.42	1.0
108	23.00	3.73	49.26	3750	-1279	3962	0	0	0	3.240	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.296	0.0	-0.444	0.34	1.0
109	23.10	3.69	49.36	3750	-1327	3978	0	0	0	3.688	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.475	0.0	-0.713	0.35	1.0
110	23.22	3.65	49.47	3750	-1384	3997	0	0	0	3.646	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.458	0.0	-0.688	0.37	1.0
111	23.33	3.60	49.59	3750	-1441	4017	0	0	0	3.602	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.441	0.0	-0.661	0.38	1.0
112	23.45	3.56	49.71	3750	-1498	4038	0	0	0	3.556	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.423	0.0	-0.634	0.40	1.0
113	23.57	3.51	49.82	3750	-1554	4059	0	0	0	3.509	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.404	0.0	-0.605	0.41	1.0
114	23.68	3.46	49.94	3750	-1611	4081	0	0	0	3.460	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.384	0.0	-0.576	0.43	1.0
115	23.80	3.41	50.06	3750	-1668	4104	0	0	0	3.409	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	1.000	0.0	-0.545	0.44	1.0

□



**MU6.-ELU\_Agotamiento de bóveda por formación de mecanismo\_Ancho eficaz**



GEOMETRÍA RESUMIDA		x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial		0.000	0.000	5.000	2.300	7.20
Valor intermedio		4.525	4.507	5.003	2.300	
Valor final		23.800	0.000	5.000	2.300	
PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE		Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
		20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
CARGAS MÁSICAS [g]		ax	ay			
		0.00	-1.00			
CARGAS PUNTUALES		nº	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
		1	1.200	0.000	0.00	65.00
		2	11.700	0.000	0.00	2330.00
		3	12.100	0.000	0.00	1700.00
		4	22.900	0.000	0.00	260.00
		5	13.100	0.000	-1000.00	0.00
CARGAS DISTRIBUIDAS		nº	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
		1	0.00	3.45	19.00	19.00
		2	3.45	5.95	579.00	579.00
		3	5.95	8.45	603.6	603.6
		4	8.45	17.85	43.6	43.6
		5	17.85	23.80	19.00	19.00
RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE		Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
Valor inicial		1.80	3580.00	2950.00		
Valor final		3.53	2580.00	1156.50		

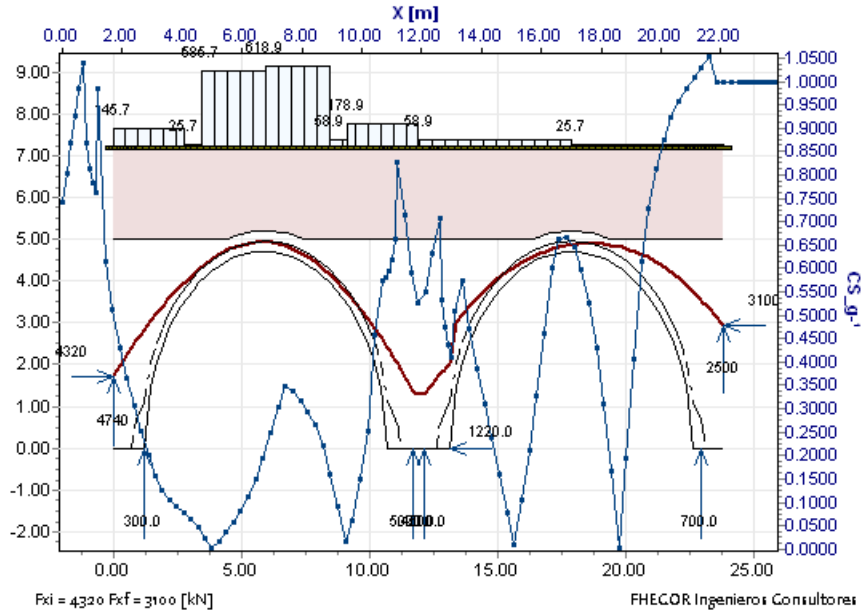


77	15.85	4.78	35.16	2580	276	2595	2580	-272.6	637	0.247	0.153	0.05158	0.416	4.8	0.41	0.319	6.5	0.479	0.11	0.9
78	16.10	4.81	35.50	2580	229	2590	2579	-236.9	445	0.172	0.177	0.05210	0.392	4.0	0.30	0.447	5.4	0.671	0.09	0.7
79	16.35	4.83	35.82	2580	184	2587	2578	-204.5	278	0.108	0.206	0.05225	0.331	3.5	0.22	0.599	4.7	0.898	0.08	0.5
80	16.60	4.84	36.12	2580	139	2584	2578	-174.3	135	0.052	0.216	0.04664	0.177	2.7	0.15	0.795	3.5	1.000	0.07	0.3
81	16.85	4.86	36.40	2580	95	2582	2578	-145.9	16	0.006	0.218	0.03939	0.021	2.3	0.10	0.975	2.4	1.000	0.06	0.0
82	17.10	4.86	36.67	2580	52	2581	2578	-118.6	-80	-0.031	0.219	0.03226	0.108	2.5	0.09	0.877	3.0	1.000	0.05	0.2
83	17.35	4.87	36.94	2580	10	2580	2578	-92.3	-154	-0.060	0.220	0.02522	0.209	2.9	0.08	0.762	3.8	1.000	0.04	0.3
84	17.60	4.86	37.19	2580	-32	2580	2579	-66.2	-205	-0.080	0.221	0.01816	0.281	3.3	0.07	0.682	4.4	1.000	0.03	0.4
85	17.85	4.86	37.44	2580	-74	2581	2581	-40.3	-235	-0.091	0.221	0.01107	0.323	3.5	0.04	0.636	4.7	0.953	0.02	0.5
86	18.10	4.85	37.69	2580	-110	2582	2582	-7.9	-242	-0.094	0.221	0.00217	0.332	3.6	0.01	0.625	4.8	0.938	0.00	0.5
87	18.35	4.84	37.94	2580	-146	2584	2584	25.1	-225	-0.087	0.221	0.00686	0.307	3.4	0.03	0.652	4.6	0.979	0.01	0.5
88	18.60	4.82	38.20	2580	-182	2586	2586	59.1	-184	-0.071	0.220	0.01611	0.250	3.1	0.06	0.717	4.1	1.000	0.02	0.4
89	18.85	4.80	38.46	2580	-219	2589	2588	94.5	-120	-0.046	0.219	0.02561	0.160	2.7	0.08	0.818	3.4	1.000	0.04	0.2
90	19.10	4.78	38.74	2580	-257	2593	2589	132.0	-30	-0.012	0.217	0.03546	0.039	2.3	0.09	0.955	2.5	1.000	0.05	0.1
91	19.35	4.75	39.02	2580	-295	2597	2591	171.8	85	0.033	0.208	0.04412	0.102	2.4	0.13	0.877	2.9	1.000	0.07	0.2
92	19.60	4.72	39.32	2580	-335	2602	2593	215.0	226	0.087	0.179	0.04758	0.202	2.5	0.17	0.719	3.4	1.000	0.08	0.4
93	19.85	4.69	39.64	2580	-375	2607	2594	262.4	393	0.152	0.155	0.05006	0.261	2.7	0.22	0.578	3.6	0.868	0.10	0.5
94	20.10	4.65	39.98	2580	-417	2613	2594	315.5	588	0.227	0.134	0.05198	0.291	3.0	0.29	0.456	4.0	0.684	0.12	0.7
95	20.35	4.61	40.35	2580	-460	2621	2594	375.6	810	0.312	0.116	0.05370	0.302	3.4	0.39	0.349	4.5	0.524	0.14	0.8
96	20.60	4.56	40.75	2580	-505	2629	2591	445.1	1059	0.409	0.101	0.05551	0.300	4.0	0.55	0.257	5.3	0.385	0.17	0.9
97	20.85	4.51	41.18	2580	-553	2639	2585	527.2	1334	0.516	0.088	0.05775	0.292	5.1	0.83	0.176	6.8	0.264	0.20	1.0
98	21.10	4.45	41.66	2580	-602	2649	2574	626.6	1629	0.633	0.078	0.06075	0.279	7.5	1.46	0.105	10.0	0.158	0.24	1.0
99	21.35	4.39	42.20	2580	-654	2662	2554	750.4	1934	0.757	0.069	0.06507	0.265	16.4	3.84	0.043	21.8	0.064	0.29	1.1
100	21.60	4.33	42.80	2580	-710	2676	0	0.0	0	0.883	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.013	0.0	-0.020	0.36	1.0
101	21.85	4.25	43.49	2580	-769	2692	0	0.0	0	0.993	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.064	0.0	-0.096	0.46	1.0
102	22.10	4.18	44.33	2580	-833	2711	0	0.0	0	1.040	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.110	0.0	-0.165	0.63	1.0
103	22.35	4.09	45.40	2580	-902	2733	0	0.0	0	0.653	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.151	0.0	-0.226	1.28	1.0
104	22.60	4.00	47.48	2580	-984	2761	0	0.0	0	2.909	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.164	0.0	-0.245	0.38	1.0
105	22.70	3.96	48.96	2580	-1020	2774	0	0.0	0	2.983	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.193	0.0	-0.290	0.40	1.0
106	22.80	3.92	49.06	2580	-1056	2788	0	0.0	0	3.073	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.229	0.0	-0.344	0.41	1.0
107	22.90	3.88	49.16	2580	-1092	2802	0	0.0	0	3.188	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.275	0.0	-0.413	0.42	1.0
108	23.00	3.85	49.26	2580	-868	2722	0	0.0	0	3.363	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.345	0.0	-0.518	0.34	1.0
109	23.10	3.81	49.36	2580	-904	2734	0	0.0	0	3.812	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.525	0.0	-0.787	0.35	1.0
110	23.22	3.77	49.47	2580	-946	2748	0	0.0	0	3.770	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.508	0.0	-0.762	0.37	1.0
111	23.33	3.73	49.59	2580	-988	2763	0	0.0	0	3.726	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.490	0.0	-0.736	0.38	1.0
112	23.45	3.68	49.71	2580	-1030	2778	0	0.0	0	3.680	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.472	0.0	-0.708	0.40	1.0
113	23.57	3.64	49.82	2580	-1072	2794	0	0.0	0	3.633	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.453	0.0	-0.680	0.42	1.0
114	23.68	3.59	49.94	2580	-1114	2810	0	0.0	0	3.583	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.433	0.0	-0.650	0.43	1.0
115	23.80	3.53	50.06	2580	-1156	2827	0	0.0	0	3.532	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	1.000	0.0	-0.619	0.45	1.0

□



**MU7.-ELU\_Comprobación de pila. Rotura por axil de bóveda. Ancho total**



<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	4.600	
<b>Valor final</b>	23.800	0.000	5.000	4.600	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁSICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.35			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	nº	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.200	0.000	0.00	300.00
	2	11.700	0.000	0.00	5000.00
	3	12.100	0.000	0.00	4500.00
	4	22.900	0.000	0.00	700.00
	5	13.100	0.000	-1220.00	0.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	nº	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	2.75	145.65	145.65
	2	2.75	3.45	25.65	25.65
	3	3.45	5.95	585.65	585.65
	4	5.95	8.45	618.86	618.86
	5	8.45	9.15	58.86	58.86
	6	9.15	11.90	178.86	178.86
	7	11.90	17.85	58.86	58.86
	8	17.85	23.80	25.65	25.65
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	1.70	4320.00	4740.00		
<b>Valor final</b>	2.94	3100.00	2500.30		



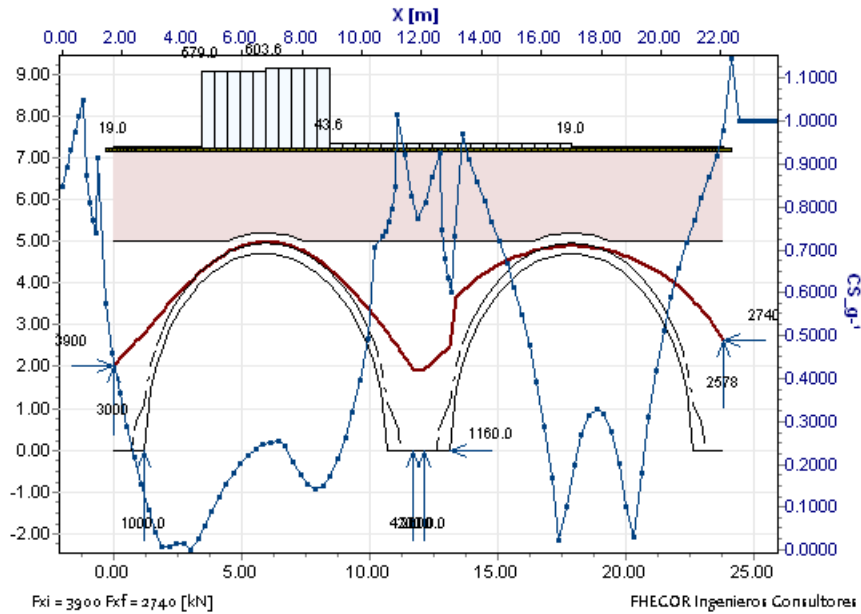
76	15.60	4.33	34.79	3100	1213	3329	3302	424.2	-258	-0.078	0.084	0.03461	0.063	1.0	0.11	0.814	1.3	1.000	0.13	0.2
77	15.85	4.43	35.16	3100	1098	3289	3262	422.3	-336	-0.103	0.096	0.03996	0.110	1.4	0.14	0.716	1.8	1.000	0.13	0.3
78	16.10	4.51	35.50	3100	987	3253	3227	415.6	-390	-0.121	0.111	0.04570	0.172	1.8	0.19	0.612	2.4	0.918	0.13	0.5
79	16.35	4.59	35.82	3100	879	3222	3197	405.2	-423	-0.132	0.128	0.05177	0.252	2.6	0.26	0.507	3.4	0.760	0.13	0.6
80	16.60	4.65	36.12	3100	773	3195	3171	392.4	-438	-0.138	0.133	0.05252	0.286	2.9	0.29	0.461	3.9	0.692	0.12	0.7
81	16.85	4.71	36.40	3100	670	3172	3149	377.9	-436	-0.138	0.133	0.05102	0.289	3.0	0.28	0.456	3.9	0.683	0.12	0.7
82	17.10	4.76	36.67	3100	569	3152	3131	362.2	-417	-0.133	0.133	0.04924	0.281	2.9	0.26	0.472	3.8	0.708	0.12	0.6
83	17.35	4.80	36.94	3100	469	3135	3116	345.7	-384	-0.123	0.133	0.04723	0.261	2.6	0.24	0.509	3.5	0.764	0.11	0.6
84	17.60	4.84	37.19	3100	370	3122	3105	328.8	-337	-0.108	0.133	0.04506	0.230	2.4	0.20	0.567	3.2	0.850	0.11	0.5
85	17.85	4.86	37.44	3100	271	3112	3096	311.8	-275	-0.089	0.133	0.04278	0.189	2.1	0.17	0.645	2.8	0.967	0.10	0.4
86	18.10	4.88	37.69	3100	181	3105	3090	303.2	-199	-0.064	0.132	0.04158	0.136	1.8	0.14	0.743	2.4	1.000	0.10	0.3
87	18.35	4.89	37.94	3100	90	3101	3087	295.0	-107	-0.035	0.132	0.04035	0.073	1.6	0.12	0.862	1.9	1.000	0.10	0.2
88	18.60	4.89	38.20	3100	-2	3100	3087	287.5	2	0.001	0.131	0.03916	0.001	1.3	0.10	0.998	1.3	1.000	0.09	0.0
89	18.85	4.89	38.46	3100	-95	3101	3089	280.9	127	0.041	0.131	0.03805	0.085	1.6	0.12	0.838	2.0	1.000	0.09	0.2
90	19.10	4.88	38.74	3100	-190	3106	3094	276.0	268	0.087	0.130	0.03708	0.177	2.0	0.14	0.660	2.7	0.990	0.09	0.4
91	19.35	4.86	39.02	3100	-287	3113	3101	273.0	428	0.138	0.124	0.03506	0.257	2.6	0.18	0.483	3.5	0.725	0.09	0.6
92	19.60	4.83	39.32	3100	-387	3124	3112	273.1	607	0.195	0.108	0.03203	0.271	2.9	0.21	0.371	3.9	0.556	0.09	0.7
93	19.85	4.80	39.64	3100	-490	3138	3126	277.4	806	0.258	0.093	0.02646	0.267	3.3	0.24	0.283	4.4	0.425	0.09	0.8
94	20.10	4.75	39.98	3100	-596	3157	3144	287.4	1027	0.327	0.081	0.02368	0.254	3.8	0.28	0.216	5.1	0.323	0.09	0.9
95	20.35	4.70	40.35	3100	-707	3180	3165	305.1	1271	0.402	0.071	0.02181	0.237	4.4	0.34	0.163	5.9	0.245	0.10	0.9
96	20.60	4.64	40.75	3100	-822	3207	3190	333.6	1540	0.483	0.062	0.02081	0.218	5.2	0.43	0.122	6.9	0.183	0.10	1.0
97	20.85	4.57	41.18	3100	-944	3240	3218	377.4	1836	0.570	0.055	0.02067	0.201	6.3	0.59	0.089	8.3	0.134	0.12	1.0
98	21.10	4.49	41.66	3100	-1071	3280	3250	442.8	2156	0.663	0.049	0.02147	0.185	8.0	0.87	0.062	10.7	0.094	0.14	1.0
99	21.35	4.40	42.20	3100	-1206	3326	3282	540.8	2494	0.760	0.044	0.02345	0.171	11.5	1.51	0.039	15.3	0.059	0.16	1.0
100	21.60	4.29	42.80	3100	-1349	3381	3310	688.9	2831	0.855	0.041	0.02712	0.160	22.5	3.75	0.018	30.0	0.028	0.21	1.1
101	21.85	4.18	43.49	3100	-1502	3445	0	0.0	0	0.936	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.002	0.0	-0.003	0.28	1.0
102	22.10	4.05	44.33	3100	-1668	3520	0	0.0	0	0.959	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.023	0.0	-0.035	0.40	1.0
103	22.35	3.91	45.40	3100	-1850	3610	0	0.0	0	0.594	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.046	0.0	-0.069	0.85	1.0
104	22.60	3.75	47.48	3100	-2064	3724	0	0.0	0	2.659	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.064	0.0	-0.095	0.67	1.0
105	22.70	3.68	48.96	3100	-2158	3777	0	0.0	0	2.704	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.081	0.0	-0.122	0.70	1.0
106	22.80	3.61	49.06	3100	-2253	3832	0	0.0	0	2.763	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.105	0.0	-0.158	0.73	1.0
107	22.90	3.54	49.16	3100	-2348	3889	0	0.0	0	2.846	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.138	0.0	-0.207	0.76	1.0
108	23.00	3.48	49.26	3100	-1742	3556	0	0.0	0	2.998	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.199	0.0	-0.299	0.56	1.0
109	23.10	3.43	49.36	3100	-1837	3604	0	0.0	0	3.423	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.369	0.0	-0.554	0.59	1.0
110	23.22	3.35	49.47	3100	-1948	3661	0	0.0	0	3.352	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.341	0.0	-0.511	0.63	1.0
111	23.33	3.28	49.59	3100	-2058	3721	0	0.0	0	3.277	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.311	0.0	-0.466	0.66	1.0
112	23.45	3.20	49.71	3100	-2169	3783	0	0.0	0	3.197	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.279	0.0	-0.418	0.70	1.0
113	23.57	3.12	49.82	3100	-2279	3848	0	0.0	0	3.114	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.245	0.0	-0.368	0.74	1.0
114	23.68	3.03	49.94	3100	-2390	3914	0	0.0	0	3.026	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.210	0.0	-0.315	0.77	1.0
115	23.80	2.94	50.06	3100	-2500	3983	0	0.0	0	2.934	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	1.000	0.0	-0.260	0.81	1.0

□





**MU8.-ELU\_ Comprobación de pila en rotura por mecanismo de bóveda. Ancho total**



<b>GEOMETRÍA RESUMIDA</b>	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
<b>Valor inicial</b>	0.000	0.000	5.000	4.600	7.20
<b>Valor intermedio</b>	4.525	4.507	5.003	4.600	
<b>Valor final</b>	23.800	0.000	5.000	4.600	
<b>PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE</b>	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	20.0	22.0	0.000	0.00	0.000
<b>CARGAS MÁSICAS [g]</b>	ax	ay			
	0.00	-1.00			
<b>CARGAS PUNTUALES</b>	nº	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.200	0.000	0.00	1000.00
	2	11.700	0.000	0.00	4200.00
	3	12.100	0.000	0.00	2600.00
	4	22.900	0.000	0.00	0.00
	5	13.100	0.000	-1160.00	0.00
<b>CARGAS DISTRIBUIDAS</b>	nº	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	3.45	19.00	19.00
	2	3.45	5.95	579.00	579.00
	3	5.95	8.45	603.6	603.6
	4	8.45	17.85	43.6	43.6
	5	17.85	23.80	19.00	19.00
<b>RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE</b>	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]		
<b>Valor inicial</b>	2.00	3900.00	3000.00		
<b>Valor final</b>	2.64	2740.00	2578.00		



77	15.85	4.66	35.16	2740	606	2806	2806	16.8	364	0.130	0.083	0.00159	0.119	1.3	0.01	0.642	1.7	0.963	0.01	0.4
78	16.10	4.72	35.50	2740	524	2790	2789	24.3	227	0.081	0.096	0.00267	0.100	1.3	0.01	0.739	1.7	1.000	0.01	0.3
79	16.35	4.76	35.82	2740	444	2776	2776	28.7	111	0.040	0.111	0.00367	0.066	1.3	0.01	0.851	1.6	1.000	0.01	0.2
80	16.60	4.80	36.12	2740	365	2764	2764	31.1	15	0.006	0.116	0.00416	0.010	1.2	0.01	0.978	1.2	1.000	0.01	0.0
81	16.85	4.83	36.40	2740	289	2755	2755	32.0	-62	-0.022	0.116	0.00432	0.041	1.3	0.01	0.912	1.5	1.000	0.01	0.1
82	17.10	4.85	36.67	2740	214	2748	2748	31.9	-121	-0.044	0.117	0.00434	0.081	1.4	0.01	0.826	1.8	1.000	0.01	0.2
83	17.35	4.87	36.94	2740	140	2744	2743	31.2	-163	-0.060	0.117	0.00427	0.111	1.6	0.01	0.763	2.0	1.000	0.01	0.3
84	17.60	4.87	37.19	2740	66	2741	2741	30.3	-189	-0.069	0.117	0.00416	0.129	1.6	0.01	0.724	2.2	1.000	0.01	0.3
85	17.85	4.88	37.44	2740	-7	2740	2740	29.4	-199	-0.073	0.117	0.00403	0.136	1.7	0.01	0.710	2.2	1.000	0.01	0.3
86	18.10	4.87	37.69	2740	-74	2741	2741	34.9	-192	-0.070	0.117	0.00479	0.131	1.7	0.02	0.720	2.2	1.000	0.01	0.3
87	18.35	4.86	37.94	2740	-141	2744	2743	40.9	-167	-0.061	0.117	0.00560	0.114	1.6	0.02	0.758	2.1	1.000	0.01	0.3
88	18.60	4.85	38.20	2740	-209	2748	2748	47.8	-124	-0.045	0.117	0.00652	0.084	1.4	0.02	0.821	1.8	1.000	0.02	0.2
89	18.85	4.83	38.46	2740	-278	2754	2753	55.9	-62	-0.023	0.117	0.00757	0.042	1.3	0.02	0.911	1.5	1.000	0.02	0.1
90	19.10	4.80	38.74	2740	-348	2762	2761	65.7	18	0.006	0.116	0.00883	0.012	1.2	0.02	0.975	1.3	1.000	0.02	0.0
91	19.35	4.76	39.02	2740	-420	2772	2771	77.7	118	0.043	0.111	0.00998	0.071	1.3	0.03	0.840	1.7	1.000	0.03	0.2
92	19.60	4.72	39.32	2740	-494	2784	2783	92.8	239	0.086	0.096	0.01027	0.107	1.4	0.04	0.723	1.8	1.000	0.03	0.3
93	19.85	4.67	39.64	2740	-570	2799	2796	112.0	382	0.137	0.083	0.01068	0.127	1.4	0.04	0.620	1.8	0.930	0.04	0.4
94	20.10	4.62	39.98	2740	-649	2816	2813	136.8	549	0.192	0.072	0.01127	0.136	1.4	0.05	0.531	1.8	0.796	0.05	0.5
95	20.35	4.55	40.35	2740	-731	2836	2831	168.9	742	0.262	0.063	0.01207	0.138	1.4	0.07	0.454	1.9	0.681	0.06	0.6
96	20.60	4.48	40.75	2740	-817	2859	2851	211.1	961	0.337	0.056	0.01316	0.136	1.5	0.09	0.387	1.9	0.581	0.07	0.7
97	20.85	4.40	41.18	2740	-906	2886	2874	267.2	1209	0.421	0.049	0.01464	0.132	1.5	0.11	0.328	2.0	0.493	0.09	0.7
98	21.10	4.32	41.66	2740	-1001	2917	2897	343.1	1484	0.512	0.044	0.01663	0.127	1.6	0.15	0.276	2.2	0.414	0.12	0.8
99	21.35	4.22	42.20	2740	-1100	2953	2919	448.0	1783	0.611	0.040	0.01942	0.122	1.8	0.22	0.228	2.3	0.342	0.15	0.8
100	21.60	4.12	42.80	2740	-1207	2994	2934	597.2	2089	0.712	0.036	0.02351	0.118	2.0	0.33	0.183	2.7	0.274	0.20	0.9
101	21.85	4.00	43.49	2740	-1320	3041	2929	820.1	2353	0.804	0.034	0.03013	0.116	2.4	0.55	0.139	3.3	0.209	0.28	0.9
102	22.10	3.88	44.33	2740	-1443	3097	2862	1182.2	2425	0.847	0.033	0.04328	0.118	3.5	1.15	0.096	4.6	0.143	0.41	1.0
103	22.35	3.74	45.40	2740	-1578	3162	2375	2086.7	1281	0.539	0.045	0.12608	0.170	9.1	6.37	0.050	12.1	0.075	0.88	1.1
104	22.60	3.59	47.48	2740	-1736	3244	0	0.0	0	2.495	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	0.002	0.0	0.003	0.63	1.0
105	22.70	3.52	48.96	2740	-1806	3282	0	0.0	0	2.543	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.017	0.0	-0.026	0.66	1.0
106	22.80	3.46	49.06	2740	-1876	3321	0	0.0	0	2.607	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.043	0.0	-0.064	0.68	1.0
107	22.90	3.39	49.16	2740	-1946	3361	0	0.0	0	2.694	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.077	0.0	-0.116	0.71	1.0
108	23.00	3.31	49.26	2740	-2017	3402	0	0.0	0	2.829	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.132	0.0	-0.197	0.74	1.0
109	23.10	3.24	49.36	2740	-2087	3444	0	0.0	0	3.237	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.295	0.0	-0.442	0.76	1.0
110	23.22	3.15	49.47	2740	-2169	3494	0	0.0	0	3.146	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.259	0.0	-0.388	0.79	1.0
111	23.33	3.05	49.59	2740	-2251	3546	0	0.0	0	3.052	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.221	0.0	-0.331	0.82	1.0
112	23.45	2.96	49.71	2740	-2332	3598	0	0.0	0	2.955	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.182	0.0	-0.273	0.85	1.0
113	23.57	2.86	49.82	2740	-2414	3652	0	0.0	0	2.854	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.141	0.0	-0.212	0.88	1.0
114	23.68	2.75	49.94	2740	-2496	3706	0	0.0	0	2.749	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	-0.100	0.0	-0.149	0.91	1.0
115	23.80	2.64	50.06	2740	-2578	3762	0	0.0	0	2.641	0.006	0.00000	0.006	0.0	0.00	1.000	0.0	-0.085	0.94	1.0

□

Anexo No. 1.3

## Comprobación bóvedas RING



## Summary

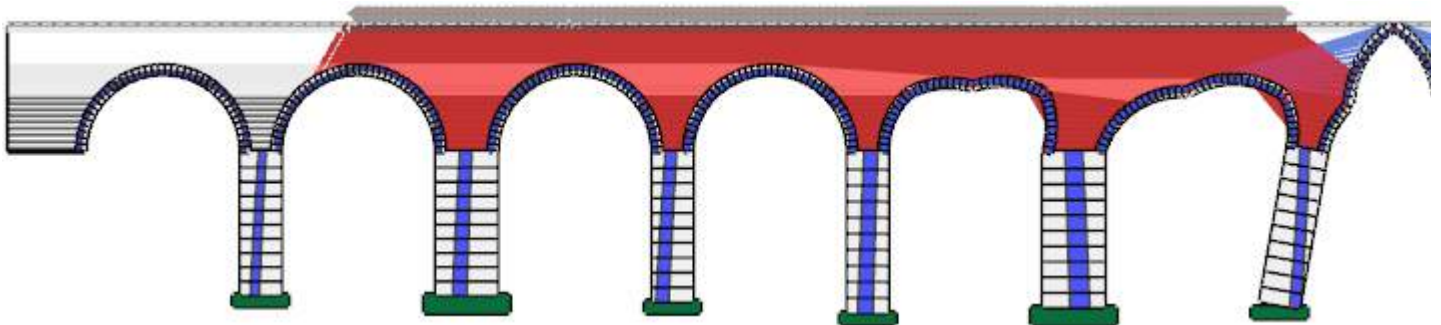
### Details

<b>Bridge name</b> Aia-Orio situación actual	<b>Location</b>	<b>Reference No.</b>	<b>Map reference</b>
<b>Bridge type</b> Railway	<b>Name of assessor</b>	<b>Assessing organization</b>	<b>Date of assessment</b> Saturday, October 31, 2020
<b>Comments</b>			

### Results

<b>Adequacy factor</b> 5.61 at load case #1 (this is the critical load case)	<b>Solver used (if not default)</b> CLP solver
---	---

### Mode of Response for Current Load Case



## Units

Unless specified otherwise, the following units are used throughout this report:

<b>Distance</b> mm	<b>Force*</b> kN	<b>Moment*</b> kNm	<b>Angle</b> Degrees	<b>Unit weight</b> kN/m <sup>3</sup>	<b>Material strength</b> N/mm <sup>2</sup>
-----------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------	---	---

\* = per metre width

## Geometry

<b>Global:</b>	<b>No. Spans</b> 7	<b>Effective bridge width</b> 4600						
<b>Span 1:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

<b>Pier 1:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 2:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 2:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 3:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 3:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9070	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 4:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 4:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9770	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 5:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 5:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 6:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 6:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 7:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

# Fill Profile Properties

---

Distances measured from left springing point of left span.

Horizontal distance (x)	Height to surface fill (y)	Surface fill depth (d)	Surface level (y+d)
-2000	7250	400	7650
0	7250	400	7650
86000	7250	400	7650

# Partial Factors

---

## Loads

Masonry unit weight	Fill unit weight	Surface unit weight	Track load	Axle load	Dynamic
1	1	1	1	1	1

## Materials

Masonry strength	Masonry friction
1	1

# Fill Properties

---

## Backfill

<b>Unit weight</b> 22	<b>Angle of friction</b> 25	<b>Cohesion</b> 0
<b>Model dispersion of live load?</b> Yes	<b>Model horizontal 'passive' pressures?</b> Yes	
<b>Dispersion type</b> Boussinesq	<b>Cutoff angle</b> 30	
<b>Soil arch interface, friction multiplier</b> 0.66	<b>Soil arch interface, cohesion multiplier</b> 0.5	
<b>Mobilisation multiplier on Kp (mp)</b> 0.33	<b>Mobilisation multiplier on cohesion (mpc)</b> 0.05	
<b>Keep mp.Kp &gt; 1?</b> Yes	<b>Auto identify passive zones?</b> Yes	

## Track & Ballast

### Basic

<b>Unit weight</b> 18	<b>Load dispersion limiting angle</b> 15
--------------------------	---

### Track

<b>Track load per unit area</b> 8.3	<b>Spacing between sleepers</b> 850	
<b>Sleeper length</b> 1900	<b>Sleeper breadth</b> 260	<b>Sleeper height</b> 100

# Backing

---

Position	Backing height	Passive pressures
----------	----------------	-------------------



		<b>modelled?</b>
Abutment 0	3500	Yes
Pier 1	3500	Yes
Pier 2	3500	Yes
Pier 3	3500	Yes
Pier 4	3500	Yes
Pier 5	3500	Yes
Pier 6	3500	Yes
Abutment 7	3500	Yes

## Vehicles in Project

---

<b>Name</b>	<b>Axle No.</b>	<b>Load magnitude</b>	<b>Axle position</b>
Asse singolo predefinito 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800
200 kN	1	200	-2400
200 kN	2	200	-800
200 kN	3	200	800
200 kN	4	200	2400
UDL	1	20	-12600
UDL	2	20	-12350
UDL	3	20	-12100
UDL	4	20	-11850
UDL	5	20	-11600
UDL	6	20	-11350
UDL	7	20	-11100
UDL	8	20	-10850
UDL	9	20	-10600
UDL	10	20	-10350
UDL	11	20	-10100
UDL	12	20	-9850
UDL	13	20	-9600
UDL	14	20	-9350
UDL	15	20	-9100
UDL	16	20	-8850
UDL	17	20	-8600
UDL	18	20	-8350
UDL	19	20	-8100
UDL	20	20	-7850
UDL	21	20	-7600
UDL	22	20	-7350
UDL	23	20	-7100
UDL	24	20	-6850
UDL	25	20	-6600
UDL	26	20	-6350
UDL	27	20	-6100
UDL	28	20	-5850
UDL	29	20	-5600
UDL	30	20	-5350
UDL	31	20	-5100
UDL	32	20	-4850
UDL	33	20	-4600
UDL	34	20	-4350
UDL	35	20	-4100
UDL	36	20	-3850
UDL	37	20	-3600
UDL	38	20	-3350
UDL	39	20	-3100
UDL	40	20	3100
UDL	41	20	3350
UDL	42	20	3600
UDL	43	20	3850
UDL	44	20	4100

UDL	45	20	4350
UDL	46	20	4600
UDL	47	20	4850
UDL	48	20	5100
UDL	49	20	5350
UDL	50	20	5600
UDL	51	20	5850
UDL	52	20	6100
UDL	53	20	6350
UDL	54	20	6600
UDL	55	20	6850
UDL	56	20	7100
UDL	57	20	7350
UDL	58	20	7600
UDL	59	20	7850
UDL	60	20	8100
UDL	61	20	8350
UDL	62	20	8600
UDL	63	20	8850
UDL	64	20	9100
UDL	65	20	9350
UDL	66	20	9600
UDL	67	20	9850
UDL	68	20	10100
UDL	69	20	10350
UDL	70	20	10600
UDL	71	20	10850
UDL	72	20	11100
UDL	73	20	11350
UDL	74	20	11600
UDL	75	20	11850
UDL	76	20	12100
UDL	77	20	12350
UDL	78	20	12600
Por defecto Eje Único 1kN	1	1	0
balasto 1	1	41.4	0
balasto 1	2	41.4	500
balasto 1	3	41.4	1000
balasto 1	4	41.4	1500
balasto 1	5	41.4	2000
balasto 1	6	41.4	2500
balasto 1	7	41.4	3000
balasto 1	8	41.4	3500
balasto 1	9	41.4	4000
balasto 1	10	41.4	4500
balasto 1	11	41.4	5000
balasto 1	12	41.4	5500
balasto 1	13	41.4	6000
balasto 1	14	41.4	6500
balasto 1	15	41.4	7000
balasto 1	16	41.4	7500
balasto 1	17	41.4	8000
balasto 1	18	41.4	8500
balasto 1	19	41.4	9000
balasto 1	20	41.4	9500
balasto 1	21	41.4	10000
balasto 1	22	41.4	10500
balasto 1	23	41.4	11000
balasto 1	24	41.4	11500
balasto 1	25	41.4	12000
balasto 1	26	41.4	12500
balasto 2	1	41.4	0
balasto 2	2	41.4	500
balasto 2	3	41.4	1000
balasto 2	4	41.4	1500
balasto 2	5	41.4	2000
balasto 2	6	41.4	2500
balasto 2	7	41.4	3000
balasto 2	8	41.4	3500

balasto 2	9	41.4	4000
balasto 2	10	41.4	4500
balasto 2	11	41.4	5000
balasto 2	12	41.4	5500
balasto 2	13	41.4	6000
balasto 2	14	41.4	6500
balasto 2	15	41.4	7000
balasto 2	16	41.4	7500
balasto 2	17	41.4	8000
balasto 2	18	41.4	8500
balasto 2	19	41.4	9000
balasto 2	20	41.4	9500
balasto 2	21	41.4	10000
balasto 2	22	41.4	10500
balasto 2	23	41.4	11000
balasto 2	24	41.4	11500
balasto 2	25	41.4	12000
Default 1kN Single Axle	1	1	0

## Vehicles in Load Cases

#	Load Case Name	Vehicle(s)	Position	Mirror?	Dynamic Axles
1	Load Case 1	balasto 1	16650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	29850	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	41750	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	200 kN	60250	No	1,2,3,4
1	Load Case 1	UDL	60250	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31, 32,33,34,35,36,37,38, 39,40,41,42,43,44,45 ,46,47,48,49,50,51,52 ,53,54,55,56,57,58,59 ,60,61,62,63,64,65,6 6,67,68,69,70,71,72,7 3,74,75,76,77,78

## Load Cases

#	Load Case Name	Effective Width	Adequacy Factor
1	Load Case 1	4600	5.61

## Blocks

Label	Position	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Area	Unit weight	Support	Support movement X/Y/Rot.	Fill force (V)	Fill force (H)
Block 0	Skewback 0	-4750/0	0/0	-499/0	-4750/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0
Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	15/373	-483/412	-499/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 1, Ring	15/373	58/743	-435/821	-483/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0

Block 3	Span 1, Ring 1	58/743	131/1109	-354/1226	-435/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 1, Ring 1	131/1109	232/1468	-243/1622	-354/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	81.88
Block 5	Span 1, Ring 1	232/1468	362/1818	-100/2009	-243/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	37.54
Block 6	Span 1, Ring 1	362/1818	518/2156	72/2383	-100/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	21.38
Block 7	Span 1, Ring 1	518/2156	700/2482	274/2743	72/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	39.49
Block 8	Span 1, Ring 1	700/2482	907/2792	503/3086	274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 1, Ring 1	907/2792	1138/3085	758/3410	503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	144.76
Block 10	Span 1, Ring 1	1138/3085	1391/3359	1038/3712	758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0
Block 11	Span 1, Ring 1	1391/3359	1665/3612	1340/3992	1038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 1, Ring 1	1665/3612	1958/3843	1664/4247	1340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 1, Ring 1	1958/3843	2268/4050	2007/4476	1664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	9.56
Block 14	Span 1, Ring 1	2268/4050	2594/4232	2367/4678	2007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 1, Ring 1	2594/4232	2932/4388	2741/4850	2367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 1, Ring 1	2932/4388	3282/4518	3128/4993	2741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 1, Ring 1	3282/4518	3641/4619	3524/5105	3128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 1, Ring 1	3641/4619	4007/4692	3929/5185	3524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 1, Ring 1	4007/4692	4377/4735	4338/5234	3929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 1, Ring 1	4377/4735	4750/4750	4750/5250	4338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.94
Block 21	Span 1, Ring 1	4750/4750	5123/4735	5162/5234	4750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 1, Ring 1	5123/4735	5493/4692	5571/5185	5162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 1, Ring 1	5493/4692	5859/4619	5976/5105	5571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.49
Block 24	Span 1, Ring 1	5859/4619	6218/4518	6372/4993	5976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 1, Ring 1	6218/4518	6568/4388	6759/4850	6372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	8.68
Block 26	Span 1, Ring 1	6568/4388	6906/4232	7133/4678	6759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 1, Ring 1	6906/4232	7232/4050	7493/4476	7133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 1, Ring 1	7232/4050	7542/3843	7836/4247	7493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	17.12
Block 29	Span 1, Ring 1	7542/3843	7835/3612	8160/3992	7836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	10.77
Block 30	Span 1, Ring 1	7835/3612	8109/3359	8462/3712	8160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 31	Span 1, Ring 1	8109/3359	8362/3085	8742/3410	8462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	14.63
Block 32	Span 1, Ring 1	8362/3085	8593/2792	8997/3086	8742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	183.24
Block 33	Span 1, Ring 1	8593/2792	8800/2482	9226/2743	8997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	2.07
Block 34	Span 1, Ring 1	8800/2482	8982/2156	9428/2383	9226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 1, Ring 1	8982/2156	9138/1818	9600/2009	9428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 1, Ring 1	9138/1818	9268/1468	9743/1622	9600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 1, Ring 1	9268/1468	9369/1109	9855/1226	9743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	128.27
Block 38	Span 1, Ring 1	9369/1109	9442/743	9935/821	9855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	179.01
Block 39	Span 1, Ring 1	9442/743	9485/373	9984/412	9935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 1, Ring 1	9485/373	9500/0	10000/0	9984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	207.43
Block 1	Pier 1	9500/-867	11900/-867	11900/0	9500/0	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 1	9500/-1734	11900/-1734	11900/-867	9500/-867	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 1	9500/-2601	11900/-2601	11900/-1734	9500/-1734	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 1	9500/-3468	11900/-3468	11900/-2601	9500/-2601	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0

Block 5	Pier 1	9500/-4335	11900/-4335	11900/-3468	9500/-3468	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 1	9500/-5202	11900/-5202	11900/-4335	9500/-4335	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 1	9500/-6069	11900/-6069	11900/-5202	9500/-5202	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 1	9500/-6936	11900/-6936	11900/-6069	9500/-6069	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 1	9500/-7803	11900/-7803	11900/-6936	9500/-6936	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 1	9500/-8670	11900/-8670	11900/-7803	9500/-7803	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 1	9020/-9390	12380/-9390	12380/-8670	9020/-8670	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 1	9500/0	11900/0	11400/0	10000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 2, Ring 1	11900/0	11915/373	11416/412	11400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	207.43
Block 2	Span 2, Ring 1	11915/373	11958/743	11465/821	11416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 2, Ring 1	11958/743	12031/1109	11545/1226	11465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	179.01
Block 4	Span 2, Ring 1	12031/1109	12132/1468	11657/1622	11545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	128.27
Block 5	Span 2, Ring 1	12132/1468	12262/1818	11800/2009	11657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 2, Ring 1	12262/1818	12418/2156	11972/2383	11800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 2, Ring 1	12418/2156	12600/2482	12174/2743	11972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 2, Ring 1	12600/2482	12807/2792	12403/3086	12174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	2.07
Block 9	Span 2, Ring 1	12807/2792	13038/3085	12658/3410	12403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	183.24
Block 10	Span 2, Ring 1	13038/3085	13291/3359	12938/3712	12658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	14.63
Block 11	Span 2, Ring 1	13291/3359	13565/3612	13240/3992	12938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 12	Span 2, Ring 1	13565/3612	13858/3843	13564/4247	13240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	10.77
Block 13	Span 2, Ring 1	13858/3843	14168/4050	13907/4476	13564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	17.12
Block 14	Span 2, Ring 1	14168/4050	14494/4232	14267/4678	13907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 2, Ring 1	14494/4232	14832/4388	14641/4850	14267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 2, Ring 1	14832/4388	15182/4518	15028/4993	14641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	8.68
Block 17	Span 2, Ring 1	15182/4518	15541/4619	15424/5105	15028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 2, Ring 1	15541/4619	15907/4692	15829/5185	15424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.49
Block 19	Span 2, Ring 1	15907/4692	16277/4735	16238/5234	15829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 2, Ring 1	16277/4735	16650/4750	16650/5250	16238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 21	Span 2, Ring 1	16650/4750	17023/4735	17062/5234	16650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 2, Ring 1	17023/4735	17393/4692	17471/5185	17062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 2, Ring 1	17393/4692	17759/4619	17876/5105	17471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.79
Block 24	Span 2, Ring 1	17759/4619	18118/4518	18272/4993	17876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 2, Ring 1	18118/4518	18468/4388	18659/4850	18272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 2, Ring 1	18468/4388	18806/4232	19033/4678	18659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 2, Ring 1	18806/4232	19132/4050	19393/4476	19033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	13.24
Block 28	Span 2, Ring 1	19132/4050	19442/3843	19736/4247	19393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 2, Ring 1	19442/3843	19735/3612	20060/3992	19736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 2, Ring 1	19735/3612	20009/3359	20362/3712	20060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	-0.00
Block 31	Span 2, Ring 1	20009/3359	20262/3085	20642/3410	20362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0
Block 32	Span 2, Ring 1	20262/3085	20493/2792	20897/3086	20642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	0
Block 33	Span 2, Ring 1	20493/2792	20700/2482	21126/2743	20897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 34	Span 2, Ring 1	20700/2482	20882/2156	21328/2383	21126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	119.17
Block 35	Span 2, Ring 1	20882/2156	21038/1818	21500/2009	21328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	205.50
Block 36	Span 2, Ring 1	21038/1818	21168/1468	21643/1622	21500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	13.59
Block 37	Span 2, Ring 1	21168/1468	21269/1109	21755/1226	21643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	192.50

	1											
Block 38	Span 2, Ring 1	21269/1109	21342/743	21835/821	21755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0	
Block 39	Span 2, Ring 1	21342/743	21385/373	21884/412	21835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0	
Block 40	Span 2, Ring 1	21385/373	21400/0	21900/0	21884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0	
Block 1	Pier 2	21400/-867	25100/-867	25100/0	21400/0	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 2	Pier 2	21400/-1734	25100/-1734	25100/-867	21400/-867	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 3	Pier 2	21400/-2601	25100/-2601	25100/-1734	21400/-1734	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 4	Pier 2	21400/-3468	25100/-3468	25100/-2601	21400/-2601	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 5	Pier 2	21400/-4335	25100/-4335	25100/-3468	21400/-3468	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 6	Pier 2	21400/-5202	25100/-5202	25100/-4335	21400/-4335	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 7	Pier 2	21400/-6069	25100/-6069	25100/-5202	21400/-5202	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 8	Pier 2	21400/-6936	25100/-6936	25100/-6069	21400/-6069	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 9	Pier 2	21400/-7803	25100/-7803	25100/-6936	21400/-6936	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 10	Pier 2	21400/-8670	25100/-8670	25100/-7803	21400/-7803	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 11	Pier 2	20660/-9780	25840/-9780	25840/-8670	20660/-8670	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0	
Block 0	Skewback 2	21400/0	25100/0	24600/0	21900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0	
Block 1	Span 3, Ring 1	25100/0	25115/373	24616/412	24600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0	
Block 2	Span 3, Ring 1	25115/373	25158/743	24665/821	24616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0	
Block 3	Span 3, Ring 1	25158/743	25231/1109	24745/1226	24665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0	
Block 4	Span 3, Ring 1	25231/1109	25332/1468	24857/1622	24745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	192.50	
Block 5	Span 3, Ring 1	25332/1468	25462/1818	25000/2009	24857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	13.59	
Block 6	Span 3, Ring 1	25462/1818	25618/2156	25172/2383	25000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	205.50	
Block 7	Span 3, Ring 1	25618/2156	25800/2482	25374/2743	25172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	119.17	
Block 8	Span 3, Ring 1	25800/2482	26007/2792	25603/3086	25374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0	
Block 9	Span 3, Ring 1	26007/2792	26238/3085	25858/3410	25603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	0	
Block 10	Span 3, Ring 1	26238/3085	26491/3359	26138/3712	25858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0	
Block 11	Span 3, Ring 1	26491/3359	26765/3612	26440/3992	26138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	-0.00	
Block 12	Span 3, Ring 1	26765/3612	27058/3843	26764/4247	26440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0	
Block 13	Span 3, Ring 1	27058/3843	27368/4050	27107/4476	26764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0	
Block 14	Span 3, Ring 1	27368/4050	27694/4232	27467/4678	27107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	13.24	
Block 15	Span 3, Ring 1	27694/4232	28032/4388	27841/4850	27467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0	
Block 16	Span 3, Ring 1	28032/4388	28382/4518	28228/4993	27841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52	
Block 17	Span 3, Ring 1	28382/4518	28741/4619	28624/5105	28228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15	
Block 18	Span 3, Ring 1	28741/4619	29107/4692	29029/5185	28624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.79	
Block 19	Span 3, Ring 1	29107/4692	29477/4735	29438/5234	29029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0	
Block 20	Span 3, Ring 1	29477/4735	29850/4750	29850/5250	29438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0	
Block 21	Span 3, Ring 1	29850/4750	30223/4735	30262/5234	29850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0	
Block 22	Span 3, Ring 1	30223/4735	30593/4692	30671/5185	30262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0	
Block 23	Span 3, Ring 1	30593/4692	30959/4619	31076/5105	30671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.49	
Block 24	Span 3, Ring 1	30959/4619	31318/4518	31472/4993	31076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0.91	
Block 25	Span 3, Ring 1	31318/4518	31668/4388	31859/4850	31472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52	
Block 26	Span 3, Ring 1	31668/4388	32006/4232	32233/4678	31859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11	
Block 27	Span 3, Ring 1	32006/4232	32332/4050	32593/4476	32233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0	
Block 28	Span 3, Ring 1	32332/4050	32642/3843	32936/4247	32593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	13.23	
Block 29	Span 3, Ring 1	32642/3843	32935/3612	33260/3992	32936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	10.77	
Block 30	Span 3, Ring 1	32935/3612	33209/3359	33562/3712	33260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25	
Block 31	Span 3, Ring 1	33209/3359	33462/3085	33842/3410	33562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	16.64	

	1											
Block 32	Span 3, Ring 1	33462/3085	33693/2792	34097/3086	33842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	35741	
Block 33	Span 3, Ring 1	33693/2792	33900/2482	34326/2743	34097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0	
Block 34	Span 3, Ring 1	33900/2482	34082/2156	34528/2383	34326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0	
Block 35	Span 3, Ring 1	34082/2156	34238/1818	34700/2009	34528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0	
Block 36	Span 3, Ring 1	34238/1818	34368/1468	34843/1622	34700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0	
Block 37	Span 3, Ring 1	34368/1468	34469/1109	34955/1226	34843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	5.33	
Block 38	Span 3, Ring 1	34469/1109	34542/743	35035/821	34955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	100.37	
Block 39	Span 3, Ring 1	34542/743	34585/373	35084/412	35035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0	
Block 40	Span 3, Ring 1	34585/373	34600/0	35100/0	35084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	268.54	
Block 1	Pier 3	34600/-907	37000/-907	37000/0	34600/0	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 2	Pier 3	34600/-1814	37000/-1814	37000/-907	34600/-907	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 3	Pier 3	34600/-2721	37000/-2721	37000/-1814	34600/-1814	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 4	Pier 3	34600/-3628	37000/-3628	37000/-2721	34600/-2721	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 5	Pier 3	34600/-4535	37000/-4535	37000/-3628	34600/-3628	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 6	Pier 3	34600/-5442	37000/-5442	37000/-4535	34600/-4535	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 7	Pier 3	34600/-6349	37000/-6349	37000/-5442	34600/-5442	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 8	Pier 3	34600/-7256	37000/-7256	37000/-6349	34600/-6349	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 9	Pier 3	34600/-8163	37000/-8163	37000/-7256	34600/-7256	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 10	Pier 3	34600/-9070	37000/-9070	37000/-8163	34600/-8163	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 11	Pier 3	34120/-9790	37480/-9790	37480/-9070	34120/-9070	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0	
Block 0	Skewback 3	34600/0	37000/0	36500/0	35100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0	
Block 1	Span 4, Ring 1	37000/0	37015/373	36516/412	36500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	268.54	
Block 2	Span 4, Ring 1	37015/373	37058/743	36565/821	36516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0	
Block 3	Span 4, Ring 1	37058/743	37131/1109	36645/1226	36565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	100.37	
Block 4	Span 4, Ring 1	37131/1109	37232/1468	36757/1622	36645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	5.33	
Block 5	Span 4, Ring 1	37232/1468	37362/1818	36900/2009	36757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0	
Block 6	Span 4, Ring 1	37362/1818	37518/2156	37072/2383	36900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0	
Block 7	Span 4, Ring 1	37518/2156	37700/2482	37274/2743	37072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0	
Block 8	Span 4, Ring 1	37700/2482	37907/2792	37503/3086	37274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0	
Block 9	Span 4, Ring 1	37907/2792	38138/3085	37758/3410	37503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	35741	
Block 10	Span 4, Ring 1	38138/3085	38391/3359	38038/3712	37758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	16.64	
Block 11	Span 4, Ring 1	38391/3359	38665/3612	38340/3992	38038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25	
Block 12	Span 4, Ring 1	38665/3612	38958/3843	38664/4247	38340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	10.77	
Block 13	Span 4, Ring 1	38958/3843	39268/4050	39007/4476	38664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	13.23	
Block 14	Span 4, Ring 1	39268/4050	39594/4232	39367/4678	39007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0	
Block 15	Span 4, Ring 1	39594/4232	39932/4388	39741/4850	39367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11	
Block 16	Span 4, Ring 1	39932/4388	40282/4518	40128/4993	39741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52	
Block 17	Span 4, Ring 1	40282/4518	40641/4619	40524/5105	40128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0.91	
Block 18	Span 4, Ring 1	40641/4619	41007/4692	40929/5185	40524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.49	
Block 19	Span 4, Ring 1	41007/4692	41377/4735	41338/5234	40929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0	
Block 20	Span 4, Ring 1	41377/4735	41750/4750	41750/5250	41338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0	
Block 21	Span 4, Ring 1	41750/4750	42123/4735	42162/5234	41750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0	
Block 22	Span 4, Ring 1	42123/4735	42493/4692	42571/5185	42162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0	
Block 23	Span 4, Ring 1	42493/4692	42859/4619	42976/5105	42571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0	
Block 24	Span 4, Ring 1	42859/4619	43218/4518	43372/4993	42976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0	
Block 25	Span 4, Ring 1	43218/4518	43568/4388	43759/4850	43372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0	

Block 26	Span 4, Ring 1	43568/4388	43906/4232	44133/4678	43759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 4, Ring 1	43906/4232	44232/4050	44493/4476	44133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 4, Ring 1	44232/4050	44542/3843	44836/4247	44493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 4, Ring 1	44542/3843	44835/3612	45160/3992	44836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 4, Ring 1	44835/3612	45109/3359	45462/3712	45160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 31	Span 4, Ring 1	45109/3359	45362/3085	45742/3410	45462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	4.55
Block 32	Span 4, Ring 1	45362/3085	45593/2792	45997/3086	45742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	142.62
Block 33	Span 4, Ring 1	45593/2792	45800/2482	46226/2743	45997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	52.11
Block 34	Span 4, Ring 1	45800/2482	45982/2156	46428/2383	46226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	104.98
Block 35	Span 4, Ring 1	45982/2156	46138/1818	46600/2009	46428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	67.24
Block 36	Span 4, Ring 1	46138/1818	46268/1468	46743/1622	46600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	196.40
Block 37	Span 4, Ring 1	46268/1468	46369/1109	46855/1226	46743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	26.47
Block 38	Span 4, Ring 1	46369/1109	46442/743	46935/821	46855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	185.29
Block 39	Span 4, Ring 1	46442/743	46485/373	46984/412	46935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	64.60
Block 40	Span 4, Ring 1	46485/373	46500/0	47000/0	46984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	170.49
Block 1	Pier 4	46500/-977	48900/-977	48900/0	46500/0	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 4	46500/-1954	48900/-1954	48900/-977	46500/-977	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 4	46500/-2931	48900/-2931	48900/-1954	46500/-1954	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 4	46500/-3908	48900/-3908	48900/-2931	46500/-2931	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 4	46500/-4885	48900/-4885	48900/-3908	46500/-3908	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 4	46500/-5862	48900/-5862	48900/-4885	46500/-4885	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 4	46500/-6839	48900/-6839	48900/-5862	46500/-5862	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 4	46500/-7816	48900/-7816	48900/-6839	46500/-6839	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 4	46500/-8793	48900/-8793	48900/-7816	46500/-7816	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 4	46500/-9770	48900/-9770	48900/-8793	46500/-8793	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 4	46020/-10490	49380/-10490	49380/-9770	46020/-9770	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 4	46500/0	48900/0	48400/0	47000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 5, Ring 1	48900/0	48915/373	48416/412	48400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	170.49
Block 2	Span 5, Ring 1	48915/373	48958/743	48465/821	48416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	64.60
Block 3	Span 5, Ring 1	48958/743	49031/1109	48545/1226	48465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	185.29
Block 4	Span 5, Ring 1	49031/1109	49132/1468	48657/1622	48545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	26.47
Block 5	Span 5, Ring 1	49132/1468	49262/1818	48800/2009	48657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	196.40
Block 6	Span 5, Ring 1	49262/1818	49418/2156	48972/2383	48800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	67.24
Block 7	Span 5, Ring 1	49418/2156	49600/2482	49174/2743	48972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	104.98
Block 8	Span 5, Ring 1	49600/2482	49807/2792	49403/3086	49174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	52.11
Block 9	Span 5, Ring 1	49807/2792	50038/3085	49658/3410	49403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	142.62
Block 10	Span 5, Ring 1	50038/3085	50291/3359	49938/3712	49658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	4.55
Block 11	Span 5, Ring 1	50291/3359	50565/3612	50240/3992	49938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 12	Span 5, Ring 1	50565/3612	50858/3843	50564/4247	50240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 5, Ring 1	50858/3843	51168/4050	50907/4476	50564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 14	Span 5, Ring 1	51168/4050	51494/4232	51267/4678	50907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 5, Ring 1	51494/4232	51832/4388	51641/4850	51267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 5, Ring 1	51832/4388	52182/4518	52028/4993	51641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 5, Ring 1	52182/4518	52541/4619	52424/5105	52028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 5, Ring 1	52541/4619	52907/4692	52829/5185	52424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 5, Ring 1	52907/4692	53277/4735	53238/5234	52829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0



Block 20	Span 5, Ring 1	53277/4735	53650/4750	53650/5250	53238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 5, Ring 1	53650/4750	54023/4735	54062/5234	53650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 5, Ring 1	54023/4735	54393/4692	54471/5185	54062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 5, Ring 1	54393/4692	54759/4619	54876/5105	54471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 5, Ring 1	54759/4619	55118/4518	55272/4993	54876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 5, Ring 1	55118/4518	55468/4388	55659/4850	55272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 5, Ring 1	55468/4388	55806/4232	56033/4678	55659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 5, Ring 1	55806/4232	56132/4050	56393/4476	56033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 5, Ring 1	56132/4050	56442/3843	56736/4247	56393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 5, Ring 1	56442/3843	56735/3612	57060/3992	56736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 5, Ring 1	56735/3612	57009/3359	57362/3712	57060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 31	Span 5, Ring 1	57009/3359	57262/3085	57642/3410	57362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0
Block 32	Span 5, Ring 1	57262/3085	57493/2792	57897/3086	57642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	25.03
Block 33	Span 5, Ring 1	57493/2792	57700/2482	58126/2743	57897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 34	Span 5, Ring 1	57700/2482	57882/2156	58328/2383	58126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 5, Ring 1	57882/2156	58038/1818	58500/2009	58328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 5, Ring 1	58038/1818	58168/1468	58643/1622	58500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	477.45
Block 37	Span 5, Ring 1	58168/1468	58269/1109	58755/1226	58643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	101.94
Block 38	Span 5, Ring 1	58269/1109	58342/743	58835/821	58755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	131.35
Block 39	Span 5, Ring 1	58342/743	58385/373	58884/412	58835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	169.75
Block 40	Span 5, Ring 1	58385/373	58400/0	58900/0	58884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 5	58400/-942	62100/-942	62100/0	58400/0	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 5	58400/-1884	62100/-1884	62100/-942	58400/-942	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 5	58400/-2826	62100/-2826	62100/-1884	58400/-1884	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 5	58400/-3768	62100/-3768	62100/-2826	58400/-2826	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 5	58400/-4710	62100/-4710	62100/-3768	58400/-3768	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 5	58400/-5652	62100/-5652	62100/-4710	58400/-4710	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 5	58400/-6594	62100/-6594	62100/-5652	58400/-5652	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 5	58400/-7536	62100/-7536	62100/-6594	58400/-6594	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 5	58400/-8478	62100/-8478	62100/-7536	58400/-7536	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 5	58400/-9420	62100/-9420	62100/-8478	58400/-8478	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 5	57660/-10530	62840/-10530	62840/-9420	57660/-9420	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 5	58400/0	62100/0	61600/0	58900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 6, Ring 1	62100/0	62115/373	61616/412	61600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 6, Ring 1	62115/373	62158/743	61665/821	61616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	169.75
Block 3	Span 6, Ring 1	62158/743	62231/1109	61745/1226	61665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	131.35
Block 4	Span 6, Ring 1	62231/1109	62332/1468	61857/1622	61745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	101.94
Block 5	Span 6, Ring 1	62332/1468	62462/1818	62000/2009	61857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	477.45
Block 6	Span 6, Ring 1	62462/1818	62618/2156	62172/2383	62000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 6, Ring 1	62618/2156	62800/2482	62374/2743	62172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 6, Ring 1	62800/2482	63007/2792	62603/3086	62374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 6, Ring 1	63007/2792	63238/3085	62858/3410	62603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	25.03
Block 10	Span 6, Ring 1	63238/3085	63491/3359	63138/3712	62858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0
Block 11	Span 6, Ring 1	63491/3359	63765/3612	63440/3992	63138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 12	Span 6, Ring 1	63765/3612	64058/3843	63764/4247	63440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 6, Ring 1	64058/3843	64368/4050	64107/4476	63764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0

Block 14	Span 6, Ring 1	64368/4050	64694/4232	64467/4678	64107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 6, Ring 1	64694/4232	65032/4388	64841/4850	64467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 6, Ring 1	65032/4388	65382/4518	65228/4993	64841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 6, Ring 1	65382/4518	65741/4619	65624/5105	65228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 6, Ring 1	65741/4619	66107/4692	66029/5185	65624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 6, Ring 1	66107/4692	66477/4735	66438/5234	66029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 6, Ring 1	66477/4735	66850/4750	66850/5250	66438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 6, Ring 1	66850/4750	67223/4735	67262/5234	66850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 6, Ring 1	67223/4735	67593/4692	67671/5185	67262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 6, Ring 1	67593/4692	67959/4619	68076/5105	67671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 6, Ring 1	67959/4619	68318/4518	68472/4993	68076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 6, Ring 1	68318/4518	68668/4388	68859/4850	68472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 6, Ring 1	68668/4388	69006/4232	69233/4678	68859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 6, Ring 1	69006/4232	69332/4050	69593/4476	69233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 6, Ring 1	69332/4050	69642/3843	69936/4247	69593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 6, Ring 1	69642/3843	69935/3612	70260/3992	69936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 6, Ring 1	69935/3612	70209/3359	70562/3712	70260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 6, Ring 1	70209/3359	70462/3085	70842/3410	70562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 6, Ring 1	70462/3085	70693/2792	71097/3086	70842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	108.91
Block 33	Span 6, Ring 1	70693/2792	70900/2482	71326/2743	71097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 34	Span 6, Ring 1	70900/2482	71082/2156	71528/2383	71326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	65.90
Block 35	Span 6, Ring 1	71082/2156	71238/1818	71700/2009	71528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	26.89
Block 36	Span 6, Ring 1	71238/1818	71368/1468	71843/1622	71700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 6, Ring 1	71368/1468	71469/1109	71955/1226	71843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0.00
Block 38	Span 6, Ring 1	71469/1109	71542/743	72035/821	71955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 6, Ring 1	71542/743	71585/373	72084/412	72035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	201.88
Block 40	Span 6, Ring 1	71585/373	71600/0	72100/0	72084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	299.75
Block 1	Pier 6	71600/-941	74000/-941	74000/0	71600/0	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 6	71600/-1883	74000/-1883	74000/-942	71600/-942	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 6	71600/-2826	74000/-2826	74000/-1884	71600/-1884	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 6	71600/-3767	74000/-3767	74000/-2826	71600/-2826	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 6	71600/-4709	74000/-4709	74000/-3768	71600/-3768	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 6	71600/-5652	74000/-5652	74000/-4710	71600/-4710	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 6	71600/-6594	74000/-6594	74000/-5652	71600/-5652	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 6	71600/-7535	74000/-7535	74000/-6594	71600/-6594	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 6	71600/-8478	74000/-8478	74000/-7536	71600/-7536	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 6	71600/-9420	74000/-9420	74000/-8478	71600/-8478	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 6	71120/-10140	74480/-10140	74480/-9420	71120/-9420	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 6	71600/0	74000/0	73500/0	72100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 7, Ring 1	74000/0	74015/373	73516/412	73500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	299.75
Block 2	Span 7, Ring 1	74015/373	74058/743	73565/821	73516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	201.88
Block 3	Span 7, Ring 1	74058/743	74131/1109	73645/1226	73565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 7, Ring 1	74131/1109	74232/1468	73757/1622	73645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0.00
Block 5	Span 7, Ring 1	74232/1468	74362/1818	73900/2009	73757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 7, Ring 1	74362/1818	74518/2156	74072/2383	73900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	26.89
Block 7	Span 7, Ring 1	74518/2156	74700/2482	74274/2743	74072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	65.90

Block 8	Span 7, Ring 1	74700/2482	74907/2792	74503/3086	74274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 7, Ring 1	74907/2792	75138/3085	74758/3410	74503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	108.91
Block 10	Span 7, Ring 1	75138/3085	75391/3359	75038/3712	74758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 7, Ring 1	75391/3359	75665/3612	75340/3992	75038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 7, Ring 1	75665/3612	75958/3843	75664/4247	75340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 7, Ring 1	75958/3843	76268/4050	76007/4476	75664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 14	Span 7, Ring 1	76268/4050	76594/4232	76367/4678	76007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 15	Span 7, Ring 1	76594/4232	76932/4388	76741/4850	76367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 16	Span 7, Ring 1	76932/4388	77282/4518	77128/4993	76741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 7, Ring 1	77282/4518	77641/4619	77524/5105	77128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 7, Ring 1	77641/4619	78007/4692	77929/5185	77524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 7, Ring 1	78007/4692	78377/4735	78338/5234	77929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 7, Ring 1	78377/4735	78750/4750	78750/5250	78338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 21	Span 7, Ring 1	78750/4750	79123/4735	79162/5234	78750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 7, Ring 1	79123/4735	79493/4692	79571/5185	79162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 7, Ring 1	79493/4692	79859/4619	79976/5105	79571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 7, Ring 1	79859/4619	80218/4518	80372/4993	79976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 7, Ring 1	80218/4518	80568/4388	80759/4850	80372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 7, Ring 1	80568/4388	80906/4232	81133/4678	80759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 7, Ring 1	80906/4232	81232/4050	81493/4476	81133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 7, Ring 1	81232/4050	81542/3843	81836/4247	81493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 7, Ring 1	81542/3843	81835/3612	82160/3992	81836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 7, Ring 1	81835/3612	82109/3359	82462/3712	82160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 7, Ring 1	82109/3359	82362/3085	82742/3410	82462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 7, Ring 1	82362/3085	82593/2792	82997/3086	82742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	137.42
Block 33	Span 7, Ring 1	82593/2792	82800/2482	83226/2743	82997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	39.91
Block 34	Span 7, Ring 1	82800/2482	82982/2156	83428/2383	83226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 7, Ring 1	82982/2156	83138/1818	83600/2009	83428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 7, Ring 1	83138/1818	83268/1468	83743/1622	83600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 7, Ring 1	83268/1468	83369/1109	83855/1226	83743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 7, Ring 1	83369/1109	83442/743	83935/821	83855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	123.74
Block 39	Span 7, Ring 1	83442/743	83485/373	83984/412	83935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0.00
Block 40	Span 7, Ring 1	83485/373	83500/0	84000/0	83984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	75.66
Block 0	Skewback 7	83500/0	88250/0	88250/0	84000/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0

**Key:**

X = X direction, Y = Y direction, Rot. = Rotation

## Contacts

Label	Position	Point 1	Point 2	Length	Loss A	Loss B	CS	FC	Status	Inter-ring?	Normal	Shear	Moment
Contact 0	Span 1, Ring 1	-499/0	0/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.00	68.72	-103687.67

Contact 1	Span 1, Ring 1	-483/412	15/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	522.11	27.85	-84063.04
Contact 2	Span 1, Ring 1	-435/821	58/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	511.09	-11.37	-78959.21
Contact 3	Span 1, Ring 1	-354/1226	131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	492.88	-47.65	-87655.69
Contact 4	Span 1, Ring 1	-243/1622	232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.91	-2.12	-99082.34
Contact 5	Span 1, Ring 1	-100/2009	362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	485.16	2.69	-97752.14
Contact 6	Span 1, Ring 1	72/2383	518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.60	-4.62	-95504.35
Contact 7	Span 1, Ring 1	274/2743	700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	465.71	6.67	-94738.81
Contact 8	Span 1, Ring 1	503/3086	907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	441.08	-12.66	-90814.68
Contact 9	Span 1, Ring 1	758/3410	1138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	509.66	82.57	-93764.89
Contact 10	Span 1, Ring 1	1038/3712	1391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	492.67	64.22	-60130.19
Contact 11	Span 1, Ring 1	1340/3992	1665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	495.10	65.53	-34649.99
Contact 12	Span 1, Ring 1	1664/4247	1958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	497.78	64.41	-9132.92
Contact 13	Span 1, Ring 1	2007/4476	2268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.25	56.59	16348.39
Contact 14	Span 1, Ring 1	2367/4678	2594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	482.25	45.03	39465.98
Contact 15	Span 1, Ring 1	2741/4850	2932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	472.74	34.95	57834.94
Contact 16	Span 1, Ring 1	3128/4993	3282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	464.84	26.03	71971.18
Contact 17	Span 1, Ring 1	3524/5105	3641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	458.61	17.95	82272.76
Contact 18	Span 1, Ring 1	3929/5185	4007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	454.09	10.47	89032.71
Contact 19	Span 1, Ring 1	4338/5234	4377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	451.26	3.36	92451.75
Contact 20	Span 1, Ring 1	4750/5250	4750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	451.07	-3.55	92421.58
Contact 21	Span 1, Ring 1	5162/5234	5123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	450.68	-10.43	89675.80
Contact 22	Span 1, Ring 1	5571/5185	5493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	452.95	-17.47	83492.58
Contact 23	Span 1, Ring 1	5976/5105	5859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	454.52	-24.26	74707.53
Contact 24	Span 1, Ring 1	6372/4993	6218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	453.46	-29.78	64094.20
Contact 25	Span 1, Ring 1	6759/4850	6568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	453.08	-34.48	51283.49
Contact 26	Span 1, Ring 1	7133/4678	6906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	462.69	-43.02	33401.17
Contact 27	Span 1, Ring 1	7493/4476	7232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	473.90	-53.05	11373.39
Contact 28	Span 1, Ring 1	7836/4247	7542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	472.66	-54.92	-10029.24
Contact 29	Span 1, Ring 1	8160/3992	7835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.99	-61.09	-34858.50
Contact 30	Span 1, Ring 1	8462/3712	8109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	494.81	-76.39	-66348.15
Contact 31	Span 1, Ring 1	8742/3410	8362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	501.34	-83.74	-100201.17
Contact 32	Span 1, Ring 1	8997/3086	8593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	410.07	43.26	-85702.49
Contact 33	Span 1, Ring 1	9226/2743	8800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	436.12	28.04	-76516.19
Contact 34	Span 1, Ring 1	9428/2383	8982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	461.76	6.36	-74791.50
Contact 35	Span 1, Ring 1	9600/2009	9138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	484.66	-20.02	-82267.67
Contact 36	Span 1, Ring 1	9743/1622	9268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	503.65	-50.81	-100545.86
Contact 37	Span 1, Ring 1	9855/1226	9369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	487.61	39.22	-98126.45
Contact 38	Span 1, Ring 1	9935/821	9442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	477.17	180.18	-49467.90
Contact 39	Span 1, Ring 1	9984/412	9485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	501.54	143.11	12176.22
Contact 40	Span 1, Ring 1	10000/0	9500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.91	310.74	102654.06
Contact 0	Pier 1	11900/0	9500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1409.55	92.74	-139487.96
Contact 1	Pier 1	11900/-867	9500/-867	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1451.16	92.74	-59081.09

Contact 2	Pier 1	11900/-1734	9500/-1734	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1492.78	92.74	21325.77
Contact 3	Pier 1	11900/-2601	9500/-2601	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1534.40	92.74	101732.63
Contact 4	Pier 1	11900/-3468	9500/-3468	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1576.01	92.74	182139.49
Contact 5	Pier 1	11900/-4335	9500/-4335	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1617.63	92.74	262546.35
Contact 6	Pier 1	11900/-5202	9500/-5202	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1659.24	92.74	342953.21
Contact 7	Pier 1	11900/-6069	9500/-6069	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1700.86	92.74	423360.07
Contact 8	Pier 1	11900/-6936	9500/-6936	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1742.48	92.74	503766.93
Contact 9	Pier 1	11900/-7803	9500/-7803	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1784.09	92.74	584173.79
Contact 10	Pier 1	11900/-8670	9500/-8670	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1825.71	92.74	664580.65
Contact 0	Span 2, Ring 1	11400/0	11900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	646.64	-218.00	119846.18
Contact 1	Span 2, Ring 1	11416/412	11915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	637.16	-60.75	63766.06
Contact 2	Span 2, Ring 1	11465/821	11958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	618.82	-108.72	32339.19
Contact 3	Span 2, Ring 1	11545/1226	12031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	634.44	20.91	9531.13
Contact 4	Span 2, Ring 1	11657/1622	12132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	654.74	99.24	28436.07
Contact 5	Span 2, Ring 1	11800/2009	12262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	639.08	56.43	63381.02
Contact 6	Span 2, Ring 1	11972/2383	12418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	618.56	17.83	82763.57
Contact 7	Span 2, Ring 1	12174/2743	12600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	594.34	-16.23	88111.48
Contact 8	Span 2, Ring 1	12403/3086	12807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	568.73	-43.90	81120.42
Contact 9	Span 2, Ring 1	12658/3410	13038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	659.46	70.66	63926.07
Contact 10	Span 2, Ring 1	12938/3712	13291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	651.42	50.94	90209.12
Contact 11	Span 2, Ring 1	13240/3992	13565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	633.12	23.44	109301.19
Contact 12	Span 2, Ring 1	13564/4247	13858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	623.35	5.29	116981.68
Contact 13	Span 2, Ring 1	13907/4476	14168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	620.24	-8.25	116590.09
Contact 14	Span 2, Ring 1	14267/4678	14494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	603.49	-29.04	112462.59
Contact 15	Span 2, Ring 1	14641/4850	14832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	587.41	-47.47	100182.94
Contact 16	Span 2, Ring 1	15028/4993	15182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	580.26	-60.35	79334.36
Contact 17	Span 2, Ring 1	15424/5105	15541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	572.70	-70.73	53753.14
Contact 18	Span 2, Ring 1	15829/5185	15907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.97	-78.03	25371.65
Contact 19	Span 2, Ring 1	16238/5234	16277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	550.78	-79.44	-4627.17
Contact 20	Span 2, Ring 1	16650/5250	16650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	543.81	-73.31	-34625.76
Contact 21	Span 2, Ring 1	17062/5234	17023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	540.71	-60.76	-61654.34
Contact 22	Span 2, Ring 1	17471/5185	17393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	543.56	-44.37	-84009.37
Contact 23	Span 2, Ring 1	17876/5105	17759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	550.21	-25.76	-99964.69
Contact 24	Span 2, Ring 1	18272/4993	18118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.26	-6.40	-108538.81
Contact 25	Span 2, Ring 1	18659/4850	18468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	572.40	11.70	-110336.06
Contact 26	Span 2, Ring 1	19033/4678	18806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	600.35	23.27	-109479.83
Contact 27	Span 2, Ring 1	19393/4476	19132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	622.06	36.90	-101911.88
Contact 28	Span 2, Ring 1	19736/4247	19442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	660.05	38.93	-94952.08
Contact 29	Span 2, Ring 1	20060/3992	19735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	701.68	34.57	-89316.13
Contact 30	Span 2, Ring 1	20362/3712	20009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	746.08	23.26	-87495.75
Contact 31	Span 2, Ring 1	20642/3410	20262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	791.65	3.98	-92194.60
Contact 32	Span 2, Ring 1	20897/3086	20493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	836.46	-24.04	-106431.46
Contact 33	Span 2, Ring 1	21126/2743	20700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	878.85	-60.89	-133390.56
Contact 34	Span 2, Ring 1	21328/2383	20882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	862.51	-0.42	-141235.47
Contact 35	Span 2, Ring 1	21500/2009	21038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	823.30	139.22	-102294.26

Contact 36	Span 2, Ring 1	21643/1622	21168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	865.12	99.35	-62368.33
Contact 37	Span 2, Ring 1	21755/1226	21269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	857.18	226.00	7488.95
Contact 38	Span 2, Ring 1	21835/821	21342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	897.18	162.00	78670.04
Contact 39	Span 2, Ring 1	21884/412	21385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	924.15	92.45	125505.73
Contact 40	Span 2, Ring 1	21900/0	21400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	936.99	19.65	146452.70
Contact 0	Pier 2	25100/0	21400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2758.29	153.39	122470.52
Contact 1	Pier 2	25100/-867	21400/-867	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2822.45	153.39	255455.62
Contact 2	Pier 2	25100/-1734	21400/-1734	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2886.61	153.39	388440.72
Contact 3	Pier 2	25100/-2601	21400/-2601	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2950.77	153.39	521425.82
Contact 4	Pier 2	25100/-3468	21400/-3468	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3014.93	153.39	654410.93
Contact 5	Pier 2	25100/-4335	21400/-4335	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3079.08	153.39	787396.03
Contact 6	Pier 2	25100/-5202	21400/-5202	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3143.24	153.39	920381.13
Contact 7	Pier 2	25100/-6069	21400/-6069	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3207.40	153.39	1053366.23
Contact 8	Pier 2	25100/-6936	21400/-6936	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3271.56	153.39	1186351.33
Contact 9	Pier 2	25100/-7803	21400/-7803	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3335.72	153.39	1319336.43
Contact 10	Pier 2	25100/-8670	21400/-8670	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3399.87	153.39	1452321.54
Contact 0	Span 3, Ring 1	24600/0	25100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1046.88	133.73	-152124.07
Contact 1	Span 3, Ring 1	24616/412	25115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1045.74	51.84	-114592.49
Contact 2	Span 3, Ring 1	24665/821	25158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1029.68	-27.69	-106690.84
Contact 3	Span 3, Ring 1	24745/1226	25231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	999.79	-102.50	-127217.15
Contact 4	Span 3, Ring 1	24857/1622	25332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1016.98	12.59	-150820.31
Contact 5	Span 3, Ring 1	25000/2009	25462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	983.39	-39.51	-149141.98
Contact 6	Span 3, Ring 1	25172/2383	25618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1029.81	87.32	-151401.90
Contact 7	Span 3, Ring 1	25374/2743	25800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1052.42	134.41	-112043.07
Contact 8	Span 3, Ring 1	25603/3086	26007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1015.23	83.75	-58898.82
Contact 9	Span 3, Ring 1	25858/3410	26238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	974.44	41.62	-23941.08
Contact 10	Span 3, Ring 1	26138/3712	26491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	931.90	7.84	-4120.81
Contact 11	Span 3, Ring 1	26440/3992	26765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	889.54	-18.35	3349.17
Contact 12	Span 3, Ring 1	26764/4247	27058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	848.54	-37.41	1205.61
Contact 13	Span 3, Ring 1	27107/4476	27368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	810.28	-50.49	-8106.97
Contact 14	Span 3, Ring 1	27467/4678	27694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	787.15	-52.03	-24105.28
Contact 15	Span 3, Ring 1	27841/4850	28032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	756.57	-55.51	-39193.44
Contact 16	Span 3, Ring 1	28228/4993	28382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	739.54	-52.08	-57544.81
Contact 17	Span 3, Ring 1	28624/5105	28741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	725.42	-46.98	-74901.35
Contact 18	Span 3, Ring 1	29029/5185	29107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	712.35	-40.76	-90038.48
Contact 19	Span 3, Ring 1	29438/5234	29477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	701.95	-32.92	-102804.32
Contact 20	Span 3, Ring 1	29850/5250	29850/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	697.20	-23.10	-113210.33
Contact 21	Span 3, Ring 1	30262/5234	30223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	698.35	-12.78	-120844.46
Contact 22	Span 3, Ring 1	30671/5185	30593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	705.37	-3.28	-125683.49
Contact 23	Span 3, Ring 1	31076/5105	30959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	715.60	4.77	-127691.53
Contact 24	Span 3, Ring 1	31472/4993	31318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	732.86	10.34	-128511.36
Contact 25	Span 3, Ring 1	31859/4850	31668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.00	15.30	-126340.51
Contact 26	Span 3, Ring 1	32233/4678	32006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	764.23	19.31	-122977.47
Contact 27	Span 3, Ring 1	32593/4476	32332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	796.98	14.11	-123601.85
Contact 28	Span 3, Ring 1	32936/4247	32642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	822.76	11.38	-124063.02
Contact 29	Span 3, Ring 1	33260/3992	32935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	854.55	2.52	-128326.64

1														
Contact 30	Span 3, Ring 1	33562/3712	33209/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	879.22	-1.71	-133478.49	
Contact 31	Span 3, Ring 1	33842/3410	33462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	912.71	-17.77	-144874.59	
Contact 32	Span 3, Ring 1	34097/3086	33693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	746.31	234.62	-59219.76	
Contact 33	Span 3, Ring 1	34326/2743	33900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	809.98	204.49	16603.99	
Contact 34	Span 3, Ring 1	34528/2383	34082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	869.23	163.59	78912.57	
Contact 35	Span 3, Ring 1	34700/2009	34238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	921.73	112.43	123933.76	
Contact 36	Span 3, Ring 1	34843/1622	34368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	965.38	52.00	148149.64	
Contact 37	Span 3, Ring 1	34955/1226	34469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	997.03	-11.08	149850.55	
Contact 38	Span 3, Ring 1	35035/821	34542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1002.18	13.79	150108.33	
Contact 39	Span 3, Ring 1	35084/412	34585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1017.10	-63.55	137204.99	
Contact 40	Span 3, Ring 1	35100/0	34600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1017.37	125.39	150838.36	
Contact 0	Pier 3	37000/0	34600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2504.23	175.53	232857.32	
Contact 1	Pier 3	37000/-907	34600/-907	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2547.77	175.53	392059.27	
Contact 2	Pier 3	37000/-1814	34600/-1814	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2591.30	175.53	551261.21	
Contact 3	Pier 3	37000/-2721	34600/-2721	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2634.84	175.53	710463.15	
Contact 4	Pier 3	37000/-3628	34600/-3628	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2678.37	175.53	869665.10	
Contact 5	Pier 3	37000/-4535	34600/-4535	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2721.91	175.53	1028867.04	
Contact 6	Pier 3	37000/-5442	34600/-5442	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2765.45	175.53	1188068.98	
Contact 7	Pier 3	37000/-6349	34600/-6349	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2808.98	175.53	1347270.93	
Contact 8	Pier 3	37000/-7256	34600/-7256	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2852.52	175.53	1506472.87	
Contact 9	Pier 3	37000/-8163	34600/-8163	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2896.05	175.53	1665674.81	
Contact 10	Pier 3	37000/-9070	34600/-9070	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2939.59	175.53	1824876.76	
Contact 0	Span 4, Ring 1	36500/0	37000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1092.97	50.14	-153784.05	
Contact 1	Span 4, Ring 1	36516/412	37015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1106.24	232.61	-99724.65	
Contact 2	Span 4, Ring 1	36565/821	37058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1104.32	147.75	-21881.33	
Contact 3	Span 4, Ring 1	36645/1226	37131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1111.53	164.11	39656.92	
Contact 4	Span 4, Ring 1	36757/1622	37232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1091.56	91.55	96210.25	
Contact 5	Span 4, Ring 1	36900/2009	37362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1058.82	20.77	126360.89	
Contact 6	Span 4, Ring 1	37072/2383	37518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1016.34	-41.55	131483.16	
Contact 7	Span 4, Ring 1	37274/2743	37700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	966.24	-94.38	114768.15	
Contact 8	Span 4, Ring 1	37503/3086	37907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	910.74	-137.13	79713.40	
Contact 9	Span 4, Ring 1	37758/3410	38138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1084.32	102.04	29739.01	
Contact 10	Span 4, Ring 1	38038/3712	38391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1057.11	72.05	71495.16	
Contact 11	Span 4, Ring 1	38340/3992	38665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1037.42	53.64	101511.69	
Contact 12	Span 4, Ring 1	38664/4247	38958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1009.32	30.46	125081.12	
Contact 13	Span 4, Ring 1	39007/4476	39268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	986.38	12.75	139054.26	
Contact 14	Span 4, Ring 1	39367/4678	39594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	954.76	-6.61	147533.29	
Contact 15	Span 4, Ring 1	39741/4850	39932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	937.63	-16.85	146492.54	
Contact 16	Span 4, Ring 1	40128/4993	40282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	921.81	-23.84	141629.39	
Contact 17	Span 4, Ring 1	40524/5105	40641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	901.65	-27.83	135439.91	
Contact 18	Span 4, Ring 1	40929/5185	41007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	887.66	-25.61	127516.69	
Contact 19	Span 4, Ring 1	41338/5234	41377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	876.73	-16.55	121282.59	
Contact 20	Span 4, Ring 1	41750/5250	41750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	872.72	-2.30	118268.86	
Contact 21	Span 4, Ring 1	42162/5234	42123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	876.47	13.35	119600.45	
Contact 22	Span 4, Ring 1	42571/5185	42493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	887.72	25.97	125191.26	

Contact 23	Span 4, Ring 1	42976/5105	42859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	905.46	33.06	133378.34
Contact 24	Span 4, Ring 1	43372/4993	43218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	928.30	32.82	141779.15
Contact 25	Span 4, Ring 1	43759/4850	43568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	954.83	24.63	147537.58
Contact 26	Span 4, Ring 1	44133/4678	43906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	984.76	10.36	148013.04
Contact 27	Span 4, Ring 1	44493/4476	44232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1017.11	-10.52	140582.82
Contact 28	Span 4, Ring 1	44836/4247	44542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1051.54	-37.44	122921.87
Contact 29	Span 4, Ring 1	45160/3992	44835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1087.85	-70.09	92542.22
Contact 30	Span 4, Ring 1	45462/3712	45109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1125.49	-108.73	47219.22
Contact 31	Span 4, Ring 1	45742/3410	45362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1160.36	-150.69	-13969.17
Contact 32	Span 4, Ring 1	45997/3086	45593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1113.13	-88.11	-51024.93
Contact 33	Span 4, Ring 1	46226/2743	45800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1128.56	-98.26	-92384.57
Contact 34	Span 4, Ring 1	46428/2383	45982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1121.61	-66.52	-123826.36
Contact 35	Span 4, Ring 1	46600/2009	46138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1135.87	-72.03	-154947.94
Contact 36	Span 4, Ring 1	46743/1622	46268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1109.58	40.01	-154278.16
Contact 37	Span 4, Ring 1	46855/1226	46369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1139.90	-12.60	-155037.86
Contact 38	Span 4, Ring 1	46935/821	46442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1134.96	85.54	-137874.01
Contact 39	Span 4, Ring 1	46984/412	46485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1152.35	62.15	-110708.07
Contact 40	Span 4, Ring 1	47000/0	46500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1162.84	142.04	-70229.26
Contact 0	Pier 4	48900/0	46500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3204.56	119.53	-605985.85
Contact 1	Pier 4	48900/-977	46500/-977	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3251.45	119.53	-489205.58
Contact 2	Pier 4	48900/-1954	46500/-1954	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3298.35	119.53	-372425.31
Contact 3	Pier 4	48900/-2931	46500/-2931	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3345.25	119.53	-255645.03
Contact 4	Pier 4	48900/-3908	46500/-3908	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3392.14	119.53	-138864.76
Contact 5	Pier 4	48900/-4885	46500/-4885	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3439.04	119.53	-22084.49
Contact 6	Pier 4	48900/-5862	46500/-5862	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3485.93	119.53	94695.79
Contact 7	Pier 4	48900/-6839	46500/-6839	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3532.83	119.53	211476.06
Contact 8	Pier 4	48900/-7816	46500/-7816	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3579.73	119.53	328256.33
Contact 9	Pier 4	48900/-8793	46500/-8793	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3626.62	119.53	445036.61
Contact 10	Pier 4	48900/-9770	46500/-9770	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3673.52	119.53	561816.88
Contact 0	Span 5, Ring 1	48400/0	48900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1571.46	-22.51	145916.47
Contact 1	Span 5, Ring 1	48416/412	48915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1568.89	24.97	146080.85
Contact 2	Span 5, Ring 1	48465/821	48958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1556.33	-31.26	146866.30
Contact 3	Span 5, Ring 1	48545/1226	49031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1562.69	34.02	144947.56
Contact 4	Span 5, Ring 1	48657/1622	49132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1530.10	-50.97	148404.25
Contact 5	Span 5, Ring 1	48800/2009	49262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1550.01	29.86	138328.34
Contact 6	Span 5, Ring 1	48972/2383	49418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1524.84	-4.79	148696.25
Contact 7	Span 5, Ring 1	49174/2743	49600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1516.09	0.97	149169.47
Contact 8	Span 5, Ring 1	49403/3086	49807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1479.98	-30.68	150961.34
Contact 9	Span 5, Ring 1	49658/3410	50038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1501.91	16.17	141890.88
Contact 10	Span 5, Ring 1	49938/3712	50291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1438.26	-35.00	152705.93
Contact 11	Span 5, Ring 1	50240/3992	50565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1370.11	-76.36	145628.73
Contact 12	Span 5, Ring 1	50564/4247	50858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1303.42	-105.88	123704.95
Contact 13	Span 5, Ring 1	50907/4476	51168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1240.75	-125.67	90745.22
Contact 14	Span 5, Ring 1	51267/4678	51494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1182.73	-135.61	50571.06
Contact 15	Span 5, Ring 1	51641/4850	51832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1131.02	-137.65	6470.24
Contact 16	Span 5, Ring 1	52028/4993	52182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1085.74	-130.55	-38113.92



Contact 17	Span 5, Ring 1	52424/5105	52541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1047.76	-113.76	-79675.02
Contact 18	Span 5, Ring 1	52829/5185	52907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1018.51	-8769	-114412.93
Contact 19	Span 5, Ring 1	53238/5234	53277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	999.39	-51.74	-138726.84
Contact 20	Span 5, Ring 1	53650/5250	53650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	992.25	-8.96	-149606.73
Contact 21	Span 5, Ring 1	54062/5234	54023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	998.10	35.26	-145632.47
Contact 22	Span 5, Ring 1	54471/5185	54393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1016.49	74.90	-127153.13
Contact 23	Span 5, Ring 1	54876/5105	54759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1046.04	106.59	-96575.89
Contact 24	Span 5, Ring 1	55272/4993	55118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1084.70	127.37	-57341.82
Contact 25	Span 5, Ring 1	55659/4850	55468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1131.28	138.27	-13733.70
Contact 26	Span 5, Ring 1	56033/4678	55806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1184.82	139.71	31146.69
Contact 27	Span 5, Ring 1	56393/4476	56132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1246.32	134.75	73001.84
Contact 28	Span 5, Ring 1	56736/4247	56442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1313.25	119.41	109619.63
Contact 29	Span 5, Ring 1	57060/3992	56735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1387.08	96.22	136767.58
Contact 30	Span 5, Ring 1	57362/3712	57009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1463.81	60.55	150912.15
Contact 31	Span 5, Ring 1	57642/3410	57262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1541.39	11.57	147759.22
Contact 32	Span 5, Ring 1	57897/3086	57493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1601.97	-31.65	129575.53
Contact 33	Span 5, Ring 1	58126/2743	57700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1672.28	-109.61	84283.85
Contact 34	Span 5, Ring 1	58328/2383	57882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1733.72	-202.16	5995.04
Contact 35	Span 5, Ring 1	58500/2009	58038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1780.86	-309.25	-109850.15
Contact 36	Span 5, Ring 1	58643/1622	58168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1664.09	25.72	-139103.34
Contact 37	Span 5, Ring 1	58755/1226	58269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1687.04	6.17	-137149.64
Contact 38	Span 5, Ring 1	58835/821	58342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1699.67	9.53	-136030.00
Contact 39	Span 5, Ring 1	58884/412	58385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1706.79	47.33	-125083.39
Contact 40	Span 5, Ring 1	58900/0	58400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1716.22	-86.73	-134514.35
Contact 0	Pier 5	62100/0	58400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4469.71	-203.40	4693.64
Contact 1	Pier 5	62100/-942	58400/-942	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4539.42	-203.40	-186909.77
Contact 2	Pier 5	62100/-1884	58400/-1884	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4609.13	-203.40	-378513.18
Contact 3	Pier 5	62100/-2826	58400/-2826	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4678.84	-203.40	-570116.59
Contact 4	Pier 5	62100/-3768	58400/-3768	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4748.54	-203.40	-761719.99
Contact 5	Pier 5	62100/-4710	58400/-4710	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4818.25	-203.40	-953323.40
Contact 6	Pier 5	62100/-5652	58400/-5652	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4887.96	-203.40	-1144926.81
Contact 7	Pier 5	62100/-6594	58400/-6594	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4957.67	-203.40	-1336530.22
Contact 8	Pier 5	62100/-7536	58400/-7536	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	5027.38	-203.40	-1528133.63
Contact 9	Pier 5	62100/-8478	58400/-8478	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	5097.08	-203.40	-1719737.04
Contact 10	Pier 5	62100/-9420	58400/-9420	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	5166.79	-203.40	-1911340.45
Contact 0	Span 6, Ring 1	61600/0	62100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1536.51	-116.67	148041.43
Contact 1	Span 6, Ring 1	61616/412	62115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1511.68	-236.00	80449.48
Contact 2	Span 6, Ring 1	61665/821	62158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1490.33	-182.31	-1498.50
Contact 3	Span 6, Ring 1	61745/1226	62231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1464.76	-161.99	-67164.12
Contact 4	Span 6, Ring 1	61857/1622	62332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1430.28	-163.62	-126816.27
Contact 5	Span 6, Ring 1	62000/2009	62462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1536.86	190.16	-148022.29
Contact 6	Span 6, Ring 1	62172/2383	62618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1481.02	102.64	-75102.59
Contact 7	Span 6, Ring 1	62374/2743	62800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1412.51	30.24	-31959.13
Contact 8	Span 6, Ring 1	62603/3086	63007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1336.74	-27.06	-13783.09
Contact 9	Span 6, Ring 1	62858/3410	63238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1272.26	-49.20	-14492.23

Contact 10	Span 6, Ring 1	63138/3712	63491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1192.62	-7701	-21914.41
Contact 11	Span 6, Ring 1	63440/3992	63765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1115.94	-91.94	-38538.19
Contact 12	Span 6, Ring 1	63764/4247	64058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1043.58	-94.29	-59996.32
Contact 13	Span 6, Ring 1	64107/4476	64368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	980.15	-89.68	-82915.05
Contact 14	Span 6, Ring 1	64467/4678	64694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	924.36	-76.56	-103875.39
Contact 15	Span 6, Ring 1	64841/4850	65032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	878.70	-59.99	-121336.10
Contact 16	Span 6, Ring 1	65228/4993	65382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	841.87	-38.22	-132736.57
Contact 17	Span 6, Ring 1	65624/5105	65741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	814.77	-14.56	-137307.09
Contact 18	Span 6, Ring 1	66029/5185	66107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	796.93	11.07	-133814.51
Contact 19	Span 6, Ring 1	66438/5234	66477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	788.52	35.19	-122222.13
Contact 20	Span 6, Ring 1	66850/5250	66850/4750	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	788.85	55.46	-103467.18
Contact 21	Span 6, Ring 1	67262/5234	67223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	795.82	69.78	-79110.17
Contact 22	Span 6, Ring 1	67671/5185	67593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	807.12	78.13	-51060.69
Contact 23	Span 6, Ring 1	68076/5105	67959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	821.61	81.04	-21507.60
Contact 24	Span 6, Ring 1	68472/4993	68318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	838.69	80.26	7861.21
Contact 25	Span 6, Ring 1	68859/4850	68668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	857.87	76.44	35852.99
Contact 26	Span 6, Ring 1	69233/4678	69006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	879.04	70.54	61383.88
Contact 27	Span 6, Ring 1	69593/4476	69332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	902.10	63.02	83747.69
Contact 28	Span 6, Ring 1	69936/4247	69642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	926.80	53.86	102334.76
Contact 29	Span 6, Ring 1	70260/3992	69935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	952.69	42.85	116560.07
Contact 30	Span 6, Ring 1	70562/3712	70209/3359	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	978.78	29.34	125766.65
Contact 31	Span 6, Ring 1	70842/3410	70462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1003.97	13.06	129136.24
Contact 32	Span 6, Ring 1	71097/3086	70693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	982.38	54.69	149088.22
Contact 33	Span 6, Ring 1	71326/2743	70900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1026.59	3.76	151258.77
Contact 34	Span 6, Ring 1	71528/2383	71082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1034.07	2.44	151587.24
Contact 35	Span 6, Ring 1	71700/2009	71238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1057.48	-38.65	139353.92
Contact 36	Span 6, Ring 1	71843/1622	71368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1083.51	-111.00	103148.78
Contact 37	Span 6, Ring 1	71955/1226	71469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1098.64	-189.14	38606.85
Contact 38	Span 6, Ring 1	72035/821	71542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1101.72	-271.38	-56037.01
Contact 39	Span 6, Ring 1	72084/412	71585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1075.96	-154.56	-136572.42
Contact 40	Span 6, Ring 1	72100/0	71600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1068.17	61.25	-152943.76
Contact 0	Pier 6	74000/0	71600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1960.65	-281.42	337783.34
Contact 1	Pier 6	74000/-942	71600/-942	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2005.86	-281.42	72684.41
Contact 2	Pier 6	74000/-1884	71600/-1884	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2051.08	-281.42	-192414.51
Contact 3	Pier 6	74000/-2826	71600/-2826	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2096.30	-281.42	-457513.43
Contact 4	Pier 6	74000/-3768	71600/-3768	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2141.51	-281.42	-722612.36
Contact 5	Pier 6	74000/-4710	71600/-4710	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2186.73	-281.42	-987711.28
Contact 6	Pier 6	74000/-5652	71600/-5652	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2231.94	-281.42	-1252810.20
Contact 7	Pier 6	74000/-6594	71600/-6594	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2277.16	-281.42	-1517909.13
Contact 8	Pier 6	74000/-7536	71600/-7536	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2322.38	-281.42	-1783008.05
Contact 9	Pier 6	74000/-8478	71600/-8478	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2367.59	-281.42	-2048106.98
Contact 10	Pier 6	74000/-9420	71600/-9420	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2412.81	-281.42	-2313205.90
Contact 0	Span 7, Ring 1	73500/0	74000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	571.11	-342.67	-16820.32
Contact 1	Span 7, Ring 1	73516/412	74015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.55	-87.01	-103238.23
Contact 2	Span 7, Ring 1	73565/821	74058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	567.69	71.03	-109695.96
Contact 3	Span 7, Ring 1	73645/1226	74131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.08	30.94	-85861.42

Contact 4	Span 7, Ring 1	73757/1622	74232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	528.90	-4.70	-75777.39
Contact 5	Span 7, Ring 1	73900/2009	74362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	499.76	-34.94	-77791.41
Contact 6	Span 7, Ring 1	74072/2383	74518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.61	-35.27	-88000.64
Contact 7	Span 7, Ring 1	74274/2743	74700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	479.16	1.64	-95879.01
Contact 8	Span 7, Ring 1	74503/3086	74907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	448.93	-14.97	-92078.65
Contact 9	Span 7, Ring 1	74758/3410	75138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	490.16	55.67	-94385.12
Contact 10	Span 7, Ring 1	75038/3712	75391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	489.37	62.08	-70596.34
Contact 11	Span 7, Ring 1	75340/3992	75665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	490.56	64.92	-45345.31
Contact 12	Span 7, Ring 1	75664/4247	75958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	492.80	64.70	-19769.45
Contact 13	Span 7, Ring 1	76007/4476	76268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	495.59	61.74	5064.27
Contact 14	Span 7, Ring 1	76367/4678	76594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	498.32	56.77	28339.51
Contact 15	Span 7, Ring 1	76741/4850	76932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	500.88	50.03	49315.70
Contact 16	Span 7, Ring 1	77128/4993	77282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	503.13	41.80	67351.17
Contact 17	Span 7, Ring 1	77524/5105	77641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	504.97	32.34	81911.15
Contact 18	Span 7, Ring 1	77929/5185	78007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	506.34	21.95	92573.69
Contact 19	Span 7, Ring 1	78338/5234	78377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.17	10.94	99034.31
Contact 20	Span 7, Ring 1	78750/5250	78750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.43	-0.38	101109.34
Contact 21	Span 7, Ring 1	79162/5234	79123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.11	-11.70	98737.93
Contact 22	Span 7, Ring 1	79571/5185	79493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	506.22	-22.70	91982.75
Contact 23	Span 7, Ring 1	79976/5105	79859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	504.80	-33.07	81029.29
Contact 24	Span 7, Ring 1	80372/4993	80218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	502.89	-42.52	66183.82
Contact 25	Span 7, Ring 1	80759/4850	80568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	500.59	-50.73	47870.07
Contact 26	Span 7, Ring 1	81133/4678	80906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	497.98	-57.44	26624.51
Contact 27	Span 7, Ring 1	81493/4476	81232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	495.19	-62.39	3090.48
Contact 28	Span 7, Ring 1	81836/4247	81542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	492.36	-65.32	-21988.96
Contact 29	Span 7, Ring 1	82160/3992	81835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	489.63	-66.01	-47779.29
Contact 30	Span 7, Ring 1	82462/3712	82109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	487.17	-64.27	-73363.86
Contact 31	Span 7, Ring 1	82742/3410	82362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	485.17	-59.93	-97754.24
Contact 32	Span 7, Ring 1	82997/3086	82593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	422.76	31.20	-87816.96
Contact 33	Span 7, Ring 1	83226/2743	82800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	428.05	47.28	-72133.50
Contact 34	Span 7, Ring 1	83428/2383	82982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	455.22	26.17	-62738.46
Contact 35	Span 7, Ring 1	83600/2009	83138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	479.69	0.24	-62342.77
Contact 36	Span 7, Ring 1	83743/1622	83268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	500.29	-30.23	-72596.12
Contact 37	Span 7, Ring 1	83855/1226	83369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	515.82	-64.72	-94979.80
Contact 38	Span 7, Ring 1	83935/821	83442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	505.78	19.76	-100864.34
Contact 39	Span 7, Ring 1	83984/412	83485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.48	-19.06	-102592.65
Contact 40	Span 7, Ring 1	84000/0	83500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.08	16.06	-103116.98

**Key:**

CS = Crushing Strength, FC = Friction Coefficient, S = Sliding enabled, H = Hinging enabled, C = Crushing enabled, R = Reinforcement present



*analysis & design software for engineers*

## Summary

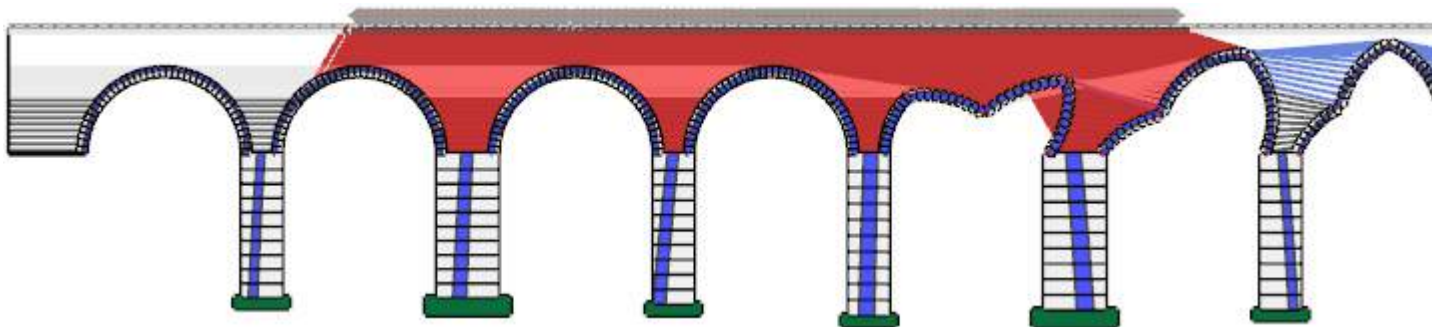
### Details

<b>Bridge name</b> Aia-Orio situación actual	<b>Location</b>	<b>Reference No.</b>	<b>Map reference</b>
<b>Bridge type</b> Railway	<b>Name of assessor</b>	<b>Assessing organization</b>	<b>Date of assessment</b> Saturday, October 31, 2020
<b>Comments</b>			

### Results

<b>Adequacy factor</b> 4.46 at load case #1 (this is the critical load case)	<b>Solver used (if not default)</b> CLP solver
---	---

### Mode of Response for Current Load Case



## Units

Unless specified otherwise, the following units are used throughout this report:

<b>Distance</b> mm	<b>Force*</b> kN	<b>Moment*</b> kNm	<b>Angle</b> Degrees	<b>Unit weight</b> kN/m <sup>3</sup>	<b>Material strength</b> N/mm <sup>2</sup>
-----------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------	---	---

\* = per metre width

## Geometry

<b>Global:</b>	<b>No. Spans</b> 7	<b>Effective bridge width</b> 4600						
<b>Span 1:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

<b>Pier 1:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 2:</b>	<b>Type</b>  Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 2:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 3:</b>	<b>Type</b>  Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 3:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9070	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 4:</b>	<b>Type</b>  Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 4:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9770	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 5:</b>	<b>Type</b>  Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 5:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 6:</b>	<b>Type</b>  Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 6:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 7:</b>	<b>Type</b>  Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

# Fill Profile Properties

---

Distances measured from left springing point of left span.

Horizontal distance (x)	Height to surface fill (y)	Surface fill depth (d)	Surface level (y+d)
-2000	7250	400	7650
0	7250	400	7650
86000	7250	400	7650

# Partial Factors

---

## Loads

Masonry unit weight	Fill unit weight	Surface unit weight	Track load	Axle load	Dynamic
1	1	1	1	1	1

## Materials

Masonry strength	Masonry friction
1	1

# Fill Properties

---

## Backfill

<b>Unit weight</b> 22	<b>Angle of friction</b> 25	<b>Cohesion</b> 0
<b>Model dispersion of live load?</b> Yes	<b>Model horizontal 'passive' pressures?</b> Yes	
<b>Dispersion type</b> Boussinesq	<b>Cutoff angle</b> 30	
<b>Soil arch interface, friction multiplier</b> 0.66	<b>Soil arch interface, cohesion multiplier</b> 0.5	
<b>Mobilisation multiplier on Kp (mp)</b> 0.33	<b>Mobilisation multiplier on cohesion (mpc)</b> 0.05	
<b>Keep mp.Kp &gt; 1?</b> Yes	<b>Auto identify passive zones?</b> Yes	

## Track & Ballast

### Basic

<b>Unit weight</b> 18	<b>Load dispersion limiting angle</b> 15
--------------------------	---

### Track

<b>Track load per unit area</b> 8.3	<b>Spacing between sleepers</b> 850	
<b>Sleeper length</b> 1900	<b>Sleeper breadth</b> 260	<b>Sleeper height</b> 100

# Backing

---

<b>Position</b>	<b>Backing height</b>	<b>Passive pressures</b>
-----------------	-----------------------	--------------------------

		<b>modelled?</b>
Abutment 0	3500	Yes
Pier 1	3500	Yes
Pier 2	3500	Yes
Pier 3	3500	Yes
Pier 4	3500	Yes
Pier 5	3500	Yes
Pier 6	3500	Yes
Abutment 7	3500	Yes

## Vehicles in Project

---

<b>Name</b>	<b>Axle No.</b>	<b>Load magnitude</b>	<b>Axle position</b>
Asse singolo predefinito 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800
200 kN	1	200	-2400
200 kN	2	200	-800
200 kN	3	200	800
200 kN	4	200	2400
UDL	1	20	-12600
UDL	2	20	-12350
UDL	3	20	-12100
UDL	4	20	-11850
UDL	5	20	-11600
UDL	6	20	-11350
UDL	7	20	-11100
UDL	8	20	-10850
UDL	9	20	-10600
UDL	10	20	-10350
UDL	11	20	-10100
UDL	12	20	-9850
UDL	13	20	-9600
UDL	14	20	-9350
UDL	15	20	-9100
UDL	16	20	-8850
UDL	17	20	-8600
UDL	18	20	-8350
UDL	19	20	-8100
UDL	20	20	-7850
UDL	21	20	-7600
UDL	22	20	-7350
UDL	23	20	-7100
UDL	24	20	-6850
UDL	25	20	-6600
UDL	26	20	-6350
UDL	27	20	-6100
UDL	28	20	-5850
UDL	29	20	-5600
UDL	30	20	-5350
UDL	31	20	-5100
UDL	32	20	-4850
UDL	33	20	-4600
UDL	34	20	-4350
UDL	35	20	-4100
UDL	36	20	-3850
UDL	37	20	-3600
UDL	38	20	-3350
UDL	39	20	-3100
UDL	40	20	3100
UDL	41	20	3350
UDL	42	20	3600
UDL	43	20	3850
UDL	44	20	4100



UDL	45	20	4350
UDL	46	20	4600
UDL	47	20	4850
UDL	48	20	5100
UDL	49	20	5350
UDL	50	20	5600
UDL	51	20	5850
UDL	52	20	6100
UDL	53	20	6350
UDL	54	20	6600
UDL	55	20	6850
UDL	56	20	7100
UDL	57	20	7350
UDL	58	20	7600
UDL	59	20	7850
UDL	60	20	8100
UDL	61	20	8350
UDL	62	20	8600
UDL	63	20	8850
UDL	64	20	9100
UDL	65	20	9350
UDL	66	20	9600
UDL	67	20	9850
UDL	68	20	10100
UDL	69	20	10350
UDL	70	20	10600
UDL	71	20	10850
UDL	72	20	11100
UDL	73	20	11350
UDL	74	20	11600
UDL	75	20	11850
UDL	76	20	12100
UDL	77	20	12350
UDL	78	20	12600
Por defecto Eje Único 1kN	1	1	0
balasto 1	1	41.4	0
balasto 1	2	41.4	500
balasto 1	3	41.4	1000
balasto 1	4	41.4	1500
balasto 1	5	41.4	2000
balasto 1	6	41.4	2500
balasto 1	7	41.4	3000
balasto 1	8	41.4	3500
balasto 1	9	41.4	4000
balasto 1	10	41.4	4500
balasto 1	11	41.4	5000
balasto 1	12	41.4	5500
balasto 1	13	41.4	6000
balasto 1	14	41.4	6500
balasto 1	15	41.4	7000
balasto 1	16	41.4	7500
balasto 1	17	41.4	8000
balasto 1	18	41.4	8500
balasto 1	19	41.4	9000
balasto 1	20	41.4	9500
balasto 1	21	41.4	10000
balasto 1	22	41.4	10500
balasto 1	23	41.4	11000
balasto 1	24	41.4	11500
balasto 1	25	41.4	12000
balasto 1	26	41.4	12500
balasto 2	1	41.4	0
balasto 2	2	41.4	500
balasto 2	3	41.4	1000
balasto 2	4	41.4	1500
balasto 2	5	41.4	2000
balasto 2	6	41.4	2500
balasto 2	7	41.4	3000
balasto 2	8	41.4	3500

balasto 2	9	41.4	4000
balasto 2	10	41.4	4500
balasto 2	11	41.4	5000
balasto 2	12	41.4	5500
balasto 2	13	41.4	6000
balasto 2	14	41.4	6500
balasto 2	15	41.4	7000
balasto 2	16	41.4	7500
balasto 2	17	41.4	8000
balasto 2	18	41.4	8500
balasto 2	19	41.4	9000
balasto 2	20	41.4	9500
balasto 2	21	41.4	10000
balasto 2	22	41.4	10500
balasto 2	23	41.4	11000
balasto 2	24	41.4	11500
balasto 2	25	41.4	12000
Default 1kN Single Axle	1	1	0

## Vehicles in Load Cases

#	Load Case Name	Vehicle(s)	Position	Mirror?	Dynamic Axles
1	Load Case 1	balasto 1	16650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	29850	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	41750	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	200 kN	53650	No	1,2,3,4
1	Load Case 1	UDL	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31, 32,33,34,35,36,37,38, 39,40,41,42,43,44,45 ,46,47,48,49,50,51,52 ,53,54,55,56,57,58,59 ,60,61,62,63,64,65,6 6,67,68,69,70,71,72,7 3,74,75,76,77,78

## Load Cases

#	Load Case Name	Effective Width	Adequacy Factor
1	Load Case 1	4600	4.46

## Blocks

Label	Position	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Area	Unit weight	Support	Support movement X/Y/Rot.	Fill force (V)	Fill force (H)
Block 0	Skewback 0	-4750/0	0/0	-499/0	-4750/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0
Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	15/373	-483/412	-499/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 1, Ring	15/373	58/743	-435/821	-483/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0

Block 3	Span 1, Ring 1	58/743	131/1109	-354/1226	-435/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0.00
Block 4	Span 1, Ring 1	131/1109	232/1468	-243/1622	-354/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	18.91
Block 5	Span 1, Ring 1	232/1468	362/1818	-100/2009	-243/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 1, Ring 1	362/1818	518/2156	72/2383	-100/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 1, Ring 1	518/2156	700/2482	274/2743	72/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 1, Ring 1	700/2482	907/2792	503/3086	274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 1, Ring 1	907/2792	1138/3085	758/3410	503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	178.85
Block 10	Span 1, Ring 1	1138/3085	1391/3359	1038/3712	758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.04
Block 11	Span 1, Ring 1	1391/3359	1665/3612	1340/3992	1038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	15.09
Block 12	Span 1, Ring 1	1665/3612	1958/3843	1664/4247	1340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	10.69
Block 13	Span 1, Ring 1	1958/3843	2268/4050	2007/4476	1664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	15.27
Block 14	Span 1, Ring 1	2268/4050	2594/4232	2367/4678	2007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 1, Ring 1	2594/4232	2932/4388	2741/4850	2367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	10.09
Block 16	Span 1, Ring 1	2932/4388	3282/4518	3128/4993	2741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	4.82
Block 17	Span 1, Ring 1	3282/4518	3641/4619	3524/5105	3128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	3.47
Block 18	Span 1, Ring 1	3641/4619	4007/4692	3929/5185	3524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.13
Block 19	Span 1, Ring 1	4007/4692	4377/4735	4338/5234	3929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0.87
Block 20	Span 1, Ring 1	4377/4735	4750/4750	4750/5250	4338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 1, Ring 1	4750/4750	5123/4735	5162/5234	4750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.47
Block 22	Span 1, Ring 1	5123/4735	5493/4692	5571/5185	5162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	1.03
Block 23	Span 1, Ring 1	5493/4692	5859/4619	5976/5105	5571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.01
Block 24	Span 1, Ring 1	5859/4619	6218/4518	6372/4993	5976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	3.31
Block 25	Span 1, Ring 1	6218/4518	6568/4388	6759/4850	6372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	4.72
Block 26	Span 1, Ring 1	6568/4388	6906/4232	7133/4678	6759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	6.24
Block 27	Span 1, Ring 1	6906/4232	7232/4050	7493/4476	7133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	7.97
Block 28	Span 1, Ring 1	7232/4050	7542/3843	7836/4247	7493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	9.93
Block 29	Span 1, Ring 1	7542/3843	7835/3612	8160/3992	7836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.13
Block 30	Span 1, Ring 1	7835/3612	8109/3359	8462/3712	8160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.57
Block 31	Span 1, Ring 1	8109/3359	8362/3085	8742/3410	8462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.23
Block 32	Span 1, Ring 1	8362/3085	8593/2792	8997/3086	8742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	20.05
Block 33	Span 1, Ring 1	8593/2792	8800/2482	9226/2743	8997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	23.01
Block 34	Span 1, Ring 1	8800/2482	8982/2156	9428/2383	9226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	26.02
Block 35	Span 1, Ring 1	8982/2156	9138/1818	9600/2009	9428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	29.03
Block 36	Span 1, Ring 1	9138/1818	9268/1468	9743/1622	9600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	31.89
Block 37	Span 1, Ring 1	9268/1468	9369/1109	9855/1226	9743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	141.33
Block 38	Span 1, Ring 1	9369/1109	9442/743	9935/821	9855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0.00
Block 39	Span 1, Ring 1	9442/743	9485/373	9984/412	9935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	85.35
Block 40	Span 1, Ring 1	9485/373	9500/0	10000/0	9984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 1	9500/-867	11900/-867	11900/0	9500/0	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 1	9500/-1734	11900/-1734	11900/-867	9500/-867	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 1	9500/-2601	11900/-2601	11900/-1734	9500/-1734	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 1	9500/-3468	11900/-3468	11900/-2601	9500/-2601	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0

Block 5	Pier 1	9500/-4335	11900/-4335	11900/-3468	9500/-3468	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 1	9500/-5202	11900/-5202	11900/-4335	9500/-4335	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 1	9500/-6069	11900/-6069	11900/-5202	9500/-5202	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 1	9500/-6936	11900/-6936	11900/-6069	9500/-6069	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 1	9500/-7803	11900/-7803	11900/-6936	9500/-6936	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 1	9500/-8670	11900/-8670	11900/-7803	9500/-7803	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 1	9020/-9390	12380/-9390	12380/-8670	9020/-8670	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 1	9500/0	11900/0	11400/0	10000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 2, Ring 1	11900/0	11915/373	11416/412	11400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 2, Ring 1	11915/373	11958/743	11465/821	11416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	85.35
Block 3	Span 2, Ring 1	11958/743	12031/1109	11545/1226	11465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0.00
Block 4	Span 2, Ring 1	12031/1109	12132/1468	11657/1622	11545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	141.33
Block 5	Span 2, Ring 1	12132/1468	12262/1818	11800/2009	11657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	31.89
Block 6	Span 2, Ring 1	12262/1818	12418/2156	11972/2383	11800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	29.03
Block 7	Span 2, Ring 1	12418/2156	12600/2482	12174/2743	11972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	26.02
Block 8	Span 2, Ring 1	12600/2482	12807/2792	12403/3086	12174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	23.01
Block 9	Span 2, Ring 1	12807/2792	13038/3085	12658/3410	12403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	20.05
Block 10	Span 2, Ring 1	13038/3085	13291/3359	12938/3712	12658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.23
Block 11	Span 2, Ring 1	13291/3359	13565/3612	13240/3992	12938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.57
Block 12	Span 2, Ring 1	13565/3612	13858/3843	13564/4247	13240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.13
Block 13	Span 2, Ring 1	13858/3843	14168/4050	13907/4476	13564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	9.93
Block 14	Span 2, Ring 1	14168/4050	14494/4232	14267/4678	13907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	7.97
Block 15	Span 2, Ring 1	14494/4232	14832/4388	14641/4850	14267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	6.24
Block 16	Span 2, Ring 1	14832/4388	15182/4518	15028/4993	14641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	4.72
Block 17	Span 2, Ring 1	15182/4518	15541/4619	15424/5105	15028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	3.31
Block 18	Span 2, Ring 1	15541/4619	15907/4692	15829/5185	15424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.01
Block 19	Span 2, Ring 1	15907/4692	16277/4735	16238/5234	15829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	1.03
Block 20	Span 2, Ring 1	16277/4735	16650/4750	16650/5250	16238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.47
Block 21	Span 2, Ring 1	16650/4750	17023/4735	17062/5234	16650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	-0.00
Block 22	Span 2, Ring 1	17023/4735	17393/4692	17471/5185	17062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 2, Ring 1	17393/4692	17759/4619	17876/5105	17471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 2, Ring 1	17759/4619	18118/4518	18272/4993	17876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 2, Ring 1	18118/4518	18468/4388	18659/4850	18272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 2, Ring 1	18468/4388	18806/4232	19033/4678	18659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 2, Ring 1	18806/4232	19132/4050	19393/4476	19033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 2, Ring 1	19132/4050	19442/3843	19736/4247	19393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 2, Ring 1	19442/3843	19735/3612	20060/3992	19736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 2, Ring 1	19735/3612	20009/3359	20362/3712	20060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	20.89
Block 31	Span 2, Ring 1	20009/3359	20262/3085	20642/3410	20362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 2, Ring 1	20262/3085	20493/2792	20897/3086	20642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	63.26
Block 33	Span 2, Ring 1	20493/2792	20700/2482	21126/2743	20897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	16.46
Block 34	Span 2, Ring 1	20700/2482	20882/2156	21328/2383	21126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 2, Ring 1	20882/2156	21038/1818	21500/2009	21328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 2, Ring 1	21038/1818	21168/1468	21643/1622	21500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 2, Ring 1	21168/1468	21269/1109	21755/1226	21643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0

Block 38	Span 2, Ring 1	21269/1109	21342/743	21835/821	21755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	291.74
Block 39	Span 2, Ring 1	21342/743	21385/373	21884/412	21835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	161.22
Block 40	Span 2, Ring 1	21385/373	21400/0	21900/0	21884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 2	21400/-867	25100/-867	25100/0	21400/0	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 2	21400/-1734	25100/-1734	25100/-867	21400/-867	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 2	21400/-2601	25100/-2601	25100/-1734	21400/-1734	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 2	21400/-3468	25100/-3468	25100/-2601	21400/-2601	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 2	21400/-4335	25100/-4335	25100/-3468	21400/-3468	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 2	21400/-5202	25100/-5202	25100/-4335	21400/-4335	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 2	21400/-6069	25100/-6069	25100/-5202	21400/-5202	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 2	21400/-6936	25100/-6936	25100/-6069	21400/-6069	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 2	21400/-7803	25100/-7803	25100/-6936	21400/-6936	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 2	21400/-8670	25100/-8670	25100/-7803	21400/-7803	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 2	20660/-9780	25840/-9780	25840/-8670	20660/-8670	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 2	21400/0	25100/0	24600/0	21900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 3, Ring 1	25100/0	25115/373	24616/412	24600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 3, Ring 1	25115/373	25158/743	24665/821	24616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	161.22
Block 3	Span 3, Ring 1	25158/743	25231/1109	24745/1226	24665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	291.74
Block 4	Span 3, Ring 1	25231/1109	25332/1468	24857/1622	24745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 5	Span 3, Ring 1	25332/1468	25462/1818	25000/2009	24857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 3, Ring 1	25462/1818	25618/2156	25172/2383	25000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 3, Ring 1	25618/2156	25800/2482	25374/2743	25172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 3, Ring 1	25800/2482	26007/2792	25603/3086	25374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	16.46
Block 9	Span 3, Ring 1	26007/2792	26238/3085	25858/3410	25603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	63.26
Block 10	Span 3, Ring 1	26238/3085	26491/3359	26138/3712	25858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 3, Ring 1	26491/3359	26765/3612	26440/3992	26138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	20.89
Block 12	Span 3, Ring 1	26765/3612	27058/3843	26764/4247	26440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 3, Ring 1	27058/3843	27368/4050	27107/4476	26764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 14	Span 3, Ring 1	27368/4050	27694/4232	27467/4678	27107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 3, Ring 1	27694/4232	28032/4388	27841/4850	27467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 3, Ring 1	28032/4388	28382/4518	28228/4993	27841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 3, Ring 1	28382/4518	28741/4619	28624/5105	28228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 3, Ring 1	28741/4619	29107/4692	29029/5185	28624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 3, Ring 1	29107/4692	29477/4735	29438/5234	29029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 3, Ring 1	29477/4735	29850/4750	29850/5250	29438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	-0.00
Block 21	Span 3, Ring 1	29850/4750	30223/4735	30262/5234	29850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 3, Ring 1	30223/4735	30593/4692	30671/5185	30262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	1.46
Block 23	Span 3, Ring 1	30593/4692	30959/4619	31076/5105	30671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 3, Ring 1	30959/4619	31318/4518	31472/4993	31076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 3, Ring 1	31318/4518	31668/4388	31859/4850	31472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 3, Ring 1	31668/4388	32006/4232	32233/4678	31859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 3, Ring 1	32006/4232	32332/4050	32593/4476	32233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 3, Ring 1	32332/4050	32642/3843	32936/4247	32593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 3, Ring 1	32642/3843	32935/3612	33260/3992	32936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	20.72
Block 30	Span 3, Ring 1	32935/3612	33209/3359	33562/3712	33260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 3, Ring 1	33209/3359	33462/3085	33842/3410	33562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	27.08

Block 32	Span 3, Ring 1	33462/3085	33693/2792	34097/3086	33842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	34.09
Block 33	Span 3, Ring 1	33693/2792	33900/2482	34326/2743	34097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	263.47
Block 34	Span 3, Ring 1	33900/2482	34082/2156	34528/2383	34326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 3, Ring 1	34082/2156	34238/1818	34700/2009	34528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	27.00
Block 36	Span 3, Ring 1	34238/1818	34368/1468	34843/1622	34700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	21.79
Block 37	Span 3, Ring 1	34368/1468	34469/1109	34955/1226	34843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 3, Ring 1	34469/1109	34542/743	35035/821	34955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	47.20
Block 39	Span 3, Ring 1	34542/743	34585/373	35084/412	35035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	-0.00
Block 40	Span 3, Ring 1	34585/373	34600/0	35100/0	35084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	115.15
Block 1	Pier 3	34600/-907	37000/-907	37000/0	34600/0	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 3	34600/-1814	37000/-1814	37000/-907	34600/-907	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 3	34600/-2721	37000/-2721	37000/-1814	34600/-1814	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 3	34600/-3628	37000/-3628	37000/-2721	34600/-2721	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 3	34600/-4535	37000/-4535	37000/-3628	34600/-3628	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 3	34600/-5442	37000/-5442	37000/-4535	34600/-4535	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 3	34600/-6349	37000/-6349	37000/-5442	34600/-5442	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 3	34600/-7256	37000/-7256	37000/-6349	34600/-6349	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 3	34600/-8163	37000/-8163	37000/-7256	34600/-7256	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 3	34600/-9070	37000/-9070	37000/-8163	34600/-8163	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 3	34120/-9790	37480/-9790	37480/-9070	34120/-9070	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 3	34600/0	37000/0	36500/0	35100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 4, Ring 1	37000/0	37015/373	36516/412	36500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	115.15
Block 2	Span 4, Ring 1	37015/373	37058/743	36565/821	36516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	-0.00
Block 3	Span 4, Ring 1	37058/743	37131/1109	36645/1226	36565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	47.20
Block 4	Span 4, Ring 1	37131/1109	37232/1468	36757/1622	36645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 5	Span 4, Ring 1	37232/1468	37362/1818	36900/2009	36757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	21.79
Block 6	Span 4, Ring 1	37362/1818	37518/2156	37072/2383	36900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	27.00
Block 7	Span 4, Ring 1	37518/2156	37700/2482	37274/2743	37072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 4, Ring 1	37700/2482	37907/2792	37503/3086	37274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	263.47
Block 9	Span 4, Ring 1	37907/2792	38138/3085	37758/3410	37503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	34.09
Block 10	Span 4, Ring 1	38138/3085	38391/3359	38038/3712	37758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	27.08
Block 11	Span 4, Ring 1	38391/3359	38665/3612	38340/3992	38038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 4, Ring 1	38665/3612	38958/3843	38664/4247	38340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	20.72
Block 13	Span 4, Ring 1	38958/3843	39268/4050	39007/4476	38664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 14	Span 4, Ring 1	39268/4050	39594/4232	39367/4678	39007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 15	Span 4, Ring 1	39594/4232	39932/4388	39741/4850	39367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 16	Span 4, Ring 1	39932/4388	40282/4518	40128/4993	39741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 4, Ring 1	40282/4518	40641/4619	40524/5105	40128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 4, Ring 1	40641/4619	41007/4692	40929/5185	40524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 4, Ring 1	41007/4692	41377/4735	41338/5234	40929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	1.46
Block 20	Span 4, Ring 1	41377/4735	41750/4750	41750/5250	41338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 4, Ring 1	41750/4750	42123/4735	42162/5234	41750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 4, Ring 1	42123/4735	42493/4692	42571/5185	42162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 4, Ring 1	42493/4692	42859/4619	42976/5105	42571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 4, Ring 1	42859/4619	43218/4518	43372/4993	42976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 4, Ring 1	43218/4518	43568/4388	43759/4850	43372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0

	1											
Block 26	Span 4, Ring 1	43568/4388	43906/4232	44133/4678	43759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0	
Block 27	Span 4, Ring 1	43906/4232	44232/4050	44493/4476	44133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0	
Block 28	Span 4, Ring 1	44232/4050	44542/3843	44836/4247	44493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0	
Block 29	Span 4, Ring 1	44542/3843	44835/3612	45160/3992	44836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0	
Block 30	Span 4, Ring 1	44835/3612	45109/3359	45462/3712	45160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0	
Block 31	Span 4, Ring 1	45109/3359	45362/3085	45742/3410	45462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26	
Block 32	Span 4, Ring 1	45362/3085	45593/2792	45997/3086	45742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	98.33	
Block 33	Span 4, Ring 1	45593/2792	45800/2482	46226/2743	45997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	63.04	
Block 34	Span 4, Ring 1	45800/2482	45982/2156	46428/2383	46226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	135.18	
Block 35	Span 4, Ring 1	45982/2156	46138/1818	46600/2009	46428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	71.17	
Block 36	Span 4, Ring 1	46138/1818	46268/1468	46743/1622	46600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	91.00	
Block 37	Span 4, Ring 1	46268/1468	46369/1109	46855/1226	46743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	92.40	
Block 38	Span 4, Ring 1	46369/1109	46442/743	46935/821	46855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	133.62	
Block 39	Span 4, Ring 1	46442/743	46485/373	46984/412	46935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0	
Block 40	Span 4, Ring 1	46485/373	46500/0	47000/0	46984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	224.92	
Block 1	Pier 4	46500/-977	48900/-977	48900/0	46500/0	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 2	Pier 4	46500/-1954	48900/-1954	48900/-977	46500/-977	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 3	Pier 4	46500/-2931	48900/-2931	48900/-1954	46500/-1954	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 4	Pier 4	46500/-3908	48900/-3908	48900/-2931	46500/-2931	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 5	Pier 4	46500/-4885	48900/-4885	48900/-3908	46500/-3908	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 6	Pier 4	46500/-5862	48900/-5862	48900/-4885	46500/-4885	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 7	Pier 4	46500/-6839	48900/-6839	48900/-5862	46500/-5862	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 8	Pier 4	46500/-7816	48900/-7816	48900/-6839	46500/-6839	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 9	Pier 4	46500/-8793	48900/-8793	48900/-7816	46500/-7816	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 10	Pier 4	46500/-9770	48900/-9770	48900/-8793	46500/-8793	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 11	Pier 4	46020/-10490	49380/-10490	49380/-9770	46020/-9770	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0	
Block 0	Skewback 4	46500/0	48900/0	48400/0	47000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0	
Block 1	Span 5, Ring 1	48900/0	48915/373	48416/412	48400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	224.92	
Block 2	Span 5, Ring 1	48915/373	48958/743	48465/821	48416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0	
Block 3	Span 5, Ring 1	48958/743	49031/1109	48545/1226	48465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	133.62	
Block 4	Span 5, Ring 1	49031/1109	49132/1468	48657/1622	48545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	92.40	
Block 5	Span 5, Ring 1	49132/1468	49262/1818	48800/2009	48657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	91.00	
Block 6	Span 5, Ring 1	49262/1818	49418/2156	48972/2383	48800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	71.17	
Block 7	Span 5, Ring 1	49418/2156	49600/2482	49174/2743	48972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	135.18	
Block 8	Span 5, Ring 1	49600/2482	49807/2792	49403/3086	49174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	63.04	
Block 9	Span 5, Ring 1	49807/2792	50038/3085	49658/3410	49403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	98.33	
Block 10	Span 5, Ring 1	50038/3085	50291/3359	49938/3712	49658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26	
Block 11	Span 5, Ring 1	50291/3359	50565/3612	50240/3992	49938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0	
Block 12	Span 5, Ring 1	50565/3612	50858/3843	50564/4247	50240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0	
Block 13	Span 5, Ring 1	50858/3843	51168/4050	50907/4476	50564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0	
Block 14	Span 5, Ring 1	51168/4050	51494/4232	51267/4678	50907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0	
Block 15	Span 5, Ring 1	51494/4232	51832/4388	51641/4850	51267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0	
Block 16	Span 5, Ring 1	51832/4388	52182/4518	52028/4993	51641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0	
Block 17	Span 5, Ring 1	52182/4518	52541/4619	52424/5105	52028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0	
Block 18	Span 5, Ring 1	52541/4619	52907/4692	52829/5185	52424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0	
Block 19	Span 5, Ring 1	52907/4692	53277/4735	53238/5234	52829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0	

Block 20	Span 5, Ring 1	53277/4735	53650/4750	53650/5250	53238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 5, Ring 1	53650/4750	54023/4735	54062/5234	53650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 5, Ring 1	54023/4735	54393/4692	54471/5185	54062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 5, Ring 1	54393/4692	54759/4619	54876/5105	54471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 5, Ring 1	54759/4619	55118/4518	55272/4993	54876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 5, Ring 1	55118/4518	55468/4388	55659/4850	55272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 5, Ring 1	55468/4388	55806/4232	56033/4678	55659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 5, Ring 1	55806/4232	56132/4050	56393/4476	56033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 5, Ring 1	56132/4050	56442/3843	56736/4247	56393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 5, Ring 1	56442/3843	56735/3612	57060/3992	56736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 5, Ring 1	56735/3612	57009/3359	57362/3712	57060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	9.58
Block 31	Span 5, Ring 1	57009/3359	57262/3085	57642/3410	57362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 5, Ring 1	57262/3085	57493/2792	57897/3086	57642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	46.24
Block 33	Span 5, Ring 1	57493/2792	57700/2482	58126/2743	57897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	44.91
Block 34	Span 5, Ring 1	57700/2482	57882/2156	58328/2383	58126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	55.62
Block 35	Span 5, Ring 1	57882/2156	58038/1818	58500/2009	58328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	63.31
Block 36	Span 5, Ring 1	58038/1818	58168/1468	58643/1622	58500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	70.53
Block 37	Span 5, Ring 1	58168/1468	58269/1109	58755/1226	58643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	251.45
Block 38	Span 5, Ring 1	58269/1109	58342/743	58835/821	58755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 5, Ring 1	58342/743	58385/373	58884/412	58835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	347.63
Block 40	Span 5, Ring 1	58385/373	58400/0	58900/0	58884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 5	58400/-942	62100/-942	62100/0	58400/0	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 5	58400/-1884	62100/-1884	62100/-942	58400/-942	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 5	58400/-2826	62100/-2826	62100/-1884	58400/-1884	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 5	58400/-3768	62100/-3768	62100/-2826	58400/-2826	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 5	58400/-4710	62100/-4710	62100/-3768	58400/-3768	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 5	58400/-5652	62100/-5652	62100/-4710	58400/-4710	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 5	58400/-6594	62100/-6594	62100/-5652	58400/-5652	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 5	58400/-7536	62100/-7536	62100/-6594	58400/-6594	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 5	58400/-8478	62100/-8478	62100/-7536	58400/-7536	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 5	58400/-9420	62100/-9420	62100/-8478	58400/-8478	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 5	57660/-10530	62840/-10530	62840/-9420	57660/-9420	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 5	58400/0	62100/0	61600/0	58900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 6, Ring 1	62100/0	62115/373	61616/412	61600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 6, Ring 1	62115/373	62158/743	61665/821	61616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	347.63
Block 3	Span 6, Ring 1	62158/743	62231/1109	61745/1226	61665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 6, Ring 1	62231/1109	62332/1468	61857/1622	61745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	251.45
Block 5	Span 6, Ring 1	62332/1468	62462/1818	62000/2009	61857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	70.53
Block 6	Span 6, Ring 1	62462/1818	62618/2156	62172/2383	62000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	63.31
Block 7	Span 6, Ring 1	62618/2156	62800/2482	62374/2743	62172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	55.62
Block 8	Span 6, Ring 1	62800/2482	63007/2792	62603/3086	62374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	44.91
Block 9	Span 6, Ring 1	63007/2792	63238/3085	62858/3410	62603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	46.24
Block 10	Span 6, Ring 1	63238/3085	63491/3359	63138/3712	62858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 6, Ring 1	63491/3359	63765/3612	63440/3992	63138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	9.58
Block 12	Span 6, Ring 1	63765/3612	64058/3843	63764/4247	63440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 6, Ring 1	64058/3843	64368/4050	64107/4476	63764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0



	1												
Block 14	Span 6, Ring 1	64368/4050	64694/4232	64467/4678	64107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0		
Block 15	Span 6, Ring 1	64694/4232	65032/4388	64841/4850	64467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0		
Block 16	Span 6, Ring 1	65032/4388	65382/4518	65228/4993	64841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0		
Block 17	Span 6, Ring 1	65382/4518	65741/4619	65624/5105	65228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0		
Block 18	Span 6, Ring 1	65741/4619	66107/4692	66029/5185	65624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0		
Block 19	Span 6, Ring 1	66107/4692	66477/4735	66438/5234	66029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0		
Block 20	Span 6, Ring 1	66477/4735	66850/4750	66850/5250	66438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0		
Block 21	Span 6, Ring 1	66850/4750	67223/4735	67262/5234	66850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97		
Block 22	Span 6, Ring 1	67223/4735	67593/4692	67671/5185	67262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93		
Block 23	Span 6, Ring 1	67593/4692	67959/4619	68076/5105	67671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97		
Block 24	Span 6, Ring 1	67959/4619	68318/4518	68472/4993	68076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15		
Block 25	Span 6, Ring 1	68318/4518	68668/4388	68859/4850	68472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52		
Block 26	Span 6, Ring 1	68668/4388	69006/4232	69233/4678	68859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11		
Block 27	Span 6, Ring 1	69006/4232	69332/4050	69593/4476	69233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97		
Block 28	Span 6, Ring 1	69332/4050	69642/3843	69936/4247	69593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10		
Block 29	Span 6, Ring 1	69642/3843	69935/3612	70260/3992	69936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53		
Block 30	Span 6, Ring 1	69935/3612	70209/3359	70562/3712	70260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25		
Block 31	Span 6, Ring 1	70209/3359	70462/3085	70842/3410	70562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26		
Block 32	Span 6, Ring 1	70462/3085	70693/2792	71097/3086	70842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	261.84		
Block 33	Span 6, Ring 1	70693/2792	70900/2482	71326/2743	71097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0		
Block 34	Span 6, Ring 1	70900/2482	71082/2156	71528/2383	71326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0		
Block 35	Span 6, Ring 1	71082/2156	71238/1818	71700/2009	71528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0		
Block 36	Span 6, Ring 1	71238/1818	71368/1468	71843/1622	71700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0		
Block 37	Span 6, Ring 1	71368/1468	71469/1109	71955/1226	71843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0		
Block 38	Span 6, Ring 1	71469/1109	71542/743	72035/821	71955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	49.31		
Block 39	Span 6, Ring 1	71542/743	71585/373	72084/412	72035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0		
Block 40	Span 6, Ring 1	71585/373	71600/0	72100/0	72084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	63.91		
Block 1	Pier 6	71600/-942	74000/-942	74000/0	71600/0	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 2	Pier 6	71600/-1884	74000/-1884	74000/-942	71600/-942	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 3	Pier 6	71600/-2826	74000/-2826	74000/-1884	71600/-1884	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 4	Pier 6	71600/-3768	74000/-3768	74000/-2826	71600/-2826	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 5	Pier 6	71600/-4710	74000/-4710	74000/-3768	71600/-3768	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 6	Pier 6	71600/-5652	74000/-5652	74000/-4710	71600/-4710	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 7	Pier 6	71600/-6594	74000/-6594	74000/-5652	71600/-5652	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 8	Pier 6	71600/-7536	74000/-7536	74000/-6594	71600/-6594	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 9	Pier 6	71600/-8478	74000/-8478	74000/-7536	71600/-7536	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 10	Pier 6	71600/-9420	74000/-9420	74000/-8478	71600/-8478	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0		
Block 11	Pier 6	71120/-10140	74480/-10140	74480/-9420	71120/-9420	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0		
Block 0	Skewback 6	71600/0	74000/0	73500/0	72100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0		
Block 1	Span 7, Ring 1	74000/0	74015/373	73516/412	73500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	63.91		
Block 2	Span 7, Ring 1	74015/373	74058/743	73565/821	73516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0		
Block 3	Span 7, Ring 1	74058/743	74131/1109	73645/1226	73565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	49.31		
Block 4	Span 7, Ring 1	74131/1109	74232/1468	73757/1622	73645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0		
Block 5	Span 7, Ring 1	74232/1468	74362/1818	73900/2009	73757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0		
Block 6	Span 7, Ring 1	74362/1818	74518/2156	74072/2383	73900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0		
Block 7	Span 7, Ring 1	74518/2156	74700/2482	74274/2743	74072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0		

Block 8	Span 7, Ring 1	74700/2482	74907/2792	74503/3086	74274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 7, Ring 1	74907/2792	75138/3085	74758/3410	74503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	261.84
Block 10	Span 7, Ring 1	75138/3085	75391/3359	75038/3712	74758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 7, Ring 1	75391/3359	75665/3612	75340/3992	75038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 7, Ring 1	75665/3612	75958/3843	75664/4247	75340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 7, Ring 1	75958/3843	76268/4050	76007/4476	75664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 14	Span 7, Ring 1	76268/4050	76594/4232	76367/4678	76007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 15	Span 7, Ring 1	76594/4232	76932/4388	76741/4850	76367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 16	Span 7, Ring 1	76932/4388	77282/4518	77128/4993	76741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 7, Ring 1	77282/4518	77641/4619	77524/5105	77128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 7, Ring 1	77641/4619	78007/4692	77929/5185	77524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 7, Ring 1	78007/4692	78377/4735	78338/5234	77929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 7, Ring 1	78377/4735	78750/4750	78750/5250	78338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 21	Span 7, Ring 1	78750/4750	79123/4735	79162/5234	78750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 7, Ring 1	79123/4735	79493/4692	79571/5185	79162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 7, Ring 1	79493/4692	79859/4619	79976/5105	79571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 7, Ring 1	79859/4619	80218/4518	80372/4993	79976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 7, Ring 1	80218/4518	80568/4388	80759/4850	80372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 7, Ring 1	80568/4388	80906/4232	81133/4678	80759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 7, Ring 1	80906/4232	81232/4050	81493/4476	81133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 7, Ring 1	81232/4050	81542/3843	81836/4247	81493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 7, Ring 1	81542/3843	81835/3612	82160/3992	81836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 7, Ring 1	81835/3612	82109/3359	82462/3712	82160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 7, Ring 1	82109/3359	82362/3085	82742/3410	82462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 7, Ring 1	82362/3085	82593/2792	82997/3086	82742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	261.84
Block 33	Span 7, Ring 1	82593/2792	82800/2482	83226/2743	82997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 34	Span 7, Ring 1	82800/2482	82982/2156	83428/2383	83226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 7, Ring 1	82982/2156	83138/1818	83600/2009	83428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 7, Ring 1	83138/1818	83268/1468	83743/1622	83600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 7, Ring 1	83268/1468	83369/1109	83855/1226	83743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 7, Ring 1	83369/1109	83442/743	83935/821	83855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	49.31
Block 39	Span 7, Ring 1	83442/743	83485/373	83984/412	83935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 7, Ring 1	83485/373	83500/0	84000/0	83984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 0	Skewback 7	83500/0	88250/0	88250/0	84000/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0

**Key:**

X = X direction, Y = Y direction, Rot. = Rotation

## Contacts

Label	Position	Point 1	Point 2	Length	Loss A	Loss B	CS	FC	Status	Inter-ring?	Normal	Shear	Moment
Contact 0	Span 1, Ring 1	-499/0	0/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.50	84.01	64590.62

Contact 1	Span 1, Ring 1	-483/412	15/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	519.82	43.36	90267.28
Contact 2	Span 1, Ring 1	-435/821	58/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	510.02	4.28	101493.70
Contact 3	Span 1, Ring 1	-354/1226	131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.05	-31.97	98952.64
Contact 4	Span 1, Ring 1	-243/1622	232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	475.84	-46.39	86048.43
Contact 5	Span 1, Ring 1	-100/2009	362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	449.31	-74.71	66621.55
Contact 6	Span 1, Ring 1	72/2383	518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	419.09	-98.02	37482.28
Contact 7	Span 1, Ring 1	274/2743	700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	386.39	-116.07	457.52
Contact 8	Span 1, Ring 1	503/3086	907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	352.37	-128.80	-42546.39
Contact 9	Span 1, Ring 1	758/3410	1138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	434.26	-0.33	-89707.13
Contact 10	Span 1, Ring 1	1038/3712	1391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	423.04	-0.46	-87864.93
Contact 11	Span 1, Ring 1	1340/3992	1665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	412.89	-0.09	-86173.93
Contact 12	Span 1, Ring 1	1664/4247	1958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	401.90	-0.93	-84322.75
Contact 13	Span 1, Ring 1	2007/4476	2268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	397.40	1.96	-83557.68
Contact 14	Span 1, Ring 1	2367/4678	2594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	382.42	-1.91	-80393.58
Contact 15	Span 1, Ring 1	2741/4850	2932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	378.85	-0.15	-80360.17
Contact 16	Span 1, Ring 1	3128/4993	3282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	373.07	-0.11	-79349.11
Contact 17	Span 1, Ring 1	3524/5105	3641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	368.45	-0.10	-78536.27
Contact 18	Span 1, Ring 1	3929/5185	4007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	364.88	-0.12	-77906.13
Contact 19	Span 1, Ring 1	4338/5234	4377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	362.36	-0.12	-77460.26
Contact 20	Span 1, Ring 1	4750/5250	4750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	361.24	-0.05	-77260.22
Contact 21	Span 1, Ring 1	5162/5234	5123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	361.89	0.07	-77375.78
Contact 22	Span 1, Ring 1	5571/5185	5493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	364.24	0.12	-77793.43
Contact 23	Span 1, Ring 1	5976/5105	5859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	367.93	0.13	-78444.51
Contact 24	Span 1, Ring 1	6372/4993	6218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	372.71	0.13	-79285.36
Contact 25	Span 1, Ring 1	6759/4850	6568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	378.58	0.16	-80313.49
Contact 26	Span 1, Ring 1	7133/4678	6906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	385.58	0.20	-81527.29
Contact 27	Span 1, Ring 1	7493/4476	7232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	393.62	0.24	-82911.97
Contact 28	Span 1, Ring 1	7836/4247	7542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	402.63	0.29	-84445.80
Contact 29	Span 1, Ring 1	8160/3992	7835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	412.47	0.33	-86103.68
Contact 30	Span 1, Ring 1	8462/3712	8109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	423.01	0.36	-87858.31
Contact 31	Span 1, Ring 1	8742/3410	8362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	434.09	0.38	-89679.75
Contact 32	Span 1, Ring 1	8997/3086	8593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	445.55	0.39	-91536.24
Contact 33	Span 1, Ring 1	9226/2743	8800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	457.18	0.36	-93394.11
Contact 34	Span 1, Ring 1	9428/2383	8982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	468.77	0.30	-95219.15
Contact 35	Span 1, Ring 1	9600/2009	9138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	480.06	0.21	-96969.93
Contact 36	Span 1, Ring 1	9743/1622	9268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	490.80	0.04	-98612.17
Contact 37	Span 1, Ring 1	9855/1226	9369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	475.75	103.62	-72692.61
Contact 38	Span 1, Ring 1	9935/821	9442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	498.40	68.51	-41775.21
Contact 39	Span 1, Ring 1	9984/412	9485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.25	115.20	-5122.95
Contact 40	Span 1, Ring 1	10000/0	9500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.41	75.05	31598.56
Contact 0	Pier 1	11900/0	9500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1365.32	101.27	71823.41
Contact 1	Pier 1	11900/-867	9500/-867	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1406.94	101.27	159623.06

Contact 2	Pier 1	11900/-1734	9500/-1734	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1448.56	101.27	247422.72
Contact 3	Pier 1	11900/-2601	9500/-2601	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1490.17	101.27	335222.37
Contact 4	Pier 1	11900/-3468	9500/-3468	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1531.79	101.27	423022.03
Contact 5	Pier 1	11900/-4335	9500/-4335	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1573.40	101.27	510821.68
Contact 6	Pier 1	11900/-5202	9500/-5202	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1615.02	101.27	598621.34
Contact 7	Pier 1	11900/-6069	9500/-6069	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1656.64	101.27	686420.99
Contact 8	Pier 1	11900/-6936	9500/-6936	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1698.25	101.27	774220.64
Contact 9	Pier 1	11900/-7803	9500/-7803	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1739.87	101.27	862020.30
Contact 10	Pier 1	11900/-8670	9500/-8670	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1781.48	101.27	949819.95
Contact 0	Span 2, Ring 1	11400/0	11900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	598.92	26.22	-113859.11
Contact 1	Span 2, Ring 1	11416/412	11915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	592.47	-20.33	-112048.31
Contact 2	Span 2, Ring 1	11465/821	11958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	590.80	19.39	-112795.19
Contact 3	Span 2, Ring 1	11545/1226	12031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	574.76	-23.25	-110655.51
Contact 4	Span 2, Ring 1	11657/1622	12132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	595.81	72.32	-106570.10
Contact 5	Span 2, Ring 1	11800/2009	12262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	590.43	63.69	-78159.99
Contact 6	Span 2, Ring 1	11972/2383	12418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	583.81	54.74	-53043.46
Contact 7	Span 2, Ring 1	12174/2743	12600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	576.18	45.48	-31398.86
Contact 8	Span 2, Ring 1	12403/3086	12807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	567.78	35.98	-13389.82
Contact 9	Span 2, Ring 1	12658/3410	13038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.80	26.28	849.88
Contact 10	Span 2, Ring 1	12938/3712	13291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	549.42	16.44	11210.23
Contact 11	Span 2, Ring 1	13240/3992	13565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	539.81	6.50	17606.82
Contact 12	Span 2, Ring 1	13564/4247	13858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	530.11	-3.47	19981.09
Contact 13	Span 2, Ring 1	13907/4476	14168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	520.47	-13.42	18301.33
Contact 14	Span 2, Ring 1	14267/4678	14494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	510.78	-22.86	12681.59
Contact 15	Span 2, Ring 1	14641/4850	14832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	501.32	-31.83	3296.94
Contact 16	Span 2, Ring 1	15028/4993	15182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	492.03	-39.66	-9544.79
Contact 17	Span 2, Ring 1	15424/5105	15541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	482.86	-45.06	-25159.48
Contact 18	Span 2, Ring 1	15829/5185	15907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.23	-47.20	-42382.12
Contact 19	Span 2, Ring 1	16238/5234	16277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	466.97	-44.58	-59772.11
Contact 20	Span 2, Ring 1	16650/5250	16650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	462.51	-36.19	-75514.31
Contact 21	Span 2, Ring 1	17062/5234	17023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	462.14	-22.81	-87704.37
Contact 22	Span 2, Ring 1	17471/5185	17393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.23	-6.58	-94977.45
Contact 23	Span 2, Ring 1	17876/5105	17759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.20	10.63	-96682.78
Contact 24	Span 2, Ring 1	18272/4993	18118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	488.18	28.90	-90709.91
Contact 25	Span 2, Ring 1	18659/4850	18468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	510.48	42.52	-81097.49
Contact 26	Span 2, Ring 1	19033/4678	18806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	537.95	52.80	-67699.25
Contact 27	Span 2, Ring 1	19393/4476	19132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	569.98	58.64	-52060.00
Contact 28	Span 2, Ring 1	19736/4247	19442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	606.00	59.40	-35929.02
Contact 29	Span 2, Ring 1	20060/3992	19735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	645.25	54.35	-21421.42
Contact 30	Span 2, Ring 1	20362/3712	20009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	672.15	57.73	-4195.88
Contact 31	Span 2, Ring 1	20642/3410	20262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	697.05	62.46	15247.25
Contact 32	Span 2, Ring 1	20897/3086	20493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	704.98	89.53	45372.08
Contact 33	Span 2, Ring 1	21126/2743	20700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	743.61	73.95	70484.18
Contact 34	Span 2, Ring 1	21328/2383	20882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	788.19	36.30	83238.14
Contact 35	Span 2, Ring 1	21500/2009	21038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	826.99	-9.76	80189.64

Contact 36	Span 2, Ring 1	21643/1622	21168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	858.12	-63.42	58495.18
Contact 37	Span 2, Ring 1	21755/1226	21269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	879.83	-123.51	15673.76
Contact 38	Span 2, Ring 1	21835/821	21342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	844.87	99.65	20163.09
Contact 39	Span 2, Ring 1	21884/412	21385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	853.38	195.03	79753.78
Contact 40	Span 2, Ring 1	21900/0	21400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	874.12	127.48	142121.63
Contact 0	Pier 2	25100/0	21400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2559.71	164.04	132416.43
Contact 1	Pier 2	25100/-867	21400/-867	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2623.87	164.04	274635.09
Contact 2	Pier 2	25100/-1734	21400/-1734	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2688.03	164.04	416853.75
Contact 3	Pier 2	25100/-2601	21400/-2601	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2752.18	164.04	559072.41
Contact 4	Pier 2	25100/-3468	21400/-3468	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2816.34	164.04	701291.07
Contact 5	Pier 2	25100/-4335	21400/-4335	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2880.50	164.04	843509.73
Contact 6	Pier 2	25100/-5202	21400/-5202	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2944.66	164.04	985728.39
Contact 7	Pier 2	25100/-6069	21400/-6069	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3008.82	164.04	1127947.04
Contact 8	Pier 2	25100/-6936	21400/-6936	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3072.97	164.04	1270165.70
Contact 9	Pier 2	25100/-7803	21400/-7803	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3137.13	164.04	1412384.36
Contact 10	Pier 2	25100/-8670	21400/-8670	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3201.29	164.04	1554603.02
Contact 0	Span 3, Ring 1	24600/0	25100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	972.91	36.56	-148572.29
Contact 1	Span 3, Ring 1	24616/412	25115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	964.73	-39.25	-148112.47
Contact 2	Span 3, Ring 1	24665/821	25158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	968.08	46.91	-148302.52
Contact 3	Span 3, Ring 1	24745/1226	25231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1014.13	259.96	-97187.58
Contact 4	Span 3, Ring 1	24857/1622	25332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1002.72	188.91	-2905.65
Contact 5	Span 3, Ring 1	25000/2009	25462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	980.92	123.55	65816.87
Contact 6	Span 3, Ring 1	25172/2383	25618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	950.48	65.11	111157.86
Contact 7	Span 3, Ring 1	25374/2743	25800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	913.34	14.43	135685.52
Contact 8	Span 3, Ring 1	25603/3086	26007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	881.08	-14.72	142640.51
Contact 9	Span 3, Ring 1	25858/3410	26238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	878.39	-1.62	139191.16
Contact 10	Span 3, Ring 1	26138/3712	26491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	857.72	-11.31	140861.52
Contact 11	Span 3, Ring 1	26440/3992	26765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	834.02	-22.80	138947.25
Contact 12	Span 3, Ring 1	26764/4247	27058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	796.62	-42.68	133926.15
Contact 13	Span 3, Ring 1	27107/4476	27368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	761.48	-57.18	121378.04
Contact 14	Span 3, Ring 1	27467/4678	27694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	729.16	-66.73	103199.50
Contact 15	Span 3, Ring 1	27841/4850	28032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	700.16	-71.80	81333.69
Contact 16	Span 3, Ring 1	28228/4993	28382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	675.06	-73.25	57216.23
Contact 17	Span 3, Ring 1	28624/5105	28741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	661.09	-69.74	30798.60
Contact 18	Span 3, Ring 1	29029/5185	29107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	644.77	-65.79	6611.70
Contact 19	Span 3, Ring 1	29438/5234	29477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	633.18	-59.74	-16546.19
Contact 20	Span 3, Ring 1	29850/5250	29850/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	626.54	-51.87	-37946.45
Contact 21	Span 3, Ring 1	30262/5234	30223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	625.06	-43.38	-57171.02
Contact 22	Span 3, Ring 1	30671/5185	30593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.30	-35.16	-73733.02
Contact 23	Span 3, Ring 1	31076/5105	30959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	631.15	-27.41	-87385.00
Contact 24	Span 3, Ring 1	31472/4993	31318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	637.98	-20.05	-98564.44
Contact 25	Span 3, Ring 1	31859/4850	31668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	647.37	-13.97	-107527.99
Contact 26	Span 3, Ring 1	32233/4678	32006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	659.45	-8.25	-114624.97
Contact 27	Span 3, Ring 1	32593/4476	32332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	674.01	-3.19	-120073.79
Contact 28	Span 3, Ring 1	32936/4247	32642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	690.86	1.13	-124046.42
Contact 29	Span 3, Ring 1	33260/3992	32935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	710.32	4.01	-127125.14

Contact 30	Span 3, Ring 1	33562/3712	33209/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	730.88	6.41	-129301.79
Contact 31	Span 3, Ring 1	33842/3410	33462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	753.86	5.78	-131634.65
Contact 32	Span 3, Ring 1	34097/3086	33693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	775.06	5.52	-133694.02
Contact 33	Span 3, Ring 1	34326/2743	33900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	678.39	195.65	-68083.56
Contact 34	Span 3, Ring 1	34528/2383	34082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	733.07	162.93	-6624.57
Contact 35	Span 3, Ring 1	34700/2009	34238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	771.82	145.83	48467.28
Contact 36	Span 3, Ring 1	34843/1622	34368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	808.63	116.75	94551.82
Contact 37	Span 3, Ring 1	34955/1226	34469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	844.56	59.97	123185.16
Contact 38	Span 3, Ring 1	35035/821	34542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	862.27	43.79	141216.76
Contact 39	Span 3, Ring 1	35084/412	34585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	878.91	-22.75	142479.79
Contact 40	Span 3, Ring 1	35100/0	34600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	882.46	23.51	142741.57
Contact 0	Pier 3	37000/0	34600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2350.87	254.16	85547.33
Contact 1	Pier 3	37000/-907	34600/-907	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2394.40	254.16	316069.32
Contact 2	Pier 3	37000/-1814	34600/-1814	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2437.94	254.16	546591.32
Contact 3	Pier 3	37000/-2721	34600/-2721	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2481.47	254.16	777113.31
Contact 4	Pier 3	37000/-3628	34600/-3628	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2525.01	254.16	1007635.31
Contact 5	Pier 3	37000/-4535	34600/-4535	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2568.55	254.16	1238157.30
Contact 6	Pier 3	37000/-5442	34600/-5442	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2612.08	254.16	1468679.30
Contact 7	Pier 3	37000/-6349	34600/-6349	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2655.62	254.16	1699201.29
Contact 8	Pier 3	37000/-7256	34600/-7256	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2699.15	254.16	1929723.29
Contact 9	Pier 3	37000/-8163	34600/-8163	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2742.69	254.16	2160245.28
Contact 10	Pier 3	37000/-9070	34600/-9070	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2786.23	254.16	2390767.28
Contact 0	Span 4, Ring 1	36500/0	37000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1104.97	230.65	-154146.51
Contact 1	Span 4, Ring 1	36516/412	37015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1120.68	258.67	-58132.76
Contact 2	Span 4, Ring 1	36565/821	37058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1121.81	172.43	29423.01
Contact 3	Span 4, Ring 1	36645/1226	37131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1120.26	135.22	92213.20
Contact 4	Span 4, Ring 1	36757/1622	37232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1098.82	56.20	135892.96
Contact 5	Span 4, Ring 1	36900/2009	37362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1074.71	3.81	153177.51
Contact 6	Span 4, Ring 1	37072/2383	37518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1046.77	-37.52	152119.92
Contact 7	Span 4, Ring 1	37274/2743	37700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1000.98	-95.25	135013.16
Contact 8	Span 4, Ring 1	37503/3086	37907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1104.55	69.25	103804.57
Contact 9	Span 4, Ring 1	37758/3410	38138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1088.20	42.91	130098.57
Contact 10	Span 4, Ring 1	38038/3712	38391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1068.05	15.85	146386.92
Contact 11	Span 4, Ring 1	38340/3992	38665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1048.07	-8.12	152172.64
Contact 12	Span 4, Ring 1	38664/4247	38958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1026.84	-31.17	148654.73
Contact 13	Span 4, Ring 1	39007/4476	39268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1006.29	-52.61	135869.18
Contact 14	Span 4, Ring 1	39367/4678	39594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	985.38	-71.59	114868.47
Contact 15	Span 4, Ring 1	39741/4850	39932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	964.67	-87.92	86608.06
Contact 16	Span 4, Ring 1	40128/4993	40282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	943.97	-99.20	52681.37
Contact 17	Span 4, Ring 1	40524/5105	40641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	923.92	-103.36	15298.69
Contact 18	Span 4, Ring 1	40929/5185	41007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	905.85	-98.83	-22403.97
Contact 19	Span 4, Ring 1	41338/5234	41377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	890.01	-83.64	-56496.54
Contact 20	Span 4, Ring 1	41750/5250	41750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	880.70	-59.16	-83877.88
Contact 21	Span 4, Ring 1	42162/5234	42123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	881.08	-29.77	-102399.59
Contact 22	Span 4, Ring 1	42571/5185	42493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	891.52	-1.01	-111098.92

Contact 23	Span 4, Ring 1	42976/5105	42859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	911.20	22.79	-111085.07
Contact 24	Span 4, Ring 1	43372/4993	43218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	938.78	39.26	-104646.83
Contact 25	Span 4, Ring 1	43759/4850	43568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	972.81	47.19	-94736.08
Contact 26	Span 4, Ring 1	44133/4678	43906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1012.78	47.79	-84375.94
Contact 27	Span 4, Ring 1	44493/4476	44232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1057.68	40.42	-76663.03
Contact 28	Span 4, Ring 1	44836/4247	44542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1106.92	25.21	-74541.09
Contact 29	Span 4, Ring 1	45160/3992	44835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1159.56	1.60	-81210.92
Contact 30	Span 4, Ring 1	45462/3712	45109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1214.18	-31.32	-99921.08
Contact 31	Span 4, Ring 1	45742/3410	45362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1249.40	-52.63	-125030.87
Contact 32	Span 4, Ring 1	45997/3086	45593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1244.72	-26.55	-139471.42
Contact 33	Span 4, Ring 1	46226/2743	45800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1266.15	-33.43	-156224.02
Contact 34	Span 4, Ring 1	46428/2383	45982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1255.76	17.08	-156246.79
Contact 35	Span 4, Ring 1	46600/2009	46138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1278.82	6.14	-156168.03
Contact 36	Span 4, Ring 1	46743/1622	46268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1293.67	7.42	-156059.38
Contact 37	Span 4, Ring 1	46855/1226	46369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1307.55	5.07	-155918.94
Contact 38	Span 4, Ring 1	46935/821	46442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1312.97	39.19	-147169.33
Contact 39	Span 4, Ring 1	46984/412	46485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1331.94	-62.38	-155578.60
Contact 40	Span 4, Ring 1	47000/0	46500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1332.36	58.23	-155571.72
Contact 0	Pier 4	48900/0	46500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3350.85	92.53	-393996.62
Contact 1	Pier 4	48900/-977	46500/-977	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3397.74	92.53	-303593.46
Contact 2	Pier 4	48900/-1954	46500/-1954	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3444.64	92.53	-213190.30
Contact 3	Pier 4	48900/-2931	46500/-2931	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3491.54	92.53	-122787.14
Contact 4	Pier 4	48900/-3908	46500/-3908	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3538.43	92.53	-32383.98
Contact 5	Pier 4	48900/-4885	46500/-4885	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3585.33	92.53	58019.19
Contact 6	Pier 4	48900/-5862	46500/-5862	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3632.22	92.53	148422.35
Contact 7	Pier 4	48900/-6839	46500/-6839	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3679.12	92.53	238825.51
Contact 8	Pier 4	48900/-7816	46500/-7816	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3726.02	92.53	329228.67
Contact 9	Pier 4	48900/-8793	46500/-8793	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3772.91	92.53	419631.84
Contact 10	Pier 4	48900/-9770	46500/-9770	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3819.81	92.53	510035.00
Contact 0	Span 5, Ring 1	48400/0	48900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1531.85	34.30	48456.39
Contact 1	Span 5, Ring 1	48416/412	48915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1538.02	138.98	81688.29
Contact 2	Span 5, Ring 1	48465/821	48958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1524.12	21.06	117054.50
Contact 3	Span 5, Ring 1	48545/1226	49031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1522.31	38.53	128817.00
Contact 4	Span 5, Ring 1	48657/1622	49132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1510.40	19.45	142708.36
Contact 5	Span 5, Ring 1	48800/2009	49262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1495.74	4.16	150211.15
Contact 6	Span 5, Ring 1	48972/2383	49418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1471.32	-23.06	151351.96
Contact 7	Span 5, Ring 1	49174/2743	49600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1478.76	11.67	146364.90
Contact 8	Span 5, Ring 1	49403/3086	49807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1452.80	-10.26	152137.33
Contact 9	Span 5, Ring 1	49658/3410	50038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1451.28	1.89	150005.99
Contact 10	Span 5, Ring 1	49938/3712	50291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1407.80	-31.44	153760.20
Contact 11	Span 5, Ring 1	50240/3992	50565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1343.76	-74.80	146747.12
Contact 12	Span 5, Ring 1	50564/4247	50858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1280.69	-106.96	124032.98
Contact 13	Span 5, Ring 1	50907/4476	51168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1220.75	-129.43	89388.61
Contact 14	Span 5, Ring 1	51267/4678	51494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1163.41	-139.60	47184.25
Contact 15	Span 5, Ring 1	51641/4850	51832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1111.05	-139.14	2093.81
Contact 16	Span 5, Ring 1	52028/4993	52182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1065.73	-130.55	-42656.28

Contact 17	Span 5, Ring 1	52424/5105	52541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1027.52	-110.94	-83799.05
Contact 18	Span 5, Ring 1	52829/5185	52907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	998.52	-83.06	-116717.56
Contact 19	Span 5, Ring 1	53238/5234	53277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	979.96	-47.30	-139693.56
Contact 20	Span 5, Ring 1	53650/5250	53650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	973.23	-5.01	-148590.09
Contact 21	Span 5, Ring 1	54062/5234	54023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	979.26	38.42	-143524.75
Contact 22	Span 5, Ring 1	54471/5185	54393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	997.57	77.06	-123538.19
Contact 23	Span 5, Ring 1	54876/5105	54759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1027.13	109.31	-92301.09
Contact 24	Span 5, Ring 1	55272/4993	55118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1066.27	132.20	-51421.89
Contact 25	Span 5, Ring 1	55659/4850	55468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1112.41	142.43	-5801.40
Contact 26	Span 5, Ring 1	56033/4678	55806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1165.58	143.85	40792.07
Contact 27	Span 5, Ring 1	56393/4476	56132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1222.66	132.56	84587.41
Contact 28	Span 5, Ring 1	56736/4247	56442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1282.03	108.81	120465.04
Contact 29	Span 5, Ring 1	57060/3992	56735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1343.75	74.78	143904.48
Contact 30	Span 5, Ring 1	57362/3712	57009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1399.47	36.66	154015.90
Contact 31	Span 5, Ring 1	57642/3410	57262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1441.80	2.61	152571.15
Contact 32	Span 5, Ring 1	57897/3086	57493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1472.81	-27.77	140645.69
Contact 33	Span 5, Ring 1	58126/2743	57700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1504.04	-67.31	114292.79
Contact 34	Span 5, Ring 1	58328/2383	57882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1527.53	-105.66	73814.77
Contact 35	Span 5, Ring 1	58500/2009	58038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1544.32	-144.32	19144.06
Contact 36	Span 5, Ring 1	58643/1622	58168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1554.09	-182.47	-49617.18
Contact 37	Span 5, Ring 1	58755/1226	58269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1516.08	-49.79	-87326.15
Contact 38	Span 5, Ring 1	58835/821	58342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1538.08	-163.74	-135681.32
Contact 39	Span 5, Ring 1	58884/412	58385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1513.63	64.25	-149299.71
Contact 40	Span 5, Ring 1	58900/0	58400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1523.54	-54.71	-148767.48
Contact 0	Pier 5	62100/0	58400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3618.85	-324.22	314191.38
Contact 1	Pier 5	62100/-942	58400/-942	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3688.56	-324.22	8779.58
Contact 2	Pier 5	62100/-1884	58400/-1884	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3758.27	-324.22	-296632.22
Contact 3	Pier 5	62100/-2826	58400/-2826	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3827.98	-324.22	-602044.02
Contact 4	Pier 5	62100/-3768	58400/-3768	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3897.68	-324.22	-907455.82
Contact 5	Pier 5	62100/-4710	58400/-4710	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3967.39	-324.22	-1212867.62
Contact 6	Pier 5	62100/-5652	58400/-5652	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4037.10	-324.22	-1518279.42
Contact 7	Pier 5	62100/-6594	58400/-6594	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4106.81	-324.22	-1823691.22
Contact 8	Pier 5	62100/-7536	58400/-7536	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4176.52	-324.22	-2129103.02
Contact 9	Pier 5	62100/-8478	58400/-8478	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4246.22	-324.22	-2434514.82
Contact 10	Pier 5	62100/-9420	58400/-9420	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4315.93	-324.22	-2739926.62
Contact 0	Span 6, Ring 1	61600/0	62100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1140.36	-269.51	155048.02
Contact 1	Span 6, Ring 1	61616/412	62115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1106.33	-357.41	33200.57
Contact 2	Span 6, Ring 1	61665/821	62158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1109.39	-96.62	-62008.69
Contact 3	Span 6, Ring 1	61745/1226	62231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1068.91	-176.28	-109366.59
Contact 4	Span 6, Ring 1	61857/1622	62332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1091.50	-8.12	-153737.66
Contact 5	Span 6, Ring 1	62000/2009	62462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1069.34	-9.87	-152986.09
Contact 6	Span 6, Ring 1	62172/2383	62618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1043.35	-11.52	-151980.39
Contact 7	Span 6, Ring 1	62374/2743	62800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1013.97	-12.62	-150678.75
Contact 8	Span 6, Ring 1	62603/3086	63007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	980.13	-15.03	-148967.26
Contact 9	Span 6, Ring 1	62858/3410	63238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	949.76	-8.73	-147235.55



Contact 10	Span 6, Ring 1	63138/3712	63491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	912.29	-7.99	-142263.50
Contact 11	Span 6, Ring 1	63440/3992	63765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	864.78	-13.20	-135731.03
Contact 12	Span 6, Ring 1	63764/4247	64058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	813.90	-16.07	-129993.58
Contact 13	Span 6, Ring 1	64107/4476	64368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	768.09	-11.28	-124990.90
Contact 14	Span 6, Ring 1	64467/4678	64694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	728.53	-0.24	-118222.87
Contact 15	Span 6, Ring 1	64841/4850	65032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	695.77	16.21	-107328.60
Contact 16	Span 6, Ring 1	65228/4993	65382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	670.88	35.51	-90882.85
Contact 17	Span 6, Ring 1	65624/5105	65741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	654.27	54.91	-68391.16
Contact 18	Span 6, Ring 1	66029/5185	66107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	645.74	71.79	-40215.76
Contact 19	Span 6, Ring 1	66438/5234	66477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	644.54	82.39	-8011.35
Contact 20	Span 6, Ring 1	66850/5250	66850/4750	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	649.01	84.40	25541.20
Contact 21	Span 6, Ring 1	67262/5234	67223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	656.13	77.16	57422.05
Contact 22	Span 6, Ring 1	67671/5185	67593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	663.11	62.82	84912.69
Contact 23	Span 6, Ring 1	68076/5105	67959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	668.77	43.43	105702.52
Contact 24	Span 6, Ring 1	68472/4993	68318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	672.88	22.49	118575.99
Contact 25	Span 6, Ring 1	68859/4850	68668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	675.29	1.07	123222.15
Contact 26	Span 6, Ring 1	69233/4678	69006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	676.21	-19.51	119606.93
Contact 27	Span 6, Ring 1	69593/4476	69332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	675.85	-38.55	108208.95
Contact 28	Span 6, Ring 1	69936/4247	69642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	674.33	-55.73	89696.43
Contact 29	Span 6, Ring 1	70260/3992	69935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	671.79	-70.73	64863.43
Contact 30	Span 6, Ring 1	70562/3712	70209/3359	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	668.40	-83.27	34620.68
Contact 31	Span 6, Ring 1	70842/3410	70462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	664.36	-93.09	-14.66
Contact 32	Span 6, Ring 1	71097/3086	70693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.66	84.74	32575.93
Contact 33	Span 6, Ring 1	71326/2743	70900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	555.68	58.56	55626.64
Contact 34	Span 6, Ring 1	71528/2383	71082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	583.34	27.40	67479.47
Contact 35	Span 6, Ring 1	71700/2009	71238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	607.52	-8.58	66383.27
Contact 36	Span 6, Ring 1	71843/1622	71368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.03	-49.05	50697.56
Contact 37	Span 6, Ring 1	71955/1226	71469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	640.70	-93.43	18974.56
Contact 38	Span 6, Ring 1	72035/821	71542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	639.66	-92.17	-18056.56
Contact 39	Span 6, Ring 1	72084/412	71585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	642.17	-141.16	-65761.30
Contact 40	Span 6, Ring 1	72100/0	71600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	635.80	-127.20	-118526.07
Contact 0	Pier 6	74000/0	71600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1402.25	-140.60	-113073.66
Contact 1	Pier 6	74000/-942	71600/-942	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1447.47	-140.60	-245517.81
Contact 2	Pier 6	74000/-1884	71600/-1884	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1492.68	-140.60	-377961.96
Contact 3	Pier 6	74000/-2826	71600/-2826	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1537.90	-140.60	-510406.12
Contact 4	Pier 6	74000/-3768	71600/-3768	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1583.11	-140.60	-642850.27
Contact 5	Pier 6	74000/-4710	71600/-4710	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1628.33	-140.60	-775294.43
Contact 6	Pier 6	74000/-5652	71600/-5652	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1673.55	-140.60	-907738.58
Contact 7	Pier 6	74000/-6594	71600/-6594	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1718.76	-140.60	-1040182.74
Contact 8	Pier 6	74000/-7536	71600/-7536	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1763.98	-140.60	-1172626.89
Contact 9	Pier 6	74000/-8478	71600/-8478	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1809.19	-140.60	-1305071.04
Contact 10	Pier 6	74000/-9420	71600/-9420	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1854.41	-140.60	-1437515.20
Contact 0	Span 7, Ring 1	73500/0	74000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.45	-13.40	103172.04
Contact 1	Span 7, Ring 1	73516/412	74015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.15	9.96	102543.06
Contact 2	Span 7, Ring 1	73565/821	74058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	504.73	-28.81	100707.99
Contact 3	Span 7, Ring 1	73645/1226	74131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.69	-16.59	92358.71

Contact 4	Span 7, Ring 1	73757/1622	74232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.84	-49.33	83140.48
Contact 5	Span 7, Ring 1	73900/2009	74362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	448.08	-77.56	62576.54
Contact 6	Span 7, Ring 1	74072/2383	74518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	417.63	-100.77	32338.16
Contact 7	Span 7, Ring 1	74274/2743	74700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	384.73	-118.69	-5740.97
Contact 8	Span 7, Ring 1	74503/3086	74907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	350.51	-131.28	-49748.03
Contact 9	Span 7, Ring 1	74758/3410	75138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	486.10	60.44	-97895.80
Contact 10	Span 7, Ring 1	75038/3712	75391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	488.13	64.70	-73322.56
Contact 11	Span 7, Ring 1	75340/3992	75665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	490.62	66.36	-47584.80
Contact 12	Span 7, Ring 1	75664/4247	75958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.37	65.59	-21671.91
Contact 13	Span 7, Ring 1	76007/4476	76268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.23	62.58	3498.73
Contact 14	Span 7, Ring 1	76367/4678	76594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	499.03	57.55	27092.02
Contact 15	Span 7, Ring 1	76741/4850	76932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	501.64	50.76	48364.54
Contact 16	Span 7, Ring 1	77128/4993	77282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	503.94	42.46	66672.79
Contact 17	Span 7, Ring 1	77524/5105	77641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	505.84	32.93	81480.31
Contact 18	Span 7, Ring 1	77929/5185	78007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.25	22.48	92363.64
Contact 19	Span 7, Ring 1	78338/5234	78377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	508.12	11.40	99016.92
Contact 20	Span 7, Ring 1	78750/5250	78750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	508.42	0.00	101255.30
Contact 21	Span 7, Ring 1	79162/5234	79123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	508.12	-11.40	99016.92
Contact 22	Span 7, Ring 1	79571/5185	79493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.25	-22.48	92363.64
Contact 23	Span 7, Ring 1	79976/5105	79859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	505.84	-32.93	81480.31
Contact 24	Span 7, Ring 1	80372/4993	80218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	503.94	-42.46	66672.79
Contact 25	Span 7, Ring 1	80759/4850	80568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	501.64	-50.76	48364.54
Contact 26	Span 7, Ring 1	81133/4678	80906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	499.03	-57.55	27092.02
Contact 27	Span 7, Ring 1	81493/4476	81232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.23	-62.58	3498.73
Contact 28	Span 7, Ring 1	81836/4247	81542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.37	-65.59	-21671.91
Contact 29	Span 7, Ring 1	82160/3992	81835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	490.62	-66.36	-47584.80
Contact 30	Span 7, Ring 1	82462/3712	82109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	488.13	-64.70	-73322.56
Contact 31	Span 7, Ring 1	82742/3410	82362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	486.10	-60.44	-97895.80
Contact 32	Span 7, Ring 1	82997/3086	82593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	350.51	131.28	-49748.03
Contact 33	Span 7, Ring 1	83226/2743	82800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	384.73	118.69	-5740.97
Contact 34	Span 7, Ring 1	83428/2383	82982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	417.63	100.77	32338.16
Contact 35	Span 7, Ring 1	83600/2009	83138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	448.08	77.56	62576.54
Contact 36	Span 7, Ring 1	83743/1622	83268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.84	49.33	83140.48
Contact 37	Span 7, Ring 1	83855/1226	83369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.69	16.59	92358.71
Contact 38	Span 7, Ring 1	83935/821	83442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	504.73	28.81	100707.99
Contact 39	Span 7, Ring 1	83984/412	83485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.15	-9.96	102543.06
Contact 40	Span 7, Ring 1	84000/0	83500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.45	-50.51	90010.37

**Key:**

CS = Crushing Strength, FC = Friction Coefficient, S = Sliding enabled, H = Hinging enabled, C = Crushing enabled, R = Reinforcement present



*analysis & design software for engineers*

## Summary

### Details

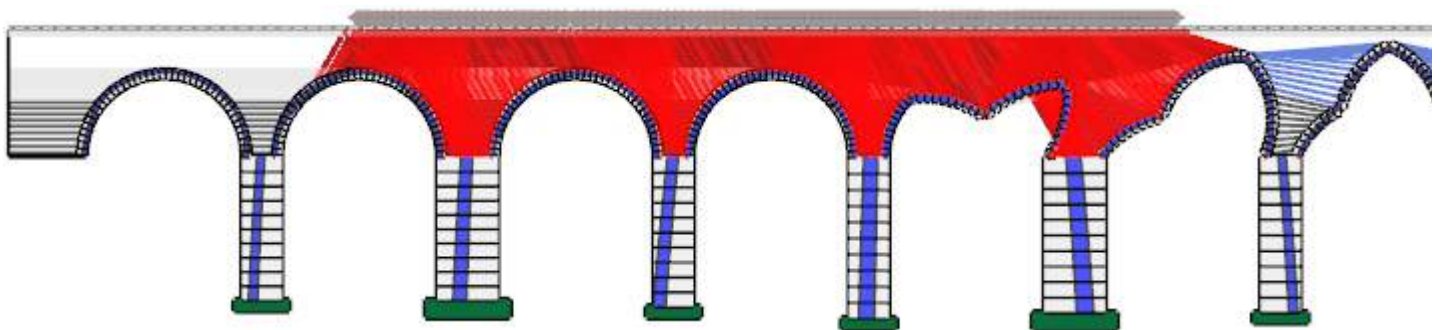
<b>Bridge name</b> Aia-Orio situación actual	<b>Location</b>	<b>Reference No.</b>	<b>Map reference</b>
<b>Bridge type</b> Railway	<b>Name of assessor</b>	<b>Assessing organization</b>	<b>Date of assessment</b> Saturday, October 31, 2020
<b>Max auto-computed effective bridge width</b> 4600	<b>Extra bridge width to include</b> 0	<b>Backfill transverse spread (Degrees)</b> 25	<b>Surface fill transverse spread (Degrees)</b> 15

### Comments

### Results

<b>Adequacy factor</b> 3.86 at load case #1 (this is the critical load case)	<b>Solver used (if not default)</b> CLP solver
---	---

### Mode of Response for Current Load Case



## Units

Unless specified otherwise, the following units are used throughout this report:

<b>Distance</b> mm	<b>Force*</b> kN	<b>Moment*</b> kNmm	<b>Angle</b> Degrees	<b>Unit weight</b> kN/m <sup>3</sup>	<b>Material strength</b> N/mm <sup>2</sup>
-----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---	---

\* = per metre width

## Geometry

<b>Global:</b>	<b>No. Spans</b> 7	<b>Effective bridge width</b> 3979.6						
<b>Span 1:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012



Bonded brick	Segmental	1	9500	4749.99	Yes	0.00012	0.00012
<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b>	<b>Ring thickness</b>					
	40	500					

## Fill Profile Properties

*Distances measured from left springing point of left span.*

Horizontal distance (x)	Height to surface fill (y)	Surface fill depth (d)	Surface level (y+d)
-2000	7250	400	7650
0	7250	400	7650
86000	7250	400	7650

## Partial Factors

### Loads

Masonry unit weight	Fill unit weight	Surface unit weight	Track load	Axle load	Dynamic
1	1	1	1	1	1

### Materials

Masonry strength	Masonry friction
1	1

## Fill Properties

### Backfill

<b>Unit weight</b>	22	<b>Angle of friction</b>	25	<b>Cohesion</b>	0
<b>Model dispersion of live load?</b>	Yes	<b>Model horizontal 'passive' pressures?</b>	Yes		
<b>Dispersion type</b>	Boussinesq	<b>Cutoff angle</b>	30		
<b>Soil arch interface, friction multiplier</b>	0.66	<b>Soil arch interface, cohesion multiplier</b>	0.5		
<b>Mobilisation multiplier on Kp (mp)</b>	0.33	<b>Mobilisation multiplier on cohesion (mpc)</b>	0.05		
<b>Keep mp.Kp &gt; 1?</b>	Yes	<b>Auto identify passive zones?</b>	Yes		

### Track & Ballast

#### Basic

<b>Unit weight</b>	18	<b>Load dispersion limiting angle</b>	15
--------------------	----	---------------------------------------	----

#### Track

<b>Track load per unit area</b>	8.3	<b>Spacing between sleepers</b>	850		
<b>Sleeper length</b>	1900	<b>Sleeper breadth</b>	260	<b>Sleeper height</b>	100

# Backing

---

Position	Backing height	Passive pressures modelled?
Abutment 0	3500	Yes
Pier 1	3500	Yes
Pier 2	3500	Yes
Pier 3	3500	Yes
Pier 4	3500	Yes
Pier 5	3500	Yes
Pier 6	3500	Yes
Abutment 7	3500	Yes

# Vehicles in Project

---

Name	Axle No.	Load magnitude	Axle position
Asse singolo predefinito 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800
200 kN	1	200	-2400
200 kN	2	200	-800
200 kN	3	200	800
200 kN	4	200	2400
UDL	1	20	-12600
UDL	2	20	-12350
UDL	3	20	-12100
UDL	4	20	-11850
UDL	5	20	-11600
UDL	6	20	-11350
UDL	7	20	-11100
UDL	8	20	-10850
UDL	9	20	-10600
UDL	10	20	-10350
UDL	11	20	-10100
UDL	12	20	-9850
UDL	13	20	-9600
UDL	14	20	-9350
UDL	15	20	-9100
UDL	16	20	-8850
UDL	17	20	-8600
UDL	18	20	-8350
UDL	19	20	-8100
UDL	20	20	-7850
UDL	21	20	-7600
UDL	22	20	-7350
UDL	23	20	-7100
UDL	24	20	-6850
UDL	25	20	-6600
UDL	26	20	-6350
UDL	27	20	-6100
UDL	28	20	-5850
UDL	29	20	-5600
UDL	30	20	-5350
UDL	31	20	-5100
UDL	32	20	-4850
UDL	33	20	-4600
UDL	34	20	-4350
UDL	35	20	-4100
UDL	36	20	-3850
UDL	37	20	-3600
UDL	38	20	-3350
UDL	39	20	-3100
UDL	40	20	3100

UDL	41	20	3350
UDL	42	20	3600
UDL	43	20	3850
UDL	44	20	4100
UDL	45	20	4350
UDL	46	20	4600
UDL	47	20	4850
UDL	48	20	5100
UDL	49	20	5350
UDL	50	20	5600
UDL	51	20	5850
UDL	52	20	6100
UDL	53	20	6350
UDL	54	20	6600
UDL	55	20	6850
UDL	56	20	7100
UDL	57	20	7350
UDL	58	20	7600
UDL	59	20	7850
UDL	60	20	8100
UDL	61	20	8350
UDL	62	20	8600
UDL	63	20	8850
UDL	64	20	9100
UDL	65	20	9350
UDL	66	20	9600
UDL	67	20	9850
UDL	68	20	10100
UDL	69	20	10350
UDL	70	20	10600
UDL	71	20	10850
UDL	72	20	11100
UDL	73	20	11350
UDL	74	20	11600
UDL	75	20	11850
UDL	76	20	12100
UDL	77	20	12350
UDL	78	20	12600
Por defecto Eje Único 1kN	1	1	0
balasto 1	1	41.4	0
balasto 1	2	41.4	500
balasto 1	3	41.4	1000
balasto 1	4	41.4	1500
balasto 1	5	41.4	2000
balasto 1	6	41.4	2500
balasto 1	7	41.4	3000
balasto 1	8	41.4	3500
balasto 1	9	41.4	4000
balasto 1	10	41.4	4500
balasto 1	11	41.4	5000
balasto 1	12	41.4	5500
balasto 1	13	41.4	6000
balasto 1	14	41.4	6500
balasto 1	15	41.4	7000
balasto 1	16	41.4	7500
balasto 1	17	41.4	8000
balasto 1	18	41.4	8500
balasto 1	19	41.4	9000
balasto 1	20	41.4	9500
balasto 1	21	41.4	10000
balasto 1	22	41.4	10500
balasto 1	23	41.4	11000
balasto 1	24	41.4	11500
balasto 1	25	41.4	12000
balasto 1	26	41.4	12500
balasto 2	1	41.4	0
balasto 2	2	41.4	500
balasto 2	3	41.4	1000
balasto 2	4	41.4	1500



balasto 2	5	41.4	2000
balasto 2	6	41.4	2500
balasto 2	7	41.4	3000
balasto 2	8	41.4	3500
balasto 2	9	41.4	4000
balasto 2	10	41.4	4500
balasto 2	11	41.4	5000
balasto 2	12	41.4	5500
balasto 2	13	41.4	6000
balasto 2	14	41.4	6500
balasto 2	15	41.4	7000
balasto 2	16	41.4	7500
balasto 2	17	41.4	8000
balasto 2	18	41.4	8500
balasto 2	19	41.4	9000
balasto 2	20	41.4	9500
balasto 2	21	41.4	10000
balasto 2	22	41.4	10500
balasto 2	23	41.4	11000
balasto 2	24	41.4	11500
balasto 2	25	41.4	12000
Default 1kN Single Axle	1	1	0

## Vehicles in Load Cases

#	Load Case Name	Vehicle(s)	Position	Mirror?	Dynamic Axles
1	Load Case 1	balasto 1	16650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	29850	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	41750	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	200 kN	53650	No	1,2,3,4
1	Load Case 1	UDL	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31, 32,33,34,35,36,37,38, 39,40,41,42,43,44,45 ,46,47,48,49,50,51,52 ,53,54,55,56,57,58,59 ,60,61,62,63,64,65,6 6,67,68,69,70,71,72,7 3,74,75,76,77,78

## Load Cases

#	Load Case Name	Effective Width	Adequacy Factor
1	Load Case 1	3979.6	3.86

## Blocks

Label	Position	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Area	Unit weight	Support movement	Support movement (V)	Fill force (H)	Fill force (H)
-------	----------	---------	---------	---------	---------	------	-------------	------------------	----------------------	----------------	----------------

										<b>X/Y/Rot.</b>	
Block 0	Skewback 0	-4750/0	0/0	-499/0	-4750/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0
Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	15/373	-483/412	-499/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 1, Ring 1	15/373	58/743	-435/821	-483/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 1, Ring 1	58/743	131/1109	-354/1226	-435/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0.00
Block 4	Span 1, Ring 1	131/1109	232/1468	-243/1622	-354/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	18.91
Block 5	Span 1, Ring 1	232/1468	362/1818	-100/2009	-243/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 1, Ring 1	362/1818	518/2156	72/2383	-100/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 1, Ring 1	518/2156	700/2482	274/2743	72/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 1, Ring 1	700/2482	907/2792	503/3086	274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 1, Ring 1	907/2792	1138/3085	758/3410	503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	178.85
Block 10	Span 1, Ring 1	1138/3085	1391/3359	1038/3712	758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.04
Block 11	Span 1, Ring 1	1391/3359	1665/3612	1340/3992	1038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	15.09
Block 12	Span 1, Ring 1	1665/3612	1958/3843	1664/4247	1340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	10.69
Block 13	Span 1, Ring 1	1958/3843	2268/4050	2007/4476	1664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	15.27
Block 14	Span 1, Ring 1	2268/4050	2594/4232	2367/4678	2007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 1, Ring 1	2594/4232	2932/4388	2741/4850	2367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	10.09
Block 16	Span 1, Ring 1	2932/4388	3282/4518	3128/4993	2741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	4.82
Block 17	Span 1, Ring 1	3282/4518	3641/4619	3524/5105	3128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	3.47
Block 18	Span 1, Ring 1	3641/4619	4007/4692	3929/5185	3524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.13
Block 19	Span 1, Ring 1	4007/4692	4377/4735	4338/5234	3929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0.87
Block 20	Span 1, Ring 1	4377/4735	4750/4750	4750/5250	4338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 1, Ring 1	4750/4750	5123/4735	5162/5234	4750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.47
Block 22	Span 1, Ring 1	5123/4735	5493/4692	5571/5185	5162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	1.03
Block 23	Span 1, Ring 1	5493/4692	5859/4619	5976/5105	5571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.01
Block 24	Span 1, Ring 1	5859/4619	6218/4518	6372/4993	5976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	3.31
Block 25	Span 1, Ring 1	6218/4518	6568/4388	6759/4850	6372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	4.72
Block 26	Span 1, Ring 1	6568/4388	6906/4232	7133/4678	6759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	6.24
Block 27	Span 1, Ring 1	6906/4232	7232/4050	7493/4476	7133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	7.97
Block 28	Span 1, Ring 1	7232/4050	7542/3843	7836/4247	7493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	9.93
Block 29	Span 1, Ring 1	7542/3843	7835/3612	8160/3992	7836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.13
Block 30	Span 1, Ring 1	7835/3612	8109/3359	8462/3712	8160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.57
Block 31	Span 1, Ring 1	8109/3359	8362/3085	8742/3410	8462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.23
Block 32	Span 1, Ring 1	8362/3085	8593/2792	8997/3086	8742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	20.05
Block 33	Span 1, Ring 1	8593/2792	8800/2482	9226/2743	8997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	23.01
Block 34	Span 1, Ring 1	8800/2482	8982/2156	9428/2383	9226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	26.02
Block 35	Span 1, Ring 1	8982/2156	9138/1818	9600/2009	9428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	29.03
Block 36	Span 1, Ring 1	9138/1818	9268/1468	9743/1622	9600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	31.89
Block 37	Span 1, Ring 1	9268/1468	9369/1109	9855/1226	9743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	141.33
Block 38	Span 1, Ring 1	9369/1109	9442/743	9935/821	9855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0.00
Block 39	Span 1, Ring 1	9442/743	9485/373	9984/412	9935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	85.35
Block 40	Span 1, Ring 1	9485/373	9500/0	10000/0	9984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0

Block 1	Pier 1	9500/-867	11900/-867	11900/0	9500/0	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 1	9500/-1734	11900/-1734	11900/-867	9500/-867	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 1	9500/-2601	11900/-2601	11900/-1734	9500/-1734	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 1	9500/-3468	11900/-3468	11900/-2601	9500/-2601	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 1	9500/-4335	11900/-4335	11900/-3468	9500/-3468	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 1	9500/-5202	11900/-5202	11900/-4335	9500/-4335	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 1	9500/-6069	11900/-6069	11900/-5202	9500/-5202	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 1	9500/-6936	11900/-6936	11900/-6069	9500/-6069	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 1	9500/-7803	11900/-7803	11900/-6936	9500/-6936	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 1	9500/-8670	11900/-8670	11900/-7803	9500/-7803	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 1	9020/-9390	12380/-9390	12380/-8670	9020/-8670	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 1	9500/0	11900/0	11400/0	10000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 2, Ring 1	11900/0	11915/373	11416/412	11400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 2, Ring 1	11915/373	11958/743	11465/821	11416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	85.35
Block 3	Span 2, Ring 1	11958/743	12031/1109	11545/1226	11465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0.00
Block 4	Span 2, Ring 1	12031/1109	12132/1468	11657/1622	11545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	141.33
Block 5	Span 2, Ring 1	12132/1468	12262/1818	11800/2009	11657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	31.89
Block 6	Span 2, Ring 1	12262/1818	12418/2156	11972/2383	11800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	29.03
Block 7	Span 2, Ring 1	12418/2156	12600/2482	12174/2743	11972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	26.02
Block 8	Span 2, Ring 1	12600/2482	12807/2792	12403/3086	12174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	23.01
Block 9	Span 2, Ring 1	12807/2792	13038/3085	12658/3410	12403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	20.05
Block 10	Span 2, Ring 1	13038/3085	13291/3359	12938/3712	12658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.23
Block 11	Span 2, Ring 1	13291/3359	13565/3612	13240/3992	12938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.57
Block 12	Span 2, Ring 1	13565/3612	13858/3843	13564/4247	13240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.13
Block 13	Span 2, Ring 1	13858/3843	14168/4050	13907/4476	13564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	9.93
Block 14	Span 2, Ring 1	14168/4050	14494/4232	14267/4678	13907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	7.97
Block 15	Span 2, Ring 1	14494/4232	14832/4388	14641/4850	14267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	6.24
Block 16	Span 2, Ring 1	14832/4388	15182/4518	15028/4993	14641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	4.72
Block 17	Span 2, Ring 1	15182/4518	15541/4619	15424/5105	15028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	3.31
Block 18	Span 2, Ring 1	15541/4619	15907/4692	15829/5185	15424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	2.01
Block 19	Span 2, Ring 1	15907/4692	16277/4735	16238/5234	15829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	1.03
Block 20	Span 2, Ring 1	16277/4735	16650/4750	16650/5250	16238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.47
Block 21	Span 2, Ring 1	16650/4750	17023/4735	17062/5234	16650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	-0.00
Block 22	Span 2, Ring 1	17023/4735	17393/4692	17471/5185	17062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 2, Ring 1	17393/4692	17759/4619	17876/5105	17471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 2, Ring 1	17759/4619	18118/4518	18272/4993	17876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 2, Ring 1	18118/4518	18468/4388	18659/4850	18272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 2, Ring 1	18468/4388	18806/4232	19033/4678	18659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 2, Ring 1	18806/4232	19132/4050	19393/4476	19033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 2, Ring 1	19132/4050	19442/3843	19736/4247	19393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 2, Ring 1	19442/3843	19735/3612	20060/3992	19736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 2, Ring 1	19735/3612	20009/3359	20362/3712	20060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	20.89
Block 31	Span 2, Ring 1	20009/3359	20262/3085	20642/3410	20362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 2, Ring 1	20262/3085	20493/2792	20897/3086	20642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	63.26
Block 33	Span 2, Ring 1	20493/2792	20700/2482	21126/2743	20897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	16.46
Block 34	Span 2, Ring 1	20700/2482	20882/2156	21328/2383	21126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0

Block 35	Span 2, Ring 1	20882/2156	21038/1818	21500/2009	21328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 2, Ring 1	21038/1818	21168/1468	21643/1622	21500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 2, Ring 1	21168/1468	21269/1109	21755/1226	21643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 2, Ring 1	21269/1109	21342/743	21835/821	21755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	291.74
Block 39	Span 2, Ring 1	21342/743	21385/373	21884/412	21835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	161.22
Block 40	Span 2, Ring 1	21385/373	21400/0	21900/0	21884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 2	21400/-867	25100/-867	25100/0	21400/0	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 2	21400/-1734	25100/-1734	25100/-867	21400/-867	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 2	21400/-2601	25100/-2601	25100/-1734	21400/-1734	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 2	21400/-3468	25100/-3468	25100/-2601	21400/-2601	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 2	21400/-4335	25100/-4335	25100/-3468	21400/-3468	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 2	21400/-5202	25100/-5202	25100/-4335	21400/-4335	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 2	21400/-6069	25100/-6069	25100/-5202	21400/-5202	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 2	21400/-6936	25100/-6936	25100/-6069	21400/-6069	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 2	21400/-7803	25100/-7803	25100/-6936	21400/-6936	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 2	21400/-8670	25100/-8670	25100/-7803	21400/-7803	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 2	20660/-9780	25840/-9780	25840/-8670	20660/-8670	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 2	21400/0	25100/0	24600/0	21900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 3, Ring 1	25100/0	25115/373	24616/412	24600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 3, Ring 1	25115/373	25158/743	24665/821	24616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	161.22
Block 3	Span 3, Ring 1	25158/743	25231/1109	24745/1226	24665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	291.74
Block 4	Span 3, Ring 1	25231/1109	25332/1468	24857/1622	24745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 5	Span 3, Ring 1	25332/1468	25462/1818	25000/2009	24857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 3, Ring 1	25462/1818	25618/2156	25172/2383	25000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 3, Ring 1	25618/2156	25800/2482	25374/2743	25172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 3, Ring 1	25800/2482	26007/2792	25603/3086	25374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	16.46
Block 9	Span 3, Ring 1	26007/2792	26238/3085	25858/3410	25603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	63.26
Block 10	Span 3, Ring 1	26238/3085	26491/3359	26138/3712	25858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 3, Ring 1	26491/3359	26765/3612	26440/3992	26138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	20.89
Block 12	Span 3, Ring 1	26765/3612	27058/3843	26764/4247	26440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 3, Ring 1	27058/3843	27368/4050	27107/4476	26764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 14	Span 3, Ring 1	27368/4050	27694/4232	27467/4678	27107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 3, Ring 1	27694/4232	28032/4388	27841/4850	27467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 3, Ring 1	28032/4388	28382/4518	28228/4993	27841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 3, Ring 1	28382/4518	28741/4619	28624/5105	28228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 3, Ring 1	28741/4619	29107/4692	29029/5185	28624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 3, Ring 1	29107/4692	29477/4735	29438/5234	29029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 3, Ring 1	29477/4735	29850/4750	29850/5250	29438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	-0.00
Block 21	Span 3, Ring 1	29850/4750	30223/4735	30262/5234	29850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 3, Ring 1	30223/4735	30593/4692	30671/5185	30262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	1.46
Block 23	Span 3, Ring 1	30593/4692	30959/4619	31076/5105	30671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 3, Ring 1	30959/4619	31318/4518	31472/4993	31076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 3, Ring 1	31318/4518	31668/4388	31859/4850	31472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 3, Ring 1	31668/4388	32006/4232	32233/4678	31859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 3, Ring 1	32006/4232	32332/4050	32593/4476	32233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 3, Ring 1	32332/4050	32642/3843	32936/4247	32593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10

Block 29	Span 3, Ring 1	32642/3843	32935/3612	33260/3992	32936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	20.72
Block 30	Span 3, Ring 1	32935/3612	33209/3359	33562/3712	33260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 3, Ring 1	33209/3359	33462/3085	33842/3410	33562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	27.08
Block 32	Span 3, Ring 1	33462/3085	33693/2792	34097/3086	33842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	34.09
Block 33	Span 3, Ring 1	33693/2792	33900/2482	34326/2743	34097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	263.47
Block 34	Span 3, Ring 1	33900/2482	34082/2156	34528/2383	34326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 3, Ring 1	34082/2156	34238/1818	34700/2009	34528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	27.00
Block 36	Span 3, Ring 1	34238/1818	34368/1468	34843/1622	34700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	21.79
Block 37	Span 3, Ring 1	34368/1468	34469/1109	34955/1226	34843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 3, Ring 1	34469/1109	34542/743	35035/821	34955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	47.20
Block 39	Span 3, Ring 1	34542/743	34585/373	35084/412	35035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	-0.00
Block 40	Span 3, Ring 1	34585/373	34600/0	35100/0	35084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	115.15
Block 1	Pier 3	34600/-907	37000/-907	37000/0	34600/0	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 3	34600/-1814	37000/-1814	37000/-907	34600/-907	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 3	34600/-2721	37000/-2721	37000/-1814	34600/-1814	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 3	34600/-3628	37000/-3628	37000/-2721	34600/-2721	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 3	34600/-4535	37000/-4535	37000/-3628	34600/-3628	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 3	34600/-5442	37000/-5442	37000/-4535	34600/-4535	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 3	34600/-6349	37000/-6349	37000/-5442	34600/-5442	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 3	34600/-7256	37000/-7256	37000/-6349	34600/-6349	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 3	34600/-8163	37000/-8163	37000/-7256	34600/-7256	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 3	34600/-9070	37000/-9070	37000/-8163	34600/-8163	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 3	34120/-9790	37480/-9790	37480/-9070	34120/-9070	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 3	34600/0	37000/0	36500/0	35100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 4, Ring 1	37000/0	37015/373	36516/412	36500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	115.15
Block 2	Span 4, Ring 1	37015/373	37058/743	36565/821	36516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	-0.00
Block 3	Span 4, Ring 1	37058/743	37131/1109	36645/1226	36565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	47.20
Block 4	Span 4, Ring 1	37131/1109	37232/1468	36757/1622	36645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 5	Span 4, Ring 1	37232/1468	37362/1818	36900/2009	36757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	21.79
Block 6	Span 4, Ring 1	37362/1818	37518/2156	37072/2383	36900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	27.00
Block 7	Span 4, Ring 1	37518/2156	37700/2482	37274/2743	37072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 4, Ring 1	37700/2482	37907/2792	37503/3086	37274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	263.47
Block 9	Span 4, Ring 1	37907/2792	38138/3085	37758/3410	37503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	34.09
Block 10	Span 4, Ring 1	38138/3085	38391/3359	38038/3712	37758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	27.08
Block 11	Span 4, Ring 1	38391/3359	38665/3612	38340/3992	38038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 4, Ring 1	38665/3612	38958/3843	38664/4247	38340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	20.72
Block 13	Span 4, Ring 1	38958/3843	39268/4050	39007/4476	38664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 14	Span 4, Ring 1	39268/4050	39594/4232	39367/4678	39007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 15	Span 4, Ring 1	39594/4232	39932/4388	39741/4850	39367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 16	Span 4, Ring 1	39932/4388	40282/4518	40128/4993	39741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 4, Ring 1	40282/4518	40641/4619	40524/5105	40128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 4, Ring 1	40641/4619	41007/4692	40929/5185	40524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 4, Ring 1	41007/4692	41377/4735	41338/5234	40929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	1.46
Block 20	Span 4, Ring 1	41377/4735	41750/4750	41750/5250	41338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 4, Ring 1	41750/4750	42123/4735	42162/5234	41750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 4, Ring 1	42123/4735	42493/4692	42571/5185	42162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0

Block 23	Span 4, Ring 1	42493/4692	42859/4619	42976/5105	42571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 4, Ring 1	42859/4619	43218/4518	43372/4993	42976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 4, Ring 1	43218/4518	43568/4388	43759/4850	43372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 4, Ring 1	43568/4388	43906/4232	44133/4678	43759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 4, Ring 1	43906/4232	44232/4050	44493/4476	44133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 4, Ring 1	44232/4050	44542/3843	44836/4247	44493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 4, Ring 1	44542/3843	44835/3612	45160/3992	44836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 4, Ring 1	44835/3612	45109/3359	45462/3712	45160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 31	Span 4, Ring 1	45109/3359	45362/3085	45742/3410	45462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 4, Ring 1	45362/3085	45593/2792	45997/3086	45742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	98.33
Block 33	Span 4, Ring 1	45593/2792	45800/2482	46226/2743	45997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	63.04
Block 34	Span 4, Ring 1	45800/2482	45982/2156	46428/2383	46226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	135.18
Block 35	Span 4, Ring 1	45982/2156	46138/1818	46600/2009	46428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	71.17
Block 36	Span 4, Ring 1	46138/1818	46268/1468	46743/1622	46600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	91.00
Block 37	Span 4, Ring 1	46268/1468	46369/1109	46855/1226	46743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	92.40
Block 38	Span 4, Ring 1	46369/1109	46442/743	46935/821	46855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	133.62
Block 39	Span 4, Ring 1	46442/743	46485/373	46984/412	46935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 4, Ring 1	46485/373	46500/0	47000/0	46984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	224.92
Block 1	Pier 4	46500/-977	48900/-977	48900/0	46500/0	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 4	46500/-1954	48900/-1954	48900/-977	46500/-977	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 4	46500/-2931	48900/-2931	48900/-1954	46500/-1954	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 4	46500/-3908	48900/-3908	48900/-2931	46500/-2931	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 4	46500/-4885	48900/-4885	48900/-3908	46500/-3908	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 4	46500/-5862	48900/-5862	48900/-4885	46500/-4885	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 4	46500/-6839	48900/-6839	48900/-5862	46500/-5862	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 4	46500/-7816	48900/-7816	48900/-6839	46500/-6839	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 4	46500/-8793	48900/-8793	48900/-7816	46500/-7816	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 4	46500/-9770	48900/-9770	48900/-8793	46500/-8793	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 4	46020/-10490	49380/-10490	49380/-9770	46020/-9770	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 4	46500/0	48900/0	48400/0	47000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 5, Ring 1	48900/0	48915/373	48416/412	48400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	224.92
Block 2	Span 5, Ring 1	48915/373	48958/743	48465/821	48416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 5, Ring 1	48958/743	49031/1109	48545/1226	48465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	133.62
Block 4	Span 5, Ring 1	49031/1109	49132/1468	48657/1622	48545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	92.40
Block 5	Span 5, Ring 1	49132/1468	49262/1818	48800/2009	48657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	91.00
Block 6	Span 5, Ring 1	49262/1818	49418/2156	48972/2383	48800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	71.17
Block 7	Span 5, Ring 1	49418/2156	49600/2482	49174/2743	48972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	135.18
Block 8	Span 5, Ring 1	49600/2482	49807/2792	49403/3086	49174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	63.04
Block 9	Span 5, Ring 1	49807/2792	50038/3085	49658/3410	49403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	98.33
Block 10	Span 5, Ring 1	50038/3085	50291/3359	49938/3712	49658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 5, Ring 1	50291/3359	50565/3612	50240/3992	49938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 12	Span 5, Ring 1	50565/3612	50858/3843	50564/4247	50240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 5, Ring 1	50858/3843	51168/4050	50907/4476	50564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 14	Span 5, Ring 1	51168/4050	51494/4232	51267/4678	50907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 5, Ring 1	51494/4232	51832/4388	51641/4850	51267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 5, Ring 1	51832/4388	52182/4518	52028/4993	51641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0

Block 17	Span 5, Ring 1	52182/4518	52541/4619	52424/5105	52028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 5, Ring 1	52541/4619	52907/4692	52829/5185	52424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 5, Ring 1	52907/4692	53277/4735	53238/5234	52829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 5, Ring 1	53277/4735	53650/4750	53650/5250	53238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 5, Ring 1	53650/4750	54023/4735	54062/5234	53650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 5, Ring 1	54023/4735	54393/4692	54471/5185	54062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 5, Ring 1	54393/4692	54759/4619	54876/5105	54471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 5, Ring 1	54759/4619	55118/4518	55272/4993	54876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 5, Ring 1	55118/4518	55468/4388	55659/4850	55272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 5, Ring 1	55468/4388	55806/4232	56033/4678	55659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 5, Ring 1	55806/4232	56132/4050	56393/4476	56033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 5, Ring 1	56132/4050	56442/3843	56736/4247	56393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 5, Ring 1	56442/3843	56735/3612	57060/3992	56736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 5, Ring 1	56735/3612	57009/3359	57362/3712	57060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	9.58
Block 31	Span 5, Ring 1	57009/3359	57262/3085	57642/3410	57362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 5, Ring 1	57262/3085	57493/2792	57897/3086	57642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	46.24
Block 33	Span 5, Ring 1	57493/2792	57700/2482	58126/2743	57897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	44.91
Block 34	Span 5, Ring 1	57700/2482	57882/2156	58328/2383	58126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	55.62
Block 35	Span 5, Ring 1	57882/2156	58038/1818	58500/2009	58328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	63.31
Block 36	Span 5, Ring 1	58038/1818	58168/1468	58643/1622	58500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	70.53
Block 37	Span 5, Ring 1	58168/1468	58269/1109	58755/1226	58643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	251.45
Block 38	Span 5, Ring 1	58269/1109	58342/743	58835/821	58755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 5, Ring 1	58342/743	58385/373	58884/412	58835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	347.63
Block 40	Span 5, Ring 1	58385/373	58400/0	58900/0	58884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 5	58400/-942	62100/-942	62100/0	58400/0	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 5	58400/-1884	62100/-1884	62100/-942	58400/-942	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 5	58400/-2826	62100/-2826	62100/-1884	58400/-1884	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 5	58400/-3768	62100/-3768	62100/-2826	58400/-2826	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 5	58400/-4710	62100/-4710	62100/-3768	58400/-3768	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 5	58400/-5652	62100/-5652	62100/-4710	58400/-4710	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 5	58400/-6594	62100/-6594	62100/-5652	58400/-5652	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 5	58400/-7536	62100/-7536	62100/-6594	58400/-6594	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 5	58400/-8478	62100/-8478	62100/-7536	58400/-7536	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 5	58400/-9420	62100/-9420	62100/-8478	58400/-8478	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 5	57660/-10530	62840/-10530	62840/-9420	57660/-9420	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 5	58400/0	62100/0	61600/0	58900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 6, Ring 1	62100/0	62115/373	61616/412	61600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 6, Ring 1	62115/373	62158/743	61665/821	61616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	347.63
Block 3	Span 6, Ring 1	62158/743	62231/1109	61745/1226	61665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 6, Ring 1	62231/1109	62332/1468	61857/1622	61745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	251.45
Block 5	Span 6, Ring 1	62332/1468	62462/1818	62000/2009	61857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	70.53
Block 6	Span 6, Ring 1	62462/1818	62618/2156	62172/2383	62000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	63.31
Block 7	Span 6, Ring 1	62618/2156	62800/2482	62374/2743	62172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	55.62
Block 8	Span 6, Ring 1	62800/2482	63007/2792	62603/3086	62374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	44.91
Block 9	Span 6, Ring 1	63007/2792	63238/3085	62858/3410	62603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	46.24
Block 10	Span 6, Ring 1	63238/3085	63491/3359	63138/3712	62858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26

Block 11	Span 6, Ring 1	63491/3359	63765/3612	63440/3992	63138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	9.58
Block 12	Span 6, Ring 1	63765/3612	64058/3843	63764/4247	63440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 6, Ring 1	64058/3843	64368/4050	64107/4476	63764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 14	Span 6, Ring 1	64368/4050	64694/4232	64467/4678	64107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 6, Ring 1	64694/4232	65032/4388	64841/4850	64467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 6, Ring 1	65032/4388	65382/4518	65228/4993	64841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 6, Ring 1	65382/4518	65741/4619	65624/5105	65228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 6, Ring 1	65741/4619	66107/4692	66029/5185	65624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 6, Ring 1	66107/4692	66477/4735	66438/5234	66029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 6, Ring 1	66477/4735	66850/4750	66850/5250	66438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 6, Ring 1	66850/4750	67223/4735	67262/5234	66850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 6, Ring 1	67223/4735	67593/4692	67671/5185	67262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 6, Ring 1	67593/4692	67959/4619	68076/5105	67671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 6, Ring 1	67959/4619	68318/4518	68472/4993	68076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 6, Ring 1	68318/4518	68668/4388	68859/4850	68472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 6, Ring 1	68668/4388	69006/4232	69233/4678	68859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 6, Ring 1	69006/4232	69332/4050	69593/4476	69233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 6, Ring 1	69332/4050	69642/3843	69936/4247	69593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 6, Ring 1	69642/3843	69935/3612	70260/3992	69936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 6, Ring 1	69935/3612	70209/3359	70562/3712	70260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 6, Ring 1	70209/3359	70462/3085	70842/3410	70562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 6, Ring 1	70462/3085	70693/2792	71097/3086	70842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	261.84
Block 33	Span 6, Ring 1	70693/2792	70900/2482	71326/2743	71097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 34	Span 6, Ring 1	70900/2482	71082/2156	71528/2383	71326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 6, Ring 1	71082/2156	71238/1818	71700/2009	71528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 6, Ring 1	71238/1818	71368/1468	71843/1622	71700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 6, Ring 1	71368/1468	71469/1109	71955/1226	71843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 6, Ring 1	71469/1109	71542/743	72035/821	71955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	49.31
Block 39	Span 6, Ring 1	71542/743	71585/373	72084/412	72035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 6, Ring 1	71585/373	71600/0	72100/0	72084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	63.91
Block 1	Pier 6	71600/-942	74000/-942	74000/0	71600/0	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 6	71600/-1884	74000/-1884	74000/-942	71600/-942	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 6	71600/-2826	74000/-2826	74000/-1884	71600/-1884	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 6	71600/-3768	74000/-3768	74000/-2826	71600/-2826	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 6	71600/-4710	74000/-4710	74000/-3768	71600/-3768	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 6	71600/-5652	74000/-5652	74000/-4710	71600/-4710	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 6	71600/-6594	74000/-6594	74000/-5652	71600/-5652	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 6	71600/-7536	74000/-7536	74000/-6594	71600/-6594	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 6	71600/-8478	74000/-8478	74000/-7536	71600/-7536	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 6	71600/-9420	74000/-9420	74000/-8478	71600/-8478	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 6	71120/-10140	74480/-10140	74480/-9420	71120/-9420	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 6	71600/0	74000/0	73500/0	72100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 7, Ring 1	74000/0	74015/373	73516/412	73500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	63.91
Block 2	Span 7, Ring 1	74015/373	74058/743	73565/821	73516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 7, Ring 1	74058/743	74131/1109	73645/1226	73565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	49.31
Block 4	Span 7, Ring 1	74131/1109	74232/1468	73757/1622	73645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0



Block 5	Span 7, Ring 1	74232/1468	74362/1818	73900/2009	73757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 7, Ring 1	74362/1818	74518/2156	74072/2383	73900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 7, Ring 1	74518/2156	74700/2482	74274/2743	74072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 7, Ring 1	74700/2482	74907/2792	74503/3086	74274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 7, Ring 1	74907/2792	75138/3085	74758/3410	74503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	261.84
Block 10	Span 7, Ring 1	75138/3085	75391/3359	75038/3712	74758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 7, Ring 1	75391/3359	75665/3612	75340/3992	75038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 7, Ring 1	75665/3612	75958/3843	75664/4247	75340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 7, Ring 1	75958/3843	76268/4050	76007/4476	75664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 14	Span 7, Ring 1	76268/4050	76594/4232	76367/4678	76007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 15	Span 7, Ring 1	76594/4232	76932/4388	76741/4850	76367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 16	Span 7, Ring 1	76932/4388	77282/4518	77128/4993	76741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 7, Ring 1	77282/4518	77641/4619	77524/5105	77128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 7, Ring 1	77641/4619	78007/4692	77929/5185	77524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 7, Ring 1	78007/4692	78377/4735	78338/5234	77929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 7, Ring 1	78377/4735	78750/4750	78750/5250	78338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 21	Span 7, Ring 1	78750/4750	79123/4735	79162/5234	78750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 7, Ring 1	79123/4735	79493/4692	79571/5185	79162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 7, Ring 1	79493/4692	79859/4619	79976/5105	79571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 7, Ring 1	79859/4619	80218/4518	80372/4993	79976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 7, Ring 1	80218/4518	80568/4388	80759/4850	80372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 7, Ring 1	80568/4388	80906/4232	81133/4678	80759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 7, Ring 1	80906/4232	81232/4050	81493/4476	81133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 7, Ring 1	81232/4050	81542/3843	81836/4247	81493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 7, Ring 1	81542/3843	81835/3612	82160/3992	81836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 7, Ring 1	81835/3612	82109/3359	82462/3712	82160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 7, Ring 1	82109/3359	82362/3085	82742/3410	82462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 7, Ring 1	82362/3085	82593/2792	82997/3086	82742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	261.84
Block 33	Span 7, Ring 1	82593/2792	82800/2482	83226/2743	82997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 34	Span 7, Ring 1	82800/2482	82982/2156	83428/2383	83226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 35	Span 7, Ring 1	82982/2156	83138/1818	83600/2009	83428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 7, Ring 1	83138/1818	83268/1468	83743/1622	83600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 7, Ring 1	83268/1468	83369/1109	83855/1226	83743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 7, Ring 1	83369/1109	83442/743	83935/821	83855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	49.31
Block 39	Span 7, Ring 1	83442/743	83485/373	83984/412	83935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 7, Ring 1	83485/373	83500/0	84000/0	83984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 0	Skewback 7	83500/0	88250/0	88250/0	84000/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0

**Key:**

X = X direction, Y = Y direction, Rot. = Rotation

## Contacts

---

Label	Position	Point 1	Point 2	Length	Loss A	Loss B	CS	FC	Status	Inter- ring?	Normal	Shear	Moment
Contact 0	Span 1, Ring 1	-499/0	0/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.50	84.01	64590.62
Contact 1	Span 1, Ring 1	-483/412	15/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	519.82	43.36	90267.28
Contact 2	Span 1, Ring 1	-435/821	58/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	510.02	4.28	101493.70
Contact 3	Span 1, Ring 1	-354/1226	131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.05	-31.97	98952.64
Contact 4	Span 1, Ring 1	-243/1622	232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	475.84	-46.39	86048.43
Contact 5	Span 1, Ring 1	-100/2009	362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	449.31	-74.71	66621.55
Contact 6	Span 1, Ring 1	72/2383	518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	419.09	-98.02	37482.28
Contact 7	Span 1, Ring 1	274/2743	700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	386.39	-116.07	457.52
Contact 8	Span 1, Ring 1	503/3086	907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	352.37	-128.80	-42546.39
Contact 9	Span 1, Ring 1	758/3410	1138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	434.26	-0.33	-89707.13
Contact 10	Span 1, Ring 1	1038/3712	1391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	423.04	-0.46	-87864.93
Contact 11	Span 1, Ring 1	1340/3992	1665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	412.89	-0.09	-86173.93
Contact 12	Span 1, Ring 1	1664/4247	1958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	401.90	-0.93	-84322.75
Contact 13	Span 1, Ring 1	2007/4476	2268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	397.40	1.96	-83557.68
Contact 14	Span 1, Ring 1	2367/4678	2594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	382.42	-1.91	-80393.58
Contact 15	Span 1, Ring 1	2741/4850	2932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	378.85	-0.15	-80360.17
Contact 16	Span 1, Ring 1	3128/4993	3282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	373.07	-0.11	-79349.11
Contact 17	Span 1, Ring 1	3524/5105	3641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	368.45	-0.10	-78536.27
Contact 18	Span 1, Ring 1	3929/5185	4007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	364.88	-0.12	-77906.13
Contact 19	Span 1, Ring 1	4338/5234	4377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	362.36	-0.12	-77460.26
Contact 20	Span 1, Ring 1	4750/5250	4750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	361.24	-0.05	-77260.22
Contact 21	Span 1, Ring 1	5162/5234	5123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	361.89	0.07	-77375.78
Contact 22	Span 1, Ring 1	5571/5185	5493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	364.24	0.12	-77793.43
Contact 23	Span 1, Ring 1	5976/5105	5859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	367.93	0.13	-78444.51
Contact 24	Span 1, Ring 1	6372/4993	6218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	372.71	0.13	-79285.36
Contact 25	Span 1, Ring 1	6759/4850	6568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	378.58	0.16	-80313.49
Contact 26	Span 1, Ring 1	7133/4678	6906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	385.58	0.20	-81527.29
Contact 27	Span 1, Ring 1	7493/4476	7232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	393.62	0.24	-82911.97
Contact 28	Span 1, Ring 1	7836/4247	7542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	402.63	0.29	-84445.80
Contact 29	Span 1, Ring 1	8160/3992	7835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	412.47	0.33	-86103.68
Contact 30	Span 1, Ring 1	8462/3712	8109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	423.01	0.36	-87858.31
Contact 31	Span 1, Ring 1	8742/3410	8362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	434.09	0.38	-89679.75
Contact 32	Span 1, Ring 1	8997/3086	8593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	445.55	0.39	-91536.24
Contact 33	Span 1, Ring 1	9226/2743	8800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	457.18	0.36	-93394.11
Contact 34	Span 1, Ring 1	9428/2383	8982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	468.77	0.30	-95219.15
Contact 35	Span 1, Ring 1	9600/2009	9138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	480.06	0.21	-96969.93
Contact 36	Span 1, Ring 1	9743/1622	9268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	490.80	0.04	-98612.17
Contact 37	Span 1, Ring 1	9855/1226	9369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	475.75	103.62	-72692.61
Contact 38	Span 1, Ring 1	9935/821	9442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	498.40	68.51	-41775.21
Contact 39	Span 1, Ring 1	9984/412	9485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.25	115.20	-5122.95

Contact 40	Span 1, Ring 1	10000/0	9500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.41	75.05	31598.56
Contact 0	Pier 1	11900/0	9500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1365.32	101.27	71823.41
Contact 1	Pier 1	11900/-867	9500/-867	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1406.94	101.27	159623.06
Contact 2	Pier 1	11900/-1734	9500/-1734	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1448.56	101.27	247422.72
Contact 3	Pier 1	11900/-2601	9500/-2601	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1490.17	101.27	335222.37
Contact 4	Pier 1	11900/-3468	9500/-3468	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1531.79	101.27	423022.03
Contact 5	Pier 1	11900/-4335	9500/-4335	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1573.40	101.27	510821.68
Contact 6	Pier 1	11900/-5202	9500/-5202	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1615.02	101.27	598621.34
Contact 7	Pier 1	11900/-6069	9500/-6069	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1656.64	101.27	686420.99
Contact 8	Pier 1	11900/-6936	9500/-6936	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1698.25	101.27	774220.64
Contact 9	Pier 1	11900/-7803	9500/-7803	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1739.87	101.27	862020.30
Contact 10	Pier 1	11900/-8670	9500/-8670	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1781.48	101.27	949819.95
Contact 0	Span 2, Ring 1	11400/0	11900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	598.92	26.22	-113859.11
Contact 1	Span 2, Ring 1	11416/412	11915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	592.47	-20.33	-112048.31
Contact 2	Span 2, Ring 1	11465/821	11958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	590.80	19.39	-112795.19
Contact 3	Span 2, Ring 1	11545/1226	12031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	574.76	-23.25	-110655.51
Contact 4	Span 2, Ring 1	11657/1622	12132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	595.81	72.32	-106570.10
Contact 5	Span 2, Ring 1	11800/2009	12262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	590.43	63.69	-78159.99
Contact 6	Span 2, Ring 1	11972/2383	12418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	583.81	54.74	-53043.46
Contact 7	Span 2, Ring 1	12174/2743	12600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	576.18	45.48	-31398.86
Contact 8	Span 2, Ring 1	12403/3086	12807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	567.78	35.98	-13389.82
Contact 9	Span 2, Ring 1	12658/3410	13038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.80	26.28	849.88
Contact 10	Span 2, Ring 1	12938/3712	13291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	549.42	16.44	11210.23
Contact 11	Span 2, Ring 1	13240/3992	13565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	539.81	6.50	17606.82
Contact 12	Span 2, Ring 1	13564/4247	13858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	530.11	-3.47	19981.09
Contact 13	Span 2, Ring 1	13907/4476	14168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	520.47	-13.42	18301.33
Contact 14	Span 2, Ring 1	14267/4678	14494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	510.78	-22.86	12681.59
Contact 15	Span 2, Ring 1	14641/4850	14832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	501.32	-31.83	3296.94
Contact 16	Span 2, Ring 1	15028/4993	15182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	492.03	-39.66	-9544.79
Contact 17	Span 2, Ring 1	15424/5105	15541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	482.86	-45.06	-25159.48
Contact 18	Span 2, Ring 1	15829/5185	15907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.23	-47.20	-42382.12
Contact 19	Span 2, Ring 1	16238/5234	16277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	466.97	-44.58	-59772.11
Contact 20	Span 2, Ring 1	16650/5250	16650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	462.51	-36.19	-75514.31
Contact 21	Span 2, Ring 1	17062/5234	17023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	462.14	-22.81	-87704.37
Contact 22	Span 2, Ring 1	17471/5185	17393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.23	-6.58	-94977.45
Contact 23	Span 2, Ring 1	17876/5105	17759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.20	10.63	-96682.78
Contact 24	Span 2, Ring 1	18272/4993	18118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	488.18	28.90	-90709.91
Contact 25	Span 2, Ring 1	18659/4850	18468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	510.48	42.52	-81097.49
Contact 26	Span 2, Ring 1	19033/4678	18806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	537.95	52.80	-67699.25
Contact 27	Span 2, Ring 1	19393/4476	19132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	569.98	58.64	-52060.00
Contact 28	Span 2, Ring 1	19736/4247	19442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	606.00	59.40	-35929.02
Contact 29	Span 2, Ring 1	20060/3992	19735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	645.25	54.35	-21421.42
Contact 30	Span 2, Ring 1	20362/3712	20009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	672.15	57.73	-4195.88
Contact 31	Span 2, Ring 1	20642/3410	20262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	697.05	62.46	15247.25
Contact 32	Span 2, Ring 1	20897/3086	20493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	704.98	89.53	45372.08
Contact 33	Span 2, Ring 1	21126/2743	20700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	743.61	73.95	70484.18

Contact 34	Span 2, Ring 1	21328/2383	20882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	788.19	36.30	83238.14
Contact 35	Span 2, Ring 1	21500/2009	21038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	826.99	-9.76	80189.64
Contact 36	Span 2, Ring 1	21643/1622	21168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	858.12	-63.42	58495.18
Contact 37	Span 2, Ring 1	21755/1226	21269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	879.83	-123.51	15673.76
Contact 38	Span 2, Ring 1	21835/821	21342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	844.87	99.65	20163.09
Contact 39	Span 2, Ring 1	21884/412	21385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	853.38	195.03	79753.78
Contact 40	Span 2, Ring 1	21900/0	21400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	874.12	127.48	142121.63
Contact 0	Pier 2	25100/0	21400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2559.71	164.04	132416.43
Contact 1	Pier 2	25100/-867	21400/-867	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2623.87	164.04	274635.09
Contact 2	Pier 2	25100/-1734	21400/-1734	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2688.03	164.04	416853.75
Contact 3	Pier 2	25100/-2601	21400/-2601	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2752.18	164.04	559072.41
Contact 4	Pier 2	25100/-3468	21400/-3468	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2816.34	164.04	701291.07
Contact 5	Pier 2	25100/-4335	21400/-4335	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2880.50	164.04	843509.73
Contact 6	Pier 2	25100/-5202	21400/-5202	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2944.66	164.04	985728.39
Contact 7	Pier 2	25100/-6069	21400/-6069	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3008.82	164.04	1127947.04
Contact 8	Pier 2	25100/-6936	21400/-6936	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3072.97	164.04	1270165.70
Contact 9	Pier 2	25100/-7803	21400/-7803	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3137.13	164.04	1412384.36
Contact 10	Pier 2	25100/-8670	21400/-8670	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3201.29	164.04	1554603.02
Contact 0	Span 3, Ring 1	24600/0	25100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	972.91	36.56	-148572.29
Contact 1	Span 3, Ring 1	24616/412	25115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	964.73	-39.25	-148112.47
Contact 2	Span 3, Ring 1	24665/821	25158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	968.08	46.91	-148302.52
Contact 3	Span 3, Ring 1	24745/1226	25231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1014.13	259.96	-97187.58
Contact 4	Span 3, Ring 1	24857/1622	25332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1002.72	188.91	-2905.65
Contact 5	Span 3, Ring 1	25000/2009	25462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	980.92	123.55	65816.87
Contact 6	Span 3, Ring 1	25172/2383	25618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	950.48	65.11	111157.86
Contact 7	Span 3, Ring 1	25374/2743	25800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	913.34	14.43	135685.52
Contact 8	Span 3, Ring 1	25603/3086	26007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	881.08	-14.72	142640.51
Contact 9	Span 3, Ring 1	25858/3410	26238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	878.39	-1.62	139191.16
Contact 10	Span 3, Ring 1	26138/3712	26491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	857.72	-11.31	140861.52
Contact 11	Span 3, Ring 1	26440/3992	26765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	834.02	-22.80	138947.25
Contact 12	Span 3, Ring 1	26764/4247	27058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	796.62	-42.68	133926.15
Contact 13	Span 3, Ring 1	27107/4476	27368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	761.48	-57.18	121378.04
Contact 14	Span 3, Ring 1	27467/4678	27694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	729.16	-66.73	103199.50
Contact 15	Span 3, Ring 1	27841/4850	28032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	700.16	-71.80	81333.69
Contact 16	Span 3, Ring 1	28228/4993	28382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	675.06	-73.25	57216.23
Contact 17	Span 3, Ring 1	28624/5105	28741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	661.09	-69.74	30798.60
Contact 18	Span 3, Ring 1	29029/5185	29107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	644.77	-65.79	6611.70
Contact 19	Span 3, Ring 1	29438/5234	29477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	633.18	-59.74	-16546.19
Contact 20	Span 3, Ring 1	29850/5250	29850/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	626.54	-51.87	-37946.45
Contact 21	Span 3, Ring 1	30262/5234	30223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	625.06	-43.38	-57171.02
Contact 22	Span 3, Ring 1	30671/5185	30593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.30	-35.16	-73733.02
Contact 23	Span 3, Ring 1	31076/5105	30959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	631.15	-27.41	-87385.00
Contact 24	Span 3, Ring 1	31472/4993	31318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	637.98	-20.05	-98564.44
Contact 25	Span 3, Ring 1	31859/4850	31668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	647.37	-13.97	-107527.99
Contact 26	Span 3, Ring 1	32233/4678	32006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	659.45	-8.25	-114624.97

Contact 27	Span 3, Ring 1	32593/4476	32332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	674.01	-3.19	-120073.79
Contact 28	Span 3, Ring 1	32936/4247	32642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	690.86	1.13	-124046.42
Contact 29	Span 3, Ring 1	33260/3992	32935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	710.32	4.01	-127125.14
Contact 30	Span 3, Ring 1	33562/3712	33209/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	730.88	6.41	-129301.79
Contact 31	Span 3, Ring 1	33842/3410	33462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	753.86	5.78	-131634.65
Contact 32	Span 3, Ring 1	34097/3086	33693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	775.06	5.52	-133694.02
Contact 33	Span 3, Ring 1	34326/2743	33900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	678.39	195.65	-68083.56
Contact 34	Span 3, Ring 1	34528/2383	34082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	733.07	162.93	-6624.57
Contact 35	Span 3, Ring 1	34700/2009	34238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	771.82	145.83	48467.28
Contact 36	Span 3, Ring 1	34843/1622	34368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	808.63	116.75	94551.82
Contact 37	Span 3, Ring 1	34955/1226	34469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	844.56	59.97	123185.16
Contact 38	Span 3, Ring 1	35035/821	34542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	862.27	43.79	141216.76
Contact 39	Span 3, Ring 1	35084/412	34585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	878.91	-22.75	142479.79
Contact 40	Span 3, Ring 1	35100/0	34600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	882.46	23.51	142741.57
Contact 0	Pier 3	37000/0	34600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2350.87	254.16	85547.33
Contact 1	Pier 3	37000/-907	34600/-907	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2394.40	254.16	316069.32
Contact 2	Pier 3	37000/-1814	34600/-1814	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2437.94	254.16	546591.32
Contact 3	Pier 3	37000/-2721	34600/-2721	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2481.47	254.16	777113.31
Contact 4	Pier 3	37000/-3628	34600/-3628	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2525.01	254.16	1007635.31
Contact 5	Pier 3	37000/-4535	34600/-4535	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2568.55	254.16	1238157.30
Contact 6	Pier 3	37000/-5442	34600/-5442	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2612.08	254.16	1468679.30
Contact 7	Pier 3	37000/-6349	34600/-6349	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2655.62	254.16	1699201.29
Contact 8	Pier 3	37000/-7256	34600/-7256	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2699.15	254.16	1929723.29
Contact 9	Pier 3	37000/-8163	34600/-8163	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2742.69	254.16	2160245.28
Contact 10	Pier 3	37000/-9070	34600/-9070	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2786.23	254.16	2390767.28
Contact 0	Span 4, Ring 1	36500/0	37000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1104.97	230.65	-154146.51
Contact 1	Span 4, Ring 1	36516/412	37015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1120.68	258.67	-58132.76
Contact 2	Span 4, Ring 1	36565/821	37058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1121.81	172.43	29423.01
Contact 3	Span 4, Ring 1	36645/1226	37131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1120.26	135.22	92213.20
Contact 4	Span 4, Ring 1	36757/1622	37232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1098.82	56.20	135892.96
Contact 5	Span 4, Ring 1	36900/2009	37362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1074.71	3.81	153177.51
Contact 6	Span 4, Ring 1	37072/2383	37518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1046.77	-37.52	152119.92
Contact 7	Span 4, Ring 1	37274/2743	37700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1000.98	-95.25	135013.16
Contact 8	Span 4, Ring 1	37503/3086	37907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1104.55	69.25	103804.57
Contact 9	Span 4, Ring 1	37758/3410	38138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1088.20	42.91	130098.57
Contact 10	Span 4, Ring 1	38038/3712	38391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1068.05	15.85	146386.92
Contact 11	Span 4, Ring 1	38340/3992	38665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1048.07	-8.12	152172.64
Contact 12	Span 4, Ring 1	38664/4247	38958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1026.84	-31.17	148654.73
Contact 13	Span 4, Ring 1	39007/4476	39268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1006.29	-52.61	135869.18
Contact 14	Span 4, Ring 1	39367/4678	39594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	985.38	-71.59	114868.47
Contact 15	Span 4, Ring 1	39741/4850	39932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	964.67	-87.92	86608.06
Contact 16	Span 4, Ring 1	40128/4993	40282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	943.97	-99.20	52681.37
Contact 17	Span 4, Ring 1	40524/5105	40641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	923.92	-103.36	15298.69
Contact 18	Span 4, Ring 1	40929/5185	41007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	905.85	-98.83	-22403.97
Contact 19	Span 4, Ring 1	41338/5234	41377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	890.01	-83.64	-56496.54
Contact 20	Span 4, Ring 1	41750/5250	41750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	880.70	-59.16	-83877.88

1														
Contact 21	Span 4, Ring 1	42162/5234	42123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	881.08	-29.77	-102399.59	
Contact 22	Span 4, Ring 1	42571/5185	42493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	891.52	-1.01	-111098.92	
Contact 23	Span 4, Ring 1	42976/5105	42859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	911.20	22.79	-111085.07	
Contact 24	Span 4, Ring 1	43372/4993	43218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	938.78	39.26	-104646.83	
Contact 25	Span 4, Ring 1	43759/4850	43568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	972.81	47.19	-94736.08	
Contact 26	Span 4, Ring 1	44133/4678	43906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1012.78	47.79	-84375.94	
Contact 27	Span 4, Ring 1	44493/4476	44232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1057.68	40.42	-76663.03	
Contact 28	Span 4, Ring 1	44836/4247	44542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1106.92	25.21	-74541.09	
Contact 29	Span 4, Ring 1	45160/3992	44835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1159.56	1.60	-81210.92	
Contact 30	Span 4, Ring 1	45462/3712	45109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1214.18	-31.32	-99921.08	
Contact 31	Span 4, Ring 1	45742/3410	45362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1249.40	-52.63	-125030.87	
Contact 32	Span 4, Ring 1	45997/3086	45593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1244.72	-26.55	-139471.42	
Contact 33	Span 4, Ring 1	46226/2743	45800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1266.15	-33.43	-156224.02	
Contact 34	Span 4, Ring 1	46428/2383	45982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1255.76	17.08	-156246.79	
Contact 35	Span 4, Ring 1	46600/2009	46138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1278.82	6.14	-156168.03	
Contact 36	Span 4, Ring 1	46743/1622	46268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1293.67	7.42	-156059.38	
Contact 37	Span 4, Ring 1	46855/1226	46369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1307.55	5.07	-155918.94	
Contact 38	Span 4, Ring 1	46935/821	46442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1312.97	39.19	-147169.33	
Contact 39	Span 4, Ring 1	46984/412	46485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1331.94	-62.38	-155578.60	
Contact 40	Span 4, Ring 1	47000/0	46500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1332.36	58.23	-155571.72	
Contact 0	Pier 4	48900/0	46500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3350.85	92.53	-393996.62	
Contact 1	Pier 4	48900/-977	46500/-977	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3397.74	92.53	-303593.46	
Contact 2	Pier 4	48900/-1954	46500/-1954	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3444.64	92.53	-213190.30	
Contact 3	Pier 4	48900/-2931	46500/-2931	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3491.54	92.53	-122787.14	
Contact 4	Pier 4	48900/-3908	46500/-3908	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3538.43	92.53	-32383.98	
Contact 5	Pier 4	48900/-4885	46500/-4885	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3585.33	92.53	58019.19	
Contact 6	Pier 4	48900/-5862	46500/-5862	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3632.22	92.53	148422.35	
Contact 7	Pier 4	48900/-6839	46500/-6839	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3679.12	92.53	238825.51	
Contact 8	Pier 4	48900/-7816	46500/-7816	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3726.02	92.53	329228.67	
Contact 9	Pier 4	48900/-8793	46500/-8793	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3772.91	92.53	419631.84	
Contact 10	Pier 4	48900/-9770	46500/-9770	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3819.81	92.53	510035.00	
Contact 0	Span 5, Ring 1	48400/0	48900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1531.85	34.30	48456.39	
Contact 1	Span 5, Ring 1	48416/412	48915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1538.02	138.98	81688.29	
Contact 2	Span 5, Ring 1	48465/821	48958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1524.12	21.06	117054.50	
Contact 3	Span 5, Ring 1	48545/1226	49031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1522.31	38.53	128817.00	
Contact 4	Span 5, Ring 1	48657/1622	49132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1510.40	19.45	142708.36	
Contact 5	Span 5, Ring 1	48800/2009	49262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1495.74	4.16	150211.15	
Contact 6	Span 5, Ring 1	48972/2383	49418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1471.32	-23.06	151351.96	
Contact 7	Span 5, Ring 1	49174/2743	49600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1478.76	11.67	146364.90	
Contact 8	Span 5, Ring 1	49403/3086	49807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1452.80	-10.26	152137.33	
Contact 9	Span 5, Ring 1	49658/3410	50038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1451.28	1.89	150005.99	
Contact 10	Span 5, Ring 1	49938/3712	50291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1407.80	-31.44	153760.20	
Contact 11	Span 5, Ring 1	50240/3992	50565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1343.76	-74.80	146747.12	
Contact 12	Span 5, Ring 1	50564/4247	50858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1280.69	-106.96	124032.98	
Contact 13	Span 5, Ring 1	50907/4476	51168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1220.75	-129.43	89388.61	

Contact 14	Span 5, Ring 1	51267/4678	51494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1163.41	-139.60	47184.25
Contact 15	Span 5, Ring 1	51641/4850	51832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1111.05	-139.14	2093.81
Contact 16	Span 5, Ring 1	52028/4993	52182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1065.73	-130.55	-42656.28
Contact 17	Span 5, Ring 1	52424/5105	52541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1027.52	-110.94	-83799.05
Contact 18	Span 5, Ring 1	52829/5185	52907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	998.52	-83.06	-116717.56
Contact 19	Span 5, Ring 1	53238/5234	53277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	979.96	-47.30	-139693.56
Contact 20	Span 5, Ring 1	53650/5250	53650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	973.23	-5.01	-148590.09
Contact 21	Span 5, Ring 1	54062/5234	54023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	979.26	38.42	-143524.75
Contact 22	Span 5, Ring 1	54471/5185	54393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	997.57	77.06	-123538.19
Contact 23	Span 5, Ring 1	54876/5105	54759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1027.13	109.31	-92301.09
Contact 24	Span 5, Ring 1	55272/4993	55118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1066.27	132.20	-51421.89
Contact 25	Span 5, Ring 1	55659/4850	55468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1112.41	142.43	-5801.40
Contact 26	Span 5, Ring 1	56033/4678	55806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1165.58	143.85	40792.07
Contact 27	Span 5, Ring 1	56393/4476	56132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1222.66	132.56	84587.41
Contact 28	Span 5, Ring 1	56736/4247	56442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1282.03	108.81	120465.04
Contact 29	Span 5, Ring 1	57060/3992	56735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1343.75	74.78	143904.48
Contact 30	Span 5, Ring 1	57362/3712	57009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1399.47	36.66	154015.90
Contact 31	Span 5, Ring 1	57642/3410	57262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1441.80	2.61	152571.15
Contact 32	Span 5, Ring 1	57897/3086	57493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1472.81	-27.77	140645.69
Contact 33	Span 5, Ring 1	58126/2743	57700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1504.04	-67.31	114292.79
Contact 34	Span 5, Ring 1	58328/2383	57882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1527.53	-105.66	73814.77
Contact 35	Span 5, Ring 1	58500/2009	58038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1544.32	-144.32	19144.06
Contact 36	Span 5, Ring 1	58643/1622	58168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1554.09	-182.47	-49617.18
Contact 37	Span 5, Ring 1	58755/1226	58269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1516.08	-49.79	-87326.15
Contact 38	Span 5, Ring 1	58835/821	58342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1538.08	-163.74	-135681.32
Contact 39	Span 5, Ring 1	58884/412	58385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1513.63	64.25	-149299.71
Contact 40	Span 5, Ring 1	58900/0	58400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1523.54	-54.71	-148767.48
Contact 0	Pier 5	62100/0	58400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3618.85	-324.22	314191.38
Contact 1	Pier 5	62100/-942	58400/-942	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3688.56	-324.22	8779.58
Contact 2	Pier 5	62100/-1884	58400/-1884	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3758.27	-324.22	-296632.22
Contact 3	Pier 5	62100/-2826	58400/-2826	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3827.98	-324.22	-602044.02
Contact 4	Pier 5	62100/-3768	58400/-3768	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3897.68	-324.22	-907455.82
Contact 5	Pier 5	62100/-4710	58400/-4710	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3967.39	-324.22	-1212867.62
Contact 6	Pier 5	62100/-5652	58400/-5652	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4037.10	-324.22	-1518279.42
Contact 7	Pier 5	62100/-6594	58400/-6594	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4106.81	-324.22	-1823691.22
Contact 8	Pier 5	62100/-7536	58400/-7536	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4176.52	-324.22	-2129103.02
Contact 9	Pier 5	62100/-8478	58400/-8478	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4246.22	-324.22	-2434514.82
Contact 10	Pier 5	62100/-9420	58400/-9420	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4315.93	-324.22	-2739926.62
Contact 0	Span 6, Ring 1	61600/0	62100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1140.36	-269.51	155048.02
Contact 1	Span 6, Ring 1	61616/412	62115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1106.33	-357.41	33200.57
Contact 2	Span 6, Ring 1	61665/821	62158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1109.39	-96.62	-62008.69
Contact 3	Span 6, Ring 1	61745/1226	62231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1068.91	-176.28	-109366.59
Contact 4	Span 6, Ring 1	61857/1622	62332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1091.50	-8.12	-153737.66
Contact 5	Span 6, Ring 1	62000/2009	62462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1069.34	-9.87	-152986.09
Contact 6	Span 6, Ring 1	62172/2383	62618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1043.35	-11.52	-151980.39
Contact 7	Span 6, Ring 1	62374/2743	62800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1013.97	-12.62	-150678.75

Contact 8	1 Span 6, Ring 1	62603/3086	63007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	980.13	-15.03	-148967.26
Contact 9	Span 6, Ring 1	62858/3410	63238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	949.76	-8.73	-147235.55
Contact 10	Span 6, Ring 1	63138/3712	63491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	912.29	-7.99	-142263.50
Contact 11	Span 6, Ring 1	63440/3992	63765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	864.78	-13.20	-135731.03
Contact 12	Span 6, Ring 1	63764/4247	64058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	813.90	-16.07	-129993.58
Contact 13	Span 6, Ring 1	64107/4476	64368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	768.09	-11.28	-124990.90
Contact 14	Span 6, Ring 1	64467/4678	64694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	728.53	-0.24	-118222.87
Contact 15	Span 6, Ring 1	64841/4850	65032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	695.77	16.21	-107328.60
Contact 16	Span 6, Ring 1	65228/4993	65382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	670.88	35.51	-90882.85
Contact 17	Span 6, Ring 1	65624/5105	65741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	654.27	54.91	-68391.16
Contact 18	Span 6, Ring 1	66029/5185	66107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	645.74	71.79	-40215.76
Contact 19	Span 6, Ring 1	66438/5234	66477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	644.54	82.39	-8011.35
Contact 20	Span 6, Ring 1	66850/5250	66850/4750	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	649.01	84.40	25541.20
Contact 21	Span 6, Ring 1	67262/5234	67223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	656.13	77.16	57422.05
Contact 22	Span 6, Ring 1	67671/5185	67593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	663.11	62.82	84912.69
Contact 23	Span 6, Ring 1	68076/5105	67959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	668.77	43.43	105702.52
Contact 24	Span 6, Ring 1	68472/4993	68318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	672.88	22.49	118575.99
Contact 25	Span 6, Ring 1	68859/4850	68668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	675.29	1.07	123222.15
Contact 26	Span 6, Ring 1	69233/4678	69006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	676.21	-19.51	119606.93
Contact 27	Span 6, Ring 1	69593/4476	69332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	675.85	-38.55	108208.95
Contact 28	Span 6, Ring 1	69936/4247	69642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	674.33	-55.73	89696.43
Contact 29	Span 6, Ring 1	70260/3992	69935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	671.79	-70.73	64863.43
Contact 30	Span 6, Ring 1	70562/3712	70209/3359	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	668.40	-83.27	34620.68
Contact 31	Span 6, Ring 1	70842/3410	70462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	664.36	-93.09	-14.66
Contact 32	Span 6, Ring 1	71097/3086	70693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.66	84.74	32575.93
Contact 33	Span 6, Ring 1	71326/2743	70900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	555.68	58.56	55626.64
Contact 34	Span 6, Ring 1	71528/2383	71082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	583.34	27.40	67479.47
Contact 35	Span 6, Ring 1	71700/2009	71238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	607.52	-8.58	66383.27
Contact 36	Span 6, Ring 1	71843/1622	71368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.03	-49.05	50697.56
Contact 37	Span 6, Ring 1	71955/1226	71469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	640.70	-93.43	18974.56
Contact 38	Span 6, Ring 1	72035/821	71542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	639.66	-92.17	-18056.56
Contact 39	Span 6, Ring 1	72084/412	71585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	642.17	-141.16	-65761.30
Contact 40	Span 6, Ring 1	72100/0	71600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	635.80	-127.20	-118526.07
Contact 0	Pier 6	74000/0	71600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1402.25	-140.60	-113073.66
Contact 1	Pier 6	74000/-942	71600/-942	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1447.47	-140.60	-245517.81
Contact 2	Pier 6	74000/-1884	71600/-1884	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1492.68	-140.60	-377961.96
Contact 3	Pier 6	74000/-2826	71600/-2826	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1537.90	-140.60	-510406.12
Contact 4	Pier 6	74000/-3768	71600/-3768	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1583.11	-140.60	-642850.27
Contact 5	Pier 6	74000/-4710	71600/-4710	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1628.33	-140.60	-775294.43
Contact 6	Pier 6	74000/-5652	71600/-5652	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1673.55	-140.60	-907738.58
Contact 7	Pier 6	74000/-6594	71600/-6594	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1718.76	-140.60	-1040182.74
Contact 8	Pier 6	74000/-7536	71600/-7536	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1763.98	-140.60	-1172626.89
Contact 9	Pier 6	74000/-8478	71600/-8478	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1809.19	-140.60	-1305071.04
Contact 10	Pier 6	74000/-9420	71600/-9420	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1854.41	-140.60	-1437515.20
Contact 0	Span 7, Ring 1	73500/0	74000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.45	-13.40	103172.04



Contact 1	Span 7, Ring 1	73516/412	74015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.15	9.96	102543.06
Contact 2	Span 7, Ring 1	73565/821	74058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	504.73	-28.81	100707.99
Contact 3	Span 7, Ring 1	73645/1226	74131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.69	-16.59	92358.71
Contact 4	Span 7, Ring 1	73757/1622	74232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.84	-49.33	83140.48
Contact 5	Span 7, Ring 1	73900/2009	74362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	448.08	-77.56	62576.54
Contact 6	Span 7, Ring 1	74072/2383	74518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	417.63	-100.77	32338.16
Contact 7	Span 7, Ring 1	74274/2743	74700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	384.73	-118.69	-5740.97
Contact 8	Span 7, Ring 1	74503/3086	74907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	350.51	-131.28	-49748.03
Contact 9	Span 7, Ring 1	74758/3410	75138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	486.10	60.44	-97895.80
Contact 10	Span 7, Ring 1	75038/3712	75391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	488.13	64.70	-73322.56
Contact 11	Span 7, Ring 1	75340/3992	75665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	490.62	66.36	-47584.80
Contact 12	Span 7, Ring 1	75664/4247	75958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.37	65.59	-21671.91
Contact 13	Span 7, Ring 1	76007/4476	76268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.23	62.58	3498.73
Contact 14	Span 7, Ring 1	76367/4678	76594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	499.03	57.55	27092.02
Contact 15	Span 7, Ring 1	76741/4850	76932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	501.64	50.76	48364.54
Contact 16	Span 7, Ring 1	77128/4993	77282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	503.94	42.46	66672.79
Contact 17	Span 7, Ring 1	77524/5105	77641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	505.84	32.93	81480.31
Contact 18	Span 7, Ring 1	77929/5185	78007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.25	22.48	92363.64
Contact 19	Span 7, Ring 1	78338/5234	78377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	508.12	11.40	99016.92
Contact 20	Span 7, Ring 1	78750/5250	78750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	508.42	0.00	101255.30
Contact 21	Span 7, Ring 1	79162/5234	79123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	508.12	-11.40	99016.92
Contact 22	Span 7, Ring 1	79571/5185	79493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.25	-22.48	92363.64
Contact 23	Span 7, Ring 1	79976/5105	79859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	505.84	-32.93	81480.31
Contact 24	Span 7, Ring 1	80372/4993	80218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	503.94	-42.46	66672.79
Contact 25	Span 7, Ring 1	80759/4850	80568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	501.64	-50.76	48364.54
Contact 26	Span 7, Ring 1	81133/4678	80906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	499.03	-57.55	27092.02
Contact 27	Span 7, Ring 1	81493/4476	81232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.23	-62.58	3498.73
Contact 28	Span 7, Ring 1	81836/4247	81542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.37	-65.59	-21671.91
Contact 29	Span 7, Ring 1	82160/3992	81835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	490.62	-66.36	-47584.80
Contact 30	Span 7, Ring 1	82462/3712	82109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	488.13	-64.70	-73322.56
Contact 31	Span 7, Ring 1	82742/3410	82362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	486.10	-60.44	-97895.80
Contact 32	Span 7, Ring 1	82997/3086	82593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	350.51	131.28	-49748.03
Contact 33	Span 7, Ring 1	83226/2743	82800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	384.73	118.69	-5740.97
Contact 34	Span 7, Ring 1	83428/2383	82982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	417.63	100.77	32338.16
Contact 35	Span 7, Ring 1	83600/2009	83138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	448.08	77.56	62576.54
Contact 36	Span 7, Ring 1	83743/1622	83268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.84	49.33	83140.48
Contact 37	Span 7, Ring 1	83855/1226	83369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.69	16.59	92358.71
Contact 38	Span 7, Ring 1	83935/821	83442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	504.73	28.81	100707.99
Contact 39	Span 7, Ring 1	83984/412	83485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.15	-9.96	102543.06
Contact 40	Span 7, Ring 1	84000/0	83500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.45	-50.51	90010.37

**Key:**

CS = Crushing Strength, FC = Friction Coefficient, S = Sliding enabled, H = Hinging enabled, C = Crushing enabled, R = Reinforcement present

---



## Summary

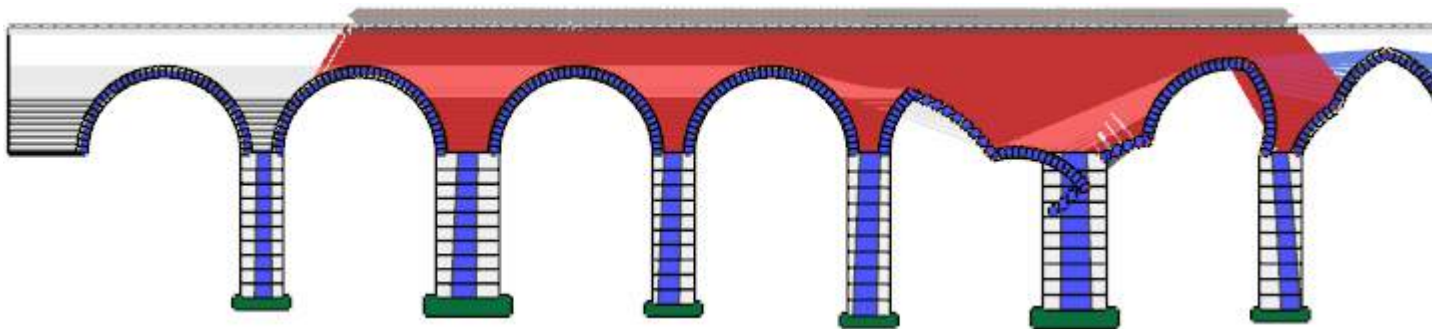
### Details

<b>Bridge name</b> Aia-Orio situación actual	<b>Location</b>	<b>Reference No.</b>	<b>Map reference</b>
<b>Bridge type</b> Railway	<b>Name of assessor</b>	<b>Assessing organization</b>	<b>Date of assessment</b> Saturday, October 31, 2020
<b>Comments</b>			

### Results

<b>Adequacy factor</b> 1.97 at load case #1 (this is the critical load case)	<b>Solver used (if not default)</b> CLP solver
---	---

### Mode of Response for Current Load Case



## Units

Unless specified otherwise, the following units are used throughout this report:

<b>Distance</b> mm	<b>Force*</b> kN	<b>Moment*</b> kNm	<b>Angle</b> Degrees	<b>Unit weight</b> kN/m <sup>3</sup>	<b>Material strength</b> N/mm <sup>2</sup>
-----------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------	---	---

\* = per metre width

## Geometry

<b>Global:</b>	<b>No. Spans</b> 7	<b>Effective bridge width</b> 4600						
<b>Span 1:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

<b>Pier 1:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 2:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 2:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 3:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 3:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9070	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 4:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 4:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9770	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 5:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 5:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 6:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 6:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 7:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

# Fill Profile Properties

---

Distances measured from left springing point of left span.

Horizontal distance (x)	Height to surface fill (y)	Surface fill depth (d)	Surface level (y+d)
-2000	7250	400	7650
0	7250	400	7650
86000	7250	400	7650

# Partial Factors

---

## Loads

Masonry unit weight	Fill unit weight	Surface unit weight	Track load	Axle load	Dynamic
1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1

## Materials

Masonry strength	Masonry friction
2	1

# Fill Properties

---

## Backfill

<b>Unit weight</b> 22	<b>Angle of friction</b> 25	<b>Cohesion</b> 0
<b>Model dispersion of live load?</b> Yes	<b>Model horizontal 'passive' pressures?</b> Yes	
<b>Dispersion type</b> Boussinesq	<b>Cutoff angle</b> 30	
<b>Soil arch interface, friction multiplier</b> 0.66	<b>Soil arch interface, cohesion multiplier</b> 0.5	
<b>Mobilisation multiplier on Kp (mp)</b> 0.33	<b>Mobilisation multiplier on cohesion (mpc)</b> 0.05	
<b>Keep mp.Kp &gt; 1?</b> Yes	<b>Auto identify passive zones?</b> Yes	

## Track & Ballast

### Basic

<b>Unit weight</b> 18	<b>Load dispersion limiting angle</b> 15
--------------------------	---

### Track

<b>Track load per unit area</b> 8.3	<b>Spacing between sleepers</b> 850	
<b>Sleeper length</b> 1900	<b>Sleeper breadth</b> 260	<b>Sleeper height</b> 100

# Backing

---

<b>Position</b>	<b>Backing height</b>	<b>Passive pressures</b>
-----------------	-----------------------	--------------------------

		<b>modelled?</b>
Abutment 0	3500	Yes
Pier 1	3500	Yes
Pier 2	3500	Yes
Pier 3	3500	Yes
Pier 4	3500	Yes
Pier 5	3500	Yes
Pier 6	3500	Yes
Abutment 7	3500	Yes

## Vehicles in Project

---

<b>Name</b>	<b>Axle No.</b>	<b>Load magnitude</b>	<b>Axle position</b>
Asse singolo predefinito 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800
200 kN	1	200	-2400
200 kN	2	200	-800
200 kN	3	200	800
200 kN	4	200	2400
UDL	1	20	-12600
UDL	2	20	-12350
UDL	3	20	-12100
UDL	4	20	-11850
UDL	5	20	-11600
UDL	6	20	-11350
UDL	7	20	-11100
UDL	8	20	-10850
UDL	9	20	-10600
UDL	10	20	-10350
UDL	11	20	-10100
UDL	12	20	-9850
UDL	13	20	-9600
UDL	14	20	-9350
UDL	15	20	-9100
UDL	16	20	-8850
UDL	17	20	-8600
UDL	18	20	-8350
UDL	19	20	-8100
UDL	20	20	-7850
UDL	21	20	-7600
UDL	22	20	-7350
UDL	23	20	-7100
UDL	24	20	-6850
UDL	25	20	-6600
UDL	26	20	-6350
UDL	27	20	-6100
UDL	28	20	-5850
UDL	29	20	-5600
UDL	30	20	-5350
UDL	31	20	-5100
UDL	32	20	-4850
UDL	33	20	-4600
UDL	34	20	-4350
UDL	35	20	-4100
UDL	36	20	-3850
UDL	37	20	-3600
UDL	38	20	-3350
UDL	39	20	-3100
UDL	40	20	3100
UDL	41	20	3350
UDL	42	20	3600
UDL	43	20	3850
UDL	44	20	4100

UDL	45	20	4350
UDL	46	20	4600
UDL	47	20	4850
UDL	48	20	5100
UDL	49	20	5350
UDL	50	20	5600
UDL	51	20	5850
UDL	52	20	6100
UDL	53	20	6350
UDL	54	20	6600
UDL	55	20	6850
UDL	56	20	7100
UDL	57	20	7350
UDL	58	20	7600
UDL	59	20	7850
UDL	60	20	8100
UDL	61	20	8350
UDL	62	20	8600
UDL	63	20	8850
UDL	64	20	9100
UDL	65	20	9350
UDL	66	20	9600
UDL	67	20	9850
UDL	68	20	10100
UDL	69	20	10350
UDL	70	20	10600
UDL	71	20	10850
UDL	72	20	11100
UDL	73	20	11350
UDL	74	20	11600
UDL	75	20	11850
UDL	76	20	12100
UDL	77	20	12350
UDL	78	20	12600
Por defecto Eje Único 1kN	1	1	0
balasto 1	1	41.4	0
balasto 1	2	41.4	500
balasto 1	3	41.4	1000
balasto 1	4	41.4	1500
balasto 1	5	41.4	2000
balasto 1	6	41.4	2500
balasto 1	7	41.4	3000
balasto 1	8	41.4	3500
balasto 1	9	41.4	4000
balasto 1	10	41.4	4500
balasto 1	11	41.4	5000
balasto 1	12	41.4	5500
balasto 1	13	41.4	6000
balasto 1	14	41.4	6500
balasto 1	15	41.4	7000
balasto 1	16	41.4	7500
balasto 1	17	41.4	8000
balasto 1	18	41.4	8500
balasto 1	19	41.4	9000
balasto 1	20	41.4	9500
balasto 1	21	41.4	10000
balasto 1	22	41.4	10500
balasto 1	23	41.4	11000
balasto 1	24	41.4	11500
balasto 1	25	41.4	12000
balasto 1	26	41.4	12500
balasto 2	1	41.4	0
balasto 2	2	41.4	500
balasto 2	3	41.4	1000
balasto 2	4	41.4	1500
balasto 2	5	41.4	2000
balasto 2	6	41.4	2500
balasto 2	7	41.4	3000
balasto 2	8	41.4	3500

balasto 2	9	41.4	4000
balasto 2	10	41.4	4500
balasto 2	11	41.4	5000
balasto 2	12	41.4	5500
balasto 2	13	41.4	6000
balasto 2	14	41.4	6500
balasto 2	15	41.4	7000
balasto 2	16	41.4	7500
balasto 2	17	41.4	8000
balasto 2	18	41.4	8500
balasto 2	19	41.4	9000
balasto 2	20	41.4	9500
balasto 2	21	41.4	10000
balasto 2	22	41.4	10500
balasto 2	23	41.4	11000
balasto 2	24	41.4	11500
balasto 2	25	41.4	12000
Default 1kN Single Axle	1	1	0

## Vehicles in Load Cases

#	Load Case Name	Vehicle(s)	Position	Mirror?	Dynamic Axles
1	Load Case 1	balasto 1	16650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	29850	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	41750	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	200 kN	60250	No	1,2,3,4
1	Load Case 1	UDL	60250	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31, 32,33,34,35,36,37,38, 39,40,41,42,43,44,45 ,46,47,48,49,50,51,52 ,53,54,55,56,57,58,59 ,60,61,62,63,64,65,6 6,67,68,69,70,71,72,7 3,74,75,76,77,78

## Load Cases

#	Load Case Name	Effective Width	Adequacy Factor
1	Load Case 1	4600	1.97

## Blocks

Label	Position	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Area	Unit weight	Support	Support movement X/Y/Rot.	Fill force (V)	Fill force (H)
Block 0	Skewback 0	-4750/0	0/0	-499/0	-4750/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	892.50	0
Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	15/373	-483/412	-499/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 2	Span 1, Ring	15/373	58/743	-435/821	-483/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0.00



Block 3	Span 1, Ring 1	58/743	131/1109	-354/1226	-435/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	89.30
Block 4	Span 1, Ring 1	131/1109	232/1468	-243/1622	-354/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	0
Block 5	Span 1, Ring 1	232/1468	362/1818	-100/2009	-243/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	0
Block 6	Span 1, Ring 1	362/1818	518/2156	72/2383	-100/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	0
Block 7	Span 1, Ring 1	518/2156	700/2482	274/2743	72/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	0
Block 8	Span 1, Ring 1	700/2482	907/2792	503/3086	274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	0
Block 9	Span 1, Ring 1	907/2792	1138/3085	758/3410	503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	221.82
Block 10	Span 1, Ring 1	1138/3085	1391/3359	1038/3712	758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 11	Span 1, Ring 1	1391/3359	1665/3612	1340/3992	1038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 12	Span 1, Ring 1	1665/3612	1958/3843	1664/4247	1340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84
Block 13	Span 1, Ring 1	1958/3843	2268/4050	2007/4476	1664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 14	Span 1, Ring 1	2268/4050	2594/4232	2367/4678	2007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 15	Span 1, Ring 1	2594/4232	2932/4388	2741/4850	2367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	8.92
Block 16	Span 1, Ring 1	2932/4388	3282/4518	3128/4993	2741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 1, Ring 1	3282/4518	3641/4619	3524/5105	3128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 18	Span 1, Ring 1	3641/4619	4007/4692	3929/5185	3524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 19	Span 1, Ring 1	4007/4692	4377/4735	4338/5234	3929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 20	Span 1, Ring 1	4377/4735	4750/4750	4750/5250	4338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 21	Span 1, Ring 1	4750/4750	5123/4735	5162/5234	4750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0.57
Block 22	Span 1, Ring 1	5123/4735	5493/4692	5571/5185	5162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 23	Span 1, Ring 1	5493/4692	5859/4619	5976/5105	5571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 24	Span 1, Ring 1	5859/4619	6218/4518	6372/4993	5976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 25	Span 1, Ring 1	6218/4518	6568/4388	6759/4850	6372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	11.42
Block 26	Span 1, Ring 1	6568/4388	6906/4232	7133/4678	6759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 27	Span 1, Ring 1	6906/4232	7232/4050	7493/4476	7133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 28	Span 1, Ring 1	7232/4050	7542/3843	7836/4247	7493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	18.27
Block 29	Span 1, Ring 1	7542/3843	7835/3612	8160/3992	7836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	0
Block 30	Span 1, Ring 1	7835/3612	8109/3359	8462/3712	8160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	0
Block 31	Span 1, Ring 1	8109/3359	8362/3085	8742/3410	8462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	0
Block 32	Span 1, Ring 1	8362/3085	8593/2792	8997/3086	8742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	10.39
Block 33	Span 1, Ring 1	8593/2792	8800/2482	9226/2743	8997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	162.84
Block 34	Span 1, Ring 1	8800/2482	8982/2156	9428/2383	9226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	0
Block 35	Span 1, Ring 1	8982/2156	9138/1818	9600/2009	9428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	48.96
Block 36	Span 1, Ring 1	9138/1818	9268/1468	9743/1622	9600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	33.74
Block 37	Span 1, Ring 1	9268/1468	9369/1109	9855/1226	9743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	43.28
Block 38	Span 1, Ring 1	9369/1109	9442/743	9935/821	9855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	42.96
Block 39	Span 1, Ring 1	9442/743	9485/373	9984/412	9935/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	46.67
Block 40	Span 1, Ring 1	9485/373	9500/0	10000/0	9984/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	46.70
Block 1	Pier 1	9500/-867	11900/-867	11900/0	9500/0	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 1	9500/-1734	11900/-1734	11900/-867	9500/-867	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 1	9500/-2601	11900/-2601	11900/-1734	9500/-1734	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 1	9500/-3468	11900/-3468	11900/-2601	9500/-2601	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0

Block 5	Pier 1	9500/-4335	11900/-4335	11900/-3468	9500/-3468	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 1	9500/-5202	11900/-5202	11900/-4335	9500/-4335	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 1	9500/-6069	11900/-6069	11900/-5202	9500/-5202	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 1	9500/-6936	11900/-6936	11900/-6069	9500/-6069	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 1	9500/-7803	11900/-7803	11900/-6936	9500/-6936	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 1	9500/-8670	11900/-8670	11900/-7803	9500/-7803	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 1	9020/-9390	12380/-9390	12380/-8670	9020/-8670	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 1	9500/0	11900/0	11400/0	10000/0	2.00	20	None	0/0/0	294.00	0
Block 1	Span 2, Ring 1	11900/0	11915/373	11416/412	11400/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	46.70
Block 2	Span 2, Ring 1	11915/373	11958/743	11465/821	11416/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	46.67
Block 3	Span 2, Ring 1	11958/743	12031/1109	11545/1226	11465/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	42.96
Block 4	Span 2, Ring 1	12031/1109	12132/1468	11657/1622	11545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	43.28
Block 5	Span 2, Ring 1	12132/1468	12262/1818	11800/2009	11657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	33.74
Block 6	Span 2, Ring 1	12262/1818	12418/2156	11972/2383	11800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	48.96
Block 7	Span 2, Ring 1	12418/2156	12600/2482	12174/2743	11972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	0
Block 8	Span 2, Ring 1	12600/2482	12807/2792	12403/3086	12174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	162.84
Block 9	Span 2, Ring 1	12807/2792	13038/3085	12658/3410	12403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	10.39
Block 10	Span 2, Ring 1	13038/3085	13291/3359	12938/3712	12658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	0
Block 11	Span 2, Ring 1	13291/3359	13565/3612	13240/3992	12938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	0
Block 12	Span 2, Ring 1	13565/3612	13858/3843	13564/4247	13240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	0
Block 13	Span 2, Ring 1	13858/3843	14168/4050	13907/4476	13564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	18.27
Block 14	Span 2, Ring 1	14168/4050	14494/4232	14267/4678	13907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 15	Span 2, Ring 1	14494/4232	14832/4388	14641/4850	14267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 16	Span 2, Ring 1	14832/4388	15182/4518	15028/4993	14641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	11.42
Block 17	Span 2, Ring 1	15182/4518	15541/4619	15424/5105	15028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 18	Span 2, Ring 1	15541/4619	15907/4692	15829/5185	15424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 19	Span 2, Ring 1	15907/4692	16277/4735	16238/5234	15829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 20	Span 2, Ring 1	16277/4735	16650/4750	16650/5250	16238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0.57
Block 21	Span 2, Ring 1	16650/4750	17023/4735	17062/5234	16650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 22	Span 2, Ring 1	17023/4735	17393/4692	17471/5185	17062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 23	Span 2, Ring 1	17393/4692	17759/4619	17876/5105	17471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 24	Span 2, Ring 1	17759/4619	18118/4518	18272/4993	17876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	-0.00
Block 25	Span 2, Ring 1	18118/4518	18468/4388	18659/4850	18272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 26	Span 2, Ring 1	18468/4388	18806/4232	19033/4678	18659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	5.88
Block 27	Span 2, Ring 1	18806/4232	19132/4050	19393/4476	19033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	3.08
Block 28	Span 2, Ring 1	19132/4050	19442/3843	19736/4247	19393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	6.62
Block 29	Span 2, Ring 1	19442/3843	19735/3612	20060/3992	19736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	12.73
Block 30	Span 2, Ring 1	19735/3612	20009/3359	20362/3712	20060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	19.07
Block 31	Span 2, Ring 1	20009/3359	20262/3085	20642/3410	20362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	25.06
Block 32	Span 2, Ring 1	20262/3085	20493/2792	20897/3086	20642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	30.91
Block 33	Span 2, Ring 1	20493/2792	20700/2482	21126/2743	20897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	142.71
Block 34	Span 2, Ring 1	20700/2482	20882/2156	21328/2383	21126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	0
Block 35	Span 2, Ring 1	20882/2156	21038/1818	21500/2009	21328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	32.96
Block 36	Span 2, Ring 1	21038/1818	21168/1468	21643/1622	21500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	68.16
Block 37	Span 2, Ring 1	21168/1468	21269/1109	21755/1226	21643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	56.20

Block 38	Span 2, Ring 1	21269/1109	21342/743	21835/821	21755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	21.97
Block 39	Span 2, Ring 1	21342/743	21385/373	21884/412	21835/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 40	Span 2, Ring 1	21385/373	21400/0	21900/0	21884/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	119.43
Block 1	Pier 2	21400/-867	25100/-867	25100/0	21400/0	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 2	21400/-1734	25100/-1734	25100/-867	21400/-867	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 2	21400/-2601	25100/-2601	25100/-1734	21400/-1734	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 2	21400/-3468	25100/-3468	25100/-2601	21400/-2601	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 2	21400/-4335	25100/-4335	25100/-3468	21400/-3468	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 2	21400/-5202	25100/-5202	25100/-4335	21400/-4335	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 2	21400/-6069	25100/-6069	25100/-5202	21400/-5202	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 2	21400/-6936	25100/-6936	25100/-6069	21400/-6069	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 2	21400/-7803	25100/-7803	25100/-6936	21400/-6936	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 2	21400/-8670	25100/-8670	25100/-7803	21400/-7803	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 2	20660/-9780	25840/-9780	25840/-8670	20660/-8670	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 2	21400/0	25100/0	24600/0	21900/0	3.37	20	None	0/0/0	567.00	0
Block 1	Span 3, Ring 1	25100/0	25115/373	24616/412	24600/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	119.43
Block 2	Span 3, Ring 1	25115/373	25158/743	24665/821	24616/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 3	Span 3, Ring 1	25158/743	25231/1109	24745/1226	24665/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	21.97
Block 4	Span 3, Ring 1	25231/1109	25332/1468	24857/1622	24745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	56.20
Block 5	Span 3, Ring 1	25332/1468	25462/1818	25000/2009	24857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	68.16
Block 6	Span 3, Ring 1	25462/1818	25618/2156	25172/2383	25000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	32.96
Block 7	Span 3, Ring 1	25618/2156	25800/2482	25374/2743	25172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	0
Block 8	Span 3, Ring 1	25800/2482	26007/2792	25603/3086	25374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	142.71
Block 9	Span 3, Ring 1	26007/2792	26238/3085	25858/3410	25603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	30.91
Block 10	Span 3, Ring 1	26238/3085	26491/3359	26138/3712	25858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	25.06
Block 11	Span 3, Ring 1	26491/3359	26765/3612	26440/3992	26138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	19.07
Block 12	Span 3, Ring 1	26765/3612	27058/3843	26764/4247	26440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	12.73
Block 13	Span 3, Ring 1	27058/3843	27368/4050	27107/4476	26764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	6.62
Block 14	Span 3, Ring 1	27368/4050	27694/4232	27467/4678	27107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	3.08
Block 15	Span 3, Ring 1	27694/4232	28032/4388	27841/4850	27467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	5.88
Block 16	Span 3, Ring 1	28032/4388	28382/4518	28228/4993	27841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 3, Ring 1	28382/4518	28741/4619	28624/5105	28228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	-0.00
Block 18	Span 3, Ring 1	28741/4619	29107/4692	29029/5185	28624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 19	Span 3, Ring 1	29107/4692	29477/4735	29438/5234	29029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 20	Span 3, Ring 1	29477/4735	29850/4750	29850/5250	29438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 21	Span 3, Ring 1	29850/4750	30223/4735	30262/5234	29850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 22	Span 3, Ring 1	30223/4735	30593/4692	30671/5185	30262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 23	Span 3, Ring 1	30593/4692	30959/4619	31076/5105	30671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 24	Span 3, Ring 1	30959/4619	31318/4518	31472/4993	31076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 25	Span 3, Ring 1	31318/4518	31668/4388	31859/4850	31472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 26	Span 3, Ring 1	31668/4388	32006/4232	32233/4678	31859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 27	Span 3, Ring 1	32006/4232	32332/4050	32593/4476	32233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 28	Span 3, Ring 1	32332/4050	32642/3843	32936/4247	32593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	11.27
Block 29	Span 3, Ring 1	32642/3843	32935/3612	33260/3992	32936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84
Block 30	Span 3, Ring 1	32935/3612	33209/3359	33562/3712	33260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 31	Span 3, Ring 1	33209/3359	33462/3085	33842/3410	33562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	29.69

	1											
Block 32	Span 3, Ring 1	33462/3085	33693/2792	34097/3086	33842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	70.66	
Block 33	Span 3, Ring 1	33693/2792	33900/2482	34326/2743	34097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	43.99	
Block 34	Span 3, Ring 1	33900/2482	34082/2156	34528/2383	34326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	45.25	
Block 35	Span 3, Ring 1	34082/2156	34238/1818	34700/2009	34528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	50.05	
Block 36	Span 3, Ring 1	34238/1818	34368/1468	34843/1622	34700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	128.17	
Block 37	Span 3, Ring 1	34368/1468	34469/1109	34955/1226	34843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	135.79	
Block 38	Span 3, Ring 1	34469/1109	34542/743	35035/821	34955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	0	
Block 39	Span 3, Ring 1	34542/743	34585/373	35084/412	35035/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	6.07	
Block 40	Span 3, Ring 1	34585/373	34600/0	35100/0	35084/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0	
Block 1	Pier 3	34600/-907	37000/-907	37000/0	34600/0	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 2	Pier 3	34600/-1814	37000/-1814	37000/-907	34600/-907	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 3	Pier 3	34600/-2721	37000/-2721	37000/-1814	34600/-1814	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 4	Pier 3	34600/-3628	37000/-3628	37000/-2721	34600/-2721	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 5	Pier 3	34600/-4535	37000/-4535	37000/-3628	34600/-3628	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 6	Pier 3	34600/-5442	37000/-5442	37000/-4535	34600/-4535	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 7	Pier 3	34600/-6349	37000/-6349	37000/-5442	34600/-5442	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 8	Pier 3	34600/-7256	37000/-7256	37000/-6349	34600/-6349	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 9	Pier 3	34600/-8163	37000/-8163	37000/-7256	34600/-7256	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 10	Pier 3	34600/-9070	37000/-9070	37000/-8163	34600/-8163	2176800	20	None	0/0/0	0	0	
Block 11	Pier 3	34120/-9790	37480/-9790	37480/-9070	34120/-9070	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0	
Block 0	Skewback 3	34600/0	37000/0	36500/0	35100/0	2.00	20	None	0/0/0	294.00	0	
Block 1	Span 4, Ring 1	37000/0	37015/373	36516/412	36500/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0	
Block 2	Span 4, Ring 1	37015/373	37058/743	36565/821	36516/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	6.07	
Block 3	Span 4, Ring 1	37058/743	37131/1109	36645/1226	36565/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	0	
Block 4	Span 4, Ring 1	37131/1109	37232/1468	36757/1622	36645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	135.79	
Block 5	Span 4, Ring 1	37232/1468	37362/1818	36900/2009	36757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	128.17	
Block 6	Span 4, Ring 1	37362/1818	37518/2156	37072/2383	36900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	50.05	
Block 7	Span 4, Ring 1	37518/2156	37700/2482	37274/2743	37072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	45.25	
Block 8	Span 4, Ring 1	37700/2482	37907/2792	37503/3086	37274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	43.99	
Block 9	Span 4, Ring 1	37907/2792	38138/3085	37758/3410	37503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	70.66	
Block 10	Span 4, Ring 1	38138/3085	38391/3359	38038/3712	37758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	29.69	
Block 11	Span 4, Ring 1	38391/3359	38665/3612	38340/3992	38038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30	
Block 12	Span 4, Ring 1	38665/3612	38958/3843	38664/4247	38340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84	
Block 13	Span 4, Ring 1	38958/3843	39268/4050	39007/4476	38664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	11.27	
Block 14	Span 4, Ring 1	39268/4050	39594/4232	39367/4678	39007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0	
Block 15	Span 4, Ring 1	39594/4232	39932/4388	39741/4850	39367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0	
Block 16	Span 4, Ring 1	39932/4388	40282/4518	40128/4993	39741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0	
Block 17	Span 4, Ring 1	40282/4518	40641/4619	40524/5105	40128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0	
Block 18	Span 4, Ring 1	40641/4619	41007/4692	40929/5185	40524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0	
Block 19	Span 4, Ring 1	41007/4692	41377/4735	41338/5234	40929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0	
Block 20	Span 4, Ring 1	41377/4735	41750/4750	41750/5250	41338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0	
Block 21	Span 4, Ring 1	41750/4750	42123/4735	42162/5234	41750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0	
Block 22	Span 4, Ring 1	42123/4735	42493/4692	42571/5185	42162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0	
Block 23	Span 4, Ring 1	42493/4692	42859/4619	42976/5105	42571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0	
Block 24	Span 4, Ring 1	42859/4619	43218/4518	43372/4993	42976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0	
Block 25	Span 4, Ring 1	43218/4518	43568/4388	43759/4850	43372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0	

Block 26	Span 4, Ring 1	43568/4388	43906/4232	44133/4678	43759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 27	Span 4, Ring 1	43906/4232	44232/4050	44493/4476	44133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 28	Span 4, Ring 1	44232/4050	44542/3843	44836/4247	44493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	0
Block 29	Span 4, Ring 1	44542/3843	44835/3612	45160/3992	44836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	0
Block 30	Span 4, Ring 1	44835/3612	45109/3359	45462/3712	45160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	0
Block 31	Span 4, Ring 1	45109/3359	45362/3085	45742/3410	45462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 32	Span 4, Ring 1	45362/3085	45593/2792	45997/3086	45742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	148.01
Block 33	Span 4, Ring 1	45593/2792	45800/2482	46226/2743	45997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	53.09
Block 34	Span 4, Ring 1	45800/2482	45982/2156	46428/2383	46226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	9.83
Block 35	Span 4, Ring 1	45982/2156	46138/1818	46600/2009	46428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	116.01
Block 36	Span 4, Ring 1	46138/1818	46268/1468	46743/1622	46600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	54.93
Block 37	Span 4, Ring 1	46268/1468	46369/1109	46855/1226	46743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	65.23
Block 38	Span 4, Ring 1	46369/1109	46442/743	46935/821	46855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	67.28
Block 39	Span 4, Ring 1	46442/743	46485/373	46984/412	46935/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	128.87
Block 40	Span 4, Ring 1	46485/373	46500/0	47000/0	46984/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	121.74
Block 1	Pier 4	46500/-977	48900/-977	48900/0	46500/0	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 4	46500/-1954	48900/-1954	48900/-977	46500/-977	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 4	46500/-2931	48900/-2931	48900/-1954	46500/-1954	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 4	46500/-3908	48900/-3908	48900/-2931	46500/-2931	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 4	46500/-4885	48900/-4885	48900/-3908	46500/-3908	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 4	46500/-5862	48900/-5862	48900/-4885	46500/-4885	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 4	46500/-6839	48900/-6839	48900/-5862	46500/-5862	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 4	46500/-7816	48900/-7816	48900/-6839	46500/-6839	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 4	46500/-8793	48900/-8793	48900/-7816	46500/-7816	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 4	46500/-9770	48900/-9770	48900/-8793	46500/-8793	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 4	46020/-10490	49380/-10490	49380/-9770	46020/-9770	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 4	46500/0	48900/0	48400/0	47000/0	2.00	20	None	0/0/0	294.00	0
Block 1	Span 5, Ring 1	48900/0	48915/373	48416/412	48400/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	121.74
Block 2	Span 5, Ring 1	48915/373	48958/743	48465/821	48416/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	128.87
Block 3	Span 5, Ring 1	48958/743	49031/1109	48545/1226	48465/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	67.28
Block 4	Span 5, Ring 1	49031/1109	49132/1468	48657/1622	48545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	65.23
Block 5	Span 5, Ring 1	49132/1468	49262/1818	48800/2009	48657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	54.93
Block 6	Span 5, Ring 1	49262/1818	49418/2156	48972/2383	48800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	116.01
Block 7	Span 5, Ring 1	49418/2156	49600/2482	49174/2743	48972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	9.83
Block 8	Span 5, Ring 1	49600/2482	49807/2792	49403/3086	49174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	53.09
Block 9	Span 5, Ring 1	49807/2792	50038/3085	49658/3410	49403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	148.01
Block 10	Span 5, Ring 1	50038/3085	50291/3359	49938/3712	49658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 11	Span 5, Ring 1	50291/3359	50565/3612	50240/3992	49938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	0
Block 12	Span 5, Ring 1	50565/3612	50858/3843	50564/4247	50240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	0
Block 13	Span 5, Ring 1	50858/3843	51168/4050	50907/4476	50564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	0
Block 14	Span 5, Ring 1	51168/4050	51494/4232	51267/4678	50907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 15	Span 5, Ring 1	51494/4232	51832/4388	51641/4850	51267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 16	Span 5, Ring 1	51832/4388	52182/4518	52028/4993	51641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 5, Ring 1	52182/4518	52541/4619	52424/5105	52028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 18	Span 5, Ring 1	52541/4619	52907/4692	52829/5185	52424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 19	Span 5, Ring 1	52907/4692	53277/4735	53238/5234	52829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0

Block 20	Span 5, Ring 1	53277/4735	53650/4750	53650/5250	53238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 21	Span 5, Ring 1	53650/4750	54023/4735	54062/5234	53650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0.27
Block 22	Span 5, Ring 1	54023/4735	54393/4692	54471/5185	54062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 23	Span 5, Ring 1	54393/4692	54759/4619	54876/5105	54471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	2.24
Block 24	Span 5, Ring 1	54759/4619	55118/4518	55272/4993	54876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 25	Span 5, Ring 1	55118/4518	55468/4388	55659/4850	55272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 26	Span 5, Ring 1	55468/4388	55806/4232	56033/4678	55659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 27	Span 5, Ring 1	55806/4232	56132/4050	56393/4476	56033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 28	Span 5, Ring 1	56132/4050	56442/3843	56736/4247	56393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	0
Block 29	Span 5, Ring 1	56442/3843	56735/3612	57060/3992	56736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	0
Block 30	Span 5, Ring 1	56735/3612	57009/3359	57362/3712	57060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	15.15
Block 31	Span 5, Ring 1	57009/3359	57262/3085	57642/3410	57362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	17.56
Block 32	Span 5, Ring 1	57262/3085	57493/2792	57897/3086	57642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	105.66
Block 33	Span 5, Ring 1	57493/2792	57700/2482	58126/2743	57897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	65.92
Block 34	Span 5, Ring 1	57700/2482	57882/2156	58328/2383	58126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	60.69
Block 35	Span 5, Ring 1	57882/2156	58038/1818	58500/2009	58328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	64.04
Block 36	Span 5, Ring 1	58038/1818	58168/1468	58643/1622	58500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	71.18
Block 37	Span 5, Ring 1	58168/1468	58269/1109	58755/1226	58643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	89.96
Block 38	Span 5, Ring 1	58269/1109	58342/743	58835/821	58755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	62.04
Block 39	Span 5, Ring 1	58342/743	58385/373	58884/412	58835/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	175.10
Block 40	Span 5, Ring 1	58385/373	58400/0	58900/0	58884/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 1	Pier 5	58400/-942	62100/-942	62100/0	58400/0	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 5	58400/-1884	62100/-1884	62100/-942	58400/-942	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 5	58400/-2826	62100/-2826	62100/-1884	58400/-1884	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 5	58400/-3768	62100/-3768	62100/-2826	58400/-2826	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 5	58400/-4710	62100/-4710	62100/-3768	58400/-3768	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 5	58400/-5652	62100/-5652	62100/-4710	58400/-4710	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 5	58400/-6594	62100/-6594	62100/-5652	58400/-5652	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 5	58400/-7536	62100/-7536	62100/-6594	58400/-6594	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 5	58400/-8478	62100/-8478	62100/-7536	58400/-7536	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 5	58400/-9420	62100/-9420	62100/-8478	58400/-8478	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 5	57660/-10530	62840/-10530	62840/-9420	57660/-9420	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 5	58400/0	62100/0	61600/0	58900/0	3.37	20	None	0/0/0	567.00	0
Block 1	Span 6, Ring 1	62100/0	62115/373	61616/412	61600/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 2	Span 6, Ring 1	62115/373	62158/743	61665/821	61616/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	175.10
Block 3	Span 6, Ring 1	62158/743	62231/1109	61745/1226	61665/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	62.04
Block 4	Span 6, Ring 1	62231/1109	62332/1468	61857/1622	61745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	89.96
Block 5	Span 6, Ring 1	62332/1468	62462/1818	62000/2009	61857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	71.18
Block 6	Span 6, Ring 1	62462/1818	62618/2156	62172/2383	62000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	64.04
Block 7	Span 6, Ring 1	62618/2156	62800/2482	62374/2743	62172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	60.69
Block 8	Span 6, Ring 1	62800/2482	63007/2792	62603/3086	62374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	65.92
Block 9	Span 6, Ring 1	63007/2792	63238/3085	62858/3410	62603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	105.66
Block 10	Span 6, Ring 1	63238/3085	63491/3359	63138/3712	62858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	17.56
Block 11	Span 6, Ring 1	63491/3359	63765/3612	63440/3992	63138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	15.15
Block 12	Span 6, Ring 1	63765/3612	64058/3843	63764/4247	63440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	0
Block 13	Span 6, Ring 1	64058/3843	64368/4050	64107/4476	63764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	0

Block 14	1 Span 6, Ring 1	64368/4050	64694/4232	64467/4678	64107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 15	Span 6, Ring 1	64694/4232	65032/4388	64841/4850	64467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 16	Span 6, Ring 1	65032/4388	65382/4518	65228/4993	64841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 6, Ring 1	65382/4518	65741/4619	65624/5105	65228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 18	Span 6, Ring 1	65741/4619	66107/4692	66029/5185	65624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	2.24
Block 19	Span 6, Ring 1	66107/4692	66477/4735	66438/5234	66029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 20	Span 6, Ring 1	66477/4735	66850/4750	66850/5250	66438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0.27
Block 21	Span 6, Ring 1	66850/4750	67223/4735	67262/5234	66850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	1.16
Block 22	Span 6, Ring 1	67223/4735	67593/4692	67671/5185	67262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 23	Span 6, Ring 1	67593/4692	67959/4619	68076/5105	67671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 24	Span 6, Ring 1	67959/4619	68318/4518	68472/4993	68076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 25	Span 6, Ring 1	68318/4518	68668/4388	68859/4850	68472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	11.42
Block 26	Span 6, Ring 1	68668/4388	69006/4232	69233/4678	68859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 27	Span 6, Ring 1	69006/4232	69332/4050	69593/4476	69233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 28	Span 6, Ring 1	69332/4050	69642/3843	69936/4247	69593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 29	Span 6, Ring 1	69642/3843	69935/3612	70260/3992	69936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84
Block 30	Span 6, Ring 1	69935/3612	70209/3359	70562/3712	70260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 31	Span 6, Ring 1	70209/3359	70462/3085	70842/3410	70562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 32	Span 6, Ring 1	70462/3085	70693/2792	71097/3086	70842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	79.39
Block 33	Span 6, Ring 1	70693/2792	70900/2482	71326/2743	71097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	21.76
Block 34	Span 6, Ring 1	70900/2482	71082/2156	71528/2383	71326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	30.95
Block 35	Span 6, Ring 1	71082/2156	71238/1818	71700/2009	71528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	33.95
Block 36	Span 6, Ring 1	71238/1818	71368/1468	71843/1622	71700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	38.10
Block 37	Span 6, Ring 1	71368/1468	71469/1109	71955/1226	71843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	41.62
Block 38	Span 6, Ring 1	71469/1109	71542/743	72035/821	71955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	201.48
Block 39	Span 6, Ring 1	71542/743	71585/373	72084/412	72035/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	21.93
Block 40	Span 6, Ring 1	71585/373	71600/0	72100/0	72084/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	101.89
Block 1	Pier 6	71600/-942	74000/-942	74000/0	71600/0	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 6	71600/-1884	74000/-1884	74000/-942	71600/-942	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 6	71600/-2826	74000/-2826	74000/-1884	71600/-1884	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 6	71600/-3768	74000/-3768	74000/-2826	71600/-2826	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 6	71600/-4710	74000/-4710	74000/-3768	71600/-3768	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 6	71600/-5652	74000/-5652	74000/-4710	71600/-4710	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 6	71600/-6594	74000/-6594	74000/-5652	71600/-5652	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 6	71600/-7536	74000/-7536	74000/-6594	71600/-6594	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 6	71600/-8478	74000/-8478	74000/-7536	71600/-7536	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 6	71600/-9420	74000/-9420	74000/-8478	71600/-8478	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 6	71120/-10140	74480/-10140	74480/-9420	71120/-9420	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 6	71600/0	74000/0	73500/0	72100/0	2.00	20	None	0/0/0	294.00	0
Block 1	Span 7, Ring 1	74000/0	74015/373	73516/412	73500/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	101.89
Block 2	Span 7, Ring 1	74015/373	74058/743	73565/821	73516/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	21.93
Block 3	Span 7, Ring 1	74058/743	74131/1109	73645/1226	73565/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	201.48
Block 4	Span 7, Ring 1	74131/1109	74232/1468	73757/1622	73645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	41.62
Block 5	Span 7, Ring 1	74232/1468	74362/1818	73900/2009	73757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	38.10
Block 6	Span 7, Ring 1	74362/1818	74518/2156	74072/2383	73900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	33.95
Block 7	Span 7, Ring 1	74518/2156	74700/2482	74274/2743	74072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	30.95

Block 8	Span 7, Ring 1	74700/2482	74907/2792	74503/3086	74274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	21.76
Block 9	Span 7, Ring 1	74907/2792	75138/3085	74758/3410	74503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	79.39
Block 10	Span 7, Ring 1	75138/3085	75391/3359	75038/3712	74758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 11	Span 7, Ring 1	75391/3359	75665/3612	75340/3992	75038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 12	Span 7, Ring 1	75665/3612	75958/3843	75664/4247	75340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84
Block 13	Span 7, Ring 1	75958/3843	76268/4050	76007/4476	75664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 14	Span 7, Ring 1	76268/4050	76594/4232	76367/4678	76007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 15	Span 7, Ring 1	76594/4232	76932/4388	76741/4850	76367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 16	Span 7, Ring 1	76932/4388	77282/4518	77128/4993	76741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	11.42
Block 17	Span 7, Ring 1	77282/4518	77641/4619	77524/5105	77128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 18	Span 7, Ring 1	77641/4619	78007/4692	77929/5185	77524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 19	Span 7, Ring 1	78007/4692	78377/4735	78338/5234	77929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 20	Span 7, Ring 1	78377/4735	78750/4750	78750/5250	78338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	1.16
Block 21	Span 7, Ring 1	78750/4750	79123/4735	79162/5234	78750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	1.16
Block 22	Span 7, Ring 1	79123/4735	79493/4692	79571/5185	79162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 23	Span 7, Ring 1	79493/4692	79859/4619	79976/5105	79571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 24	Span 7, Ring 1	79859/4619	80218/4518	80372/4993	79976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 25	Span 7, Ring 1	80218/4518	80568/4388	80759/4850	80372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	11.42
Block 26	Span 7, Ring 1	80568/4388	80906/4232	81133/4678	80759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 27	Span 7, Ring 1	80906/4232	81232/4050	81493/4476	81133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 28	Span 7, Ring 1	81232/4050	81542/3843	81836/4247	81493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 29	Span 7, Ring 1	81542/3843	81835/3612	82160/3992	81836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84
Block 30	Span 7, Ring 1	81835/3612	82109/3359	82462/3712	82160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 31	Span 7, Ring 1	82109/3359	82362/3085	82742/3410	82462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 32	Span 7, Ring 1	82362/3085	82593/2792	82997/3086	82742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	81.49
Block 33	Span 7, Ring 1	82593/2792	82800/2482	83226/2743	82997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	22.59
Block 34	Span 7, Ring 1	82800/2482	82982/2156	83428/2383	83226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	31.96
Block 35	Span 7, Ring 1	82982/2156	83138/1818	83600/2009	83428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	34.40
Block 36	Span 7, Ring 1	83138/1818	83268/1468	83743/1622	83600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	38.04
Block 37	Span 7, Ring 1	83268/1468	83369/1109	83855/1226	83743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	98.99
Block 38	Span 7, Ring 1	83369/1109	83442/743	83935/821	83855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	0
Block 39	Span 7, Ring 1	83442/743	83485/373	83984/412	83935/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 40	Span 7, Ring 1	83485/373	83500/0	84000/0	83984/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 0	Skewback 7	83500/0	88250/0	88250/0	84000/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	892.50	0

**Key:**

X = X direction, Y = Y direction, Rot. = Rotation

## Contacts

Label	Position	Point 1	Point 2	Length	Loss A	Loss B	CS	FC	Status	Inter-ring?	Normal	Shear	Moment
Contact 0	Span 1, Ring 1	-499/0	0/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	622.10	65.60	61058.57



Contact 1	Span 1, Ring 1	-483/412	15/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	617.33	17.22	78113.52
Contact 2	Span 1, Ring 1	-435/821	58/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	602.86	-29.06	78027.24
Contact 3	Span 1, Ring 1	-354/1226	131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	600.68	15.09	74543.11
Contact 4	Span 1, Ring 1	-243/1622	232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	577.19	-24.67	77141.72
Contact 5	Span 1, Ring 1	-100/2009	362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	547.76	-59.22	65897.88
Contact 6	Span 1, Ring 1	72/2383	518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	513.86	-87.97	42734.30
Contact 7	Span 1, Ring 1	274/2743	700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	476.91	-110.58	9770.51
Contact 8	Span 1, Ring 1	503/3086	907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	438.30	-126.98	-30776.61
Contact 9	Span 1, Ring 1	758/3410	1138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	543.35	31.35	-76792.00
Contact 10	Span 1, Ring 1	1038/3712	1391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	542.69	39.73	-62841.08
Contact 11	Span 1, Ring 1	1340/3992	1665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	542.83	45.22	-46164.91
Contact 12	Span 1, Ring 1	1664/4247	1958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	543.57	48.00	-27863.15
Contact 13	Span 1, Ring 1	2007/4476	2268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	544.74	48.28	-8957.80
Contact 14	Span 1, Ring 1	2367/4678	2594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	546.15	46.32	9618.71
Contact 15	Span 1, Ring 1	2741/4850	2932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	542.48	40.22	27846.37
Contact 16	Span 1, Ring 1	3128/4993	3282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	532.94	31.46	44517.30
Contact 17	Span 1, Ring 1	3524/5105	3641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.56	23.72	57353.28
Contact 18	Span 1, Ring 1	3929/5185	4007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	520.38	16.68	66703.00
Contact 19	Span 1, Ring 1	4338/5234	4377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.38	10.07	72799.73
Contact 20	Span 1, Ring 1	4750/5250	4750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	516.58	3.65	75774.15
Contact 21	Span 1, Ring 1	5162/5234	5123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.39	-2.75	75809.11
Contact 22	Span 1, Ring 1	5571/5185	5493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.49	-8.83	73536.21
Contact 23	Span 1, Ring 1	5976/5105	5859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.50	-14.28	68999.12
Contact 24	Span 1, Ring 1	6372/4993	6218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.48	-18.76	62512.29
Contact 25	Span 1, Ring 1	6759/4850	6568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.51	-21.98	54514.36
Contact 26	Span 1, Ring 1	7133/4678	6906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.69	-23.62	45562.90
Contact 27	Span 1, Ring 1	7493/4476	7232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	518.14	-23.43	36327.94
Contact 28	Span 1, Ring 1	7836/4247	7542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.80	-23.16	26491.32
Contact 29	Span 1, Ring 1	8160/3992	7835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	542.72	-35.53	10061.19
Contact 30	Span 1, Ring 1	8462/3712	8109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	564.77	-51.49	-12408.40
Contact 31	Span 1, Ring 1	8742/3410	8362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	587.25	-71.50	-42327.33
Contact 32	Span 1, Ring 1	8997/3086	8593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	603.18	-87.54	-78030.53
Contact 33	Span 1, Ring 1	9226/2743	8800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	539.37	22.63	-75001.57
Contact 34	Span 1, Ring 1	9428/2383	8982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	569.22	-4.61	-77502.99
Contact 35	Span 1, Ring 1	9600/2009	9138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	576.96	7.82	-77663.69
Contact 36	Span 1, Ring 1	9743/1622	9268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	591.83	3.22	-77905.28
Contact 37	Span 1, Ring 1	9855/1226	9369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	603.49	4.46	-78032.79
Contact 38	Span 1, Ring 1	9935/821	9442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	614.45	2.56	-78103.01
Contact 39	Span 1, Ring 1	9984/412	9485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	623.14	1.97	-78124.59
Contact 40	Span 1, Ring 1	10000/0	9500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	629.39	-0.22	-78121.42
Contact 0	Pier 1	11900/0	9500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1612.82	2.76	-212445.04
Contact 1	Pier 1	11900/-867	9500/-867	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1662.76	2.76	-210055.82

Contact 2	Pier 1	11900/-1734	9500/-1734	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1712.70	2.76	-207666.60
Contact 3	Pier 1	11900/-2601	9500/-2601	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1762.64	2.76	-205277.39
Contact 4	Pier 1	11900/-3468	9500/-3468	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1812.57	2.76	-202888.17
Contact 5	Pier 1	11900/-4335	9500/-4335	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1862.51	2.76	-200498.95
Contact 6	Pier 1	11900/-5202	9500/-5202	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1912.45	2.76	-198109.73
Contact 7	Pier 1	11900/-6069	9500/-6069	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1962.39	2.76	-195720.51
Contact 8	Pier 1	11900/-6936	9500/-6936	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2012.33	2.76	-193331.30
Contact 9	Pier 1	11900/-7803	9500/-7803	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2062.27	2.76	-190942.08
Contact 10	Pier 1	11900/-8670	9500/-8670	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2112.21	2.76	-188552.86
Contact 0	Span 2, Ring 1	11400/0	11900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	689.42	2.98	77295.05
Contact 1	Span 2, Ring 1	11416/412	11915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	683.20	-3.94	77447.62
Contact 2	Span 2, Ring 1	11465/821	11958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	674.17	-9.23	75773.47
Contact 3	Span 2, Ring 1	11545/1226	12031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	662.51	-15.79	72306.92
Contact 4	Span 2, Ring 1	11657/1622	12132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	649.78	-19.15	67078.46
Contact 5	Span 2, Ring 1	11800/2009	12262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	633.47	-28.24	60177.86
Contact 6	Span 2, Ring 1	11972/2383	12418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	623.96	-20.19	51454.21
Contact 7	Span 2, Ring 1	12174/2743	12600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	591.99	-51.64	43383.88
Contact 8	Span 2, Ring 1	12403/3086	12807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	653.37	54.49	28160.96
Contact 9	Span 2, Ring 1	12658/3410	13038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	634.68	34.61	50123.16
Contact 10	Span 2, Ring 1	12938/3712	13291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	609.16	10.99	64838.78
Contact 11	Span 2, Ring 1	13240/3992	13565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	583.80	-8.33	70736.48
Contact 12	Span 2, Ring 1	13564/4247	13858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.31	-23.79	69328.30
Contact 13	Span 2, Ring 1	13907/4476	14168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.86	-26.32	60170.18
Contact 14	Span 2, Ring 1	14267/4678	14494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	547.25	-28.33	49449.96
Contact 15	Span 2, Ring 1	14641/4850	14832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	542.70	-31.65	37710.35
Contact 16	Span 2, Ring 1	15028/4993	15182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	538.03	-35.57	24578.95
Contact 17	Span 2, Ring 1	15424/5105	15541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	533.11	-38.96	10025.16
Contact 18	Span 2, Ring 1	15829/5185	15907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	528.17	-41.01	-5555.32
Contact 19	Span 2, Ring 1	16238/5234	16277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	523.56	-40.48	-21444.73
Contact 20	Span 2, Ring 1	16650/5250	16650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	519.33	-36.40	-36402.21
Contact 21	Span 2, Ring 1	17062/5234	17023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	518.66	-28.96	-49764.39
Contact 22	Span 2, Ring 1	17471/5185	17393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	522.69	-19.67	-60687.21
Contact 23	Span 2, Ring 1	17876/5105	17759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	531.72	-9.87	-68778.46
Contact 24	Span 2, Ring 1	18272/4993	18118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	545.70	-1.11	-74119.49
Contact 25	Span 2, Ring 1	18659/4850	18468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	564.30	5.26	-77388.46
Contact 26	Span 2, Ring 1	19033/4678	18806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	582.11	11.49	-77757.54
Contact 27	Span 2, Ring 1	19393/4476	19132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	606.75	13.35	-78058.47
Contact 28	Span 2, Ring 1	19736/4247	19442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	632.32	13.30	-78114.34
Contact 29	Span 2, Ring 1	20060/3992	19735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	656.77	12.93	-77923.59
Contact 30	Span 2, Ring 1	20362/3712	20009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	680.22	12.80	-77515.55
Contact 31	Span 2, Ring 1	20642/3410	20262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	702.94	12.68	-76910.47
Contact 32	Span 2, Ring 1	20897/3086	20493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	724.83	12.46	-76131.94
Contact 33	Span 2, Ring 1	21126/2743	20700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	690.49	102.66	-43163.47
Contact 34	Span 2, Ring 1	21328/2383	20882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	736.92	68.80	-18079.18
Contact 35	Span 2, Ring 1	21500/2009	21038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	765.64	57.05	1938.42

Contact 36	Span 2, Ring 1	21643/1622	21168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	781.35	72.88	25983.93
Contact 37	Span 2, Ring 1	21755/1226	21269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	801.41	73.17	52324.90
Contact 38	Span 2, Ring 1	21835/821	21342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	825.12	35.55	70115.30
Contact 39	Span 2, Ring 1	21884/412	21385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	842.22	-27.97	68688.50
Contact 40	Span 2, Ring 1	21900/0	21400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	846.36	25.47	68324.82
Contact 0	Pier 2	25100/0	21400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2482.38	91.60	-16593.09
Contact 1	Pier 2	25100/-867	21400/-867	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2559.37	91.60	62827.79
Contact 2	Pier 2	25100/-1734	21400/-1734	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2636.36	91.60	142248.66
Contact 3	Pier 2	25100/-2601	21400/-2601	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2713.35	91.60	221669.54
Contact 4	Pier 2	25100/-3468	21400/-3468	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2790.34	91.60	301090.41
Contact 5	Pier 2	25100/-4335	21400/-4335	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2867.33	91.60	380511.29
Contact 6	Pier 2	25100/-5202	21400/-5202	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2944.32	91.60	459932.17
Contact 7	Pier 2	25100/-6069	21400/-6069	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3021.31	91.60	539353.04
Contact 8	Pier 2	25100/-6936	21400/-6936	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3098.30	91.60	618773.92
Contact 9	Pier 2	25100/-7803	21400/-7803	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3175.29	91.60	698194.79
Contact 10	Pier 2	25100/-8670	21400/-8670	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3252.28	91.60	777615.67
Contact 0	Span 3, Ring 1	24600/0	25100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	910.27	66.14	-17488.49
Contact 1	Span 3, Ring 1	24616/412	25115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	913.12	114.28	17825.99
Contact 2	Span 3, Ring 1	24665/821	25158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	902.56	44.93	52021.55
Contact 3	Span 3, Ring 1	24745/1226	25231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	884.92	0.99	64613.80
Contact 4	Span 3, Ring 1	24857/1622	25332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	870.42	-5.50	66079.01
Contact 5	Span 3, Ring 1	25000/2009	25462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	859.67	3.16	67110.68
Contact 6	Span 3, Ring 1	25172/2383	25618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	835.32	-16.13	69277.92
Contact 7	Span 3, Ring 1	25374/2743	25800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	792.71	-57.86	63339.76
Contact 8	Span 3, Ring 1	25603/3086	26007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	830.23	24.20	46377.97
Contact 9	Span 3, Ring 1	25858/3410	26238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	810.83	15.64	58381.61
Contact 10	Span 3, Ring 1	26138/3712	26491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	790.00	6.97	67251.48
Contact 11	Span 3, Ring 1	26440/3992	26765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	767.86	-1.95	72880.00
Contact 12	Span 3, Ring 1	26764/4247	27058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	743.90	-11.02	75297.73
Contact 13	Span 3, Ring 1	27107/4476	27368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	718.26	-20.00	74504.39
Contact 14	Span 3, Ring 1	27467/4678	27694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	692.88	-27.11	70373.87
Contact 15	Span 3, Ring 1	27841/4850	28032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	673.60	-29.77	62874.34
Contact 16	Span 3, Ring 1	28228/4993	28382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	652.80	-32.08	54779.41
Contact 17	Span 3, Ring 1	28624/5105	28741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	635.93	-31.78	45336.80
Contact 18	Span 3, Ring 1	29029/5185	29107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	623.21	-29.43	35557.85
Contact 19	Span 3, Ring 1	29438/5234	29477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	614.84	-25.54	26129.22
Contact 20	Span 3, Ring 1	29850/5250	29850/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	610.94	-20.42	17571.85
Contact 21	Span 3, Ring 1	30262/5234	30223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	611.65	-14.98	10152.34
Contact 22	Span 3, Ring 1	30671/5185	30593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	616.96	-10.07	3872.96
Contact 23	Span 3, Ring 1	31076/5105	30959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	626.74	-6.47	-1689.12
Contact 24	Span 3, Ring 1	31472/4993	31318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	640.90	-4.54	-7075.52
Contact 25	Span 3, Ring 1	31859/4850	31668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	659.06	-5.35	-13115.64
Contact 26	Span 3, Ring 1	32233/4678	32006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	681.17	-8.84	-20901.85
Contact 27	Span 3, Ring 1	32593/4476	32332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	706.83	-15.82	-31653.07
Contact 28	Span 3, Ring 1	32936/4247	32642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	726.47	-20.31	-43207.46
Contact 29	Span 3, Ring 1	33260/3992	32935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	738.56	-18.82	-53490.34

Contact 30	Span 3, Ring 1	33562/3712	33209/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	751.91	-16.75	-63264.32
Contact 31	Span 3, Ring 1	33842/3410	33462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	769.66	-18.39	-73940.08
Contact 32	Span 3, Ring 1	34097/3086	33693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	766.05	8.77	-74146.48
Contact 33	Span 3, Ring 1	34326/2743	33900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	783.25	11.80	-73116.36
Contact 34	Span 3, Ring 1	34528/2383	34082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	801.96	11.38	-71862.37
Contact 35	Span 3, Ring 1	34700/2009	34238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	819.55	10.54	-70554.94
Contact 36	Span 3, Ring 1	34843/1622	34368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	812.92	79.37	-49347.75
Contact 37	Span 3, Ring 1	34955/1226	34469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	814.77	154.54	-507.92
Contact 38	Span 3, Ring 1	35035/821	34542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	848.20	93.90	43707.82
Contact 39	Span 3, Ring 1	35084/412	34585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	869.27	34.44	66191.05
Contact 40	Span 3, Ring 1	35100/0	34600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	878.21	-33.87	65301.78
Contact 0	Pier 3	37000/0	34600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2177.53	78.80	78823.44
Contact 1	Pier 3	37000/-907	34600/-907	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2229.78	78.80	150294.60
Contact 2	Pier 3	37000/-1814	34600/-1814	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2282.02	78.80	221765.76
Contact 3	Pier 3	37000/-2721	34600/-2721	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2334.26	78.80	293236.92
Contact 4	Pier 3	37000/-3628	34600/-3628	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2386.51	78.80	364708.07
Contact 5	Pier 3	37000/-4535	34600/-4535	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2438.75	78.80	436179.23
Contact 6	Pier 3	37000/-5442	34600/-5442	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2490.99	78.80	507650.39
Contact 7	Pier 3	37000/-6349	34600/-6349	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2543.24	78.80	579121.55
Contact 8	Pier 3	37000/-7256	34600/-7256	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2595.48	78.80	650592.71
Contact 9	Pier 3	37000/-8163	34600/-8163	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2647.72	78.80	722063.87
Contact 10	Pier 3	37000/-9070	34600/-9070	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2699.97	78.80	793535.03
Contact 0	Span 4, Ring 1	36500/0	37000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	927.04	112.67	-59879.64
Contact 1	Span 4, Ring 1	36516/412	37015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	924.13	40.29	-28830.26
Contact 2	Span 4, Ring 1	36565/821	37058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	908.76	-23.71	-22847.16
Contact 3	Span 4, Ring 1	36645/1226	37131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	880.65	-89.31	-40460.98
Contact 4	Span 4, Ring 1	36757/1622	37232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	883.74	-19.52	-64736.16
Contact 5	Span 4, Ring 1	36900/2009	37362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	894.86	43.56	-63560.50
Contact 6	Span 4, Ring 1	37072/2383	37518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	881.27	36.64	-44804.92
Contact 7	Span 4, Ring 1	37274/2743	37700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	866.10	29.85	-28448.76
Contact 8	Span 4, Ring 1	37503/3086	37907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	851.92	26.24	-14426.77
Contact 9	Span 4, Ring 1	37758/3410	38138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	858.03	46.54	-1825.76
Contact 10	Span 4, Ring 1	38038/3712	38391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	842.32	37.77	18504.50
Contact 11	Span 4, Ring 1	38340/3992	38665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	830.34	32.69	35139.71
Contact 12	Span 4, Ring 1	38664/4247	38958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	818.99	27.03	49495.50
Contact 13	Span 4, Ring 1	39007/4476	39268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	799.66	15.15	62248.40
Contact 14	Span 4, Ring 1	39367/4678	39594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	773.45	1.30	71431.90
Contact 15	Span 4, Ring 1	39741/4850	39932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	750.30	-9.02	74985.02
Contact 16	Span 4, Ring 1	40128/4993	40282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	730.23	-15.37	74432.50
Contact 17	Span 4, Ring 1	40524/5105	40641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	713.57	-17.63	71265.44
Contact 18	Span 4, Ring 1	40929/5185	41007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	700.90	-16.20	67076.71
Contact 19	Span 4, Ring 1	41338/5234	41377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	692.70	-10.55	63371.79
Contact 20	Span 4, Ring 1	41750/5250	41750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	689.74	-2.01	61423.15
Contact 21	Span 4, Ring 1	42162/5234	42123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	692.44	7.26	61855.41
Contact 22	Span 4, Ring 1	42571/5185	42493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	700.68	14.80	64594.05

Contact 23	Span 4, Ring 1	42976/5105	42859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	713.93	19.12	68671.42
Contact 24	Span 4, Ring 1	43372/4993	43218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	731.44	19.11	72672.79
Contact 25	Span 4, Ring 1	43759/4850	43568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	752.45	14.22	74858.67
Contact 26	Span 4, Ring 1	44133/4678	43906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	776.76	5.20	73518.74
Contact 27	Span 4, Ring 1	44493/4476	44232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	803.75	-8.48	66859.66
Contact 28	Span 4, Ring 1	44836/4247	44542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	833.09	-26.81	53145.45
Contact 29	Span 4, Ring 1	45160/3992	44835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	864.43	-49.92	30451.97
Contact 30	Span 4, Ring 1	45462/3712	45109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	897.19	-78.25	-3107.43
Contact 31	Span 4, Ring 1	45742/3410	45362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	907.55	-85.76	-38562.48
Contact 32	Span 4, Ring 1	45997/3086	45593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	854.92	-5.07	-43661.05
Contact 33	Span 4, Ring 1	46226/2743	45800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	868.87	0.54	-47031.68
Contact 34	Span 4, Ring 1	46428/2383	45982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	905.76	-36.46	-62359.61
Contact 35	Span 4, Ring 1	46600/2009	46138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	897.37	17.02	-63288.07
Contact 36	Span 4, Ring 1	46743/1622	46268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	916.74	11.07	-61103.14
Contact 37	Span 4, Ring 1	46855/1226	46369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	932.00	10.33	-59275.23
Contact 38	Span 4, Ring 1	46935/821	46442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	945.20	7.71	-57619.39
Contact 39	Span 4, Ring 1	46984/412	46485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	950.80	63.42	-43175.88
Contact 40	Span 4, Ring 1	47000/0	46500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	962.16	110.36	-8979.44
Contact 0	Pier 4	48900/0	46500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2556.33	92.99	-202303.84
Contact 1	Pier 4	48900/-977	46500/-977	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2612.61	92.99	-111456.04
Contact 2	Pier 4	48900/-1954	46500/-1954	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2668.88	92.99	-20608.24
Contact 3	Pier 4	48900/-2931	46500/-2931	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2725.16	92.99	70239.56
Contact 4	Pier 4	48900/-3908	46500/-3908	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2781.43	92.99	161087.36
Contact 5	Pier 4	48900/-4885	46500/-4885	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2837.71	92.99	251935.17
Contact 6	Pier 4	48900/-5862	46500/-5862	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2893.99	92.99	342782.97
Contact 7	Pier 4	48900/-6839	46500/-6839	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2950.26	92.99	433630.77
Contact 8	Pier 4	48900/-7816	46500/-7816	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3006.54	92.99	524478.57
Contact 9	Pier 4	48900/-8793	46500/-8793	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3062.81	92.99	615326.37
Contact 10	Pier 4	48900/-9770	46500/-9770	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3119.09	92.99	706174.18
Contact 0	Span 5, Ring 1	48400/0	48900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1181.73	-17.38	-16134.68
Contact 1	Span 5, Ring 1	48416/412	48915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1176.88	12.06	-17210.69
Contact 2	Span 5, Ring 1	48465/821	48958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1176.13	49.86	-5424.98
Contact 3	Span 5, Ring 1	48545/1226	49031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1165.93	29.14	12178.47
Contact 4	Span 5, Ring 1	48657/1622	49132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1151.65	10.37	22653.75
Contact 5	Span 5, Ring 1	48800/2009	49262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1131.01	-13.15	25982.79
Contact 6	Span 5, Ring 1	48972/2383	49418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1135.67	23.67	25968.77
Contact 7	Span 5, Ring 1	49174/2743	49600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1092.40	-28.46	34431.80
Contact 8	Span 5, Ring 1	49403/3086	49807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1069.34	-35.78	25806.59
Contact 9	Span 5, Ring 1	49658/3410	50038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1110.30	34.89	14797.00
Contact 10	Span 5, Ring 1	49938/3712	50291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1086.29	20.65	31196.64
Contact 11	Span 5, Ring 1	50240/3992	50565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1038.83	-11.10	43874.91
Contact 12	Span 5, Ring 1	50564/4247	50858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	992.68	-34.66	44936.99
Contact 13	Span 5, Ring 1	50907/4476	51168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	949.50	-51.41	37067.22
Contact 14	Span 5, Ring 1	51267/4678	51494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	909.85	-61.59	22859.85
Contact 15	Span 5, Ring 1	51641/4850	51832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	874.75	-66.47	4531.38
Contact 16	Span 5, Ring 1	52028/4993	52182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	844.34	-65.67	-15713.54

	1													
Contact 17	Span 5, Ring 1	52424/5105	52541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	819.16	-59.11	-35723.89	
Contact 18	Span 5, Ring 1	52829/5185	52907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	799.96	-47.20	-53272.62	
Contact 19	Span 5, Ring 1	53238/5234	53277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	787.49	-29.79	-66307.49	
Contact 20	Span 5, Ring 1	53650/5250	53650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	782.72	-8.63	-73149.80	
Contact 21	Span 5, Ring 1	54062/5234	54023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	785.92	13.33	-72945.81	
Contact 22	Span 5, Ring 1	54471/5185	54393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	793.93	33.32	-65071.93	
Contact 23	Span 5, Ring 1	54876/5105	54759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	810.57	49.12	-51807.94	
Contact 24	Span 5, Ring 1	55272/4993	55118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	835.65	58.40	-35343.55	
Contact 25	Span 5, Ring 1	55659/4850	55468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	866.32	61.86	-17683.20	
Contact 26	Span 5, Ring 1	56033/4678	55806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	902.03	59.49	-752.39	
Contact 27	Span 5, Ring 1	56393/4476	56132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	943.20	52.64	12806.25	
Contact 28	Span 5, Ring 1	56736/4247	56442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	988.37	38.96	21351.22	
Contact 29	Span 5, Ring 1	57060/3992	56735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1038.08	19.48	22079.90	
Contact 30	Span 5, Ring 1	57362/3712	57009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1079.21	2.21	17258.11	
Contact 31	Span 5, Ring 1	57642/3410	57262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1121.20	-20.83	4141.96	
Contact 32	Span 5, Ring 1	57897/3086	57493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1112.16	19.00	6779.00	
Contact 33	Span 5, Ring 1	58126/2743	57700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1133.51	23.26	11286.32	
Contact 34	Span 5, Ring 1	58328/2383	57882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1160.53	16.99	14017.92	
Contact 35	Span 5, Ring 1	58500/2009	58038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1185.78	6.59	13822.68	
Contact 36	Span 5, Ring 1	58643/1622	58168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1207.33	-3.60	10302.20	
Contact 37	Span 5, Ring 1	58755/1226	58269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1221.66	-1.40	6925.15	
Contact 38	Span 5, Ring 1	58835/821	58342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1238.78	-31.11	-2780.66	
Contact 39	Span 5, Ring 1	58884/412	58385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1239.78	48.01	1605.87	
Contact 40	Span 5, Ring 1	58900/0	58400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1250.00	-49.41	0	
Contact 0	Pier 5	62100/0	58400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3375.18	-52.30	113625.70	
Contact 1	Pier 5	62100/-942	58400/-942	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3458.83	-52.30	64356.75	
Contact 2	Pier 5	62100/-1884	58400/-1884	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3542.48	-52.30	15087.79	
Contact 3	Pier 5	62100/-2826	58400/-2826	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3626.13	-52.30	-34181.16	
Contact 4	Pier 5	62100/-3768	58400/-3768	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3709.78	-52.30	-83450.12	
Contact 5	Pier 5	62100/-4710	58400/-4710	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3793.43	-52.30	-132719.07	
Contact 6	Pier 5	62100/-5652	58400/-5652	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3877.08	-52.30	-181988.03	
Contact 7	Pier 5	62100/-6594	58400/-6594	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3960.73	-52.30	-231256.98	
Contact 8	Pier 5	62100/-7536	58400/-7536	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4044.38	-52.30	-280525.94	
Contact 9	Pier 5	62100/-8478	58400/-8478	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4128.03	-52.30	-329794.89	
Contact 10	Pier 5	62100/-9420	58400/-9420	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	4211.68	-52.30	-379063.85	
Contact 0	Span 6, Ring 1	61600/0	62100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1166.75	-2.89	19426.64	
Contact 1	Span 6, Ring 1	61616/412	62115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1152.68	-93.62	1797.80	
Contact 2	Span 6, Ring 1	61665/821	62158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1148.36	-7.52	-19134.92	
Contact 3	Span 6, Ring 1	61745/1226	62231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1128.47	-30.01	-23186.78	
Contact 4	Span 6, Ring 1	61857/1622	62332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1111.97	-20.41	-30697.12	
Contact 5	Span 6, Ring 1	62000/2009	62462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1088.77	-23.02	-35107.72	
Contact 6	Span 6, Ring 1	62172/2383	62618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1062.48	-25.73	-39847.08	
Contact 7	Span 6, Ring 1	62374/2743	62800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1035.06	-24.27	-44495.96	
Contact 8	Span 6, Ring 1	62603/3086	63007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1013.92	-12.27	-47874.13	
Contact 9	Span 6, Ring 1	62858/3410	63238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1023.72	35.30	-46328.94	

Contact 10	Span 6, Ring 1	63138/3712	63491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	983.21	19.83	-26014.57
Contact 11	Span 6, Ring 1	63440/3992	63765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	944.36	9.71	-11173.89
Contact 12	Span 6, Ring 1	63764/4247	64058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	897.39	-2.73	905.67
Contact 13	Span 6, Ring 1	64107/4476	64368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	855.72	-9.98	7813.71
Contact 14	Span 6, Ring 1	64467/4678	64694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	818.87	-11.49	11874.31
Contact 15	Span 6, Ring 1	64841/4850	65032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	788.30	-10.17	14335.31
Contact 16	Span 6, Ring 1	65228/4993	65382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	763.42	-5.33	16895.47
Contact 17	Span 6, Ring 1	65624/5105	65741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	744.73	1.09	20233.86
Contact 18	Span 6, Ring 1	66029/5185	66107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	734.22	9.33	24741.78
Contact 19	Span 6, Ring 1	66438/5234	66477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	731.09	16.80	30819.89
Contact 20	Span 6, Ring 1	66850/5250	66850/4750	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	730.42	21.85	39001.00
Contact 21	Span 6, Ring 1	67262/5234	67223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	733.39	23.84	47847.08
Contact 22	Span 6, Ring 1	67671/5185	67593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	738.43	22.94	56509.21
Contact 23	Span 6, Ring 1	68076/5105	67959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	744.95	19.63	63971.07
Contact 24	Span 6, Ring 1	68472/4993	68318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	752.68	15.00	69555.96
Contact 25	Span 6, Ring 1	68859/4850	68668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	761.41	9.59	72921.49
Contact 26	Span 6, Ring 1	69233/4678	69006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	771.15	4.08	73853.38
Contact 27	Span 6, Ring 1	69593/4476	69332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	781.92	-1.12	72402.77
Contact 28	Span 6, Ring 1	69936/4247	69642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	793.69	-5.87	68733.72
Contact 29	Span 6, Ring 1	70260/3992	69935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	806.31	-10.16	63079.92
Contact 30	Span 6, Ring 1	70562/3712	70209/3359	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	819.38	-14.19	55687.75
Contact 31	Span 6, Ring 1	70842/3410	70462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	832.43	-18.00	46762.46
Contact 32	Span 6, Ring 1	71097/3086	70693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	821.74	9.99	48616.79
Contact 33	Span 6, Ring 1	71326/2743	70900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	848.05	-11.79	42855.29
Contact 34	Span 6, Ring 1	71528/2383	71082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	868.34	-31.41	30067.84
Contact 35	Span 6, Ring 1	71700/2009	71238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	885.56	-53.43	9483.41
Contact 36	Span 6, Ring 1	71843/1622	71368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	898.73	-76.16	-19302.77
Contact 37	Span 6, Ring 1	71955/1226	71469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	907.67	-99.39	-56504.84
Contact 38	Span 6, Ring 1	72035/821	71542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	887.54	32.18	-64340.26
Contact 39	Span 6, Ring 1	72084/412	71585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	901.26	-14.45	-62860.84
Contact 40	Span 6, Ring 1	72100/0	71600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	905.88	16.77	-62346.31
Contact 0	Pier 6	74000/0	71600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1891.64	-168.49	102120.30
Contact 1	Pier 6	74000/-942	71600/-942	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1945.90	-168.49	-56597.93
Contact 2	Pier 6	74000/-1884	71600/-1884	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2000.16	-168.49	-215316.15
Contact 3	Pier 6	74000/-2826	71600/-2826	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2054.42	-168.49	-374034.37
Contact 4	Pier 6	74000/-3768	71600/-3768	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2108.68	-168.49	-532752.59
Contact 5	Pier 6	74000/-4710	71600/-4710	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2162.94	-168.49	-691470.81
Contact 6	Pier 6	74000/-5652	71600/-5652	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2217.20	-168.49	-850189.04
Contact 7	Pier 6	74000/-6594	71600/-6594	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2271.46	-168.49	-1008907.26
Contact 8	Pier 6	74000/-7536	71600/-7536	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2325.72	-168.49	-1167625.48
Contact 9	Pier 6	74000/-8478	71600/-8478	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2379.98	-168.49	-1326343.70
Contact 10	Pier 6	74000/-9420	71600/-9420	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2434.24	-168.49	-1485061.93
Contact 0	Span 7, Ring 1	73500/0	74000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	651.61	-185.26	77983.37
Contact 1	Span 7, Ring 1	73516/412	74015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	634.66	-133.57	15263.43
Contact 2	Span 7, Ring 1	73565/821	74058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	610.53	-158.90	-40283.89
Contact 3	Span 7, Ring 1	73645/1226	74131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	622.39	-5.40	-78123.66

Contact 4	1 Span 7, Ring 1	73757/1622	74232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	607.51	-6.38	-78063.86
Contact 5	Span 7, Ring 1	73900/2009	74362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	591.00	-6.93	-77893.85
Contact 6	Span 7, Ring 1	74072/2383	74518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	573.27	-7.35	-77589.89
Contact 7	Span 7, Ring 1	74274/2743	74700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	555.53	-6.56	-77159.71
Contact 8	Span 7, Ring 1	74503/3086	74907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	534.91	-9.87	-76501.85
Contact 9	Span 7, Ring 1	74758/3410	75138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.33	33.94	-77126.05
Contact 10	Span 7, Ring 1	75038/3712	75391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.54	42.74	-61723.84
Contact 11	Span 7, Ring 1	75340/3992	75665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.32	48.11	-43723.71
Contact 12	Span 7, Ring 1	75664/4247	75958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	553.05	50.43	-24312.89
Contact 13	Span 7, Ring 1	76007/4476	76268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.38	49.96	-4599.96
Contact 14	Span 7, Ring 1	76367/4678	76594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	555.90	47.24	14486.44
Contact 15	Span 7, Ring 1	76741/4850	76932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.45	42.52	32111.54
Contact 16	Span 7, Ring 1	77128/4993	77282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.91	36.11	47551.86
Contact 17	Span 7, Ring 1	77524/5105	77641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	560.16	28.32	60203.92
Contact 18	Span 7, Ring 1	77929/5185	78007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.12	19.48	69591.10
Contact 19	Span 7, Ring 1	78338/5234	78377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.72	9.94	75369.02
Contact 20	Span 7, Ring 1	78750/5250	78750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.93	0.04	77329.45
Contact 21	Span 7, Ring 1	79162/5234	79123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.73	-9.85	75402.65
Contact 22	Span 7, Ring 1	79571/5185	79493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.13	-19.40	69658.15
Contact 23	Span 7, Ring 1	79976/5105	79859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	560.18	-28.24	60303.98
Contact 24	Span 7, Ring 1	80372/4993	80218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.94	-36.03	47684.30
Contact 25	Span 7, Ring 1	80759/4850	80568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.48	-42.44	32275.55
Contact 26	Span 7, Ring 1	81133/4678	80906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	555.94	-47.16	14681.01
Contact 27	Span 7, Ring 1	81493/4476	81232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.42	-49.89	-4376.02
Contact 28	Span 7, Ring 1	81836/4247	81542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	553.10	-50.36	-24060.50
Contact 29	Span 7, Ring 1	82160/3992	81835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.14	-48.32	-43435.18
Contact 30	Span 7, Ring 1	82462/3712	82109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.73	-43.55	-61471.45
Contact 31	Span 7, Ring 1	82742/3410	82362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.07	-35.87	-77061.26
Contact 32	Span 7, Ring 1	82997/3086	82593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	529.12	8.26	-76286.31
Contact 33	Span 7, Ring 1	83226/2743	82800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	546.33	4.37	-76887.14
Contact 34	Span 7, Ring 1	83428/2383	82982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	560.22	5.11	-77285.63
Contact 35	Span 7, Ring 1	83600/2009	83138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	574.32	4.76	-77611.57
Contact 36	Span 7, Ring 1	83743/1622	83268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	587.63	4.47	-77845.73
Contact 37	Span 7, Ring 1	83855/1226	83369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	586.40	60.21	-63113.78
Contact 38	Span 7, Ring 1	83935/821	83442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	608.50	17.05	-51414.15
Contact 39	Span 7, Ring 1	83984/412	83485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	622.01	-29.64	-56126.75
Contact 40	Span 7, Ring 1	84000/0	83500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	625.79	-78.35	-78124.88

**Key:**

CS = Crushing Strength, FC = Friction Coefficient, S = Sliding enabled, H = Hinging enabled, C = Crushing enabled, R = Reinforcement present





*analysis & design software for engineers*

## Summary

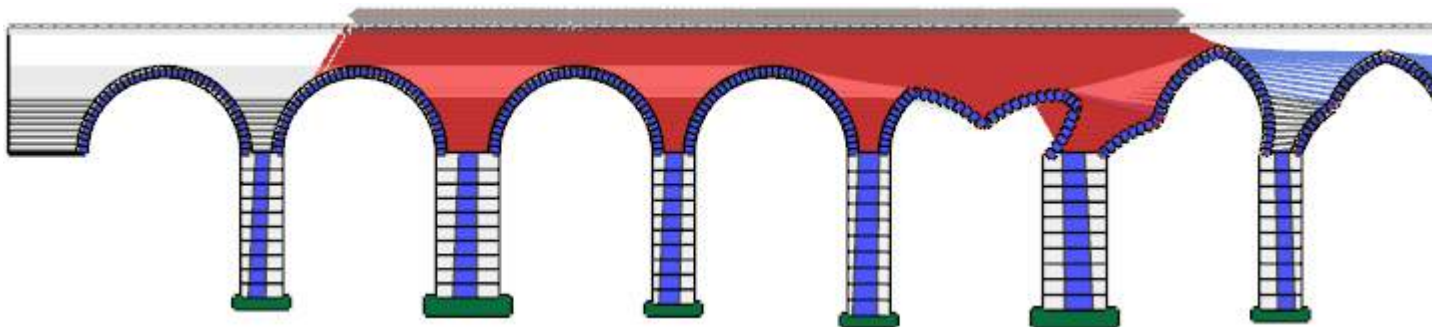
### Details

<b>Bridge name</b> Aia-Orio situación actual	<b>Location</b>	<b>Reference No.</b>	<b>Map reference</b>
<b>Bridge type</b> Railway	<b>Name of assessor</b>	<b>Assessing organization</b>	<b>Date of assessment</b> Saturday, October 31, 2020
<b>Comments</b>			

### Results

<b>Adequacy factor</b> 1.54 at load case #1 (this is the critical load case)	<b>Solver used (if not default)</b> CLP solver
---	---

### Mode of Response for Current Load Case



## Units

Unless specified otherwise, the following units are used throughout this report:

<b>Distance</b> mm	<b>Force*</b> kN	<b>Moment*</b> kNm	<b>Angle</b> Degrees	<b>Unit weight</b> kN/m <sup>3</sup>	<b>Material strength</b> N/mm <sup>2</sup>
-----------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------	---	---

\* = per metre width

## Geometry

<b>Global:</b>	<b>No. Spans</b> 7	<b>Effective bridge width</b> 4600						
<b>Span 1:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

<b>Pier 1:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 2:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 2:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 3:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 3:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9070	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 4:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 4:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9770	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 5:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 5:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 6:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 6:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 7:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

# Fill Profile Properties

---

Distances measured from left springing point of left span.

Horizontal distance (x)	Height to surface fill (y)	Surface fill depth (d)	Surface level (y+d)
-2000	7250	400	7650
0	7250	400	7650
86000	7250	400	7650

# Partial Factors

---

## Loads

Masonry unit weight	Fill unit weight	Surface unit weight	Track load	Axle load	Dynamic
1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1

## Materials

Masonry strength	Masonry friction
2	1

# Fill Properties

---

## Backfill

<b>Unit weight</b> 22	<b>Angle of friction</b> 25	<b>Cohesion</b> 0
<b>Model dispersion of live load?</b> Yes	<b>Model horizontal 'passive' pressures?</b> Yes	
<b>Dispersion type</b> Boussinesq	<b>Cutoff angle</b> 30	
<b>Soil arch interface, friction multiplier</b> 0.66	<b>Soil arch interface, cohesion multiplier</b> 0.5	
<b>Mobilisation multiplier on Kp (mp)</b> 0.33	<b>Mobilisation multiplier on cohesion (mpc)</b> 0.05	
<b>Keep mp.Kp &gt; 1?</b> Yes	<b>Auto identify passive zones?</b> Yes	

## Track & Ballast

### Basic

<b>Unit weight</b> 18	<b>Load dispersion limiting angle</b> 15
--------------------------	---

### Track

<b>Track load per unit area</b> 8.3	<b>Spacing between sleepers</b> 850	
<b>Sleeper length</b> 1900	<b>Sleeper breadth</b> 260	<b>Sleeper height</b> 100

# Backing

---

<b>Position</b>	<b>Backing height</b>	<b>Passive pressures</b>
-----------------	-----------------------	--------------------------

		<b>modelled?</b>
Abutment 0	3500	Yes
Pier 1	3500	Yes
Pier 2	3500	Yes
Pier 3	3500	Yes
Pier 4	3500	Yes
Pier 5	3500	Yes
Pier 6	3500	Yes
Abutment 7	3500	Yes

## Vehicles in Project

---

<b>Name</b>	<b>Axle No.</b>	<b>Load magnitude</b>	<b>Axle position</b>
Asse singolo predefinito 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800
200 kN	1	200	-2400
200 kN	2	200	-800
200 kN	3	200	800
200 kN	4	200	2400
UDL	1	20	-12600
UDL	2	20	-12350
UDL	3	20	-12100
UDL	4	20	-11850
UDL	5	20	-11600
UDL	6	20	-11350
UDL	7	20	-11100
UDL	8	20	-10850
UDL	9	20	-10600
UDL	10	20	-10350
UDL	11	20	-10100
UDL	12	20	-9850
UDL	13	20	-9600
UDL	14	20	-9350
UDL	15	20	-9100
UDL	16	20	-8850
UDL	17	20	-8600
UDL	18	20	-8350
UDL	19	20	-8100
UDL	20	20	-7850
UDL	21	20	-7600
UDL	22	20	-7350
UDL	23	20	-7100
UDL	24	20	-6850
UDL	25	20	-6600
UDL	26	20	-6350
UDL	27	20	-6100
UDL	28	20	-5850
UDL	29	20	-5600
UDL	30	20	-5350
UDL	31	20	-5100
UDL	32	20	-4850
UDL	33	20	-4600
UDL	34	20	-4350
UDL	35	20	-4100
UDL	36	20	-3850
UDL	37	20	-3600
UDL	38	20	-3350
UDL	39	20	-3100
UDL	40	20	3100
UDL	41	20	3350
UDL	42	20	3600
UDL	43	20	3850
UDL	44	20	4100

UDL	45	20	4350
UDL	46	20	4600
UDL	47	20	4850
UDL	48	20	5100
UDL	49	20	5350
UDL	50	20	5600
UDL	51	20	5850
UDL	52	20	6100
UDL	53	20	6350
UDL	54	20	6600
UDL	55	20	6850
UDL	56	20	7100
UDL	57	20	7350
UDL	58	20	7600
UDL	59	20	7850
UDL	60	20	8100
UDL	61	20	8350
UDL	62	20	8600
UDL	63	20	8850
UDL	64	20	9100
UDL	65	20	9350
UDL	66	20	9600
UDL	67	20	9850
UDL	68	20	10100
UDL	69	20	10350
UDL	70	20	10600
UDL	71	20	10850
UDL	72	20	11100
UDL	73	20	11350
UDL	74	20	11600
UDL	75	20	11850
UDL	76	20	12100
UDL	77	20	12350
UDL	78	20	12600
Por defecto Eje Único 1kN	1	1	0
balasto 1	1	41.4	0
balasto 1	2	41.4	500
balasto 1	3	41.4	1000
balasto 1	4	41.4	1500
balasto 1	5	41.4	2000
balasto 1	6	41.4	2500
balasto 1	7	41.4	3000
balasto 1	8	41.4	3500
balasto 1	9	41.4	4000
balasto 1	10	41.4	4500
balasto 1	11	41.4	5000
balasto 1	12	41.4	5500
balasto 1	13	41.4	6000
balasto 1	14	41.4	6500
balasto 1	15	41.4	7000
balasto 1	16	41.4	7500
balasto 1	17	41.4	8000
balasto 1	18	41.4	8500
balasto 1	19	41.4	9000
balasto 1	20	41.4	9500
balasto 1	21	41.4	10000
balasto 1	22	41.4	10500
balasto 1	23	41.4	11000
balasto 1	24	41.4	11500
balasto 1	25	41.4	12000
balasto 1	26	41.4	12500
balasto 2	1	41.4	0
balasto 2	2	41.4	500
balasto 2	3	41.4	1000
balasto 2	4	41.4	1500
balasto 2	5	41.4	2000
balasto 2	6	41.4	2500
balasto 2	7	41.4	3000
balasto 2	8	41.4	3500

balasto 2	9	41.4	4000
balasto 2	10	41.4	4500
balasto 2	11	41.4	5000
balasto 2	12	41.4	5500
balasto 2	13	41.4	6000
balasto 2	14	41.4	6500
balasto 2	15	41.4	7000
balasto 2	16	41.4	7500
balasto 2	17	41.4	8000
balasto 2	18	41.4	8500
balasto 2	19	41.4	9000
balasto 2	20	41.4	9500
balasto 2	21	41.4	10000
balasto 2	22	41.4	10500
balasto 2	23	41.4	11000
balasto 2	24	41.4	11500
balasto 2	25	41.4	12000
Default 1kN Single Axle	1	1	0

## Vehicles in Load Cases

#	Load Case Name	Vehicle(s)	Position	Mirror?	Dynamic Axles
1	Load Case 1	balasto 1	16650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	29850	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	41750	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	200 kN	53650	No	1,2,3,4
1	Load Case 1	UDL	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31, 32,33,34,35,36,37,38, 39,40,41,42,43,44,45 ,46,47,48,49,50,51,52 ,53,54,55,56,57,58,59 ,60,61,62,63,64,65,6 6,67,68,69,70,71,72,7 3,74,75,76,77,78

## Load Cases

#	Load Case Name	Effective Width	Adequacy Factor
1	Load Case 1	4600	1.54

## Blocks

Label	Position	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Area	Unit weight	Support	Support movement X/Y/Rot.	Fill force (V)	Fill force (H)
Block 0	Skewback 0	-4750/0	0/0	-499/0	-4750/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	892.50	0
Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	15/373	-483/412	-499/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 2	Span 1, Ring	15/373	58/743	-435/821	-483/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0

Block 3	Span 1, Ring 1	58/743	131/1109	-354/1226	-435/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	186.09
Block 4	Span 1, Ring 1	131/1109	232/1468	-243/1622	-354/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	0
Block 5	Span 1, Ring 1	232/1468	362/1818	-100/2009	-243/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	16.88
Block 6	Span 1, Ring 1	362/1818	518/2156	72/2383	-100/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	37.00
Block 7	Span 1, Ring 1	518/2156	700/2482	274/2743	72/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	33.80
Block 8	Span 1, Ring 1	700/2482	907/2792	503/3086	274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	30.15
Block 9	Span 1, Ring 1	907/2792	1138/3085	758/3410	503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	19.89
Block 10	Span 1, Ring 1	1138/3085	1391/3359	1038/3712	758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 11	Span 1, Ring 1	1391/3359	1665/3612	1340/3992	1038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 12	Span 1, Ring 1	1665/3612	1958/3843	1664/4247	1340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	9.50
Block 13	Span 1, Ring 1	1958/3843	2268/4050	2007/4476	1664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	11.63
Block 14	Span 1, Ring 1	2268/4050	2594/4232	2367/4678	2007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0.26
Block 15	Span 1, Ring 1	2594/4232	2932/4388	2741/4850	2367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 16	Span 1, Ring 1	2932/4388	3282/4518	3128/4993	2741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 1, Ring 1	3282/4518	3641/4619	3524/5105	3128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 18	Span 1, Ring 1	3641/4619	4007/4692	3929/5185	3524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 19	Span 1, Ring 1	4007/4692	4377/4735	4338/5234	3929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 20	Span 1, Ring 1	4377/4735	4750/4750	4750/5250	4338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 21	Span 1, Ring 1	4750/4750	5123/4735	5162/5234	4750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 22	Span 1, Ring 1	5123/4735	5493/4692	5571/5185	5162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 23	Span 1, Ring 1	5493/4692	5859/4619	5976/5105	5571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	1.38
Block 24	Span 1, Ring 1	5859/4619	6218/4518	6372/4993	5976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 25	Span 1, Ring 1	6218/4518	6568/4388	6759/4850	6372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 26	Span 1, Ring 1	6568/4388	6906/4232	7133/4678	6759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 27	Span 1, Ring 1	6906/4232	7232/4050	7493/4476	7133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 28	Span 1, Ring 1	7232/4050	7542/3843	7836/4247	7493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	5.49
Block 29	Span 1, Ring 1	7542/3843	7835/3612	8160/3992	7836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	21.40
Block 30	Span 1, Ring 1	7835/3612	8109/3359	8462/3712	8160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	28.04
Block 31	Span 1, Ring 1	8109/3359	8362/3085	8742/3410	8462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	30.68
Block 32	Span 1, Ring 1	8362/3085	8593/2792	8997/3086	8742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	18.23
Block 33	Span 1, Ring 1	8593/2792	8800/2482	9226/2743	8997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	64.60
Block 34	Span 1, Ring 1	8800/2482	8982/2156	9428/2383	9226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	19.24
Block 35	Span 1, Ring 1	8982/2156	9138/1818	9600/2009	9428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	43.33
Block 36	Span 1, Ring 1	9138/1818	9268/1468	9743/1622	9600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	42.26
Block 37	Span 1, Ring 1	9268/1468	9369/1109	9855/1226	9743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	46.34
Block 38	Span 1, Ring 1	9369/1109	9442/743	9935/821	9855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	3.21
Block 39	Span 1, Ring 1	9442/743	9485/373	9984/412	9935/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 40	Span 1, Ring 1	9485/373	9500/0	10000/0	9984/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	427.40
Block 1	Pier 1	9500/-867	11900/-867	11900/0	9500/0	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 1	9500/-1734	11900/-1734	11900/-867	9500/-867	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 1	9500/-2601	11900/-2601	11900/-1734	9500/-1734	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 1	9500/-3468	11900/-3468	11900/-2601	9500/-2601	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0



Block 5	Pier 1	9500/-4335	11900/-4335	11900/-3468	9500/-3468	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 1	9500/-5202	11900/-5202	11900/-4335	9500/-4335	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 1	9500/-6069	11900/-6069	11900/-5202	9500/-5202	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 1	9500/-6936	11900/-6936	11900/-6069	9500/-6069	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 1	9500/-7803	11900/-7803	11900/-6936	9500/-6936	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 1	9500/-8670	11900/-8670	11900/-7803	9500/-7803	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 1	9020/-9390	12380/-9390	12380/-8670	9020/-8670	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 1	9500/0	11900/0	11400/0	10000/0	2.00	20	None	0/0/0	294.00	0
Block 1	Span 2, Ring 1	11900/0	11915/373	11416/412	11400/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	427.40
Block 2	Span 2, Ring 1	11915/373	11958/743	11465/821	11416/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 3	Span 2, Ring 1	11958/743	12031/1109	11545/1226	11465/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	3.21
Block 4	Span 2, Ring 1	12031/1109	12132/1468	11657/1622	11545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	46.34
Block 5	Span 2, Ring 1	12132/1468	12262/1818	11800/2009	11657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	42.26
Block 6	Span 2, Ring 1	12262/1818	12418/2156	11972/2383	11800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	43.33
Block 7	Span 2, Ring 1	12418/2156	12600/2482	12174/2743	11972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	19.24
Block 8	Span 2, Ring 1	12600/2482	12807/2792	12403/3086	12174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	64.60
Block 9	Span 2, Ring 1	12807/2792	13038/3085	12658/3410	12403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	18.23
Block 10	Span 2, Ring 1	13038/3085	13291/3359	12938/3712	12658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	30.68
Block 11	Span 2, Ring 1	13291/3359	13565/3612	13240/3992	12938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	28.04
Block 12	Span 2, Ring 1	13565/3612	13858/3843	13564/4247	13240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	21.40
Block 13	Span 2, Ring 1	13858/3843	14168/4050	13907/4476	13564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	5.49
Block 14	Span 2, Ring 1	14168/4050	14494/4232	14267/4678	13907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 15	Span 2, Ring 1	14494/4232	14832/4388	14641/4850	14267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 16	Span 2, Ring 1	14832/4388	15182/4518	15028/4993	14641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 2, Ring 1	15182/4518	15541/4619	15424/5105	15028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 18	Span 2, Ring 1	15541/4619	15907/4692	15829/5185	15424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	1.38
Block 19	Span 2, Ring 1	15907/4692	16277/4735	16238/5234	15829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 20	Span 2, Ring 1	16277/4735	16650/4750	16650/5250	16238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 21	Span 2, Ring 1	16650/4750	17023/4735	17062/5234	16650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 22	Span 2, Ring 1	17023/4735	17393/4692	17471/5185	17062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 23	Span 2, Ring 1	17393/4692	17759/4619	17876/5105	17471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 24	Span 2, Ring 1	17759/4619	18118/4518	18272/4993	17876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 25	Span 2, Ring 1	18118/4518	18468/4388	18659/4850	18272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 26	Span 2, Ring 1	18468/4388	18806/4232	19033/4678	18659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 27	Span 2, Ring 1	18806/4232	19132/4050	19393/4476	19033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	7.02
Block 28	Span 2, Ring 1	19132/4050	19442/3843	19736/4247	19393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	12.37
Block 29	Span 2, Ring 1	19442/3843	19735/3612	20060/3992	19736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	24.35
Block 30	Span 2, Ring 1	19735/3612	20009/3359	20362/3712	20060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	29.86
Block 31	Span 2, Ring 1	20009/3359	20262/3085	20642/3410	20362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	24.73
Block 32	Span 2, Ring 1	20262/3085	20493/2792	20897/3086	20642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	28.43
Block 33	Span 2, Ring 1	20493/2792	20700/2482	21126/2743	20897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	33.63
Block 34	Span 2, Ring 1	20700/2482	20882/2156	21328/2383	21126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	38.67
Block 35	Span 2, Ring 1	20882/2156	21038/1818	21500/2009	21328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	64.06
Block 36	Span 2, Ring 1	21038/1818	21168/1468	21643/1622	21500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	0
Block 37	Span 2, Ring 1	21168/1468	21269/1109	21755/1226	21643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	90.00

Block 38	Span 2, Ring 1	21269/1109	21342/743	21835/821	21755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	231.57
Block 39	Span 2, Ring 1	21342/743	21385/373	21884/412	21835/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 40	Span 2, Ring 1	21385/373	21400/0	21900/0	21884/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 1	Pier 2	21400/-867	25100/-867	25100/0	21400/0	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 2	21400/-1734	25100/-1734	25100/-867	21400/-867	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 2	21400/-2601	25100/-2601	25100/-1734	21400/-1734	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 2	21400/-3468	25100/-3468	25100/-2601	21400/-2601	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 2	21400/-4335	25100/-4335	25100/-3468	21400/-3468	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 2	21400/-5202	25100/-5202	25100/-4335	21400/-4335	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 2	21400/-6069	25100/-6069	25100/-5202	21400/-5202	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 2	21400/-6936	25100/-6936	25100/-6069	21400/-6069	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 2	21400/-7803	25100/-7803	25100/-6936	21400/-6936	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 2	21400/-8670	25100/-8670	25100/-7803	21400/-7803	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 2	20660/-9780	25840/-9780	25840/-8670	20660/-8670	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 2	21400/0	25100/0	24600/0	21900/0	3.37	20	None	0/0/0	567.00	0
Block 1	Span 3, Ring 1	25100/0	25115/373	24616/412	24600/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 2	Span 3, Ring 1	25115/373	25158/743	24665/821	24616/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 3	Span 3, Ring 1	25158/743	25231/1109	24745/1226	24665/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	231.57
Block 4	Span 3, Ring 1	25231/1109	25332/1468	24857/1622	24745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	90.00
Block 5	Span 3, Ring 1	25332/1468	25462/1818	25000/2009	24857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	0
Block 6	Span 3, Ring 1	25462/1818	25618/2156	25172/2383	25000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	64.06
Block 7	Span 3, Ring 1	25618/2156	25800/2482	25374/2743	25172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	38.67
Block 8	Span 3, Ring 1	25800/2482	26007/2792	25603/3086	25374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	33.63
Block 9	Span 3, Ring 1	26007/2792	26238/3085	25858/3410	25603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	28.43
Block 10	Span 3, Ring 1	26238/3085	26491/3359	26138/3712	25858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	24.73
Block 11	Span 3, Ring 1	26491/3359	26765/3612	26440/3992	26138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	29.86
Block 12	Span 3, Ring 1	26765/3612	27058/3843	26764/4247	26440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	24.35
Block 13	Span 3, Ring 1	27058/3843	27368/4050	27107/4476	26764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	12.37
Block 14	Span 3, Ring 1	27368/4050	27694/4232	27467/4678	27107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	7.02
Block 15	Span 3, Ring 1	27694/4232	28032/4388	27841/4850	27467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 16	Span 3, Ring 1	28032/4388	28382/4518	28228/4993	27841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 3, Ring 1	28382/4518	28741/4619	28624/5105	28228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 18	Span 3, Ring 1	28741/4619	29107/4692	29029/5185	28624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 19	Span 3, Ring 1	29107/4692	29477/4735	29438/5234	29029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 20	Span 3, Ring 1	29477/4735	29850/4750	29850/5250	29438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 21	Span 3, Ring 1	29850/4750	30223/4735	30262/5234	29850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	1.16
Block 22	Span 3, Ring 1	30223/4735	30593/4692	30671/5185	30262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 23	Span 3, Ring 1	30593/4692	30959/4619	31076/5105	30671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 24	Span 3, Ring 1	30959/4619	31318/4518	31472/4993	31076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	1.92
Block 25	Span 3, Ring 1	31318/4518	31668/4388	31859/4850	31472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 26	Span 3, Ring 1	31668/4388	32006/4232	32233/4678	31859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 27	Span 3, Ring 1	32006/4232	32332/4050	32593/4476	32233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 28	Span 3, Ring 1	32332/4050	32642/3843	32936/4247	32593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 29	Span 3, Ring 1	32642/3843	32935/3612	33260/3992	32936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	18.04
Block 30	Span 3, Ring 1	32935/3612	33209/3359	33562/3712	33260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 31	Span 3, Ring 1	33209/3359	33462/3085	33842/3410	33562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	0

Block 32	Span 3, Ring 1	33462/3085	33693/2792	34097/3086	33842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	91.92
Block 33	Span 3, Ring 1	33693/2792	33900/2482	34326/2743	34097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	40.92
Block 34	Span 3, Ring 1	33900/2482	34082/2156	34528/2383	34326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	41.34
Block 35	Span 3, Ring 1	34082/2156	34238/1818	34700/2009	34528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	46.10
Block 36	Span 3, Ring 1	34238/1818	34368/1468	34843/1622	34700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	50.44
Block 37	Span 3, Ring 1	34368/1468	34469/1109	34955/1226	34843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	54.28
Block 38	Span 3, Ring 1	34469/1109	34542/743	35035/821	34955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	57.40
Block 39	Span 3, Ring 1	34542/743	34585/373	35084/412	35035/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	159.10
Block 40	Span 3, Ring 1	34585/373	34600/0	35100/0	35084/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	450.93
Block 1	Pier 3	34600/-907	37000/-907	37000/0	34600/0	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 3	34600/-1814	37000/-1814	37000/-907	34600/-907	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 3	34600/-2721	37000/-2721	37000/-1814	34600/-1814	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 3	34600/-3628	37000/-3628	37000/-2721	34600/-2721	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 3	34600/-4535	37000/-4535	37000/-3628	34600/-3628	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 3	34600/-5442	37000/-5442	37000/-4535	34600/-4535	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 3	34600/-6349	37000/-6349	37000/-5442	34600/-5442	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 3	34600/-7256	37000/-7256	37000/-6349	34600/-6349	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 3	34600/-8163	37000/-8163	37000/-7256	34600/-7256	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 3	34600/-9070	37000/-9070	37000/-8163	34600/-8163	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 3	34120/-9790	37480/-9790	37480/-9070	34120/-9070	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 3	34600/0	37000/0	36500/0	35100/0	2.00	20	None	0/0/0	294.00	0
Block 1	Span 4, Ring 1	37000/0	37015/373	36516/412	36500/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	450.93
Block 2	Span 4, Ring 1	37015/373	37058/743	36565/821	36516/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	159.10
Block 3	Span 4, Ring 1	37058/743	37131/1109	36645/1226	36565/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	57.40
Block 4	Span 4, Ring 1	37131/1109	37232/1468	36757/1622	36645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	54.28
Block 5	Span 4, Ring 1	37232/1468	37362/1818	36900/2009	36757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	50.44
Block 6	Span 4, Ring 1	37362/1818	37518/2156	37072/2383	36900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	46.10
Block 7	Span 4, Ring 1	37518/2156	37700/2482	37274/2743	37072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	41.34
Block 8	Span 4, Ring 1	37700/2482	37907/2792	37503/3086	37274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	40.92
Block 9	Span 4, Ring 1	37907/2792	38138/3085	37758/3410	37503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	91.92
Block 10	Span 4, Ring 1	38138/3085	38391/3359	38038/3712	37758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	0
Block 11	Span 4, Ring 1	38391/3359	38665/3612	38340/3992	38038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 12	Span 4, Ring 1	38665/3612	38958/3843	38664/4247	38340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	18.04
Block 13	Span 4, Ring 1	38958/3843	39268/4050	39007/4476	38664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 14	Span 4, Ring 1	39268/4050	39594/4232	39367/4678	39007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 15	Span 4, Ring 1	39594/4232	39932/4388	39741/4850	39367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 16	Span 4, Ring 1	39932/4388	40282/4518	40128/4993	39741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 4, Ring 1	40282/4518	40641/4619	40524/5105	40128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	1.92
Block 18	Span 4, Ring 1	40641/4619	41007/4692	40929/5185	40524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 19	Span 4, Ring 1	41007/4692	41377/4735	41338/5234	40929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 20	Span 4, Ring 1	41377/4735	41750/4750	41750/5250	41338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	1.16
Block 21	Span 4, Ring 1	41750/4750	42123/4735	42162/5234	41750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 22	Span 4, Ring 1	42123/4735	42493/4692	42571/5185	42162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 23	Span 4, Ring 1	42493/4692	42859/4619	42976/5105	42571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 24	Span 4, Ring 1	42859/4619	43218/4518	43372/4993	42976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 25	Span 4, Ring 1	43218/4518	43568/4388	43759/4850	43372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0

	1											
Block 26	Span 4, Ring 1	43568/4388	43906/4232	44133/4678	43759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0	
Block 27	Span 4, Ring 1	43906/4232	44232/4050	44493/4476	44133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0	
Block 28	Span 4, Ring 1	44232/4050	44542/3843	44836/4247	44493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	0	
Block 29	Span 4, Ring 1	44542/3843	44835/3612	45160/3992	44836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	-0.00	
Block 30	Span 4, Ring 1	44835/3612	45109/3359	45462/3712	45160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	7.40	
Block 31	Span 4, Ring 1	45109/3359	45362/3085	45742/3410	45462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	-0.00	
Block 32	Span 4, Ring 1	45362/3085	45593/2792	45997/3086	45742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	108.34	
Block 33	Span 4, Ring 1	45593/2792	45800/2482	46226/2743	45997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	65.92	
Block 34	Span 4, Ring 1	45800/2482	45982/2156	46428/2383	46226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	58.65	
Block 35	Span 4, Ring 1	45982/2156	46138/1818	46600/2009	46428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	61.89	
Block 36	Span 4, Ring 1	46138/1818	46268/1468	46743/1622	46600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	66.66	
Block 37	Span 4, Ring 1	46268/1468	46369/1109	46855/1226	46743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	217.38	
Block 38	Span 4, Ring 1	46369/1109	46442/743	46935/821	46855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	0	
Block 39	Span 4, Ring 1	46442/743	46485/373	46984/412	46935/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0	
Block 40	Span 4, Ring 1	46485/373	46500/0	47000/0	46984/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	78.15	
Block 1	Pier 4	46500/-977	48900/-977	48900/0	46500/0	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 2	Pier 4	46500/-1954	48900/-1954	48900/-977	46500/-977	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 3	Pier 4	46500/-2931	48900/-2931	48900/-1954	46500/-1954	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 4	Pier 4	46500/-3908	48900/-3908	48900/-2931	46500/-2931	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 5	Pier 4	46500/-4885	48900/-4885	48900/-3908	46500/-3908	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 6	Pier 4	46500/-5862	48900/-5862	48900/-4885	46500/-4885	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 7	Pier 4	46500/-6839	48900/-6839	48900/-5862	46500/-5862	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 8	Pier 4	46500/-7816	48900/-7816	48900/-6839	46500/-6839	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 9	Pier 4	46500/-8793	48900/-8793	48900/-7816	46500/-7816	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 10	Pier 4	46500/-9770	48900/-9770	48900/-8793	46500/-8793	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0	
Block 11	Pier 4	46020/-10490	49380/-10490	49380/-9770	46020/-9770	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0	
Block 0	Skewback 4	46500/0	48900/0	48400/0	47000/0	2.00	20	None	0/0/0	294.00	0	
Block 1	Span 5, Ring 1	48900/0	48915/373	48416/412	48400/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	78.15	
Block 2	Span 5, Ring 1	48915/373	48958/743	48465/821	48416/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0	
Block 3	Span 5, Ring 1	48958/743	49031/1109	48545/1226	48465/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	0	
Block 4	Span 5, Ring 1	49031/1109	49132/1468	48657/1622	48545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	217.38	
Block 5	Span 5, Ring 1	49132/1468	49262/1818	48800/2009	48657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	66.66	
Block 6	Span 5, Ring 1	49262/1818	49418/2156	48972/2383	48800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	61.89	
Block 7	Span 5, Ring 1	49418/2156	49600/2482	49174/2743	48972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	58.65	
Block 8	Span 5, Ring 1	49600/2482	49807/2792	49403/3086	49174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	65.92	
Block 9	Span 5, Ring 1	49807/2792	50038/3085	49658/3410	49403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	108.34	
Block 10	Span 5, Ring 1	50038/3085	50291/3359	49938/3712	49658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	-0.00	
Block 11	Span 5, Ring 1	50291/3359	50565/3612	50240/3992	49938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	7.40	
Block 12	Span 5, Ring 1	50565/3612	50858/3843	50564/4247	50240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	-0.00	
Block 13	Span 5, Ring 1	50858/3843	51168/4050	50907/4476	50564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	0	
Block 14	Span 5, Ring 1	51168/4050	51494/4232	51267/4678	50907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0	
Block 15	Span 5, Ring 1	51494/4232	51832/4388	51641/4850	51267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0	
Block 16	Span 5, Ring 1	51832/4388	52182/4518	52028/4993	51641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0	
Block 17	Span 5, Ring 1	52182/4518	52541/4619	52424/5105	52028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0	
Block 18	Span 5, Ring 1	52541/4619	52907/4692	52829/5185	52424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0	
Block 19	Span 5, Ring 1	52907/4692	53277/4735	53238/5234	52829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0	

Block 20	Span 5, Ring 1	53277/4735	53650/4750	53650/5250	53238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 21	Span 5, Ring 1	53650/4750	54023/4735	54062/5234	53650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 22	Span 5, Ring 1	54023/4735	54393/4692	54471/5185	54062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 23	Span 5, Ring 1	54393/4692	54759/4619	54876/5105	54471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 24	Span 5, Ring 1	54759/4619	55118/4518	55272/4993	54876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 25	Span 5, Ring 1	55118/4518	55468/4388	55659/4850	55272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 26	Span 5, Ring 1	55468/4388	55806/4232	56033/4678	55659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 27	Span 5, Ring 1	55806/4232	56132/4050	56393/4476	56033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 28	Span 5, Ring 1	56132/4050	56442/3843	56736/4247	56393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	0
Block 29	Span 5, Ring 1	56442/3843	56735/3612	57060/3992	56736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	0
Block 30	Span 5, Ring 1	56735/3612	57009/3359	57362/3712	57060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	14.35
Block 31	Span 5, Ring 1	57009/3359	57262/3085	57642/3410	57362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 32	Span 5, Ring 1	57262/3085	57493/2792	57897/3086	57642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	93.79
Block 33	Span 5, Ring 1	57493/2792	57700/2482	58126/2743	57897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	50.89
Block 34	Span 5, Ring 1	57700/2482	57882/2156	58328/2383	58126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	48.51
Block 35	Span 5, Ring 1	57882/2156	58038/1818	58500/2009	58328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	53.72
Block 36	Span 5, Ring 1	58038/1818	58168/1468	58643/1622	58500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	59.07
Block 37	Span 5, Ring 1	58168/1468	58269/1109	58755/1226	58643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	63.72
Block 38	Span 5, Ring 1	58269/1109	58342/743	58835/821	58755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	171.50
Block 39	Span 5, Ring 1	58342/743	58385/373	58884/412	58835/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	99.18
Block 40	Span 5, Ring 1	58385/373	58400/0	58900/0	58884/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 1	Pier 5	58400/-942	62100/-942	62100/0	58400/0	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 5	58400/-1884	62100/-1884	62100/-942	58400/-942	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 5	58400/-2826	62100/-2826	62100/-1884	58400/-1884	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 5	58400/-3768	62100/-3768	62100/-2826	58400/-2826	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 5	58400/-4710	62100/-4710	62100/-3768	58400/-3768	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 5	58400/-5652	62100/-5652	62100/-4710	58400/-4710	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 5	58400/-6594	62100/-6594	62100/-5652	58400/-5652	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 5	58400/-7536	62100/-7536	62100/-6594	58400/-6594	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 5	58400/-8478	62100/-8478	62100/-7536	58400/-7536	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 5	58400/-9420	62100/-9420	62100/-8478	58400/-8478	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 5	57660/-10530	62840/-10530	62840/-9420	57660/-9420	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 5	58400/0	62100/0	61600/0	58900/0	3.37	20	None	0/0/0	567.00	0
Block 1	Span 6, Ring 1	62100/0	62115/373	61616/412	61600/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 2	Span 6, Ring 1	62115/373	62158/743	61665/821	61616/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	99.18
Block 3	Span 6, Ring 1	62158/743	62231/1109	61745/1226	61665/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	171.50
Block 4	Span 6, Ring 1	62231/1109	62332/1468	61857/1622	61745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	63.72
Block 5	Span 6, Ring 1	62332/1468	62462/1818	62000/2009	61857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	59.07
Block 6	Span 6, Ring 1	62462/1818	62618/2156	62172/2383	62000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	53.72
Block 7	Span 6, Ring 1	62618/2156	62800/2482	62374/2743	62172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	48.51
Block 8	Span 6, Ring 1	62800/2482	63007/2792	62603/3086	62374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	50.89
Block 9	Span 6, Ring 1	63007/2792	63238/3085	62858/3410	62603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	93.79
Block 10	Span 6, Ring 1	63238/3085	63491/3359	63138/3712	62858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 11	Span 6, Ring 1	63491/3359	63765/3612	63440/3992	63138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	14.35
Block 12	Span 6, Ring 1	63765/3612	64058/3843	63764/4247	63440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	0
Block 13	Span 6, Ring 1	64058/3843	64368/4050	64107/4476	63764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	0

Block 14	Span 6, Ring 1	64368/4050	64694/4232	64467/4678	64107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	0
Block 15	Span 6, Ring 1	64694/4232	65032/4388	64841/4850	64467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	0
Block 16	Span 6, Ring 1	65032/4388	65382/4518	65228/4993	64841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	0
Block 17	Span 6, Ring 1	65382/4518	65741/4619	65624/5105	65228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	0
Block 18	Span 6, Ring 1	65741/4619	66107/4692	66029/5185	65624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	0
Block 19	Span 6, Ring 1	66107/4692	66477/4735	66438/5234	66029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	0
Block 20	Span 6, Ring 1	66477/4735	66850/4750	66850/5250	66438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	0
Block 21	Span 6, Ring 1	66850/4750	67223/4735	67262/5234	66850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	1.16
Block 22	Span 6, Ring 1	67223/4735	67593/4692	67671/5185	67262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 23	Span 6, Ring 1	67593/4692	67959/4619	68076/5105	67671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 24	Span 6, Ring 1	67959/4619	68318/4518	68472/4993	68076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 25	Span 6, Ring 1	68318/4518	68668/4388	68859/4850	68472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	11.42
Block 26	Span 6, Ring 1	68668/4388	69006/4232	69233/4678	68859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 27	Span 6, Ring 1	69006/4232	69332/4050	69593/4476	69233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 28	Span 6, Ring 1	69332/4050	69642/3843	69936/4247	69593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 29	Span 6, Ring 1	69642/3843	69935/3612	70260/3992	69936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84
Block 30	Span 6, Ring 1	69935/3612	70209/3359	70562/3712	70260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 31	Span 6, Ring 1	70209/3359	70462/3085	70842/3410	70562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 32	Span 6, Ring 1	70462/3085	70693/2792	71097/3086	70842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	81.43
Block 33	Span 6, Ring 1	70693/2792	70900/2482	71326/2743	71097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	130.51
Block 34	Span 6, Ring 1	70900/2482	71082/2156	71528/2383	71326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	0
Block 35	Span 6, Ring 1	71082/2156	71238/1818	71700/2009	71528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	0
Block 36	Span 6, Ring 1	71238/1818	71368/1468	71843/1622	71700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	0
Block 37	Span 6, Ring 1	71368/1468	71469/1109	71955/1226	71843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	45.43
Block 38	Span 6, Ring 1	71469/1109	71542/743	72035/821	71955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	123.24
Block 39	Span 6, Ring 1	71542/743	71585/373	72084/412	72035/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 40	Span 6, Ring 1	71585/373	71600/0	72100/0	72084/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	89.01
Block 1	Pier 6	71600/-942	74000/-942	74000/0	71600/0	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 6	71600/-1884	74000/-1884	74000/-942	71600/-942	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 6	71600/-2826	74000/-2826	74000/-1884	71600/-1884	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 6	71600/-3768	74000/-3768	74000/-2826	71600/-2826	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 6	71600/-4710	74000/-4710	74000/-3768	71600/-3768	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 6	71600/-5652	74000/-5652	74000/-4710	71600/-4710	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 6	71600/-6594	74000/-6594	74000/-5652	71600/-5652	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 6	71600/-7536	74000/-7536	74000/-6594	71600/-6594	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 6	71600/-8478	74000/-8478	74000/-7536	71600/-7536	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 6	71600/-9420	74000/-9420	74000/-8478	71600/-8478	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 6	71120/-10140	74480/-10140	74480/-9420	71120/-9420	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 6	71600/0	74000/0	73500/0	72100/0	2.00	20	None	0/0/0	294.00	0
Block 1	Span 7, Ring 1	74000/0	74015/373	73516/412	73500/0	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	89.01
Block 2	Span 7, Ring 1	74015/373	74058/743	73565/821	73516/412	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 3	Span 7, Ring 1	74058/743	74131/1109	73645/1226	73565/821	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	123.24
Block 4	Span 7, Ring 1	74131/1109	74232/1468	73757/1622	73645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	45.43
Block 5	Span 7, Ring 1	74232/1468	74362/1818	73900/2009	73757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	0
Block 6	Span 7, Ring 1	74362/1818	74518/2156	74072/2383	73900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	0
Block 7	Span 7, Ring 1	74518/2156	74700/2482	74274/2743	74072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	0

Block 8	Span 7, Ring 1	74700/2482	74907/2792	74503/3086	74274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	130.51
Block 9	Span 7, Ring 1	74907/2792	75138/3085	74758/3410	74503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	81.43
Block 10	Span 7, Ring 1	75138/3085	75391/3359	75038/3712	74758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 11	Span 7, Ring 1	75391/3359	75665/3612	75340/3992	75038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 12	Span 7, Ring 1	75665/3612	75958/3843	75664/4247	75340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84
Block 13	Span 7, Ring 1	75958/3843	76268/4050	76007/4476	75664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 14	Span 7, Ring 1	76268/4050	76594/4232	76367/4678	76007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 15	Span 7, Ring 1	76594/4232	76932/4388	76741/4850	76367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 16	Span 7, Ring 1	76932/4388	77282/4518	77128/4993	76741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	11.42
Block 17	Span 7, Ring 1	77282/4518	77641/4619	77524/5105	77128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 18	Span 7, Ring 1	77641/4619	78007/4692	77929/5185	77524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 19	Span 7, Ring 1	78007/4692	78377/4735	78338/5234	77929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 20	Span 7, Ring 1	78377/4735	78750/4750	78750/5250	78338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	1.16
Block 21	Span 7, Ring 1	78750/4750	79123/4735	79162/5234	78750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	29.50	1.16
Block 22	Span 7, Ring 1	79123/4735	79493/4692	79571/5185	79162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	29.67	3.51
Block 23	Span 7, Ring 1	79493/4692	79859/4619	79976/5105	79571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	29.99	5.96
Block 24	Span 7, Ring 1	79859/4619	80218/4518	80372/4993	79976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	30.43	8.58
Block 25	Span 7, Ring 1	80218/4518	80568/4388	80759/4850	80372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	30.97	11.42
Block 26	Span 7, Ring 1	80568/4388	80906/4232	81133/4678	80759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	31.53	14.54
Block 27	Span 7, Ring 1	80906/4232	81232/4050	81493/4476	81133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	32.07	17.96
Block 28	Span 7, Ring 1	81232/4050	81542/3843	81836/4247	81493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	32.51	21.72
Block 29	Span 7, Ring 1	81542/3843	81835/3612	82160/3992	81836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	32.77	25.84
Block 30	Span 7, Ring 1	81835/3612	82109/3359	82462/3712	82160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	32.78	30.30
Block 31	Span 7, Ring 1	82109/3359	82362/3085	82742/3410	82462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	32.46	35.11
Block 32	Span 7, Ring 1	82362/3085	82593/2792	82997/3086	82742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	31.71	81.43
Block 33	Span 7, Ring 1	82593/2792	82800/2482	83226/2743	82997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	30.47	36.82
Block 34	Span 7, Ring 1	82800/2482	82982/2156	83428/2383	83226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	28.67	0
Block 35	Span 7, Ring 1	82982/2156	83138/1818	83600/2009	83428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	26.24	57.57
Block 36	Span 7, Ring 1	83138/1818	83268/1468	83743/1622	83600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	23.12	195.94
Block 37	Span 7, Ring 1	83268/1468	83369/1109	83855/1226	83743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.29	0
Block 38	Span 7, Ring 1	83369/1109	83442/743	83935/821	83855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	14.72	0
Block 39	Span 7, Ring 1	83442/743	83485/373	83984/412	83935/821	196147.48	20	None	0/0/0	9.39	0
Block 40	Span 7, Ring 1	83485/373	83500/0	84000/0	83984/412	196147.48	20	None	0/0/0	3.31	0
Block 0	Skewback 7	83500/0	88250/0	88250/0	84000/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	892.50	0

**Key:**

X = X direction, Y = Y direction, Rot. = Rotation

## Contacts

Label	Position	Point 1	Point 2	Length	Loss A	Loss B	CS	FC	Status	Inter-ring?	Normal	Shear	Moment
Contact 0	Span 1, Ring 1	-499/0	0/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	654.04	23.59	77956.46

Contact 1	Span 1, Ring 1	-483/412	15/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	645.88	-27.17	78037.92
Contact 2	Span 1, Ring 1	-435/821	58/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.84	-75.55	60098.09
Contact 3	Span 1, Ring 1	-354/1226	131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	644.53	60.90	51908.20
Contact 4	Span 1, Ring 1	-243/1622	232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	624.50	17.56	71801.42
Contact 5	Span 1, Ring 1	-100/2009	362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	604.69	-5.25	78042.66
Contact 6	Span 1, Ring 1	72/2383	518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	591.65	-5.66	77902.65
Contact 7	Span 1, Ring 1	274/2743	700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	578.58	-5.80	77694.21
Contact 8	Span 1, Ring 1	503/3086	907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	565.60	-6.11	77419.54
Contact 9	Span 1, Ring 1	758/3410	1138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	548.60	-11.69	76957.65
Contact 10	Span 1, Ring 1	1038/3712	1391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	544.54	-3.59	73942.55
Contact 11	Span 1, Ring 1	1340/3992	1665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	541.28	1.88	73595.56
Contact 12	Span 1, Ring 1	1664/4247	1958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.41	-4.68	76141.47
Contact 13	Span 1, Ring 1	2007/4476	2268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	513.89	-8.08	75656.45
Contact 14	Span 1, Ring 1	2367/4678	2594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	495.21	-15.49	74756.60
Contact 15	Span 1, Ring 1	2741/4850	2932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.60	-20.81	70814.13
Contact 16	Span 1, Ring 1	3128/4993	3282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	464.47	-24.37	64526.36
Contact 17	Span 1, Ring 1	3524/5105	3641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	452.92	-26.57	56514.31
Contact 18	Span 1, Ring 1	3929/5185	4007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	444.01	-27.76	47255.22
Contact 19	Span 1, Ring 1	4338/5234	4377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	437.77	-28.24	37097.07
Contact 20	Span 1, Ring 1	4750/5250	4750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	434.21	-28.29	26270.77
Contact 21	Span 1, Ring 1	5162/5234	5123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	433.33	-28.17	14898.07
Contact 22	Span 1, Ring 1	5571/5185	5493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	435.16	-28.14	2994.10
Contact 23	Span 1, Ring 1	5976/5105	5859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	438.37	-28.13	-9144.42
Contact 24	Span 1, Ring 1	6372/4993	6218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	437.51	-26.37	-19846.12
Contact 25	Span 1, Ring 1	6759/4850	6568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	447.74	-27.65	-33047.17
Contact 26	Span 1, Ring 1	7133/4678	6906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	447.69	-23.81	-43149.78
Contact 27	Span 1, Ring 1	7493/4476	7232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	448.35	-18.12	-51378.05
Contact 28	Span 1, Ring 1	7836/4247	7542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	462.97	-19.90	-62105.01
Contact 29	Span 1, Ring 1	8160/3992	7835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	468.06	-13.77	-69553.32
Contact 30	Span 1, Ring 1	8462/3712	8109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	472.22	-4.11	-73456.85
Contact 31	Span 1, Ring 1	8742/3410	8362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.78	6.31	-73740.76
Contact 32	Span 1, Ring 1	8997/3086	8593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.55	4.88	-74825.15
Contact 33	Span 1, Ring 1	9226/2743	8800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	491.64	39.37	-63562.33
Contact 34	Span 1, Ring 1	9428/2383	8982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	514.22	32.98	-53113.73
Contact 35	Span 1, Ring 1	9600/2009	9138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	527.23	44.40	-39274.58
Contact 36	Span 1, Ring 1	9743/1622	9268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	542.49	51.69	-22092.96
Contact 37	Span 1, Ring 1	9855/1226	9369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.40	59.63	-1658.13
Contact 38	Span 1, Ring 1	9935/821	9442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	579.04	21.92	11036.22
Contact 39	Span 1, Ring 1	9984/412	9485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	593.02	-22.47	8688.04
Contact 40	Span 1, Ring 1	10000/0	9500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	597.45	358.47	77973.31
Contact 0	Pier 1	11900/0	9500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1575.62	78.88	-81829.59
Contact 1	Pier 1	11900/-867	9500/-867	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1625.55	78.88	-13444.86



Contact 2	Pier 1	11900/-1734	9500/-1734	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1675.49	78.88	54939.86
Contact 3	Pier 1	11900/-2601	9500/-2601	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1725.43	78.88	123324.59
Contact 4	Pier 1	11900/-3468	9500/-3468	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1775.37	78.88	191709.32
Contact 5	Pier 1	11900/-4335	9500/-4335	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1825.31	78.88	260094.05
Contact 6	Pier 1	11900/-5202	9500/-5202	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1875.25	78.88	328478.77
Contact 7	Pier 1	11900/-6069	9500/-6069	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1925.19	78.88	396863.50
Contact 8	Pier 1	11900/-6936	9500/-6936	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1975.13	78.88	465248.23
Contact 9	Pier 1	11900/-7803	9500/-7803	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2025.07	78.88	533632.96
Contact 10	Pier 1	11900/-8670	9500/-8670	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2075.01	78.88	602017.68
Contact 0	Span 2, Ring 1	11400/0	11900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	684.16	-279.60	77424.95
Contact 1	Span 2, Ring 1	11416/412	11915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	685.66	94.30	37745.38
Contact 2	Span 2, Ring 1	11465/821	11958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	677.02	42.42	66843.64
Contact 3	Span 2, Ring 1	11545/1226	12031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	660.13	-3.18	77878.82
Contact 4	Span 2, Ring 1	11657/1622	12132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	649.34	-3.47	78006.68
Contact 5	Span 2, Ring 1	11800/2009	12262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	637.52	-4.71	78094.13
Contact 6	Span 2, Ring 1	11972/2383	12418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.29	-2.07	78123.97
Contact 7	Span 2, Ring 1	12174/2743	12600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	606.79	-17.43	78058.76
Contact 8	Span 2, Ring 1	12403/3086	12807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	613.06	7.96	73629.73
Contact 9	Span 2, Ring 1	12658/3410	13038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	595.94	-2.65	77956.15
Contact 10	Span 2, Ring 1	12938/3712	13291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	589.31	-1.43	77870.37
Contact 11	Span 2, Ring 1	13240/3992	13565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	584.35	-0.94	77794.75
Contact 12	Span 2, Ring 1	13564/4247	13858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	577.75	-3.89	77679.00
Contact 13	Span 2, Ring 1	13907/4476	14168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	560.91	-14.61	77303.61
Contact 14	Span 2, Ring 1	14267/4678	14494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.22	-17.43	71021.39
Contact 15	Span 2, Ring 1	14641/4850	14832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	553.54	-21.66	63374.19
Contact 16	Span 2, Ring 1	15028/4993	15182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	538.83	-30.24	55828.52
Contact 17	Span 2, Ring 1	15424/5105	15541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	534.46	-34.26	43224.70
Contact 18	Span 2, Ring 1	15829/5185	15907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.51	-38.12	30193.52
Contact 19	Span 2, Ring 1	16238/5234	16277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.76	-39.26	15928.93
Contact 20	Span 2, Ring 1	16650/5250	16650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	513.08	-37.09	1212.33
Contact 21	Span 2, Ring 1	17062/5234	17023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	512.13	-32.21	-12869.88
Contact 22	Span 2, Ring 1	17471/5185	17393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	515.38	-25.87	-25533.05
Contact 23	Span 2, Ring 1	17876/5105	17759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	523.05	-19.19	-36481.77
Contact 24	Span 2, Ring 1	18272/4993	18118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	535.12	-13.43	-45814.61
Contact 25	Span 2, Ring 1	18659/4850	18468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.32	-9.73	-54123.34
Contact 26	Span 2, Ring 1	19033/4678	18806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	571.51	-8.50	-62273.81
Contact 27	Span 2, Ring 1	19393/4476	19132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	589.31	-6.88	-69198.03
Contact 28	Span 2, Ring 1	19736/4247	19442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	606.54	-5.08	-75188.88
Contact 29	Span 2, Ring 1	20060/3992	19735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	618.46	1.44	-78116.48
Contact 30	Span 2, Ring 1	20362/3712	20009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	631.01	9.48	-78117.81
Contact 31	Span 2, Ring 1	20642/3410	20262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	651.25	10.79	-77987.22
Contact 32	Span 2, Ring 1	20897/3086	20493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	672.05	10.75	-77682.32
Contact 33	Span 2, Ring 1	21126/2743	20700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	692.23	10.55	-77221.12
Contact 34	Span 2, Ring 1	21328/2383	20882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	711.52	10.11	-76628.14
Contact 35	Span 2, Ring 1	21500/2009	21038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	721.71	28.40	-70116.46

Contact 36	Span 2, Ring 1	21643/1622	21168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	754.59	-1764	-74766.46
Contact 37	Span 2, Ring 1	21755/1226	21269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	758.31	1756	-74570.56
Contact 38	Span 2, Ring 1	21835/821	21342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	743.98	190.34	-27151.70
Contact 39	Span 2, Ring 1	21884/412	21385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	772.86	132.66	33533.66
Contact 40	Span 2, Ring 1	21900/0	21400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	789.62	71.61	72705.08
Contact 0	Pier 2	25100/0	21400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2335.28	71.87	-98863.06
Contact 1	Pier 2	25100/-867	21400/-867	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2412.27	71.87	-36555.88
Contact 2	Pier 2	25100/-1734	21400/-1734	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2489.26	71.87	25751.31
Contact 3	Pier 2	25100/-2601	21400/-2601	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2566.25	71.87	88058.49
Contact 4	Pier 2	25100/-3468	21400/-3468	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2643.24	71.87	150365.68
Contact 5	Pier 2	25100/-4335	21400/-4335	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2720.23	71.87	212672.86
Contact 6	Pier 2	25100/-5202	21400/-5202	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2797.22	71.87	274980.05
Contact 7	Pier 2	25100/-6069	21400/-6069	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2874.21	71.87	337287.23
Contact 8	Pier 2	25100/-6936	21400/-6936	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2951.20	71.87	399594.42
Contact 9	Pier 2	25100/-7803	21400/-7803	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3028.19	71.87	461901.60
Contact 10	Pier 2	25100/-8670	21400/-8670	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3105.18	71.87	524208.79
Contact 0	Span 3, Ring 1	24600/0	25100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	854.53	0.25	67587.87
Contact 1	Span 3, Ring 1	24616/412	25115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	843.21	-66.11	55608.27
Contact 2	Span 3, Ring 1	24665/821	25158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	819.33	-129.51	19948.79
Contact 3	Span 3, Ring 1	24745/1226	25231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	838.19	37.18	-4766.02
Contact 4	Span 3, Ring 1	24857/1622	25332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	838.51	65.93	15277.96
Contact 5	Span 3, Ring 1	25000/2009	25462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	809.13	13.18	37593.63
Contact 6	Span 3, Ring 1	25172/2383	25618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	801.88	24.51	46057.72
Contact 7	Span 3, Ring 1	25374/2743	25800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	785.02	16.87	57650.75
Contact 8	Span 3, Ring 1	25603/3086	26007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	766.69	9.32	66524.19
Contact 9	Span 3, Ring 1	25858/3410	26238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.13	1.83	72655.68
Contact 10	Span 3, Ring 1	26138/3712	26491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	727.58	-4.43	76020.49
Contact 11	Span 3, Ring 1	26440/3992	26765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	715.21	-4.06	76497.79
Contact 12	Span 3, Ring 1	26764/4247	27058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	702.76	-5.08	76916.15
Contact 13	Span 3, Ring 1	27107/4476	27368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	684.51	-10.94	77417.47
Contact 14	Span 3, Ring 1	27467/4678	27694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	665.12	-16.91	75804.20
Contact 15	Span 3, Ring 1	27841/4850	28032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	642.73	-23.14	72513.96
Contact 16	Span 3, Ring 1	28228/4993	28382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	623.71	-26.66	66465.90
Contact 17	Span 3, Ring 1	28624/5105	28741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	608.25	-27.85	58618.66
Contact 18	Span 3, Ring 1	29029/5185	29107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	596.55	-27.25	49859.21
Contact 19	Span 3, Ring 1	29438/5234	29477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	588.75	-25.29	40794.76
Contact 20	Span 3, Ring 1	29850/5250	29850/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	584.95	-22.28	31879.76
Contact 21	Span 3, Ring 1	30262/5234	30223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	584.11	-18.90	23646.61
Contact 22	Span 3, Ring 1	30671/5185	30593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	585.07	-15.38	16511.00
Contact 23	Span 3, Ring 1	31076/5105	30959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	587.79	-11.85	10460.21
Contact 24	Span 3, Ring 1	31472/4993	31318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	598.57	-10.10	3637.86
Contact 25	Span 3, Ring 1	31859/4850	31668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	614.92	-11.17	-4311.81
Contact 26	Span 3, Ring 1	32233/4678	32006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	634.94	-14.66	-13990.92
Contact 27	Span 3, Ring 1	32593/4476	32332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	658.28	-21.28	-26495.06
Contact 28	Span 3, Ring 1	32936/4247	32642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	666.94	-18.89	-36225.82
Contact 29	Span 3, Ring 1	33260/3992	32935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	682.80	-20.67	-47508.42

Contact 30	Span 3, Ring 1	33562/3712	33209/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	693.56	-16.84	-57053.57
Contact 31	Span 3, Ring 1	33842/3410	33462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	728.06	-38.78	-76001.23
Contact 32	Span 3, Ring 1	34097/3086	33693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	707.80	6.96	-76754.17
Contact 33	Span 3, Ring 1	34326/2743	33900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	724.05	10.36	-76162.96
Contact 34	Span 3, Ring 1	34528/2383	34082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	742.20	9.89	-75377.89
Contact 35	Span 3, Ring 1	34700/2009	34238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	759.25	9.21	-74520.35
Contact 36	Span 3, Ring 1	34843/1622	34368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	774.94	8.26	-73629.04
Contact 37	Span 3, Ring 1	34955/1226	34469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	788.94	7.04	-72750.20
Contact 38	Span 3, Ring 1	35035/821	34542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	800.88	5.42	-71938.41
Contact 39	Span 3, Ring 1	35084/412	34585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	802.55	102.46	-48975.79
Contact 40	Span 3, Ring 1	35100/0	34600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	816.84	490.10	70764.90
Contact 0	Pier 3	37000/0	34600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2095.32	82.97	-90660.87
Contact 1	Pier 3	37000/-907	34600/-907	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2147.57	82.97	-15402.71
Contact 2	Pier 3	37000/-1814	34600/-1814	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2199.81	82.97	59855.45
Contact 3	Pier 3	37000/-2721	34600/-2721	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2252.05	82.97	135113.61
Contact 4	Pier 3	37000/-3628	34600/-3628	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2304.30	82.97	210371.77
Contact 5	Pier 3	37000/-4535	34600/-4535	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2356.54	82.97	285629.93
Contact 6	Pier 3	37000/-5442	34600/-5442	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2408.78	82.97	360888.09
Contact 7	Pier 3	37000/-6349	34600/-6349	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2461.03	82.97	436146.25
Contact 8	Pier 3	37000/-7256	34600/-7256	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2513.27	82.97	511404.41
Contact 9	Pier 3	37000/-8163	34600/-8163	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2565.51	82.97	586662.57
Contact 10	Pier 3	37000/-9070	34600/-9070	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2617.76	82.97	661920.73
Contact 0	Span 4, Ring 1	36500/0	37000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	923.27	-407.13	60331.63
Contact 1	Span 4, Ring 1	36516/412	37015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	915.17	-28.09	-28499.04
Contact 2	Span 4, Ring 1	36565/821	37058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	918.99	59.88	-24025.38
Contact 3	Span 4, Ring 1	36645/1226	37131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	911.81	48.79	-1040.03
Contact 4	Span 4, Ring 1	36757/1622	37232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	901.83	37.75	18085.54
Contact 5	Span 4, Ring 1	36900/2009	37362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	889.37	26.71	33287.99
Contact 6	Span 4, Ring 1	37072/2383	37518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	874.74	15.71	44514.26
Contact 7	Span 4, Ring 1	37274/2743	37700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	858.20	4.75	51721.30
Contact 8	Span 4, Ring 1	37503/3086	37907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	842.72	-2.42	54983.85
Contact 9	Span 4, Ring 1	37758/3410	38138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	862.92	32.71	55426.00
Contact 10	Span 4, Ring 1	38038/3712	38391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	827.55	0.19	69919.59
Contact 11	Span 4, Ring 1	38340/3992	38665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	815.01	-6.36	70904.56
Contact 12	Span 4, Ring 1	38664/4247	38958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	796.41	-18.15	69657.88
Contact 13	Span 4, Ring 1	39007/4476	39268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	784.28	-25.54	62969.29
Contact 14	Span 4, Ring 1	39367/4678	39594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	756.40	-40.94	55454.85
Contact 15	Span 4, Ring 1	39741/4850	39932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	730.94	-52.09	41960.22
Contact 16	Span 4, Ring 1	40128/4993	40282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	708.05	-58.34	24321.81
Contact 17	Span 4, Ring 1	40524/5105	40641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	690.06	-58.70	4124.61
Contact 18	Span 4, Ring 1	40929/5185	41007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	679.91	-52.99	-16775.71
Contact 19	Span 4, Ring 1	41338/5234	41377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	672.13	-42.02	-34715.24
Contact 20	Span 4, Ring 1	41750/5250	41750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	667.92	-26.54	-47957.48
Contact 21	Span 4, Ring 1	42162/5234	42123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	669.31	-8.64	-55572.28
Contact 22	Span 4, Ring 1	42571/5185	42493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	677.63	8.74	-57403.73

Contact 23	Span 4, Ring 1	42976/5105	42859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	692.47	23.20	-54137.30
Contact 24	Span 4, Ring 1	43372/4993	43218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	713.12	33.32	-47141.56
Contact 25	Span 4, Ring 1	43759/4850	43568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	738.80	38.26	-38208.26
Contact 26	Span 4, Ring 1	44133/4678	43906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	769.19	38.39	-29254.77
Contact 27	Span 4, Ring 1	44493/4476	44232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	803.65	33.11	-22333.46
Contact 28	Span 4, Ring 1	44836/4247	44542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	841.71	22.19	-19521.34
Contact 29	Span 4, Ring 1	45160/3992	44835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	882.67	5.03	-23135.05
Contact 30	Span 4, Ring 1	45462/3712	45109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	920.21	-13.91	-33277.66
Contact 31	Span 4, Ring 1	45742/3410	45362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	963.60	-45.65	-55195.44
Contact 32	Span 4, Ring 1	45997/3086	45593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	941.71	1.67	-58064.08
Contact 33	Span 4, Ring 1	46226/2743	45800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	952.73	13.54	-56643.60
Contact 34	Span 4, Ring 1	46428/2383	45982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	970.88	14.78	-54197.85
Contact 35	Span 4, Ring 1	46600/2009	46138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	988.94	13.78	-51634.60
Contact 36	Span 4, Ring 1	46743/1622	46268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1005.44	12.24	-49177.63
Contact 37	Span 4, Ring 1	46855/1226	46369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	985.92	152.71	-9370.29
Contact 38	Span 4, Ring 1	46935/821	46442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1021.27	79.07	30949.31
Contact 39	Span 4, Ring 1	46984/412	46485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1042.63	0.14	43242.00
Contact 40	Span 4, Ring 1	47000/0	46500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1048.86	-3.52	42193.48
Contact 0	Pier 4	48900/0	46500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2615.64	79.23	-28689.53
Contact 1	Pier 4	48900/-977	46500/-977	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2671.92	79.23	48719.38
Contact 2	Pier 4	48900/-1954	46500/-1954	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2728.19	79.23	126128.28
Contact 3	Pier 4	48900/-2931	46500/-2931	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2784.47	79.23	203537.18
Contact 4	Pier 4	48900/-3908	46500/-3908	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2840.74	79.23	280946.09
Contact 5	Pier 4	48900/-4885	46500/-4885	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2897.02	79.23	358354.99
Contact 6	Pier 4	48900/-5862	46500/-5862	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2953.29	79.23	435763.89
Contact 7	Pier 4	48900/-6839	46500/-6839	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3009.57	79.23	513172.79
Contact 8	Pier 4	48900/-7816	46500/-7816	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3065.84	79.23	590581.70
Contact 9	Pier 4	48900/-8793	46500/-8793	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3122.12	79.23	667990.60
Contact 10	Pier 4	48900/-9770	46500/-9770	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3178.39	79.23	745399.50
Contact 0	Span 5, Ring 1	48400/0	48900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1147.90	82.75	-23439.81
Contact 1	Span 5, Ring 1	48416/412	48915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1147.55	71.08	7171.41
Contact 2	Span 5, Ring 1	48465/821	48958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1131.30	-16.27	21243.62
Contact 3	Span 5, Ring 1	48545/1226	49031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1100.30	-98.69	3930.24
Contact 4	Span 5, Ring 1	48657/1622	49132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1123.30	32.77	-16324.38
Contact 5	Span 5, Ring 1	48800/2009	49262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1109.32	22.11	-2726.98
Contact 6	Span 5, Ring 1	48972/2383	49418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1092.93	11.96	7205.77
Contact 7	Span 5, Ring 1	49174/2743	49600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1075.56	4.11	13708.47
Contact 8	Span 5, Ring 1	49403/3086	49807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1064.43	7.11	17751.65
Contact 9	Span 5, Ring 1	49658/3410	50038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1085.25	45.95	22726.15
Contact 10	Span 5, Ring 1	49938/3712	50291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1039.62	6.55	43743.79
Contact 11	Span 5, Ring 1	50240/3992	50565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	999.11	-19.37	50132.80
Contact 12	Span 5, Ring 1	50564/4247	50858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	954.55	-42.69	47445.95
Contact 13	Span 5, Ring 1	50907/4476	51168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	912.58	-59.24	36001.46
Contact 14	Span 5, Ring 1	51267/4678	51494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	873.18	-67.96	18669.93
Contact 15	Span 5, Ring 1	51641/4850	51832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	837.71	-70.01	-1623.18
Contact 16	Span 5, Ring 1	52028/4993	52182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	807.35	-66.94	-22799.16

Contact 17	Span 5, Ring 1	52424/5105	52541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	782.18	-5748	-42850.14
Contact 18	Span 5, Ring 1	52829/5185	52907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	763.32	-43.27	-59153.96
Contact 19	Span 5, Ring 1	53238/5234	53277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	751.40	-24.68	-70661.34
Contact 20	Span 5, Ring 1	53650/5250	53650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.15	-2.56	-75140.76
Contact 21	Span 5, Ring 1	54062/5234	54023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	751.05	20.13	-72622.38
Contact 22	Span 5, Ring 1	54471/5185	54393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	762.84	40.22	-62641.12
Contact 23	Span 5, Ring 1	54876/5105	54759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	781.99	56.69	-47187.67
Contact 24	Span 5, Ring 1	55272/4993	55118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	807.64	67.84	-27254.65
Contact 25	Span 5, Ring 1	55659/4850	55468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	838.43	71.76	-5611.05
Contact 26	Span 5, Ring 1	56033/4678	55806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	874.32	70.20	15476.07
Contact 27	Span 5, Ring 1	56393/4476	56132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	913.60	60.90	33646.37
Contact 28	Span 5, Ring 1	56736/4247	56442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	955.27	43.68	45743.99
Contact 29	Span 5, Ring 1	57060/3992	56735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	999.14	19.40	48820.56
Contact 30	Span 5, Ring 1	57362/3712	57009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1033.93	-2.41	44680.17
Contact 31	Span 5, Ring 1	57642/3410	57262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1056.28	-15.37	36460.58
Contact 32	Span 5, Ring 1	57897/3086	57493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1045.73	13.30	39495.23
Contact 33	Span 5, Ring 1	58126/2743	57700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1065.77	4.52	39269.31
Contact 34	Span 5, Ring 1	58328/2383	57882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1088.06	-11.81	33377.73
Contact 35	Span 5, Ring 1	58500/2009	58038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1107.41	-29.20	21298.39
Contact 36	Span 5, Ring 1	58643/1622	58168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1123.15	-46.92	2899.40
Contact 37	Span 5, Ring 1	58755/1226	58269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1134.98	-64.81	-21860.97
Contact 38	Span 5, Ring 1	58835/821	58342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1126.30	19.96	-27864.54
Contact 39	Span 5, Ring 1	58884/412	58385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1135.16	31.86	-18186.98
Contact 40	Span 5, Ring 1	58900/0	58400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1143.66	-57.30	-24324.35
Contact 0	Pier 5	62100/0	58400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2927.06	-120.11	206030.04
Contact 1	Pier 5	62100/-942	58400/-942	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3010.71	-120.11	92882.82
Contact 2	Pier 5	62100/-1884	58400/-1884	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3094.36	-120.11	-20264.41
Contact 3	Pier 5	62100/-2826	58400/-2826	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3178.01	-120.11	-133411.63
Contact 4	Pier 5	62100/-3768	58400/-3768	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3261.66	-120.11	-246558.86
Contact 5	Pier 5	62100/-4710	58400/-4710	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3345.31	-120.11	-359706.08
Contact 6	Pier 5	62100/-5652	58400/-5652	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3428.96	-120.11	-472853.31
Contact 7	Pier 5	62100/-6594	58400/-6594	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3512.61	-120.11	-586000.53
Contact 8	Pier 5	62100/-7536	58400/-7536	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3596.25	-120.11	-699147.76
Contact 9	Pier 5	62100/-8478	58400/-8478	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3679.90	-120.11	-812294.98
Contact 10	Pier 5	62100/-9420	58400/-9420	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3763.55	-120.11	-925442.21
Contact 0	Span 6, Ring 1	61600/0	62100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	967.07	-62.81	54722.76
Contact 1	Span 6, Ring 1	61616/412	62115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	949.77	-137.76	16444.83
Contact 2	Span 6, Ring 1	61665/821	62158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	933.36	-111.01	-31968.17
Contact 3	Span 6, Ring 1	61745/1226	62231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	935.81	-10.90	-58804.09
Contact 4	Span 6, Ring 1	61857/1622	62332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	919.14	-13.08	-60821.81
Contact 5	Span 6, Ring 1	62000/2009	62462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	899.91	-14.85	-63009.94
Contact 6	Span 6, Ring 1	62172/2383	62618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	878.48	-16.21	-65274.75
Contact 7	Span 6, Ring 1	62374/2743	62800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	855.57	-16.59	-67492.52
Contact 8	Span 6, Ring 1	62603/3086	63007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	836.34	-9.64	-69192.00
Contact 9	Span 6, Ring 1	62858/3410	63238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	849.11	34.36	-68079.91

Contact 10	Span 6, Ring 1	63138/3712	63491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	830.86	35.61	-50074.96
Contact 11	Span 6, Ring 1	63440/3992	63765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	801.61	26.93	-30872.10
Contact 12	Span 6, Ring 1	63764/4247	64058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	764.32	14.78	-13950.52
Contact 13	Span 6, Ring 1	64107/4476	64368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	730.33	8.28	-1573.37
Contact 14	Span 6, Ring 1	64467/4678	64694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	700.46	6.45	8142.96
Contact 15	Span 6, Ring 1	64841/4850	65032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	675.15	8.57	16917.78
Contact 16	Span 6, Ring 1	65228/4993	65382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	655.05	13.10	25898.14
Contact 17	Span 6, Ring 1	65624/5105	65741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	640.44	18.41	35668.10
Contact 18	Span 6, Ring 1	66029/5185	66107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	631.22	22.95	46295.45
Contact 19	Span 6, Ring 1	66438/5234	66477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.04	24.64	57114.94
Contact 20	Span 6, Ring 1	66850/5250	66850/4750	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.04	22.15	66872.76
Contact 21	Span 6, Ring 1	67262/5234	67223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	629.00	15.06	74256.10
Contact 22	Span 6, Ring 1	67671/5185	67593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	630.86	4.62	78118.70
Contact 23	Span 6, Ring 1	68076/5105	67959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	632.02	-7.92	77428.47
Contact 24	Span 6, Ring 1	68472/4993	68318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	632.41	-20.58	71790.82
Contact 25	Span 6, Ring 1	68859/4850	68668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	632.02	-32.64	61347.78
Contact 26	Span 6, Ring 1	69233/4678	69006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	631.01	-43.23	46450.29
Contact 27	Span 6, Ring 1	69593/4476	69332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	629.57	-51.87	27776.07
Contact 28	Span 6, Ring 1	69936/4247	69642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.87	-58.23	61578.2
Contact 29	Span 6, Ring 1	70260/3992	69935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	626.06	-62.03	-17455.30
Contact 30	Span 6, Ring 1	70562/3712	70209/3359	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	624.34	-63.02	-42008.54
Contact 31	Span 6, Ring 1	70842/3410	70462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	622.93	-60.97	-66353.68
Contact 32	Span 6, Ring 1	71097/3086	70693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	597.83	-22.37	-76538.43
Contact 33	Span 6, Ring 1	71326/2743	70900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	556.03	60.45	-57624.85
Contact 34	Span 6, Ring 1	71528/2383	71082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	588.80	31.79	-45545.25
Contact 35	Span 6, Ring 1	71700/2009	71238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	618.07	-2.66	-45576.20
Contact 36	Span 6, Ring 1	71843/1622	71368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	642.42	-42.55	-59694.22
Contact 37	Span 6, Ring 1	71955/1226	71469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	649.83	-43.04	-78001.65
Contact 38	Span 6, Ring 1	72035/821	71542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	644.36	30.87	-78050.56
Contact 39	Span 6, Ring 1	72084/412	71585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	658.85	-18.68	-77896.43
Contact 40	Span 6, Ring 1	72100/0	71600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	663.37	18.70	-77831.14
Contact 0	Pier 6	74000/0	71600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1583.11	-65.20	-120214.55
Contact 1	Pier 6	74000/-942	71600/-942	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1637.37	-65.20	-181636.49
Contact 2	Pier 6	74000/-1884	71600/-1884	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1691.63	-65.20	-243058.44
Contact 3	Pier 6	74000/-2826	71600/-2826	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1745.89	-65.20	-304480.38
Contact 4	Pier 6	74000/-3768	71600/-3768	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1800.15	-65.20	-365902.33
Contact 5	Pier 6	74000/-4710	71600/-4710	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1854.41	-65.20	-427324.27
Contact 6	Pier 6	74000/-5652	71600/-5652	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1908.67	-65.20	-488746.22
Contact 7	Pier 6	74000/-6594	71600/-6594	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1962.93	-65.20	-550168.16
Contact 8	Pier 6	74000/-7536	71600/-7536	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2017.19	-65.20	-611590.11
Contact 9	Pier 6	74000/-8478	71600/-8478	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2071.44	-65.20	-673012.05
Contact 10	Pier 6	74000/-9420	71600/-9420	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2125.70	-65.20	-734434.00
Contact 0	Span 7, Ring 1	73500/0	74000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	625.74	-83.90	78124.89
Contact 1	Span 7, Ring 1	73516/412	74015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	616.22	-43.37	53060.41
Contact 2	Span 7, Ring 1	73565/821	74058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	597.00	-89.38	29221.00
Contact 3	Span 7, Ring 1	73645/1226	74131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	598.03	-11.58	7044.58

Contact 4	Span 7, Ring 1	73757/1622	74232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	586.49	-7.84	4723.63
Contact 5	Span 7, Ring 1	73900/2009	74362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.36	-43.18	-62.58
Contact 6	Span 7, Ring 1	74072/2383	74518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.68	-72.81	-17095.17
Contact 7	Span 7, Ring 1	74274/2743	74700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	489.89	-96.39	-44292.42
Contact 8	Span 7, Ring 1	74503/3086	74907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	529.06	-8.26	-76284.54
Contact 9	Span 7, Ring 1	74758/3410	75138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.98	35.82	-77058.59
Contact 10	Span 7, Ring 1	75038/3712	75391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.63	43.51	-61484.96
Contact 11	Span 7, Ring 1	75340/3992	75665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.04	48.29	-43461.85
Contact 12	Span 7, Ring 1	75664/4247	75958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	553.00	50.34	-24097.22
Contact 13	Span 7, Ring 1	76007/4476	76268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.32	49.88	-4419.64
Contact 14	Span 7, Ring 1	76367/4678	76594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	555.83	47.15	14633.72
Contact 15	Span 7, Ring 1	76741/4850	76932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.38	42.44	32227.80
Contact 16	Span 7, Ring 1	77128/4993	77282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.83	36.04	47639.33
Contact 17	Span 7, Ring 1	77524/5105	77641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	560.08	28.25	60265.00
Contact 18	Span 7, Ring 1	77929/5185	78007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.03	19.42	69628.34
Contact 19	Span 7, Ring 1	78338/5234	78377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.63	9.89	75385.13
Contact 20	Span 7, Ring 1	78750/5250	78750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.83	-0.00	77327.27
Contact 21	Span 7, Ring 1	79162/5234	79123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.63	-9.89	75385.13
Contact 22	Span 7, Ring 1	79571/5185	79493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.03	-19.42	69628.34
Contact 23	Span 7, Ring 1	79976/5105	79859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	560.08	-28.25	60265.00
Contact 24	Span 7, Ring 1	80372/4993	80218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.83	-36.04	47639.33
Contact 25	Span 7, Ring 1	80759/4850	80568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.38	-42.44	32227.80
Contact 26	Span 7, Ring 1	81133/4678	80906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	555.83	-47.15	14633.72
Contact 27	Span 7, Ring 1	81493/4476	81232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.32	-49.88	-4419.64
Contact 28	Span 7, Ring 1	81836/4247	81542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	553.00	-50.34	-24097.22
Contact 29	Span 7, Ring 1	82160/3992	81835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.04	-48.29	-43461.85
Contact 30	Span 7, Ring 1	82462/3712	82109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.63	-43.51	-61484.96
Contact 31	Span 7, Ring 1	82742/3410	82362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.98	-35.82	-77058.59
Contact 32	Span 7, Ring 1	82997/3086	82593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	529.06	8.26	-76284.49
Contact 33	Span 7, Ring 1	83226/2743	82800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	538.84	16.51	-72586.23
Contact 34	Span 7, Ring 1	83428/2383	82982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	568.21	-10.67	-77480.71
Contact 35	Span 7, Ring 1	83600/2009	83138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	572.18	9.81	-77566.99
Contact 36	Span 7, Ring 1	83743/1622	83268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	537.11	159.84	-33057.86
Contact 37	Span 7, Ring 1	83855/1226	83369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	571.33	122.80	17987.91
Contact 38	Span 7, Ring 1	83935/821	83442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	598.38	80.64	54476.69
Contact 39	Span 7, Ring 1	83984/412	83485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	616.92	34.55	74865.03
Contact 40	Span 7, Ring 1	84000/0	83500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	625.74	-13.96	78124.90

**Key:**

CS = Crushing Strength, FC = Friction Coefficient, S = Sliding enabled, H = Hinging enabled, C = Crushing enabled, R = Reinforcement present



*analysis & design software for engineers*



## Summary

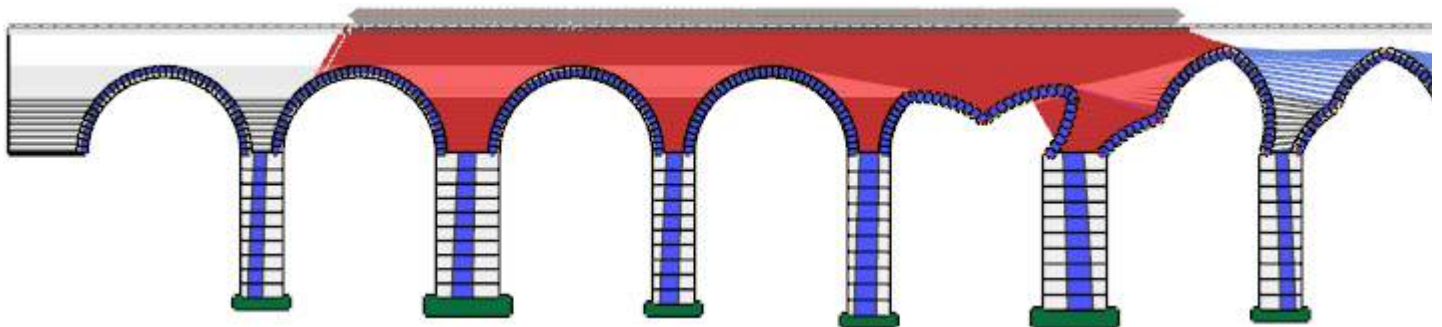
### Details

<b>Bridge name</b> Aia-Orio situación actual	<b>Location</b>	<b>Reference No.</b>	<b>Map reference</b>
<b>Bridge type</b> Railway	<b>Name of assessor</b>	<b>Assessing organization</b>	<b>Date of assessment</b> Saturday, October 31, 2020
<b>Comments</b>			

### Results

<b>Adequacy factor</b> 1.6 at load case #1 (this is the critical load case)	<b>Solver used (if not default)</b> CLP solver
--	---

### Mode of Response for Current Load Case



## Units

Unless specified otherwise, the following units are used throughout this report:

<b>Distance</b> mm	<b>Force*</b> kN	<b>Moment*</b> kNm	<b>Angle</b> Degrees	<b>Unit weight</b> kN/m <sup>3</sup>	<b>Material strength</b> N/mm <sup>2</sup>
-----------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------	---	---

\* = per metre width

## Geometry

<b>Global:</b>	<b>No. Spans</b> 7	<b>Effective bridge width</b> 4600						
<b>Span 1:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

<b>Pier 1:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 2:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 2:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 8670	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 3:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 3:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9070	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 4:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 4:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9770	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 5:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 5:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 3700	<b>Width (Base)</b> 3700	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 6:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					
<b>Pier 6:</b>	<b>Backing Height</b> 3500	<b>Pier Height</b> 9420	<b>Width (Top)</b> 2400	<b>Width (Base)</b> 2400	<b>No. Blocks</b> 10			
<b>Span 7:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012
	<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b> 40	<b>Ring thickness</b> 500					

# Fill Profile Properties

---

Distances measured from left springing point of left span.

Horizontal distance (x)	Height to surface fill (y)	Surface fill depth (d)	Surface level (y+d)
-2000	7250	400	7650
0	7250	400	7650
86000	7250	400	7650

# Partial Factors

---

## Loads

Masonry unit weight	Fill unit weight	Surface unit weight	Track load	Axle load	Dynamic
1	1	1	1	1.5	1

## Materials

Masonry strength	Masonry friction
2	1

# Fill Properties

---

## Backfill

<b>Unit weight</b> 22	<b>Angle of friction</b> 25	<b>Cohesion</b> 0
<b>Model dispersion of live load?</b> Yes	<b>Model horizontal 'passive' pressures?</b> Yes	
<b>Dispersion type</b> Boussinesq	<b>Cutoff angle</b> 30	
<b>Soil arch interface, friction multiplier</b> 0.66	<b>Soil arch interface, cohesion multiplier</b> 0.5	
<b>Mobilisation multiplier on Kp (mp)</b> 0.33	<b>Mobilisation multiplier on cohesion (mpc)</b> 0.05	
<b>Keep mp.Kp &gt; 1?</b> Yes	<b>Auto identify passive zones?</b> Yes	

## Track & Ballast

### Basic

<b>Unit weight</b> 18	<b>Load dispersion limiting angle</b> 15
--------------------------	---

### Track

<b>Track load per unit area</b> 8.3	<b>Spacing between sleepers</b> 850	
<b>Sleeper length</b> 1900	<b>Sleeper breadth</b> 260	<b>Sleeper height</b> 100

# Backing

---

<b>Position</b>	<b>Backing height</b>	<b>Passive pressures</b>
-----------------	-----------------------	--------------------------

		<b>modelled?</b>
Abutment 0	3500	Yes
Pier 1	3500	Yes
Pier 2	3500	Yes
Pier 3	3500	Yes
Pier 4	3500	Yes
Pier 5	3500	Yes
Pier 6	3500	Yes
Abutment 7	3500	Yes

## Vehicles in Project

---

<b>Name</b>	<b>Axle No.</b>	<b>Load magnitude</b>	<b>Axle position</b>
Asse singolo predefinito 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800
200 kN	1	200	-2400
200 kN	2	200	-800
200 kN	3	200	800
200 kN	4	200	2400
UDL	1	20	-12600
UDL	2	20	-12350
UDL	3	20	-12100
UDL	4	20	-11850
UDL	5	20	-11600
UDL	6	20	-11350
UDL	7	20	-11100
UDL	8	20	-10850
UDL	9	20	-10600
UDL	10	20	-10350
UDL	11	20	-10100
UDL	12	20	-9850
UDL	13	20	-9600
UDL	14	20	-9350
UDL	15	20	-9100
UDL	16	20	-8850
UDL	17	20	-8600
UDL	18	20	-8350
UDL	19	20	-8100
UDL	20	20	-7850
UDL	21	20	-7600
UDL	22	20	-7350
UDL	23	20	-7100
UDL	24	20	-6850
UDL	25	20	-6600
UDL	26	20	-6350
UDL	27	20	-6100
UDL	28	20	-5850
UDL	29	20	-5600
UDL	30	20	-5350
UDL	31	20	-5100
UDL	32	20	-4850
UDL	33	20	-4600
UDL	34	20	-4350
UDL	35	20	-4100
UDL	36	20	-3850
UDL	37	20	-3600
UDL	38	20	-3350
UDL	39	20	-3100
UDL	40	20	3100
UDL	41	20	3350
UDL	42	20	3600
UDL	43	20	3850
UDL	44	20	4100

UDL	45	20	4350
UDL	46	20	4600
UDL	47	20	4850
UDL	48	20	5100
UDL	49	20	5350
UDL	50	20	5600
UDL	51	20	5850
UDL	52	20	6100
UDL	53	20	6350
UDL	54	20	6600
UDL	55	20	6850
UDL	56	20	7100
UDL	57	20	7350
UDL	58	20	7600
UDL	59	20	7850
UDL	60	20	8100
UDL	61	20	8350
UDL	62	20	8600
UDL	63	20	8850
UDL	64	20	9100
UDL	65	20	9350
UDL	66	20	9600
UDL	67	20	9850
UDL	68	20	10100
UDL	69	20	10350
UDL	70	20	10600
UDL	71	20	10850
UDL	72	20	11100
UDL	73	20	11350
UDL	74	20	11600
UDL	75	20	11850
UDL	76	20	12100
UDL	77	20	12350
UDL	78	20	12600
Por defecto Eje Único 1kN	1	1	0
balasto 1	1	41.4	0
balasto 1	2	41.4	500
balasto 1	3	41.4	1000
balasto 1	4	41.4	1500
balasto 1	5	41.4	2000
balasto 1	6	41.4	2500
balasto 1	7	41.4	3000
balasto 1	8	41.4	3500
balasto 1	9	41.4	4000
balasto 1	10	41.4	4500
balasto 1	11	41.4	5000
balasto 1	12	41.4	5500
balasto 1	13	41.4	6000
balasto 1	14	41.4	6500
balasto 1	15	41.4	7000
balasto 1	16	41.4	7500
balasto 1	17	41.4	8000
balasto 1	18	41.4	8500
balasto 1	19	41.4	9000
balasto 1	20	41.4	9500
balasto 1	21	41.4	10000
balasto 1	22	41.4	10500
balasto 1	23	41.4	11000
balasto 1	24	41.4	11500
balasto 1	25	41.4	12000
balasto 1	26	41.4	12500
balasto 2	1	41.4	0
balasto 2	2	41.4	500
balasto 2	3	41.4	1000
balasto 2	4	41.4	1500
balasto 2	5	41.4	2000
balasto 2	6	41.4	2500
balasto 2	7	41.4	3000
balasto 2	8	41.4	3500

balasto 2	9	41.4	4000
balasto 2	10	41.4	4500
balasto 2	11	41.4	5000
balasto 2	12	41.4	5500
balasto 2	13	41.4	6000
balasto 2	14	41.4	6500
balasto 2	15	41.4	7000
balasto 2	16	41.4	7500
balasto 2	17	41.4	8000
balasto 2	18	41.4	8500
balasto 2	19	41.4	9000
balasto 2	20	41.4	9500
balasto 2	21	41.4	10000
balasto 2	22	41.4	10500
balasto 2	23	41.4	11000
balasto 2	24	41.4	11500
balasto 2	25	41.4	12000
Default 1kN Single Axle	1	1	0

## Vehicles in Load Cases

#	Load Case Name	Vehicle(s)	Position	Mirror?	Dynamic Axles
1	Load Case 1	balasto 1	16650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	29850	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	41750	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	200 kN	53650	No	1,2,3,4
1	Load Case 1	UDL	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31, 32,33,34,35,36,37,38, 39,40,41,42,43,44,45 ,46,47,48,49,50,51,52 ,53,54,55,56,57,58,59 ,60,61,62,63,64,65,6 6,67,68,69,70,71,72,7 3,74,75,76,77,78

## Load Cases

#	Load Case Name	Effective Width	Adequacy Factor
1	Load Case 1	4600	1.6

## Blocks

Label	Position	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Area	Unit weight	Support	Support movement X/Y/Rot.	Fill force (V)	Fill force (H)
Block 0	Skewback 0	-4750/0	0/0	-499/0	-4750/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0
Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	15/373	-483/412	-499/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	198.40
Block 2	Span 1, Ring	15/373	58/743	-435/821	-483/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0

Block 3	Span 1, Ring 1	58/743	131/1109	-354/1226	-435/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 1, Ring 1	131/1109	232/1468	-243/1622	-354/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	37.49
Block 5	Span 1, Ring 1	232/1468	362/1818	-100/2009	-243/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 1, Ring 1	362/1818	518/2156	72/2383	-100/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 1, Ring 1	518/2156	700/2482	274/2743	72/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 1, Ring 1	700/2482	907/2792	503/3086	274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 1, Ring 1	907/2792	1138/3085	758/3410	503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	152.42
Block 10	Span 1, Ring 1	1138/3085	1391/3359	1038/3712	758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.21
Block 11	Span 1, Ring 1	1391/3359	1665/3612	1340/3992	1038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.58
Block 12	Span 1, Ring 1	1665/3612	1958/3843	1664/4247	1340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.15
Block 13	Span 1, Ring 1	1958/3843	2268/4050	2007/4476	1664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	10.07
Block 14	Span 1, Ring 1	2268/4050	2594/4232	2367/4678	2007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	8.76
Block 15	Span 1, Ring 1	2594/4232	2932/4388	2741/4850	2367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	9.21
Block 16	Span 1, Ring 1	2932/4388	3282/4518	3128/4993	2741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 1, Ring 1	3282/4518	3641/4619	3524/5105	3128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 1, Ring 1	3641/4619	4007/4692	3929/5185	3524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 1, Ring 1	4007/4692	4377/4735	4338/5234	3929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 1, Ring 1	4377/4735	4750/4750	4750/5250	4338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.70
Block 21	Span 1, Ring 1	4750/4750	5123/4735	5162/5234	4750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 1, Ring 1	5123/4735	5493/4692	5571/5185	5162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 1, Ring 1	5493/4692	5859/4619	5976/5105	5571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 1, Ring 1	5859/4619	6218/4518	6372/4993	5976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 1, Ring 1	6218/4518	6568/4388	6759/4850	6372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 1, Ring 1	6568/4388	6906/4232	7133/4678	6759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	9.43
Block 27	Span 1, Ring 1	6906/4232	7232/4050	7493/4476	7133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	8.88
Block 28	Span 1, Ring 1	7232/4050	7542/3843	7836/4247	7493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	10.14
Block 29	Span 1, Ring 1	7542/3843	7835/3612	8160/3992	7836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.20
Block 30	Span 1, Ring 1	7835/3612	8109/3359	8462/3712	8160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.61
Block 31	Span 1, Ring 1	8109/3359	8362/3085	8742/3410	8462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.25
Block 32	Span 1, Ring 1	8362/3085	8593/2792	8997/3086	8742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	20.05
Block 33	Span 1, Ring 1	8593/2792	8800/2482	9226/2743	8997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	22.97
Block 34	Span 1, Ring 1	8800/2482	8982/2156	9428/2383	9226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	166.08
Block 35	Span 1, Ring 1	8982/2156	9138/1818	9600/2009	9428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 1, Ring 1	9138/1818	9268/1468	9743/1622	9600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 1, Ring 1	9268/1468	9369/1109	9855/1226	9743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 1, Ring 1	9369/1109	9442/743	9935/821	9855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 1, Ring 1	9442/743	9485/373	9984/412	9935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	51.62
Block 40	Span 1, Ring 1	9485/373	9500/0	10000/0	9984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 1	9500/-867	11900/-867	11900/0	9500/0	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 1	9500/-1734	11900/-1734	11900/-867	9500/-867	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 1	9500/-2601	11900/-2601	11900/-1734	9500/-1734	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 1	9500/-3468	11900/-3468	11900/-2601	9500/-2601	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0

Block 5	Pier 1	9500/-4335	11900/-4335	11900/-3468	9500/-3468	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 1	9500/-5202	11900/-5202	11900/-4335	9500/-4335	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 1	9500/-6069	11900/-6069	11900/-5202	9500/-5202	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 1	9500/-6936	11900/-6936	11900/-6069	9500/-6069	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 1	9500/-7803	11900/-7803	11900/-6936	9500/-6936	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 1	9500/-8670	11900/-8670	11900/-7803	9500/-7803	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 1	9020/-9390	12380/-9390	12380/-8670	9020/-8670	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 1	9500/0	11900/0	11400/0	10000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 2, Ring 1	11900/0	11915/373	11416/412	11400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 2, Ring 1	11915/373	11958/743	11465/821	11416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	51.62
Block 3	Span 2, Ring 1	11958/743	12031/1109	11545/1226	11465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 2, Ring 1	12031/1109	12132/1468	11657/1622	11545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 5	Span 2, Ring 1	12132/1468	12262/1818	11800/2009	11657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 2, Ring 1	12262/1818	12418/2156	11972/2383	11800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 2, Ring 1	12418/2156	12600/2482	12174/2743	11972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	166.08
Block 8	Span 2, Ring 1	12600/2482	12807/2792	12403/3086	12174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	22.97
Block 9	Span 2, Ring 1	12807/2792	13038/3085	12658/3410	12403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	20.05
Block 10	Span 2, Ring 1	13038/3085	13291/3359	12938/3712	12658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.25
Block 11	Span 2, Ring 1	13291/3359	13565/3612	13240/3992	12938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.61
Block 12	Span 2, Ring 1	13565/3612	13858/3843	13564/4247	13240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.20
Block 13	Span 2, Ring 1	13858/3843	14168/4050	13907/4476	13564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	10.14
Block 14	Span 2, Ring 1	14168/4050	14494/4232	14267/4678	13907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	8.88
Block 15	Span 2, Ring 1	14494/4232	14832/4388	14641/4850	14267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	9.43
Block 16	Span 2, Ring 1	14832/4388	15182/4518	15028/4993	14641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 2, Ring 1	15182/4518	15541/4619	15424/5105	15028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 2, Ring 1	15541/4619	15907/4692	15829/5185	15424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 2, Ring 1	15907/4692	16277/4735	16238/5234	15829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 2, Ring 1	16277/4735	16650/4750	16650/5250	16238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 2, Ring 1	16650/4750	17023/4735	17062/5234	16650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 2, Ring 1	17023/4735	17393/4692	17471/5185	17062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 2, Ring 1	17393/4692	17759/4619	17876/5105	17471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 2, Ring 1	17759/4619	18118/4518	18272/4993	17876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 2, Ring 1	18118/4518	18468/4388	18659/4850	18272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	1.27
Block 26	Span 2, Ring 1	18468/4388	18806/4232	19033/4678	18659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 2, Ring 1	18806/4232	19132/4050	19393/4476	19033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	11.92
Block 28	Span 2, Ring 1	19132/4050	19442/3843	19736/4247	19393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	1.05
Block 29	Span 2, Ring 1	19442/3843	19735/3612	20060/3992	19736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 2, Ring 1	19735/3612	20009/3359	20362/3712	20060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	12.63
Block 31	Span 2, Ring 1	20009/3359	20262/3085	20642/3410	20362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0
Block 32	Span 2, Ring 1	20262/3085	20493/2792	20897/3086	20642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	1.06
Block 33	Span 2, Ring 1	20493/2792	20700/2482	21126/2743	20897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	73.36
Block 34	Span 2, Ring 1	20700/2482	20882/2156	21328/2383	21126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	32.75
Block 35	Span 2, Ring 1	20882/2156	21038/1818	21500/2009	21328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	40.92
Block 36	Span 2, Ring 1	21038/1818	21168/1468	21643/1622	21500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	112.21
Block 37	Span 2, Ring 1	21168/1468	21269/1109	21755/1226	21643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	85.31



Block 38	Span 2, Ring 1	21269/1109	21342/743	21835/821	21755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 2, Ring 1	21342/743	21385/373	21884/412	21835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	108.90
Block 40	Span 2, Ring 1	21385/373	21400/0	21900/0	21884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	16.11
Block 1	Pier 2	21400/-867	25100/-867	25100/0	21400/0	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 2	21400/-1734	25100/-1734	25100/-867	21400/-867	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 2	21400/-2601	25100/-2601	25100/-1734	21400/-1734	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 2	21400/-3468	25100/-3468	25100/-2601	21400/-2601	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 2	21400/-4335	25100/-4335	25100/-3468	21400/-3468	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 2	21400/-5202	25100/-5202	25100/-4335	21400/-4335	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 2	21400/-6069	25100/-6069	25100/-5202	21400/-5202	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 2	21400/-6936	25100/-6936	25100/-6069	21400/-6069	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 2	21400/-7803	25100/-7803	25100/-6936	21400/-6936	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 2	21400/-8670	25100/-8670	25100/-7803	21400/-7803	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 2	20660/-9780	25840/-9780	25840/-8670	20660/-8670	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 2	21400/0	25100/0	24600/0	21900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 3, Ring 1	25100/0	25115/373	24616/412	24600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	16.11
Block 2	Span 3, Ring 1	25115/373	25158/743	24665/821	24616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	108.90
Block 3	Span 3, Ring 1	25158/743	25231/1109	24745/1226	24665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 3, Ring 1	25231/1109	25332/1468	24857/1622	24745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	85.31
Block 5	Span 3, Ring 1	25332/1468	25462/1818	25000/2009	24857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	112.21
Block 6	Span 3, Ring 1	25462/1818	25618/2156	25172/2383	25000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	40.92
Block 7	Span 3, Ring 1	25618/2156	25800/2482	25374/2743	25172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	32.75
Block 8	Span 3, Ring 1	25800/2482	26007/2792	25603/3086	25374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	73.36
Block 9	Span 3, Ring 1	26007/2792	26238/3085	25858/3410	25603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	1.06
Block 10	Span 3, Ring 1	26238/3085	26491/3359	26138/3712	25858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0
Block 11	Span 3, Ring 1	26491/3359	26765/3612	26440/3992	26138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	12.63
Block 12	Span 3, Ring 1	26765/3612	27058/3843	26764/4247	26440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 3, Ring 1	27058/3843	27368/4050	27107/4476	26764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	1.05
Block 14	Span 3, Ring 1	27368/4050	27694/4232	27467/4678	27107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	11.92
Block 15	Span 3, Ring 1	27694/4232	28032/4388	27841/4850	27467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 3, Ring 1	28032/4388	28382/4518	28228/4993	27841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	1.27
Block 17	Span 3, Ring 1	28382/4518	28741/4619	28624/5105	28228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 3, Ring 1	28741/4619	29107/4692	29029/5185	28624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 3, Ring 1	29107/4692	29477/4735	29438/5234	29029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 3, Ring 1	29477/4735	29850/4750	29850/5250	29438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 3, Ring 1	29850/4750	30223/4735	30262/5234	29850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 3, Ring 1	30223/4735	30593/4692	30671/5185	30262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 3, Ring 1	30593/4692	30959/4619	31076/5105	30671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 3, Ring 1	30959/4619	31318/4518	31472/4993	31076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 3, Ring 1	31318/4518	31668/4388	31859/4850	31472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 3, Ring 1	31668/4388	32006/4232	32233/4678	31859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	6.06
Block 27	Span 3, Ring 1	32006/4232	32332/4050	32593/4476	32233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 3, Ring 1	32332/4050	32642/3843	32936/4247	32593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	13.20
Block 29	Span 3, Ring 1	32642/3843	32935/3612	33260/3992	32936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 3, Ring 1	32935/3612	33209/3359	33562/3712	33260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 3, Ring 1	33209/3359	33462/3085	33842/3410	33562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	25.72

Block 32	Span 3, Ring 1	33462/3085	33693/2792	34097/3086	33842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	81.40
Block 33	Span 3, Ring 1	33693/2792	33900/2482	34326/2743	34097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	33.34
Block 34	Span 3, Ring 1	33900/2482	34082/2156	34528/2383	34326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	37.21
Block 35	Span 3, Ring 1	34082/2156	34238/1818	34700/2009	34528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	41.37
Block 36	Span 3, Ring 1	34238/1818	34368/1468	34843/1622	34700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	45.19
Block 37	Span 3, Ring 1	34368/1468	34469/1109	34955/1226	34843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	48.56
Block 38	Span 3, Ring 1	34469/1109	34542/743	35035/821	34955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	51.30
Block 39	Span 3, Ring 1	34542/743	34585/373	35084/412	35035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	53.40
Block 40	Span 3, Ring 1	34585/373	34600/0	35100/0	35084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	54.59
Block 1	Pier 3	34600/-907	37000/-907	37000/0	34600/0	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 3	34600/-1814	37000/-1814	37000/-907	34600/-907	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 3	34600/-2721	37000/-2721	37000/-1814	34600/-1814	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 3	34600/-3628	37000/-3628	37000/-2721	34600/-2721	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 3	34600/-4535	37000/-4535	37000/-3628	34600/-3628	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 3	34600/-5442	37000/-5442	37000/-4535	34600/-4535	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 3	34600/-6349	37000/-6349	37000/-5442	34600/-5442	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 3	34600/-7256	37000/-7256	37000/-6349	34600/-6349	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 3	34600/-8163	37000/-8163	37000/-7256	34600/-7256	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 3	34600/-9070	37000/-9070	37000/-8163	34600/-8163	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 3	34120/-9790	37480/-9790	37480/-9070	34120/-9070	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 3	34600/0	37000/0	36500/0	35100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 4, Ring 1	37000/0	37015/373	36516/412	36500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	54.59
Block 2	Span 4, Ring 1	37015/373	37058/743	36565/821	36516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	53.40
Block 3	Span 4, Ring 1	37058/743	37131/1109	36645/1226	36565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	51.30
Block 4	Span 4, Ring 1	37131/1109	37232/1468	36757/1622	36645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	48.56
Block 5	Span 4, Ring 1	37232/1468	37362/1818	36900/2009	36757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	45.19
Block 6	Span 4, Ring 1	37362/1818	37518/2156	37072/2383	36900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	41.37
Block 7	Span 4, Ring 1	37518/2156	37700/2482	37274/2743	37072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	37.21
Block 8	Span 4, Ring 1	37700/2482	37907/2792	37503/3086	37274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	33.34
Block 9	Span 4, Ring 1	37907/2792	38138/3085	37758/3410	37503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	81.40
Block 10	Span 4, Ring 1	38138/3085	38391/3359	38038/3712	37758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	25.72
Block 11	Span 4, Ring 1	38391/3359	38665/3612	38340/3992	38038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 4, Ring 1	38665/3612	38958/3843	38664/4247	38340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 4, Ring 1	38958/3843	39268/4050	39007/4476	38664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	13.20
Block 14	Span 4, Ring 1	39268/4050	39594/4232	39367/4678	39007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 4, Ring 1	39594/4232	39932/4388	39741/4850	39367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	6.06
Block 16	Span 4, Ring 1	39932/4388	40282/4518	40128/4993	39741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 4, Ring 1	40282/4518	40641/4619	40524/5105	40128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 4, Ring 1	40641/4619	41007/4692	40929/5185	40524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 4, Ring 1	41007/4692	41377/4735	41338/5234	40929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 4, Ring 1	41377/4735	41750/4750	41750/5250	41338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 4, Ring 1	41750/4750	42123/4735	42162/5234	41750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 4, Ring 1	42123/4735	42493/4692	42571/5185	42162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 4, Ring 1	42493/4692	42859/4619	42976/5105	42571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 4, Ring 1	42859/4619	43218/4518	43372/4993	42976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 4, Ring 1	43218/4518	43568/4388	43759/4850	43372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0

Block 26	Span 4, Ring 1	43568/4388	43906/4232	44133/4678	43759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 4, Ring 1	43906/4232	44232/4050	44493/4476	44133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 4, Ring 1	44232/4050	44542/3843	44836/4247	44493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 4, Ring 1	44542/3843	44835/3612	45160/3992	44836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 4, Ring 1	44835/3612	45109/3359	45462/3712	45160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 31	Span 4, Ring 1	45109/3359	45362/3085	45742/3410	45462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	5.01
Block 32	Span 4, Ring 1	45362/3085	45593/2792	45997/3086	45742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	107.08
Block 33	Span 4, Ring 1	45593/2792	45800/2482	46226/2743	45997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	59.41
Block 34	Span 4, Ring 1	45800/2482	45982/2156	46428/2383	46226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	53.25
Block 35	Span 4, Ring 1	45982/2156	46138/1818	46600/2009	46428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	56.92
Block 36	Span 4, Ring 1	46138/1818	46268/1468	46743/1622	46600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	61.40
Block 37	Span 4, Ring 1	46268/1468	46369/1109	46855/1226	46743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	65.51
Block 38	Span 4, Ring 1	46369/1109	46442/743	46935/821	46855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	230.93
Block 39	Span 4, Ring 1	46442/743	46485/373	46984/412	46935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 4, Ring 1	46485/373	46500/0	47000/0	46984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	20.65
Block 1	Pier 4	46500/-977	48900/-977	48900/0	46500/0	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 4	46500/-1954	48900/-1954	48900/-977	46500/-977	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 4	46500/-2931	48900/-2931	48900/-1954	46500/-1954	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 4	46500/-3908	48900/-3908	48900/-2931	46500/-2931	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 4	46500/-4885	48900/-4885	48900/-3908	46500/-3908	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 4	46500/-5862	48900/-5862	48900/-4885	46500/-4885	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 4	46500/-6839	48900/-6839	48900/-5862	46500/-5862	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 4	46500/-7816	48900/-7816	48900/-6839	46500/-6839	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 4	46500/-8793	48900/-8793	48900/-7816	46500/-7816	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 4	46500/-9770	48900/-9770	48900/-8793	46500/-8793	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 4	46020/-10490	49380/-10490	49380/-9770	46020/-9770	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 4	46500/0	48900/0	48400/0	47000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 5, Ring 1	48900/0	48915/373	48416/412	48400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	20.65
Block 2	Span 5, Ring 1	48915/373	48958/743	48465/821	48416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 5, Ring 1	48958/743	49031/1109	48545/1226	48465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	230.93
Block 4	Span 5, Ring 1	49031/1109	49132/1468	48657/1622	48545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	65.51
Block 5	Span 5, Ring 1	49132/1468	49262/1818	48800/2009	48657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	61.40
Block 6	Span 5, Ring 1	49262/1818	49418/2156	48972/2383	48800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	56.92
Block 7	Span 5, Ring 1	49418/2156	49600/2482	49174/2743	48972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	53.25
Block 8	Span 5, Ring 1	49600/2482	49807/2792	49403/3086	49174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	59.41
Block 9	Span 5, Ring 1	49807/2792	50038/3085	49658/3410	49403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	107.08
Block 10	Span 5, Ring 1	50038/3085	50291/3359	49938/3712	49658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	5.01
Block 11	Span 5, Ring 1	50291/3359	50565/3612	50240/3992	49938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 12	Span 5, Ring 1	50565/3612	50858/3843	50564/4247	50240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 5, Ring 1	50858/3843	51168/4050	50907/4476	50564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 14	Span 5, Ring 1	51168/4050	51494/4232	51267/4678	50907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 5, Ring 1	51494/4232	51832/4388	51641/4850	51267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 5, Ring 1	51832/4388	52182/4518	52028/4993	51641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 5, Ring 1	52182/4518	52541/4619	52424/5105	52028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 5, Ring 1	52541/4619	52907/4692	52829/5185	52424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 5, Ring 1	52907/4692	53277/4735	53238/5234	52829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0

Block 20	Span 5, Ring 1	53277/4735	53650/4750	53650/5250	53238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 5, Ring 1	53650/4750	54023/4735	54062/5234	53650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 5, Ring 1	54023/4735	54393/4692	54471/5185	54062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 5, Ring 1	54393/4692	54759/4619	54876/5105	54471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 5, Ring 1	54759/4619	55118/4518	55272/4993	54876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 5, Ring 1	55118/4518	55468/4388	55659/4850	55272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 5, Ring 1	55468/4388	55806/4232	56033/4678	55659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 5, Ring 1	55806/4232	56132/4050	56393/4476	56033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 5, Ring 1	56132/4050	56442/3843	56736/4247	56393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 5, Ring 1	56442/3843	56735/3612	57060/3992	56736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 5, Ring 1	56735/3612	57009/3359	57362/3712	57060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	21.34
Block 31	Span 5, Ring 1	57009/3359	57262/3085	57642/3410	57362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 5, Ring 1	57262/3085	57493/2792	57897/3086	57642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	71.44
Block 33	Span 5, Ring 1	57493/2792	57700/2482	58126/2743	57897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	40.32
Block 34	Span 5, Ring 1	57700/2482	57882/2156	58328/2383	58126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	42.60
Block 35	Span 5, Ring 1	57882/2156	58038/1818	58500/2009	58328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	48.10
Block 36	Span 5, Ring 1	58038/1818	58168/1468	58643/1622	58500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	53.07
Block 37	Span 5, Ring 1	58168/1468	58269/1109	58755/1226	58643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	57.37
Block 38	Span 5, Ring 1	58269/1109	58342/743	58835/821	58755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	196.53
Block 39	Span 5, Ring 1	58342/743	58385/373	58884/412	58835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	75.06
Block 40	Span 5, Ring 1	58385/373	58400/0	58900/0	58884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 5	58400/-942	62100/-942	62100/0	58400/0	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 5	58400/-1884	62100/-1884	62100/-942	58400/-942	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 5	58400/-2826	62100/-2826	62100/-1884	58400/-1884	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 5	58400/-3768	62100/-3768	62100/-2826	58400/-2826	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 5	58400/-4710	62100/-4710	62100/-3768	58400/-3768	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 5	58400/-5652	62100/-5652	62100/-4710	58400/-4710	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 5	58400/-6594	62100/-6594	62100/-5652	58400/-5652	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 5	58400/-7536	62100/-7536	62100/-6594	58400/-6594	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 5	58400/-8478	62100/-8478	62100/-7536	58400/-7536	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 5	58400/-9420	62100/-9420	62100/-8478	58400/-8478	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 5	57660/-10530	62840/-10530	62840/-9420	57660/-9420	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 5	58400/0	62100/0	61600/0	58900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 6, Ring 1	62100/0	62115/373	61616/412	61600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 6, Ring 1	62115/373	62158/743	61665/821	61616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	75.06
Block 3	Span 6, Ring 1	62158/743	62231/1109	61745/1226	61665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	196.53
Block 4	Span 6, Ring 1	62231/1109	62332/1468	61857/1622	61745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	57.37
Block 5	Span 6, Ring 1	62332/1468	62462/1818	62000/2009	61857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	53.07
Block 6	Span 6, Ring 1	62462/1818	62618/2156	62172/2383	62000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	48.10
Block 7	Span 6, Ring 1	62618/2156	62800/2482	62374/2743	62172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	42.60
Block 8	Span 6, Ring 1	62800/2482	63007/2792	62603/3086	62374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	40.32
Block 9	Span 6, Ring 1	63007/2792	63238/3085	62858/3410	62603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	71.44
Block 10	Span 6, Ring 1	63238/3085	63491/3359	63138/3712	62858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 6, Ring 1	63491/3359	63765/3612	63440/3992	63138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	21.34
Block 12	Span 6, Ring 1	63765/3612	64058/3843	63764/4247	63440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 6, Ring 1	64058/3843	64368/4050	64107/4476	63764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0

Block 14	Span 6, Ring 1	64368/4050	64694/4232	64467/4678	64107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 6, Ring 1	64694/4232	65032/4388	64841/4850	64467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 6, Ring 1	65032/4388	65382/4518	65228/4993	64841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 6, Ring 1	65382/4518	65741/4619	65624/5105	65228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 6, Ring 1	65741/4619	66107/4692	66029/5185	65624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 6, Ring 1	66107/4692	66477/4735	66438/5234	66029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 6, Ring 1	66477/4735	66850/4750	66850/5250	66438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 6, Ring 1	66850/4750	67223/4735	67262/5234	66850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 6, Ring 1	67223/4735	67593/4692	67671/5185	67262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 6, Ring 1	67593/4692	67959/4619	68076/5105	67671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 6, Ring 1	67959/4619	68318/4518	68472/4993	68076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 6, Ring 1	68318/4518	68668/4388	68859/4850	68472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 6, Ring 1	68668/4388	69006/4232	69233/4678	68859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 6, Ring 1	69006/4232	69332/4050	69593/4476	69233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 6, Ring 1	69332/4050	69642/3843	69936/4247	69593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 6, Ring 1	69642/3843	69935/3612	70260/3992	69936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 6, Ring 1	69935/3612	70209/3359	70562/3712	70260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 6, Ring 1	70209/3359	70462/3085	70842/3410	70562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 6, Ring 1	70462/3085	70693/2792	71097/3086	70842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	82.53
Block 33	Span 6, Ring 1	70693/2792	70900/2482	71326/2743	71097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	11.59
Block 34	Span 6, Ring 1	70900/2482	71082/2156	71528/2383	71326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	169.67
Block 35	Span 6, Ring 1	71082/2156	71238/1818	71700/2009	71528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 6, Ring 1	71238/1818	71368/1468	71843/1622	71700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 6, Ring 1	71368/1468	71469/1109	71955/1226	71843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 6, Ring 1	71469/1109	71542/743	72035/821	71955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	14.29
Block 39	Span 6, Ring 1	71542/743	71585/373	72084/412	72035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 6, Ring 1	71585/373	71600/0	72100/0	72084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	67.95
Block 1	Pier 6	71600/-942	74000/-942	74000/0	71600/0	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 6	71600/-1884	74000/-1884	74000/-942	71600/-942	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 6	71600/-2826	74000/-2826	74000/-1884	71600/-1884	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 6	71600/-3768	74000/-3768	74000/-2826	71600/-2826	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 6	71600/-4710	74000/-4710	74000/-3768	71600/-3768	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 6	71600/-5652	74000/-5652	74000/-4710	71600/-4710	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 6	71600/-6594	74000/-6594	74000/-5652	71600/-5652	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 6	71600/-7536	74000/-7536	74000/-6594	71600/-6594	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 6	71600/-8478	74000/-8478	74000/-7536	71600/-7536	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 6	71600/-9420	74000/-9420	74000/-8478	71600/-8478	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 6	71120/-10140	74480/-10140	74480/-9420	71120/-9420	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 6	71600/0	74000/0	73500/0	72100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 7, Ring 1	74000/0	74015/373	73516/412	73500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	67.95
Block 2	Span 7, Ring 1	74015/373	74058/743	73565/821	73516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 7, Ring 1	74058/743	74131/1109	73645/1226	73565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	14.29
Block 4	Span 7, Ring 1	74131/1109	74232/1468	73757/1622	73645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 5	Span 7, Ring 1	74232/1468	74362/1818	73900/2009	73757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 7, Ring 1	74362/1818	74518/2156	74072/2383	73900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 7, Ring 1	74518/2156	74700/2482	74274/2743	74072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	169.67

Block 8	Span 7, Ring 1	74700/2482	74907/2792	74503/3086	74274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	11.59
Block 9	Span 7, Ring 1	74907/2792	75138/3085	74758/3410	74503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	82.53
Block 10	Span 7, Ring 1	75138/3085	75391/3359	75038/3712	74758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 7, Ring 1	75391/3359	75665/3612	75340/3992	75038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 7, Ring 1	75665/3612	75958/3843	75664/4247	75340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 7, Ring 1	75958/3843	76268/4050	76007/4476	75664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 14	Span 7, Ring 1	76268/4050	76594/4232	76367/4678	76007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 15	Span 7, Ring 1	76594/4232	76932/4388	76741/4850	76367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 16	Span 7, Ring 1	76932/4388	77282/4518	77128/4993	76741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 7, Ring 1	77282/4518	77641/4619	77524/5105	77128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 7, Ring 1	77641/4619	78007/4692	77929/5185	77524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 7, Ring 1	78007/4692	78377/4735	78338/5234	77929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 7, Ring 1	78377/4735	78750/4750	78750/5250	78338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 21	Span 7, Ring 1	78750/4750	79123/4735	79162/5234	78750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 7, Ring 1	79123/4735	79493/4692	79571/5185	79162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 7, Ring 1	79493/4692	79859/4619	79976/5105	79571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 7, Ring 1	79859/4619	80218/4518	80372/4993	79976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 7, Ring 1	80218/4518	80568/4388	80759/4850	80372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 7, Ring 1	80568/4388	80906/4232	81133/4678	80759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 7, Ring 1	80906/4232	81232/4050	81493/4476	81133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 7, Ring 1	81232/4050	81542/3843	81836/4247	81493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 7, Ring 1	81542/3843	81835/3612	82160/3992	81836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 7, Ring 1	81835/3612	82109/3359	82462/3712	82160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 7, Ring 1	82109/3359	82362/3085	82742/3410	82462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 7, Ring 1	82362/3085	82593/2792	82997/3086	82742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	82.53
Block 33	Span 7, Ring 1	82593/2792	82800/2482	83226/2743	82997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	11.59
Block 34	Span 7, Ring 1	82800/2482	82982/2156	83428/2383	83226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	28.98
Block 35	Span 7, Ring 1	82982/2156	83138/1818	83600/2009	83428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	27.87
Block 36	Span 7, Ring 1	83138/1818	83268/1468	83743/1622	83600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	180.68
Block 37	Span 7, Ring 1	83268/1468	83369/1109	83855/1226	83743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 7, Ring 1	83369/1109	83442/743	83935/821	83855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 7, Ring 1	83442/743	83485/373	83984/412	83935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 7, Ring 1	83485/373	83500/0	84000/0	83984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 0	Skewback 7	83500/0	88250/0	88250/0	84000/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0

**Key:**

X = X direction, Y = Y direction, Rot. = Rotation

## Contacts

Label	Position	Point 1	Point 2	Length	Loss A	Loss B	CS	FC	Status	Inter-ring?	Normal	Shear	Moment
Contact 0	Span 1, Ring 1	-499/0	0/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.36	-109.94	75976.68

Contact 1	Span 1, Ring 1	-483/412	15/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	520.03	47.81	62539.09
Contact 2	Span 1, Ring 1	-435/821	58/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	510.58	8.70	75506.89
Contact 3	Span 1, Ring 1	-354/1226	131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.95	-27.61	74690.09
Contact 4	Span 1, Ring 1	-243/1622	232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	482.82	-24.45	65733.00
Contact 5	Span 1, Ring 1	-100/2009	362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	457.99	-53.38	54808.63
Contact 6	Span 1, Ring 1	72/2383	518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	429.41	-77.44	33904.22
Contact 7	Span 1, Ring 1	274/2743	700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	398.30	-96.36	4795.91
Contact 8	Span 1, Ring 1	503/3086	907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	365.79	-110.08	-30658.78
Contact 9	Span 1, Ring 1	758/3410	1138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	431.94	-2.83	-70670.91
Contact 10	Span 1, Ring 1	1038/3712	1391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	420.66	-2.63	-69774.38
Contact 11	Span 1, Ring 1	1340/3992	1665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	409.95	-2.41	-68875.99
Contact 12	Span 1, Ring 1	1664/4247	1958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	399.97	-2.15	-67997.58
Contact 13	Span 1, Ring 1	2007/4476	2268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	390.95	-1.82	-67169.18
Contact 14	Span 1, Ring 1	2367/4678	2594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	383.49	-1.21	-66459.93
Contact 15	Span 1, Ring 1	2741/4850	2932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	379.17	0.13	-66038.86
Contact 16	Span 1, Ring 1	3128/4993	3282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	377.88	1.60	-65703.45
Contact 17	Span 1, Ring 1	3524/5105	3641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	376.96	2.09	-64982.53
Contact 18	Span 1, Ring 1	3929/5185	4007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	376.35	1.84	-64212.73
Contact 19	Span 1, Ring 1	4338/5234	4377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	376.00	1.09	-63637.55
Contact 20	Span 1, Ring 1	4750/5250	4750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	375.63	0.10	-63339.91
Contact 21	Span 1, Ring 1	5162/5234	5123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	376.71	-0.96	-63742.65
Contact 22	Span 1, Ring 1	5571/5185	5493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	377.07	-1.76	-64275.70
Contact 23	Span 1, Ring 1	5976/5105	5859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	377.68	-2.07	-65025.58
Contact 24	Span 1, Ring 1	6372/4993	6218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	378.60	-1.63	-65748.92
Contact 25	Span 1, Ring 1	6759/4850	6568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	379.89	-0.22	-66109.07
Contact 26	Span 1, Ring 1	7133/4678	6906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	384.01	1.16	-66509.42
Contact 27	Span 1, Ring 1	7493/4476	7232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	391.36	1.80	-67207.05
Contact 28	Span 1, Ring 1	7836/4247	7542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	400.32	2.14	-68028.49
Contact 29	Span 1, Ring 1	8160/3992	7835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	410.26	2.40	-68902.17
Contact 30	Span 1, Ring 1	8462/3712	8109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	420.94	2.63	-69796.95
Contact 31	Span 1, Ring 1	8742/3410	8362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	432.20	2.82	-70690.67
Contact 32	Span 1, Ring 1	8997/3086	8593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	443.85	2.96	-71562.28
Contact 33	Span 1, Ring 1	9226/2743	8800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	455.71	3.04	-72393.30
Contact 34	Span 1, Ring 1	9428/2383	8982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	403.93	127.88	-32062.58
Contact 35	Span 1, Ring 1	9600/2009	9138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	436.54	105.66	9022.47
Contact 36	Span 1, Ring 1	9743/1622	9268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	465.54	78.25	40788.74
Contact 37	Span 1, Ring 1	9855/1226	9369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	489.69	46.15	61495.89
Contact 38	Span 1, Ring 1	9935/821	9442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.79	10.12	69653.37
Contact 39	Span 1, Ring 1	9984/412	9485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	514.68	22.64	75691.30
Contact 40	Span 1, Ring 1	10000/0	9500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.55	-17.81	75985.20
Contact 0	Pier 1	11900/0	9500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1327.82	68.45	115559.94
Contact 1	Pier 1	11900/-867	9500/-867	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1369.44	68.45	174904.97

Contact 2	Pier 1	11900/-1734	9500/-1734	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1411.05	68.45	234250.00
Contact 3	Pier 1	11900/-2601	9500/-2601	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1452.67	68.45	293595.03
Contact 4	Pier 1	11900/-3468	9500/-3468	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1494.29	68.45	352940.05
Contact 5	Pier 1	11900/-4335	9500/-4335	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1535.90	68.45	412285.08
Contact 6	Pier 1	11900/-5202	9500/-5202	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1577.52	68.45	471630.11
Contact 7	Pier 1	11900/-6069	9500/-6069	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1619.13	68.45	530975.14
Contact 8	Pier 1	11900/-6936	9500/-6936	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1660.75	68.45	590320.17
Contact 9	Pier 1	11900/-7803	9500/-7803	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1702.37	68.45	649665.20
Contact 10	Pier 1	11900/-8670	9500/-8670	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1743.98	68.45	709010.23
Contact 0	Span 2, Ring 1	11400/0	11900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.27	86.26	-77312.79
Contact 1	Span 2, Ring 1	11416/412	11915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.65	42.48	-51366.93
Contact 2	Span 2, Ring 1	11465/821	11958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.73	51.27	-32551.44
Contact 3	Span 2, Ring 1	11545/1226	12031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	544.30	11.13	-17395.07
Contact 4	Span 2, Ring 1	11657/1622	12132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	524.47	-25.43	-16471.69
Contact 5	Span 2, Ring 1	11800/2009	12262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	499.43	-57.63	-28424.09
Contact 6	Span 2, Ring 1	11972/2383	12418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.40	-84.93	-51634.11
Contact 7	Span 2, Ring 1	12174/2743	12600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.35	34.57	-76138.84
Contact 8	Span 2, Ring 1	12403/3086	12807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	516.23	29.06	-61628.42
Contact 9	Span 2, Ring 1	12658/3410	13038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	506.86	23.43	-49308.37
Contact 10	Span 2, Ring 1	12938/3712	13291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	497.43	17.68	-39267.73
Contact 11	Span 2, Ring 1	13240/3992	13565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	488.11	11.85	-31583.95
Contact 12	Span 2, Ring 1	13564/4247	13858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	479.04	5.96	-26321.06
Contact 13	Span 2, Ring 1	13907/4476	14168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.47	0.09	-23537.24
Contact 14	Span 2, Ring 1	14267/4678	14494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	462.91	-5.25	-23252.04
Contact 15	Span 2, Ring 1	14641/4850	14832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	458.06	-9.65	-25553.86
Contact 16	Span 2, Ring 1	15028/4993	15182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	455.47	-13.44	-30030.73
Contact 17	Span 2, Ring 1	15424/5105	15541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	452.64	-16.93	-35926.95
Contact 18	Span 2, Ring 1	15829/5185	15907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	449.73	-19.44	-42965.60
Contact 19	Span 2, Ring 1	16238/5234	16277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	447.02	-19.94	-50603.76
Contact 20	Span 2, Ring 1	16650/5250	16650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	444.07	-17.65	-57751.39
Contact 21	Span 2, Ring 1	17062/5234	17023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	444.45	-12.66	-64134.06
Contact 22	Span 2, Ring 1	17471/5185	17393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	448.62	-6.24	-68975.59
Contact 23	Span 2, Ring 1	17876/5105	17759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	456.82	0.53	-71985.46
Contact 24	Span 2, Ring 1	18272/4993	18118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	469.00	6.38	-73257.75
Contact 25	Span 2, Ring 1	18659/4850	18468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	483.72	10.70	-72987.91
Contact 26	Span 2, Ring 1	19033/4678	18806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	503.23	12.27	-72567.01
Contact 27	Span 2, Ring 1	19393/4476	19132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	515.76	16.98	-69121.10
Contact 28	Span 2, Ring 1	19736/4247	19442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	540.90	13.22	-68450.36
Contact 29	Span 2, Ring 1	20060/3992	19735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.87	18.65	-64197.53
Contact 30	Span 2, Ring 1	20362/3712	20009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	575.09	15.53	-61881.07
Contact 31	Span 2, Ring 1	20642/3410	20262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	607.70	-1.31	-66130.27
Contact 32	Span 2, Ring 1	20897/3086	20493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	639.23	-23.34	-78085.28
Contact 33	Span 2, Ring 1	21126/2743	20700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	631.43	10.17	-78116.75
Contact 34	Span 2, Ring 1	21328/2383	20882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	648.94	6.86	-78010.34
Contact 35	Span 2, Ring 1	21500/2009	21038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	663.47	6.84	-77829.04



Contact 36	Span 2, Ring 1	21643/1622	21168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	656.00	70.81	-59125.06
Contact 37	Span 2, Ring 1	21755/1226	21269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	664.38	108.02	-23393.16
Contact 38	Span 2, Ring 1	21835/821	21342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	690.60	58.69	5543.08
Contact 39	Span 2, Ring 1	21884/412	21385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	698.52	113.99	40150.33
Contact 40	Span 2, Ring 1	21900/0	21400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	712.74	74.94	76585.47
Contact 0	Pier 2	25100/0	21400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2069.31	93.64	83538.36
Contact 1	Pier 2	25100/-867	21400/-867	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2133.47	93.64	164720.10
Contact 2	Pier 2	25100/-1734	21400/-1734	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2197.63	93.64	245901.84
Contact 3	Pier 2	25100/-2601	21400/-2601	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2261.79	93.64	327083.58
Contact 4	Pier 2	25100/-3468	21400/-3468	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2325.94	93.64	408265.32
Contact 5	Pier 2	25100/-4335	21400/-4335	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2390.10	93.64	489447.06
Contact 6	Pier 2	25100/-5202	21400/-5202	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2454.26	93.64	570628.80
Contact 7	Pier 2	25100/-6069	21400/-6069	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2518.42	93.64	651810.54
Contact 8	Pier 2	25100/-6936	21400/-6936	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2582.58	93.64	732992.29
Contact 9	Pier 2	25100/-7803	21400/-7803	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2646.73	93.64	814174.03
Contact 10	Pier 2	25100/-8670	21400/-8670	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2710.89	93.64	895355.77
Contact 0	Span 3, Ring 1	24600/0	25100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	755.03	18.69	-74743.53
Contact 1	Span 3, Ring 1	24616/412	25115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	748.03	-23.96	-75097.92
Contact 2	Span 3, Ring 1	24665/821	25158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.01	27.17	-75147.71
Contact 3	Span 3, Ring 1	24745/1226	25231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	727.34	-26.84	-71264.49
Contact 4	Span 3, Ring 1	24857/1622	25332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	725.14	5.18	-76119.76
Contact 5	Span 3, Ring 1	25000/2009	25462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	738.32	63.51	-66064.92
Contact 6	Span 3, Ring 1	25172/2383	25618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	729.03	57.42	-39789.63
Contact 7	Span 3, Ring 1	25374/2743	25800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	716.30	47.64	-15912.58
Contact 8	Span 3, Ring 1	25603/3086	26007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	728.36	74.32	5495.41
Contact 9	Span 3, Ring 1	25858/3410	26238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	700.51	45.18	36099.30
Contact 10	Span 3, Ring 1	26138/3712	26491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	671.06	20.92	56151.57
Contact 11	Span 3, Ring 1	26440/3992	26765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	651.48	10.07	66635.81
Contact 12	Span 3, Ring 1	26764/4247	27058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	641.43	7.71	72141.01
Contact 13	Span 3, Ring 1	27107/4476	27368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	617.70	-4.13	78114.51
Contact 14	Span 3, Ring 1	27467/4678	27694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	605.96	-7.66	78052.52
Contact 15	Span 3, Ring 1	27841/4850	28032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	586.59	-14.36	77830.16
Contact 16	Span 3, Ring 1	28228/4993	28382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	571.31	-18.25	74485.51
Contact 17	Span 3, Ring 1	28624/5105	28741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.91	-20.52	69433.07
Contact 18	Span 3, Ring 1	29029/5185	29107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	547.76	-21.14	63104.04
Contact 19	Span 3, Ring 1	29438/5234	29477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	540.99	-20.52	56052.55
Contact 20	Span 3, Ring 1	29850/5250	29850/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	537.71	-18.89	48701.74
Contact 21	Span 3, Ring 1	30262/5234	30223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	538.04	-16.98	41271.86
Contact 22	Span 3, Ring 1	30671/5185	30593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	541.96	-15.48	33772.28
Contact 23	Span 3, Ring 1	31076/5105	30959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	549.38	-15.02	25870.60
Contact 24	Span 3, Ring 1	31472/4993	31318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	560.23	-15.86	17141.42
Contact 25	Span 3, Ring 1	31859/4850	31668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	574.19	-18.89	6928.64
Contact 26	Span 3, Ring 1	32233/4678	32006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	585.84	-21.30	-3763.12
Contact 27	Span 3, Ring 1	32593/4476	32332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	605.89	-28.80	-18483.47
Contact 28	Span 3, Ring 1	32936/4247	32642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	617.69	-31.87	-33303.41
Contact 29	Span 3, Ring 1	33260/3992	32935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	626.32	-31.82	-47925.83

Contact 30	Span 3, Ring 1	33562/3712	33209/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	635.90	-31.14	-62559.33
Contact 31	Span 3, Ring 1	33842/3410	33462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	648.43	-32.65	-78016.00
Contact 32	Span 3, Ring 1	34097/3086	33693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	630.55	7.51	-78119.01
Contact 33	Span 3, Ring 1	34326/2743	33900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	646.41	7.67	-78033.40
Contact 34	Span 3, Ring 1	34528/2383	34082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	661.85	7.27	-77853.49
Contact 35	Span 3, Ring 1	34700/2009	34238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	676.29	6.68	-77598.91
Contact 36	Span 3, Ring 1	34843/1622	34368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	689.50	5.91	-77293.14
Contact 37	Span 3, Ring 1	34955/1226	34469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	701.22	4.95	-76963.14
Contact 38	Span 3, Ring 1	35035/821	34542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	711.17	3.72	-76639.90
Contact 39	Span 3, Ring 1	35084/412	34585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	719.03	2.23	-76356.89
Contact 40	Span 3, Ring 1	35100/0	34600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	724.40	0.41	-76149.16
Contact 0	Pier 3	37000/0	34600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1867.21	81.05	-111045.05
Contact 1	Pier 3	37000/-907	34600/-907	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1910.75	81.05	-37530.95
Contact 2	Pier 3	37000/-1814	34600/-1814	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1954.28	81.05	35983.15
Contact 3	Pier 3	37000/-2721	34600/-2721	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1997.82	81.05	109497.25
Contact 4	Pier 3	37000/-3628	34600/-3628	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2041.35	81.05	183011.35
Contact 5	Pier 3	37000/-4535	34600/-4535	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2084.89	81.05	256525.45
Contact 6	Pier 3	37000/-5442	34600/-5442	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2128.43	81.05	330039.55
Contact 7	Pier 3	37000/-6349	34600/-6349	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2171.96	81.05	403553.64
Contact 8	Pier 3	37000/-7256	34600/-7256	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2215.50	81.05	477067.74
Contact 9	Pier 3	37000/-8163	34600/-8163	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2259.03	81.05	550581.84
Contact 10	Pier 3	37000/-9070	34600/-9070	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2302.57	81.05	624095.94
Contact 0	Span 4, Ring 1	36500/0	37000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	834.18	80.65	-69374.01
Contact 1	Span 4, Ring 1	36516/412	37015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	834.83	69.95	-39477.60
Contact 2	Span 4, Ring 1	36565/821	37058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	832.29	59.16	-13228.42
Contact 3	Span 4, Ring 1	36645/1226	37131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	826.90	48.23	9248.95
Contact 4	Span 4, Ring 1	36757/1622	37232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	818.97	37.24	27840.23
Contact 5	Span 4, Ring 1	36900/2009	37362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	808.77	26.18	42465.36
Contact 6	Span 4, Ring 1	37072/2383	37518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	796.50	15.09	53059.23
Contact 7	Span 4, Ring 1	37274/2743	37700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	782.41	4.05	59570.83
Contact 8	Span 4, Ring 1	37503/3086	37907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	767.05	-6.50	61981.32
Contact 9	Span 4, Ring 1	37758/3410	38138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	784.59	22.95	60367.04
Contact 10	Span 4, Ring 1	38038/3712	38391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	770.91	10.76	69923.78
Contact 11	Span 4, Ring 1	38340/3992	38665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	759.24	1.00	74521.16
Contact 12	Span 4, Ring 1	38664/4247	38958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.56	-8.99	75120.73
Contact 13	Span 4, Ring 1	39007/4476	39268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	731.99	-21.85	72019.38
Contact 14	Span 4, Ring 1	39367/4678	39594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	707.06	-38.09	65227.63
Contact 15	Span 4, Ring 1	39741/4850	39932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	689.65	-48.07	51282.45
Contact 16	Span 4, Ring 1	40128/4993	40282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	668.82	-56.07	34506.99
Contact 17	Span 4, Ring 1	40524/5105	40641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	650.44	-58.70	14920.80
Contact 18	Span 4, Ring 1	40929/5185	41007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	635.27	-55.55	-5259.27
Contact 19	Span 4, Ring 1	41338/5234	41377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	624.29	-45.88	-23728.29
Contact 20	Span 4, Ring 1	41750/5250	41750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	618.76	-31.00	-38362.41
Contact 21	Span 4, Ring 1	42162/5234	42123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	619.61	-13.48	-47773.47
Contact 22	Span 4, Ring 1	42571/5185	42493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.04	3.58	-51468.74

Contact 23	Span 4, Ring 1	42976/5105	42859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	640.60	17.75	-50115.10
Contact 24	Span 4, Ring 1	43372/4993	43218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	659.58	27.62	-45062.73
Contact 25	Span 4, Ring 1	43759/4850	43568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	683.16	32.39	-38072.45
Contact 26	Span 4, Ring 1	44133/4678	43906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	711.04	32.55	-31003.29
Contact 27	Span 4, Ring 1	44493/4476	44232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	742.59	27.57	-25819.40
Contact 28	Span 4, Ring 1	44836/4247	44542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	777.41	17.31	-24472.91
Contact 29	Span 4, Ring 1	45160/3992	44835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	814.81	1.27	-29126.30
Contact 30	Span 4, Ring 1	45462/3712	45109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	853.82	-21.24	-42038.90
Contact 31	Span 4, Ring 1	45742/3410	45362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	889.63	-47.32	-64119.87
Contact 32	Span 4, Ring 1	45997/3086	45593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	864.42	1.76	-66661.17
Contact 33	Span 4, Ring 1	46226/2743	45800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	874.80	11.53	-65644.62
Contact 34	Span 4, Ring 1	46428/2383	45982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	891.20	11.89	-63952.13
Contact 35	Span 4, Ring 1	46600/2009	46138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	907.01	10.84	-62219.03
Contact 36	Span 4, Ring 1	46743/1622	46268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	921.25	9.47	-60572.61
Contact 37	Span 4, Ring 1	46855/1226	46369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	933.73	8.03	-59062.42
Contact 38	Span 4, Ring 1	46935/821	46442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	918.85	166.55	-18561.05
Contact 39	Span 4, Ring 1	46984/412	46485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	945.22	95.21	29929.01
Contact 40	Span 4, Ring 1	47000/0	46500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	957.93	41.41	55956.73
Contact 0	Pier 4	48900/0	46500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2397.50	73.76	-85215.55
Contact 1	Pier 4	48900/-977	46500/-977	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2444.40	73.76	-13149.12
Contact 2	Pier 4	48900/-1954	46500/-1954	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2491.29	73.76	58917.31
Contact 3	Pier 4	48900/-2931	46500/-2931	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2538.19	73.76	130983.74
Contact 4	Pier 4	48900/-3908	46500/-3908	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2585.09	73.76	203050.18
Contact 5	Pier 4	48900/-4885	46500/-4885	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2631.98	73.76	275116.61
Contact 6	Pier 4	48900/-5862	46500/-5862	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2678.88	73.76	347183.04
Contact 7	Pier 4	48900/-6839	46500/-6839	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2725.77	73.76	419249.47
Contact 8	Pier 4	48900/-7816	46500/-7816	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2772.67	73.76	491315.90
Contact 9	Pier 4	48900/-8793	46500/-8793	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2819.57	73.76	563382.34
Contact 10	Pier 4	48900/-9770	46500/-9770	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2866.46	73.76	635448.77
Contact 0	Span 5, Ring 1	48400/0	48900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1064.75	32.35	39449.26
Contact 1	Span 5, Ring 1	48416/412	48915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1057.47	-30.06	40719.45
Contact 2	Span 5, Ring 1	48465/821	48958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1035.70	-110.38	16105.11
Contact 3	Span 5, Ring 1	48545/1226	49031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1054.38	38.86	-4088.17
Contact 4	Span 5, Ring 1	48657/1622	49132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1044.78	27.95	11065.77
Contact 5	Span 5, Ring 1	48800/2009	49262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1032.43	17.05	22415.45
Contact 6	Span 5, Ring 1	48972/2383	49418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1017.61	6.49	29970.84
Contact 7	Span 5, Ring 1	49174/2743	49600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1001.30	-2.53	33893.28
Contact 8	Span 5, Ring 1	49403/3086	49807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	990.06	-1.87	34906.08
Contact 9	Span 5, Ring 1	49658/3410	50038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1013.44	38.59	36045.70
Contact 10	Span 5, Ring 1	49938/3712	50291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	974.59	4.78	53681.83
Contact 11	Span 5, Ring 1	50240/3992	50565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	931.83	-24.71	59286.63
Contact 12	Span 5, Ring 1	50564/4247	50858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	890.01	-46.81	54108.95
Contact 13	Span 5, Ring 1	50907/4476	51168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	850.52	-62.52	40651.95
Contact 14	Span 5, Ring 1	51267/4678	51494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	813.23	-70.64	21673.40
Contact 15	Span 5, Ring 1	51641/4850	51832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	779.51	-72.26	25.82
Contact 16	Span 5, Ring 1	52028/4993	52182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	750.55	-68.89	-22282.09

Contact 17	Span 5, Ring 1	52424/5105	52541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	726.40	-59.14	-43281.21
Contact 18	Span 5, Ring 1	52829/5185	52907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	708.23	-44.63	-60332.80
Contact 19	Span 5, Ring 1	53238/5234	53277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	696.69	-25.68	-72405.40
Contact 20	Span 5, Ring 1	53650/5250	53650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	692.52	-3.12	-77213.10
Contact 21	Span 5, Ring 1	54062/5234	54023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	696.24	20.06	-74797.69
Contact 22	Span 5, Ring 1	54471/5185	54393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	707.58	40.57	-64663.06
Contact 23	Span 5, Ring 1	54876/5105	54759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	725.99	57.44	-48842.57
Contact 24	Span 5, Ring 1	55272/4993	55118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	750.57	68.97	-28306.62
Contact 25	Span 5, Ring 1	55659/4850	55468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	779.92	73.24	-5844.53
Contact 26	Span 5, Ring 1	56033/4678	55806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	814.01	72.16	16307.18
Contact 27	Span 5, Ring 1	56393/4476	56132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	851.11	63.47	35849.01
Contact 28	Span 5, Ring 1	56736/4247	56442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	890.23	47.11	49690.81
Contact 29	Span 5, Ring 1	57060/3992	56735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	931.27	24.05	54995.80
Contact 30	Span 5, Ring 1	57362/3712	57009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	958.07	8.87	55938.31
Contact 31	Span 5, Ring 1	57642/3410	57262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	981.43	-5.97	51592.17
Contact 32	Span 5, Ring 1	57897/3086	57493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	980.84	7.47	52800.05
Contact 33	Span 5, Ring 1	58126/2743	57700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1001.90	-7.82	48425.30
Contact 34	Span 5, Ring 1	58328/2383	57882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1021.84	-26.55	37357.01
Contact 35	Span 5, Ring 1	58500/2009	58038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1038.25	-45.61	19400.97
Contact 36	Span 5, Ring 1	58643/1622	58168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1050.88	-64.82	-5492.90
Contact 37	Span 5, Ring 1	58755/1226	58269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1059.54	-84.00	-37308.92
Contact 38	Span 5, Ring 1	58835/821	58342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1042.77	31.01	-43218.89
Contact 39	Span 5, Ring 1	58884/412	58385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1052.48	25.23	-33028.73
Contact 40	Span 5, Ring 1	58900/0	58400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1059.43	-57.43	-40378.63
Contact 0	Pier 5	62100/0	58400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2658.94	-140.92	202545.29
Contact 1	Pier 5	62100/-942	58400/-942	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2728.65	-140.92	69796.01
Contact 2	Pier 5	62100/-1884	58400/-1884	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2798.36	-140.92	-62953.27
Contact 3	Pier 5	62100/-2826	58400/-2826	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2868.06	-140.92	-195702.55
Contact 4	Pier 5	62100/-3768	58400/-3768	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2937.77	-140.92	-328451.83
Contact 5	Pier 5	62100/-4710	58400/-4710	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3007.48	-140.92	-461201.11
Contact 6	Pier 5	62100/-5652	58400/-5652	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3077.19	-140.92	-593950.39
Contact 7	Pier 5	62100/-6594	58400/-6594	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3146.90	-140.92	-726699.67
Contact 8	Pier 5	62100/-7536	58400/-7536	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3216.60	-140.92	-859448.95
Contact 9	Pier 5	62100/-8478	58400/-8478	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3286.31	-140.92	-992198.23
Contact 10	Pier 5	62100/-9420	58400/-9420	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3356.02	-140.92	-1124947.51
Contact 0	Span 6, Ring 1	61600/0	62100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	867.80	-83.49	66334.69
Contact 1	Span 6, Ring 1	61616/412	62115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	850.45	-150.68	21337.36
Contact 2	Span 6, Ring 1	61665/821	62158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	831.71	-140.27	-35008.82
Contact 3	Span 6, Ring 1	61745/1226	62231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	840.90	-8.44	-68802.68
Contact 4	Span 6, Ring 1	61857/1622	62332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	826.16	-10.34	-70032.04
Contact 5	Span 6, Ring 1	62000/2009	62462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	808.94	-11.94	-71358.24
Contact 6	Span 6, Ring 1	62172/2383	62618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	789.50	-13.23	-72713.24
Contact 7	Span 6, Ring 1	62374/2743	62800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	768.12	-14.20	-74028.31
Contact 8	Span 6, Ring 1	62603/3086	63007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.21	-11.92	-75137.78
Contact 9	Span 6, Ring 1	62858/3410	63238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	749.50	18.73	-75025.45

Contact 10	Span 6, Ring 1	63138/3712	63491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	729.91	20.00	-62986.97
Contact 11	Span 6, Ring 1	63440/3992	63765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	708.48	19.82	-50225.52
Contact 12	Span 6, Ring 1	63764/4247	64058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	674.00	10.75	-36157.84
Contact 13	Span 6, Ring 1	64107/4476	64368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	642.69	6.93	-25426.78
Contact 14	Span 6, Ring 1	64467/4678	64694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	615.30	7.41	-16297.12
Contact 15	Span 6, Ring 1	64841/4850	65032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	592.25	11.57	-7170.21
Contact 16	Span 6, Ring 1	65228/4993	65382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	574.18	17.88	2990.66
Contact 17	Span 6, Ring 1	65624/5105	65741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.34	24.71	14667.50
Contact 18	Span 6, Ring 1	66029/5185	66107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	553.64	30.55	27833.17
Contact 19	Span 6, Ring 1	66438/5234	66477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	550.69	33.26	41722.98
Contact 20	Span 6, Ring 1	66850/5250	66850/4750	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.60	31.53	54982.45
Contact 21	Span 6, Ring 1	67262/5234	67223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.30	24.95	66154.70
Contact 22	Span 6, Ring 1	67671/5185	67593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	556.88	14.77	73953.07
Contact 23	Span 6, Ring 1	68076/5105	67959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.69	2.21	77245.67
Contact 24	Span 6, Ring 1	68472/4993	68318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.67	-10.70	75538.42
Contact 25	Span 6, Ring 1	68859/4850	68668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.76	-23.29	68871.15
Contact 26	Span 6, Ring 1	69233/4678	69006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.13	-34.73	57478.04
Contact 27	Span 6, Ring 1	69593/4476	69332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.93	-44.54	41911.58
Contact 28	Span 6, Ring 1	69936/4247	69642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	556.30	-52.45	22865.71
Contact 29	Span 6, Ring 1	70260/3992	69935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.38	-58.20	1137.75
Contact 30	Span 6, Ring 1	70562/3712	70209/3359	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.34	-61.57	-22380.70
Contact 31	Span 6, Ring 1	70842/3410	70462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	550.36	-62.35	-46713.93
Contact 32	Span 6, Ring 1	71097/3086	70693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	519.81	-20.73	-55679.64
Contact 33	Span 6, Ring 1	71326/2743	70900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	535.53	-36.26	-70416.81
Contact 34	Span 6, Ring 1	71528/2383	71082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.78	85.65	-45676.75
Contact 35	Span 6, Ring 1	71700/2009	71238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.85	57.69	-22313.05
Contact 36	Span 6, Ring 1	71843/1622	71368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	532.87	24.83	-10466.39
Contact 37	Span 6, Ring 1	71955/1226	71469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.62	-12.39	-11754.29
Contact 38	Span 6, Ring 1	72035/821	71542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	563.70	-39.06	-24084.04
Contact 39	Span 6, Ring 1	72084/412	71585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	570.60	-82.24	-49781.01
Contact 40	Span 6, Ring 1	72100/0	71600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	569.07	-58.81	-77499.42
Contact 0	Pier 6	74000/0	71600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1335.53	-72.96	-108242.76
Contact 1	Pier 6	74000/-942	71600/-942	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1380.74	-72.96	-176974.15
Contact 2	Pier 6	74000/-1884	71600/-1884	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1425.96	-72.96	-245705.54
Contact 3	Pier 6	74000/-2826	71600/-2826	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1471.17	-72.96	-314436.93
Contact 4	Pier 6	74000/-3768	71600/-3768	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1516.39	-72.96	-383168.33
Contact 5	Pier 6	74000/-4710	71600/-4710	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1561.61	-72.96	-451899.72
Contact 6	Pier 6	74000/-5652	71600/-5652	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1606.82	-72.96	-520631.11
Contact 7	Pier 6	74000/-6594	71600/-6594	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1652.04	-72.96	-589362.50
Contact 8	Pier 6	74000/-7536	71600/-7536	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1697.25	-72.96	-658093.89
Contact 9	Pier 6	74000/-8478	71600/-8478	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1742.47	-72.96	-726825.29
Contact 10	Pier 6	74000/-9420	71600/-9420	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1787.69	-72.96	-795556.68
Contact 0	Span 7, Ring 1	73500/0	74000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.45	-14.15	75980.65
Contact 1	Span 7, Ring 1	73516/412	74015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.41	13.24	75809.93
Contact 2	Span 7, Ring 1	73565/821	74058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	505.25	-25.56	75257.64
Contact 3	Span 7, Ring 1	73645/1226	74131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	489.28	-47.44	63139.81

Contact 4	Span 7, Ring 1	73757/1622	74232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	465.03	-79.51	41932.57
Contact 5	Span 7, Ring 1	73900/2009	74362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	435.93	-106.87	9681.86
Contact 6	Span 7, Ring 1	74072/2383	74518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	403.23	-129.04	-31868.97
Contact 7	Span 7, Ring 1	74274/2743	74700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	456.80	-1.08	-72467.12
Contact 8	Span 7, Ring 1	74503/3086	74907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	438.40	-10.31	-71161.25
Contact 9	Span 7, Ring 1	74758/3410	75138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	466.76	37.79	-73117.22
Contact 10	Span 7, Ring 1	75038/3712	75391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.08	43.64	-57128.71
Contact 11	Span 7, Ring 1	75340/3992	75665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.98	47.02	-39326.59
Contact 12	Span 7, Ring 1	75664/4247	75958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	469.28	48.09	-20651.31
Contact 13	Span 7, Ring 1	76007/4476	76268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.84	47.02	-1975.67
Contact 14	Span 7, Ring 1	76367/4678	76594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	472.50	44.04	15905.32
Contact 15	Span 7, Ring 1	76741/4850	76932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.13	39.36	32283.42
Contact 16	Span 7, Ring 1	77128/4993	77282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	475.62	33.26	46545.33
Contact 17	Span 7, Ring 1	77524/5105	77641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	476.89	25.98	58179.54
Contact 18	Span 7, Ring 1	77929/5185	78007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	477.84	17.82	66782.14
Contact 19	Span 7, Ring 1	78338/5234	78377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.44	9.06	72061.33
Contact 20	Span 7, Ring 1	78750/5250	78750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.64	0.00	73840.74
Contact 21	Span 7, Ring 1	79162/5234	79123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.44	-9.06	72061.34
Contact 22	Span 7, Ring 1	79571/5185	79493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	477.84	-17.82	66782.15
Contact 23	Span 7, Ring 1	79976/5105	79859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	476.89	-25.98	58179.57
Contact 24	Span 7, Ring 1	80372/4993	80218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	475.62	-33.26	46545.37
Contact 25	Span 7, Ring 1	80759/4850	80568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.13	-39.36	32283.47
Contact 26	Span 7, Ring 1	81133/4678	80906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	472.50	-44.04	15905.36
Contact 27	Span 7, Ring 1	81493/4476	81232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.84	-47.02	-1975.61
Contact 28	Span 7, Ring 1	81836/4247	81542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	469.28	-48.09	-20651.25
Contact 29	Span 7, Ring 1	82160/3992	81835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.98	-47.02	-39326.52
Contact 30	Span 7, Ring 1	82462/3712	82109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.08	-43.64	-57128.63
Contact 31	Span 7, Ring 1	82742/3410	82362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	466.76	-37.79	-73117.13
Contact 32	Span 7, Ring 1	82997/3086	82593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	438.40	10.31	-71161.24
Contact 33	Span 7, Ring 1	83226/2743	82800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	456.80	1.08	-72466.93
Contact 34	Span 7, Ring 1	83428/2383	82982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.10	3.68	-73138.75
Contact 35	Span 7, Ring 1	83600/2009	83138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	479.11	2.63	-73868.34
Contact 36	Span 7, Ring 1	83743/1622	83268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	444.07	144.03	-34279.57
Contact 37	Span 7, Ring 1	83855/1226	83369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	473.45	113.42	12564.68
Contact 38	Span 7, Ring 1	83935/821	83442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.87	78.45	47360.11
Contact 39	Span 7, Ring 1	83984/412	83485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	513.20	40.15	68793.47
Contact 40	Span 7, Ring 1	84000/0	83500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.45	-0.24	75980.65

**Key:**

CS = Crushing Strength, FC = Friction Coefficient, S = Sliding enabled, H = Hinging enabled, C = Crushing enabled, R = Reinforcement present



*analysis & design software for engineers*

## Summary

### Details

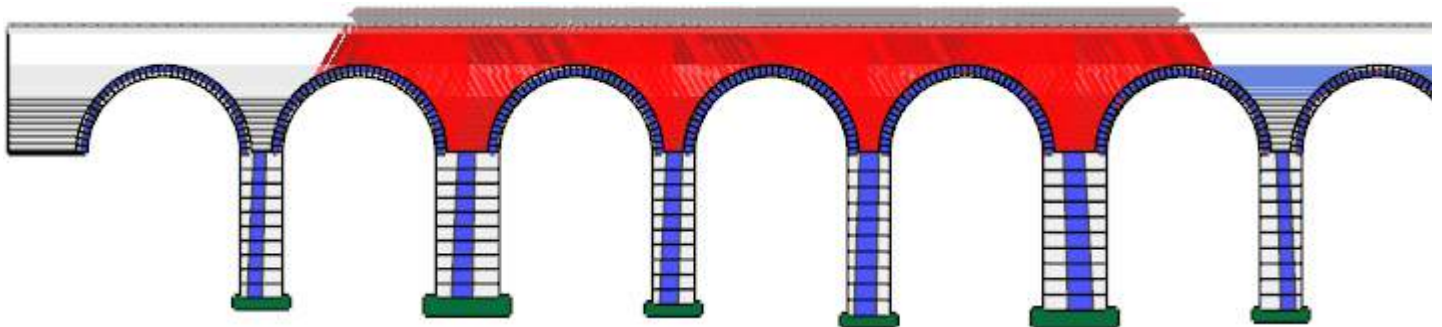
<b>Bridge name</b> Aia-Orio situación actual	<b>Location</b>	<b>Reference No.</b>	<b>Map reference</b>
<b>Bridge type</b> Railway	<b>Name of assessor</b>	<b>Assessing organization</b>	<b>Date of assessment</b> Saturday, October 31, 2020
<b>Max auto-computed effective bridge width</b> 3200	<b>Extra bridge width to include</b> 0	<b>Backfill transverse spread (Degrees)</b> 25	<b>Surface fill transverse spread (Degrees)</b> 15

### Comments

### Results

<b>Adequacy factor</b> 1.11 at load case #1 (this is the critical load case)	<b>Solver used (if not default)</b> CLP solver
---	---

### Mode of Response for Current Load Case



### Units

Unless specified otherwise, the following units are used throughout this report:

<b>Distance</b> mm	<b>Force*</b> kN	<b>Moment*</b> kNmm	<b>Angle</b> Degrees	<b>Unit weight</b> kN/m <sup>3</sup>	<b>Material strength</b> N/mm <sup>2</sup>
-----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---	---

\* = per metre width

### Geometry

<b>Global:</b>	<b>No. Spans</b> 7	<b>Effective bridge width</b> 3200						
<b>Span 1:</b>	<b>Type</b> Bonded brick	<b>Shape</b> Segmental	<b>No. Rings</b> 1	<b>Span</b> 9500	<b>Midspan rise</b> 4749.99	<b>Auto-calc. abutment angles?</b> Yes	<b>LHS angle</b> 0.00012	<b>RHS angle</b> 0.00012





Bonded brick	Segmental	1	9500	4749.99	Yes	0.00012	0.00012
<b>Ring 1:</b>	<b>No. Blocks</b>	<b>Ring thickness</b>					
	40	500					

## Fill Profile Properties

*Distances measured from left springing point of left span.*

Horizontal distance (x)	Height to surface fill (y)	Surface fill depth (d)	Surface level (y+d)
-2000	7250	400	7650
0	7250	400	7650
86000	7250	400	7650

## Partial Factors

### Loads

Masonry unit weight	Fill unit weight	Surface unit weight	Track load	Axle load	Dynamic
1	1	1	1	1.5	1

### Materials

Masonry strength	Masonry friction
2	1

## Fill Properties

### Backfill

<b>Unit weight</b>	22	<b>Angle of friction</b>	25	<b>Cohesion</b>	0
<b>Model dispersion of live load?</b>	Yes	<b>Model horizontal 'passive' pressures?</b>	Yes		
<b>Dispersion type</b>	Boussinesq	<b>Cutoff angle</b>	30		
<b>Soil arch interface, friction multiplier</b>	0.66	<b>Soil arch interface, cohesion multiplier</b>	0.5		
<b>Mobilisation multiplier on Kp (mp)</b>	0.33	<b>Mobilisation multiplier on cohesion (mpc)</b>	0.05		
<b>Keep mp.Kp &gt; 1?</b>	Yes	<b>Auto identify passive zones?</b>	Yes		

### Track & Ballast

#### Basic

<b>Unit weight</b>	18	<b>Load dispersion limiting angle</b>	15
--------------------	----	---------------------------------------	----

#### Track

<b>Track load per unit area</b>	8.3	<b>Spacing between sleepers</b>	850		
<b>Sleeper length</b>	1900	<b>Sleeper breadth</b>	260	<b>Sleeper height</b>	100

# Backing

---

Position	Backing height	Passive pressures modelled?
Abutment 0	3500	Yes
Pier 1	3500	Yes
Pier 2	3500	Yes
Pier 3	3500	Yes
Pier 4	3500	Yes
Pier 5	3500	Yes
Pier 6	3500	Yes
Abutment 7	3500	Yes

# Vehicles in Project

---

Name	Axle No.	Load magnitude	Axle position
Asse singolo predefinito 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800
200 kN	1	200	-2400
200 kN	2	200	-800
200 kN	3	200	800
200 kN	4	200	2400
UDL	1	20	-12600
UDL	2	20	-12350
UDL	3	20	-12100
UDL	4	20	-11850
UDL	5	20	-11600
UDL	6	20	-11350
UDL	7	20	-11100
UDL	8	20	-10850
UDL	9	20	-10600
UDL	10	20	-10350
UDL	11	20	-10100
UDL	12	20	-9850
UDL	13	20	-9600
UDL	14	20	-9350
UDL	15	20	-9100
UDL	16	20	-8850
UDL	17	20	-8600
UDL	18	20	-8350
UDL	19	20	-8100
UDL	20	20	-7850
UDL	21	20	-7600
UDL	22	20	-7350
UDL	23	20	-7100
UDL	24	20	-6850
UDL	25	20	-6600
UDL	26	20	-6350
UDL	27	20	-6100
UDL	28	20	-5850
UDL	29	20	-5600
UDL	30	20	-5350
UDL	31	20	-5100
UDL	32	20	-4850
UDL	33	20	-4600
UDL	34	20	-4350
UDL	35	20	-4100
UDL	36	20	-3850
UDL	37	20	-3600
UDL	38	20	-3350
UDL	39	20	-3100
UDL	40	20	3100

UDL	41	20	3350
UDL	42	20	3600
UDL	43	20	3850
UDL	44	20	4100
UDL	45	20	4350
UDL	46	20	4600
UDL	47	20	4850
UDL	48	20	5100
UDL	49	20	5350
UDL	50	20	5600
UDL	51	20	5850
UDL	52	20	6100
UDL	53	20	6350
UDL	54	20	6600
UDL	55	20	6850
UDL	56	20	7100
UDL	57	20	7350
UDL	58	20	7600
UDL	59	20	7850
UDL	60	20	8100
UDL	61	20	8350
UDL	62	20	8600
UDL	63	20	8850
UDL	64	20	9100
UDL	65	20	9350
UDL	66	20	9600
UDL	67	20	9850
UDL	68	20	10100
UDL	69	20	10350
UDL	70	20	10600
UDL	71	20	10850
UDL	72	20	11100
UDL	73	20	11350
UDL	74	20	11600
UDL	75	20	11850
UDL	76	20	12100
UDL	77	20	12350
UDL	78	20	12600
Por defecto Eje Único 1kN	1	1	0
balasto 1	1	41.4	0
balasto 1	2	41.4	500
balasto 1	3	41.4	1000
balasto 1	4	41.4	1500
balasto 1	5	41.4	2000
balasto 1	6	41.4	2500
balasto 1	7	41.4	3000
balasto 1	8	41.4	3500
balasto 1	9	41.4	4000
balasto 1	10	41.4	4500
balasto 1	11	41.4	5000
balasto 1	12	41.4	5500
balasto 1	13	41.4	6000
balasto 1	14	41.4	6500
balasto 1	15	41.4	7000
balasto 1	16	41.4	7500
balasto 1	17	41.4	8000
balasto 1	18	41.4	8500
balasto 1	19	41.4	9000
balasto 1	20	41.4	9500
balasto 1	21	41.4	10000
balasto 1	22	41.4	10500
balasto 1	23	41.4	11000
balasto 1	24	41.4	11500
balasto 1	25	41.4	12000
balasto 1	26	41.4	12500
balasto 2	1	41.4	0
balasto 2	2	41.4	500
balasto 2	3	41.4	1000
balasto 2	4	41.4	1500

balasto 2	5	41.4	2000
balasto 2	6	41.4	2500
balasto 2	7	41.4	3000
balasto 2	8	41.4	3500
balasto 2	9	41.4	4000
balasto 2	10	41.4	4500
balasto 2	11	41.4	5000
balasto 2	12	41.4	5500
balasto 2	13	41.4	6000
balasto 2	14	41.4	6500
balasto 2	15	41.4	7000
balasto 2	16	41.4	7500
balasto 2	17	41.4	8000
balasto 2	18	41.4	8500
balasto 2	19	41.4	9000
balasto 2	20	41.4	9500
balasto 2	21	41.4	10000
balasto 2	22	41.4	10500
balasto 2	23	41.4	11000
balasto 2	24	41.4	11500
balasto 2	25	41.4	12000
Default 1kN Single Axle	1	1	0

## Vehicles in Load Cases

#	Load Case Name	Vehicle(s)	Position	Mirror?	Dynamic Axles
1	Load Case 1	balasto 1	16650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	29850	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	41750	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	balasto 1	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26
1	Load Case 1	200 kN	53650	No	1,2,3,4
1	Load Case 1	UDL	53650	No	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,1 1,12,13,14,15,16,17,1 8,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31, 32,33,34,35,36,37,38, 39,40,41,42,43,44,45 ,46,47,48,49,50,51,52 ,53,54,55,56,57,58,59 ,60,61,62,63,64,65,6 6,67,68,69,70,71,72,7 3,74,75,76,77,78

## Load Cases

#	Load Case Name	Effective Width	Adequacy Factor
1	Load Case 1	3200	1.11

## Blocks

Label	Position	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Area	Unit weight	Support movement	Support movement (V)	Fill force (H)	Fill force (H)
-------	----------	---------	---------	---------	---------	------	-------------	------------------	----------------------	----------------	----------------

										<b>X/Y/Rot.</b>	
Block 0	Skewback 0	-4750/0	0/0	-499/0	-4750/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0
Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	15/373	-483/412	-499/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	198.40
Block 2	Span 1, Ring 1	15/373	58/743	-435/821	-483/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 1, Ring 1	58/743	131/1109	-354/1226	-435/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 1, Ring 1	131/1109	232/1468	-243/1622	-354/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	37.49
Block 5	Span 1, Ring 1	232/1468	362/1818	-100/2009	-243/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 1, Ring 1	362/1818	518/2156	72/2383	-100/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 1, Ring 1	518/2156	700/2482	274/2743	72/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	0
Block 8	Span 1, Ring 1	700/2482	907/2792	503/3086	274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	0
Block 9	Span 1, Ring 1	907/2792	1138/3085	758/3410	503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	152.42
Block 10	Span 1, Ring 1	1138/3085	1391/3359	1038/3712	758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.21
Block 11	Span 1, Ring 1	1391/3359	1665/3612	1340/3992	1038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.58
Block 12	Span 1, Ring 1	1665/3612	1958/3843	1664/4247	1340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.15
Block 13	Span 1, Ring 1	1958/3843	2268/4050	2007/4476	1664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	10.07
Block 14	Span 1, Ring 1	2268/4050	2594/4232	2367/4678	2007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	8.76
Block 15	Span 1, Ring 1	2594/4232	2932/4388	2741/4850	2367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	9.21
Block 16	Span 1, Ring 1	2932/4388	3282/4518	3128/4993	2741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 1, Ring 1	3282/4518	3641/4619	3524/5105	3128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 1, Ring 1	3641/4619	4007/4692	3929/5185	3524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 1, Ring 1	4007/4692	4377/4735	4338/5234	3929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 1, Ring 1	4377/4735	4750/4750	4750/5250	4338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.70
Block 21	Span 1, Ring 1	4750/4750	5123/4735	5162/5234	4750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 1, Ring 1	5123/4735	5493/4692	5571/5185	5162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 1, Ring 1	5493/4692	5859/4619	5976/5105	5571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 1, Ring 1	5859/4619	6218/4518	6372/4993	5976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 1, Ring 1	6218/4518	6568/4388	6759/4850	6372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 1, Ring 1	6568/4388	6906/4232	7133/4678	6759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	9.43
Block 27	Span 1, Ring 1	6906/4232	7232/4050	7493/4476	7133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	8.88
Block 28	Span 1, Ring 1	7232/4050	7542/3843	7836/4247	7493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	10.14
Block 29	Span 1, Ring 1	7542/3843	7835/3612	8160/3992	7836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.20
Block 30	Span 1, Ring 1	7835/3612	8109/3359	8462/3712	8160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.61
Block 31	Span 1, Ring 1	8109/3359	8362/3085	8742/3410	8462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.25
Block 32	Span 1, Ring 1	8362/3085	8593/2792	8997/3086	8742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	20.05
Block 33	Span 1, Ring 1	8593/2792	8800/2482	9226/2743	8997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	22.97
Block 34	Span 1, Ring 1	8800/2482	8982/2156	9428/2383	9226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	166.08
Block 35	Span 1, Ring 1	8982/2156	9138/1818	9600/2009	9428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 1, Ring 1	9138/1818	9268/1468	9743/1622	9600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 1, Ring 1	9268/1468	9369/1109	9855/1226	9743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 1, Ring 1	9369/1109	9442/743	9935/821	9855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 1, Ring 1	9442/743	9485/373	9984/412	9935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	51.62
Block 40	Span 1, Ring 1	9485/373	9500/0	10000/0	9984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0

Block 1	Pier 1	9500/-867	11900/-867	11900/0	9500/0	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 1	9500/-1734	11900/-1734	11900/-867	9500/-867	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 1	9500/-2601	11900/-2601	11900/-1734	9500/-1734	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 1	9500/-3468	11900/-3468	11900/-2601	9500/-2601	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 1	9500/-4335	11900/-4335	11900/-3468	9500/-3468	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 1	9500/-5202	11900/-5202	11900/-4335	9500/-4335	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 1	9500/-6069	11900/-6069	11900/-5202	9500/-5202	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 1	9500/-6936	11900/-6936	11900/-6069	9500/-6069	2080800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 1	9500/-7803	11900/-7803	11900/-6936	9500/-6936	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 1	9500/-8670	11900/-8670	11900/-7803	9500/-7803	2080800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 1	9020/-9390	12380/-9390	12380/-8670	9020/-8670	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 1	9500/0	11900/0	11400/0	10000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 2, Ring 1	11900/0	11915/373	11416/412	11400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 2, Ring 1	11915/373	11958/743	11465/821	11416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	51.62
Block 3	Span 2, Ring 1	11958/743	12031/1109	11545/1226	11465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 2, Ring 1	12031/1109	12132/1468	11657/1622	11545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 5	Span 2, Ring 1	12132/1468	12262/1818	11800/2009	11657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 2, Ring 1	12262/1818	12418/2156	11972/2383	11800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 2, Ring 1	12418/2156	12600/2482	12174/2743	11972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	166.08
Block 8	Span 2, Ring 1	12600/2482	12807/2792	12403/3086	12174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	22.97
Block 9	Span 2, Ring 1	12807/2792	13038/3085	12658/3410	12403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	20.05
Block 10	Span 2, Ring 1	13038/3085	13291/3359	12938/3712	12658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	17.25
Block 11	Span 2, Ring 1	13291/3359	13565/3612	13240/3992	12938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	14.61
Block 12	Span 2, Ring 1	13565/3612	13858/3843	13564/4247	13240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	12.20
Block 13	Span 2, Ring 1	13858/3843	14168/4050	13907/4476	13564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	10.14
Block 14	Span 2, Ring 1	14168/4050	14494/4232	14267/4678	13907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	8.88
Block 15	Span 2, Ring 1	14494/4232	14832/4388	14641/4850	14267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	9.43
Block 16	Span 2, Ring 1	14832/4388	15182/4518	15028/4993	14641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 2, Ring 1	15182/4518	15541/4619	15424/5105	15028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 2, Ring 1	15541/4619	15907/4692	15829/5185	15424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 2, Ring 1	15907/4692	16277/4735	16238/5234	15829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 2, Ring 1	16277/4735	16650/4750	16650/5250	16238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 2, Ring 1	16650/4750	17023/4735	17062/5234	16650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 2, Ring 1	17023/4735	17393/4692	17471/5185	17062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 2, Ring 1	17393/4692	17759/4619	17876/5105	17471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 2, Ring 1	17759/4619	18118/4518	18272/4993	17876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 2, Ring 1	18118/4518	18468/4388	18659/4850	18272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	1.27
Block 26	Span 2, Ring 1	18468/4388	18806/4232	19033/4678	18659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 2, Ring 1	18806/4232	19132/4050	19393/4476	19033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	11.92
Block 28	Span 2, Ring 1	19132/4050	19442/3843	19736/4247	19393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	1.05
Block 29	Span 2, Ring 1	19442/3843	19735/3612	20060/3992	19736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 2, Ring 1	19735/3612	20009/3359	20362/3712	20060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	12.63
Block 31	Span 2, Ring 1	20009/3359	20262/3085	20642/3410	20362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0
Block 32	Span 2, Ring 1	20262/3085	20493/2792	20897/3086	20642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	1.06
Block 33	Span 2, Ring 1	20493/2792	20700/2482	21126/2743	20897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	73.36
Block 34	Span 2, Ring 1	20700/2482	20882/2156	21328/2383	21126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	32.75

Block 35	Span 2, Ring 1	20882/2156	21038/1818	21500/2009	21328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	40.92
Block 36	Span 2, Ring 1	21038/1818	21168/1468	21643/1622	21500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	112.21
Block 37	Span 2, Ring 1	21168/1468	21269/1109	21755/1226	21643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	85.31
Block 38	Span 2, Ring 1	21269/1109	21342/743	21835/821	21755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 2, Ring 1	21342/743	21385/373	21884/412	21835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	108.90
Block 40	Span 2, Ring 1	21385/373	21400/0	21900/0	21884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	16.11
Block 1	Pier 2	21400/-867	25100/-867	25100/0	21400/0	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 2	21400/-1734	25100/-1734	25100/-867	21400/-867	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 2	21400/-2601	25100/-2601	25100/-1734	21400/-1734	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 2	21400/-3468	25100/-3468	25100/-2601	21400/-2601	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 2	21400/-4335	25100/-4335	25100/-3468	21400/-3468	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 2	21400/-5202	25100/-5202	25100/-4335	21400/-4335	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 2	21400/-6069	25100/-6069	25100/-5202	21400/-5202	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 2	21400/-6936	25100/-6936	25100/-6069	21400/-6069	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 2	21400/-7803	25100/-7803	25100/-6936	21400/-6936	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 2	21400/-8670	25100/-8670	25100/-7803	21400/-7803	3207900.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 2	20660/-9780	25840/-9780	25840/-8670	20660/-8670	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 2	21400/0	25100/0	24600/0	21900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 3, Ring 1	25100/0	25115/373	24616/412	24600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	16.11
Block 2	Span 3, Ring 1	25115/373	25158/743	24665/821	24616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	108.90
Block 3	Span 3, Ring 1	25158/743	25231/1109	24745/1226	24665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 4	Span 3, Ring 1	25231/1109	25332/1468	24857/1622	24745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	85.31
Block 5	Span 3, Ring 1	25332/1468	25462/1818	25000/2009	24857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	112.21
Block 6	Span 3, Ring 1	25462/1818	25618/2156	25172/2383	25000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	40.92
Block 7	Span 3, Ring 1	25618/2156	25800/2482	25374/2743	25172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	32.75
Block 8	Span 3, Ring 1	25800/2482	26007/2792	25603/3086	25374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	73.36
Block 9	Span 3, Ring 1	26007/2792	26238/3085	25858/3410	25603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	1.06
Block 10	Span 3, Ring 1	26238/3085	26491/3359	26138/3712	25858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	0
Block 11	Span 3, Ring 1	26491/3359	26765/3612	26440/3992	26138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	12.63
Block 12	Span 3, Ring 1	26765/3612	27058/3843	26764/4247	26440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 3, Ring 1	27058/3843	27368/4050	27107/4476	26764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	1.05
Block 14	Span 3, Ring 1	27368/4050	27694/4232	27467/4678	27107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	11.92
Block 15	Span 3, Ring 1	27694/4232	28032/4388	27841/4850	27467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 3, Ring 1	28032/4388	28382/4518	28228/4993	27841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	1.27
Block 17	Span 3, Ring 1	28382/4518	28741/4619	28624/5105	28228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 3, Ring 1	28741/4619	29107/4692	29029/5185	28624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 3, Ring 1	29107/4692	29477/4735	29438/5234	29029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 3, Ring 1	29477/4735	29850/4750	29850/5250	29438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 3, Ring 1	29850/4750	30223/4735	30262/5234	29850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 3, Ring 1	30223/4735	30593/4692	30671/5185	30262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 3, Ring 1	30593/4692	30959/4619	31076/5105	30671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 3, Ring 1	30959/4619	31318/4518	31472/4993	31076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 3, Ring 1	31318/4518	31668/4388	31859/4850	31472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 3, Ring 1	31668/4388	32006/4232	32233/4678	31859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	6.06
Block 27	Span 3, Ring 1	32006/4232	32332/4050	32593/4476	32233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 3, Ring 1	32332/4050	32642/3843	32936/4247	32593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	13.20



Block 29	Span 3, Ring 1	32642/3843	32935/3612	33260/3992	32936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 3, Ring 1	32935/3612	33209/3359	33562/3712	33260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 3, Ring 1	33209/3359	33462/3085	33842/3410	33562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	25.72
Block 32	Span 3, Ring 1	33462/3085	33693/2792	34097/3086	33842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	81.40
Block 33	Span 3, Ring 1	33693/2792	33900/2482	34326/2743	34097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	33.34
Block 34	Span 3, Ring 1	33900/2482	34082/2156	34528/2383	34326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	37.21
Block 35	Span 3, Ring 1	34082/2156	34238/1818	34700/2009	34528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	41.37
Block 36	Span 3, Ring 1	34238/1818	34368/1468	34843/1622	34700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	45.19
Block 37	Span 3, Ring 1	34368/1468	34469/1109	34955/1226	34843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	48.56
Block 38	Span 3, Ring 1	34469/1109	34542/743	35035/821	34955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	51.30
Block 39	Span 3, Ring 1	34542/743	34585/373	35084/412	35035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	53.40
Block 40	Span 3, Ring 1	34585/373	34600/0	35100/0	35084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	54.59
Block 1	Pier 3	34600/-907	37000/-907	37000/0	34600/0	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 3	34600/-1814	37000/-1814	37000/-907	34600/-907	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 3	34600/-2721	37000/-2721	37000/-1814	34600/-1814	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 3	34600/-3628	37000/-3628	37000/-2721	34600/-2721	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 3	34600/-4535	37000/-4535	37000/-3628	34600/-3628	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 3	34600/-5442	37000/-5442	37000/-4535	34600/-4535	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 3	34600/-6349	37000/-6349	37000/-5442	34600/-5442	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 3	34600/-7256	37000/-7256	37000/-6349	34600/-6349	2176800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 3	34600/-8163	37000/-8163	37000/-7256	34600/-7256	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 3	34600/-9070	37000/-9070	37000/-8163	34600/-8163	2176800	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 3	34120/-9790	37480/-9790	37480/-9070	34120/-9070	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 3	34600/0	37000/0	36500/0	35100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 4, Ring 1	37000/0	37015/373	36516/412	36500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	54.59
Block 2	Span 4, Ring 1	37015/373	37058/743	36565/821	36516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	53.40
Block 3	Span 4, Ring 1	37058/743	37131/1109	36645/1226	36565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	51.30
Block 4	Span 4, Ring 1	37131/1109	37232/1468	36757/1622	36645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	48.56
Block 5	Span 4, Ring 1	37232/1468	37362/1818	36900/2009	36757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	45.19
Block 6	Span 4, Ring 1	37362/1818	37518/2156	37072/2383	36900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	41.37
Block 7	Span 4, Ring 1	37518/2156	37700/2482	37274/2743	37072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	37.21
Block 8	Span 4, Ring 1	37700/2482	37907/2792	37503/3086	37274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	33.34
Block 9	Span 4, Ring 1	37907/2792	38138/3085	37758/3410	37503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	81.40
Block 10	Span 4, Ring 1	38138/3085	38391/3359	38038/3712	37758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	25.72
Block 11	Span 4, Ring 1	38391/3359	38665/3612	38340/3992	38038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 4, Ring 1	38665/3612	38958/3843	38664/4247	38340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 4, Ring 1	38958/3843	39268/4050	39007/4476	38664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	13.20
Block 14	Span 4, Ring 1	39268/4050	39594/4232	39367/4678	39007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 4, Ring 1	39594/4232	39932/4388	39741/4850	39367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	6.06
Block 16	Span 4, Ring 1	39932/4388	40282/4518	40128/4993	39741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 4, Ring 1	40282/4518	40641/4619	40524/5105	40128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 4, Ring 1	40641/4619	41007/4692	40929/5185	40524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 4, Ring 1	41007/4692	41377/4735	41338/5234	40929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 4, Ring 1	41377/4735	41750/4750	41750/5250	41338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 4, Ring 1	41750/4750	42123/4735	42162/5234	41750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 4, Ring 1	42123/4735	42493/4692	42571/5185	42162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0

Block 23	Span 4, Ring 1	42493/4692	42859/4619	42976/5105	42571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 4, Ring 1	42859/4619	43218/4518	43372/4993	42976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 4, Ring 1	43218/4518	43568/4388	43759/4850	43372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 4, Ring 1	43568/4388	43906/4232	44133/4678	43759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 4, Ring 1	43906/4232	44232/4050	44493/4476	44133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 4, Ring 1	44232/4050	44542/3843	44836/4247	44493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 4, Ring 1	44542/3843	44835/3612	45160/3992	44836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 4, Ring 1	44835/3612	45109/3359	45462/3712	45160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 31	Span 4, Ring 1	45109/3359	45362/3085	45742/3410	45462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	5.01
Block 32	Span 4, Ring 1	45362/3085	45593/2792	45997/3086	45742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	107.08
Block 33	Span 4, Ring 1	45593/2792	45800/2482	46226/2743	45997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	59.41
Block 34	Span 4, Ring 1	45800/2482	45982/2156	46428/2383	46226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	53.25
Block 35	Span 4, Ring 1	45982/2156	46138/1818	46600/2009	46428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	56.92
Block 36	Span 4, Ring 1	46138/1818	46268/1468	46743/1622	46600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	61.40
Block 37	Span 4, Ring 1	46268/1468	46369/1109	46855/1226	46743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	65.51
Block 38	Span 4, Ring 1	46369/1109	46442/743	46935/821	46855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	230.93
Block 39	Span 4, Ring 1	46442/743	46485/373	46984/412	46935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 4, Ring 1	46485/373	46500/0	47000/0	46984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	20.65
Block 1	Pier 4	46500/-977	48900/-977	48900/0	46500/0	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 4	46500/-1954	48900/-1954	48900/-977	46500/-977	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 4	46500/-2931	48900/-2931	48900/-1954	46500/-1954	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 4	46500/-3908	48900/-3908	48900/-2931	46500/-2931	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 4	46500/-4885	48900/-4885	48900/-3908	46500/-3908	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 4	46500/-5862	48900/-5862	48900/-4885	46500/-4885	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 4	46500/-6839	48900/-6839	48900/-5862	46500/-5862	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 4	46500/-7816	48900/-7816	48900/-6839	46500/-6839	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 4	46500/-8793	48900/-8793	48900/-7816	46500/-7816	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 4	46500/-9770	48900/-9770	48900/-8793	46500/-8793	2344800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 4	46020/-10490	49380/-10490	49380/-9770	46020/-9770	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 4	46500/0	48900/0	48400/0	47000/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 5, Ring 1	48900/0	48915/373	48416/412	48400/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	20.65
Block 2	Span 5, Ring 1	48915/373	48958/743	48465/821	48416/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 5, Ring 1	48958/743	49031/1109	48545/1226	48465/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	230.93
Block 4	Span 5, Ring 1	49031/1109	49132/1468	48657/1622	48545/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	65.51
Block 5	Span 5, Ring 1	49132/1468	49262/1818	48800/2009	48657/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	61.40
Block 6	Span 5, Ring 1	49262/1818	49418/2156	48972/2383	48800/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	56.92
Block 7	Span 5, Ring 1	49418/2156	49600/2482	49174/2743	48972/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	53.25
Block 8	Span 5, Ring 1	49600/2482	49807/2792	49403/3086	49174/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	59.41
Block 9	Span 5, Ring 1	49807/2792	50038/3085	49658/3410	49403/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	107.08
Block 10	Span 5, Ring 1	50038/3085	50291/3359	49938/3712	49658/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	5.01
Block 11	Span 5, Ring 1	50291/3359	50565/3612	50240/3992	49938/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	0
Block 12	Span 5, Ring 1	50565/3612	50858/3843	50564/4247	50240/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 5, Ring 1	50858/3843	51168/4050	50907/4476	50564/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 14	Span 5, Ring 1	51168/4050	51494/4232	51267/4678	50907/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 5, Ring 1	51494/4232	51832/4388	51641/4850	51267/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 5, Ring 1	51832/4388	52182/4518	52028/4993	51641/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0

Block 17	Span 5, Ring 1	52182/4518	52541/4619	52424/5105	52028/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 5, Ring 1	52541/4619	52907/4692	52829/5185	52424/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 5, Ring 1	52907/4692	53277/4735	53238/5234	52829/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 5, Ring 1	53277/4735	53650/4750	53650/5250	53238/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 5, Ring 1	53650/4750	54023/4735	54062/5234	53650/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 22	Span 5, Ring 1	54023/4735	54393/4692	54471/5185	54062/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 23	Span 5, Ring 1	54393/4692	54759/4619	54876/5105	54471/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 24	Span 5, Ring 1	54759/4619	55118/4518	55272/4993	54876/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 25	Span 5, Ring 1	55118/4518	55468/4388	55659/4850	55272/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 26	Span 5, Ring 1	55468/4388	55806/4232	56033/4678	55659/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 27	Span 5, Ring 1	55806/4232	56132/4050	56393/4476	56033/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 28	Span 5, Ring 1	56132/4050	56442/3843	56736/4247	56393/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 29	Span 5, Ring 1	56442/3843	56735/3612	57060/3992	56736/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 30	Span 5, Ring 1	56735/3612	57009/3359	57362/3712	57060/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	21.34
Block 31	Span 5, Ring 1	57009/3359	57262/3085	57642/3410	57362/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 5, Ring 1	57262/3085	57493/2792	57897/3086	57642/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	71.44
Block 33	Span 5, Ring 1	57493/2792	57700/2482	58126/2743	57897/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	40.32
Block 34	Span 5, Ring 1	57700/2482	57882/2156	58328/2383	58126/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	42.60
Block 35	Span 5, Ring 1	57882/2156	58038/1818	58500/2009	58328/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	48.10
Block 36	Span 5, Ring 1	58038/1818	58168/1468	58643/1622	58500/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	53.07
Block 37	Span 5, Ring 1	58168/1468	58269/1109	58755/1226	58643/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	57.37
Block 38	Span 5, Ring 1	58269/1109	58342/743	58835/821	58755/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	196.53
Block 39	Span 5, Ring 1	58342/743	58385/373	58884/412	58835/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	75.06
Block 40	Span 5, Ring 1	58385/373	58400/0	58900/0	58884/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 1	Pier 5	58400/-942	62100/-942	62100/0	58400/0	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 5	58400/-1884	62100/-1884	62100/-942	58400/-942	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 5	58400/-2826	62100/-2826	62100/-1884	58400/-1884	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 5	58400/-3768	62100/-3768	62100/-2826	58400/-2826	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 5	58400/-4710	62100/-4710	62100/-3768	58400/-3768	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 5	58400/-5652	62100/-5652	62100/-4710	58400/-4710	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 5	58400/-6594	62100/-6594	62100/-5652	58400/-5652	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 5	58400/-7536	62100/-7536	62100/-6594	58400/-6594	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 5	58400/-8478	62100/-8478	62100/-7536	58400/-7536	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 5	58400/-9420	62100/-9420	62100/-8478	58400/-8478	3485400.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 5	57660/-10530	62840/-10530	62840/-9420	57660/-9420	5749800	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 5	58400/0	62100/0	61600/0	58900/0	3.37	20	None	0/0/0	472.50	0
Block 1	Span 6, Ring 1	62100/0	62115/373	61616/412	61600/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 2	Span 6, Ring 1	62115/373	62158/743	61665/821	61616/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	75.06
Block 3	Span 6, Ring 1	62158/743	62231/1109	61745/1226	61665/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	196.53
Block 4	Span 6, Ring 1	62231/1109	62332/1468	61857/1622	61745/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	57.37
Block 5	Span 6, Ring 1	62332/1468	62462/1818	62000/2009	61857/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	53.07
Block 6	Span 6, Ring 1	62462/1818	62618/2156	62172/2383	62000/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	48.10
Block 7	Span 6, Ring 1	62618/2156	62800/2482	62374/2743	62172/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	42.60
Block 8	Span 6, Ring 1	62800/2482	63007/2792	62603/3086	62374/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	40.32
Block 9	Span 6, Ring 1	63007/2792	63238/3085	62858/3410	62603/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	71.44
Block 10	Span 6, Ring 1	63238/3085	63491/3359	63138/3712	62858/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26

Block 11	Span 6, Ring 1	63491/3359	63765/3612	63440/3992	63138/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	21.34
Block 12	Span 6, Ring 1	63765/3612	64058/3843	63764/4247	63440/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	0
Block 13	Span 6, Ring 1	64058/3843	64368/4050	64107/4476	63764/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	0
Block 14	Span 6, Ring 1	64368/4050	64694/4232	64467/4678	64107/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	0
Block 15	Span 6, Ring 1	64694/4232	65032/4388	64841/4850	64467/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	0
Block 16	Span 6, Ring 1	65032/4388	65382/4518	65228/4993	64841/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	0
Block 17	Span 6, Ring 1	65382/4518	65741/4619	65624/5105	65228/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	0
Block 18	Span 6, Ring 1	65741/4619	66107/4692	66029/5185	65624/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	0
Block 19	Span 6, Ring 1	66107/4692	66477/4735	66438/5234	66029/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	0
Block 20	Span 6, Ring 1	66477/4735	66850/4750	66850/5250	66438/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0
Block 21	Span 6, Ring 1	66850/4750	67223/4735	67262/5234	66850/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 6, Ring 1	67223/4735	67593/4692	67671/5185	67262/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 6, Ring 1	67593/4692	67959/4619	68076/5105	67671/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 6, Ring 1	67959/4619	68318/4518	68472/4993	68076/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 6, Ring 1	68318/4518	68668/4388	68859/4850	68472/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 6, Ring 1	68668/4388	69006/4232	69233/4678	68859/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 6, Ring 1	69006/4232	69332/4050	69593/4476	69233/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 6, Ring 1	69332/4050	69642/3843	69936/4247	69593/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 6, Ring 1	69642/3843	69935/3612	70260/3992	69936/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 6, Ring 1	69935/3612	70209/3359	70562/3712	70260/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 6, Ring 1	70209/3359	70462/3085	70842/3410	70562/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 6, Ring 1	70462/3085	70693/2792	71097/3086	70842/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	82.53
Block 33	Span 6, Ring 1	70693/2792	70900/2482	71326/2743	71097/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	11.59
Block 34	Span 6, Ring 1	70900/2482	71082/2156	71528/2383	71326/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	169.67
Block 35	Span 6, Ring 1	71082/2156	71238/1818	71700/2009	71528/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 36	Span 6, Ring 1	71238/1818	71368/1468	71843/1622	71700/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 37	Span 6, Ring 1	71368/1468	71469/1109	71955/1226	71843/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 6, Ring 1	71469/1109	71542/743	72035/821	71955/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	14.29
Block 39	Span 6, Ring 1	71542/743	71585/373	72084/412	72035/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 6, Ring 1	71585/373	71600/0	72100/0	72084/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	67.95
Block 1	Pier 6	71600/-942	74000/-942	74000/0	71600/0	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 6	71600/-1884	74000/-1884	74000/-942	71600/-942	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 6	71600/-2826	74000/-2826	74000/-1884	71600/-1884	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 6	71600/-3768	74000/-3768	74000/-2826	71600/-2826	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 6	71600/-4710	74000/-4710	74000/-3768	71600/-3768	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 6	71600/-5652	74000/-5652	74000/-4710	71600/-4710	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 6	71600/-6594	74000/-6594	74000/-5652	71600/-5652	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 6	71600/-7536	74000/-7536	74000/-6594	71600/-6594	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 6	71600/-8478	74000/-8478	74000/-7536	71600/-7536	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 6	71600/-9420	74000/-9420	74000/-8478	71600/-8478	2260800.00	20	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 6	71120/-10140	74480/-10140	74480/-9420	71120/-9420	2419200.00	20	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 6	71600/0	74000/0	73500/0	72100/0	2.00	20	None	0/0/0	245.00	0
Block 1	Span 7, Ring 1	74000/0	74015/373	73516/412	73500/0	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	67.95
Block 2	Span 7, Ring 1	74015/373	74058/743	73565/821	73516/412	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 3	Span 7, Ring 1	74058/743	74131/1109	73645/1226	73565/821	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	14.29
Block 4	Span 7, Ring 1	74131/1109	74232/1468	73757/1622	73645/1226	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0

Block 5	Span 7, Ring 1	74232/1468	74362/1818	73900/2009	73757/1622	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	0
Block 6	Span 7, Ring 1	74362/1818	74518/2156	74072/2383	73900/2009	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	0
Block 7	Span 7, Ring 1	74518/2156	74700/2482	74274/2743	74072/2383	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	169.67
Block 8	Span 7, Ring 1	74700/2482	74907/2792	74503/3086	74274/2743	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	11.59
Block 9	Span 7, Ring 1	74907/2792	75138/3085	74758/3410	74503/3086	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	82.53
Block 10	Span 7, Ring 1	75138/3085	75391/3359	75038/3712	74758/3410	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 11	Span 7, Ring 1	75391/3359	75665/3612	75340/3992	75038/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 12	Span 7, Ring 1	75665/3612	75958/3843	75664/4247	75340/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 13	Span 7, Ring 1	75958/3843	76268/4050	76007/4476	75664/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 14	Span 7, Ring 1	76268/4050	76594/4232	76367/4678	76007/4476	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 15	Span 7, Ring 1	76594/4232	76932/4388	76741/4850	76367/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 16	Span 7, Ring 1	76932/4388	77282/4518	77128/4993	76741/4850	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 17	Span 7, Ring 1	77282/4518	77641/4619	77524/5105	77128/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 18	Span 7, Ring 1	77641/4619	78007/4692	77929/5185	77524/5105	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 19	Span 7, Ring 1	78007/4692	78377/4735	78338/5234	77929/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 20	Span 7, Ring 1	78377/4735	78750/4750	78750/5250	78338/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 21	Span 7, Ring 1	78750/4750	79123/4735	79162/5234	78750/5250	196147.48	20	None	0/0/0	24.58	0.97
Block 22	Span 7, Ring 1	79123/4735	79493/4692	79571/5185	79162/5234	196147.48	20	None	0/0/0	24.72	2.93
Block 23	Span 7, Ring 1	79493/4692	79859/4619	79976/5105	79571/5185	196147.48	20	None	0/0/0	24.99	4.97
Block 24	Span 7, Ring 1	79859/4619	80218/4518	80372/4993	79976/5105	196147.48	20	None	0/0/0	25.36	7.15
Block 25	Span 7, Ring 1	80218/4518	80568/4388	80759/4850	80372/4993	196147.48	20	None	0/0/0	25.80	9.52
Block 26	Span 7, Ring 1	80568/4388	80906/4232	81133/4678	80759/4850	196147.48	20	None	0/0/0	26.28	12.11
Block 27	Span 7, Ring 1	80906/4232	81232/4050	81493/4476	81133/4678	196147.48	20	None	0/0/0	26.72	14.97
Block 28	Span 7, Ring 1	81232/4050	81542/3843	81836/4247	81493/4476	196147.48	20	None	0/0/0	27.09	18.10
Block 29	Span 7, Ring 1	81542/3843	81835/3612	82160/3992	81836/4247	196147.48	20	None	0/0/0	27.31	21.53
Block 30	Span 7, Ring 1	81835/3612	82109/3359	82462/3712	82160/3992	196147.48	20	None	0/0/0	27.32	25.25
Block 31	Span 7, Ring 1	82109/3359	82362/3085	82742/3410	82462/3712	196147.48	20	None	0/0/0	27.05	29.26
Block 32	Span 7, Ring 1	82362/3085	82593/2792	82997/3086	82742/3410	196147.48	20	None	0/0/0	26.43	82.53
Block 33	Span 7, Ring 1	82593/2792	82800/2482	83226/2743	82997/3086	196147.48	20	None	0/0/0	25.39	11.59
Block 34	Span 7, Ring 1	82800/2482	82982/2156	83428/2383	83226/2743	196147.48	20	None	0/0/0	23.89	28.98
Block 35	Span 7, Ring 1	82982/2156	83138/1818	83600/2009	83428/2383	196147.48	20	None	0/0/0	21.86	27.87
Block 36	Span 7, Ring 1	83138/1818	83268/1468	83743/1622	83600/2009	196147.48	20	None	0/0/0	19.27	180.68
Block 37	Span 7, Ring 1	83268/1468	83369/1109	83855/1226	83743/1622	196147.48	20	None	0/0/0	16.08	0
Block 38	Span 7, Ring 1	83369/1109	83442/743	83935/821	83855/1226	196147.48	20	None	0/0/0	12.26	0
Block 39	Span 7, Ring 1	83442/743	83485/373	83984/412	83935/821	196147.48	20	None	0/0/0	7.82	0
Block 40	Span 7, Ring 1	83485/373	83500/0	84000/0	83984/412	196147.48	20	None	0/0/0	2.76	0
Block 0	Skewback 7	83500/0	88250/0	88250/0	84000/0	4.74	20	X/Y/Rot	0/0/0	743.75	0

**Key:**

X = X direction, Y = Y direction, Rot. = Rotation

## Contacts

---

Label	Position	Point 1	Point 2	Length	Loss A	Loss B	CS	FC	Status	Inter- ring?	Normal	Shear	Moment
Contact 0	Span 1, Ring 1	-499/0	0/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.36	-109.94	75976.68
Contact 1	Span 1, Ring 1	-483/412	15/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	520.03	47.81	62539.09
Contact 2	Span 1, Ring 1	-435/821	58/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	510.58	8.70	75506.89
Contact 3	Span 1, Ring 1	-354/1226	131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	493.95	-27.61	74690.09
Contact 4	Span 1, Ring 1	-243/1622	232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	482.82	-24.45	65733.00
Contact 5	Span 1, Ring 1	-100/2009	362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	457.99	-53.38	54808.63
Contact 6	Span 1, Ring 1	72/2383	518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	429.41	-77.44	33904.22
Contact 7	Span 1, Ring 1	274/2743	700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	398.30	-96.36	4795.91
Contact 8	Span 1, Ring 1	503/3086	907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	365.79	-110.08	-30658.78
Contact 9	Span 1, Ring 1	758/3410	1138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	431.94	-2.83	-70670.91
Contact 10	Span 1, Ring 1	1038/3712	1391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	420.66	-2.63	-69774.38
Contact 11	Span 1, Ring 1	1340/3992	1665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	409.95	-2.41	-68875.99
Contact 12	Span 1, Ring 1	1664/4247	1958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	399.97	-2.15	-67997.58
Contact 13	Span 1, Ring 1	2007/4476	2268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	390.95	-1.82	-67169.18
Contact 14	Span 1, Ring 1	2367/4678	2594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	383.49	-1.21	-66459.93
Contact 15	Span 1, Ring 1	2741/4850	2932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	379.17	0.13	-66038.86
Contact 16	Span 1, Ring 1	3128/4993	3282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	377.88	1.60	-65703.45
Contact 17	Span 1, Ring 1	3524/5105	3641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	376.96	2.09	-64982.53
Contact 18	Span 1, Ring 1	3929/5185	4007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	376.35	1.84	-64212.73
Contact 19	Span 1, Ring 1	4338/5234	4377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	376.00	1.09	-63637.55
Contact 20	Span 1, Ring 1	4750/5250	4750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	375.63	0.10	-63339.91
Contact 21	Span 1, Ring 1	5162/5234	5123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	376.71	-0.96	-63742.65
Contact 22	Span 1, Ring 1	5571/5185	5493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	377.07	-1.76	-64275.70
Contact 23	Span 1, Ring 1	5976/5105	5859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	377.68	-2.07	-65025.58
Contact 24	Span 1, Ring 1	6372/4993	6218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	378.60	-1.63	-65748.92
Contact 25	Span 1, Ring 1	6759/4850	6568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	379.89	-0.22	-66109.07
Contact 26	Span 1, Ring 1	7133/4678	6906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	384.01	1.16	-66509.42
Contact 27	Span 1, Ring 1	7493/4476	7232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	391.36	1.80	-67207.05
Contact 28	Span 1, Ring 1	7836/4247	7542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	400.32	2.14	-68028.49
Contact 29	Span 1, Ring 1	8160/3992	7835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	410.26	2.40	-68902.17
Contact 30	Span 1, Ring 1	8462/3712	8109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	420.94	2.63	-69796.95
Contact 31	Span 1, Ring 1	8742/3410	8362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	432.20	2.82	-70690.67
Contact 32	Span 1, Ring 1	8997/3086	8593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	443.85	2.96	-71562.28
Contact 33	Span 1, Ring 1	9226/2743	8800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	455.71	3.04	-72393.30
Contact 34	Span 1, Ring 1	9428/2383	8982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	403.93	127.88	-32062.58
Contact 35	Span 1, Ring 1	9600/2009	9138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	436.54	105.66	9022.47
Contact 36	Span 1, Ring 1	9743/1622	9268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	465.54	78.25	40788.74
Contact 37	Span 1, Ring 1	9855/1226	9369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	489.69	46.15	61495.89
Contact 38	Span 1, Ring 1	9935/821	9442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.79	10.12	69653.37
Contact 39	Span 1, Ring 1	9984/412	9485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	514.68	22.64	75691.30

Contact 40	Span 1, Ring 1	10000/0	9500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.55	-1781	75985.20
Contact 0	Pier 1	11900/0	9500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1327.82	68.45	115559.94
Contact 1	Pier 1	11900/-867	9500/-867	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1369.44	68.45	174904.97
Contact 2	Pier 1	11900/-1734	9500/-1734	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1411.05	68.45	234250.00
Contact 3	Pier 1	11900/-2601	9500/-2601	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1452.67	68.45	293595.03
Contact 4	Pier 1	11900/-3468	9500/-3468	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1494.29	68.45	352940.05
Contact 5	Pier 1	11900/-4335	9500/-4335	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1535.90	68.45	412285.08
Contact 6	Pier 1	11900/-5202	9500/-5202	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1577.52	68.45	471630.11
Contact 7	Pier 1	11900/-6069	9500/-6069	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1619.13	68.45	530975.14
Contact 8	Pier 1	11900/-6936	9500/-6936	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1660.75	68.45	590320.17
Contact 9	Pier 1	11900/-7803	9500/-7803	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1702.37	68.45	649665.20
Contact 10	Pier 1	11900/-8670	9500/-8670	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1743.98	68.45	709010.23
Contact 0	Span 2, Ring 1	11400/0	11900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.27	86.26	-77312.79
Contact 1	Span 2, Ring 1	11416/412	11915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.65	42.48	-51366.93
Contact 2	Span 2, Ring 1	11465/821	11958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.73	51.27	-32551.44
Contact 3	Span 2, Ring 1	11545/1226	12031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	544.30	11.13	-17395.07
Contact 4	Span 2, Ring 1	11657/1622	12132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	524.47	-25.43	-16471.69
Contact 5	Span 2, Ring 1	11800/2009	12262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	499.43	-57.63	-28424.09
Contact 6	Span 2, Ring 1	11972/2383	12418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.40	-84.93	-51634.11
Contact 7	Span 2, Ring 1	12174/2743	12600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	525.35	34.57	-76138.84
Contact 8	Span 2, Ring 1	12403/3086	12807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	516.23	29.06	-61628.42
Contact 9	Span 2, Ring 1	12658/3410	13038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	506.86	23.43	-49308.37
Contact 10	Span 2, Ring 1	12938/3712	13291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	497.43	17.68	-39267.73
Contact 11	Span 2, Ring 1	13240/3992	13565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	488.11	11.85	-31583.95
Contact 12	Span 2, Ring 1	13564/4247	13858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	479.04	5.96	-26321.06
Contact 13	Span 2, Ring 1	13907/4476	14168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.47	0.09	-23537.24
Contact 14	Span 2, Ring 1	14267/4678	14494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	462.91	-5.25	-23252.04
Contact 15	Span 2, Ring 1	14641/4850	14832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	458.06	-9.65	-25553.86
Contact 16	Span 2, Ring 1	15028/4993	15182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	455.47	-13.44	-30030.73
Contact 17	Span 2, Ring 1	15424/5105	15541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	452.64	-16.93	-35926.95
Contact 18	Span 2, Ring 1	15829/5185	15907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	449.73	-19.44	-42965.60
Contact 19	Span 2, Ring 1	16238/5234	16277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	447.02	-19.94	-50603.76
Contact 20	Span 2, Ring 1	16650/5250	16650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	444.07	-17.65	-57751.39
Contact 21	Span 2, Ring 1	17062/5234	17023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	444.45	-12.66	-64134.06
Contact 22	Span 2, Ring 1	17471/5185	17393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	448.62	-6.24	-68975.59
Contact 23	Span 2, Ring 1	17876/5105	17759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	456.82	0.53	-71985.46
Contact 24	Span 2, Ring 1	18272/4993	18118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	469.00	6.38	-73257.75
Contact 25	Span 2, Ring 1	18659/4850	18468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	483.72	10.70	-72987.91
Contact 26	Span 2, Ring 1	19033/4678	18806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	503.23	12.27	-72567.01
Contact 27	Span 2, Ring 1	19393/4476	19132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	515.76	16.98	-69121.10
Contact 28	Span 2, Ring 1	19736/4247	19442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	540.90	13.22	-68450.36
Contact 29	Span 2, Ring 1	20060/3992	19735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.87	18.65	-64197.53
Contact 30	Span 2, Ring 1	20362/3712	20009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	575.09	15.53	-61881.07
Contact 31	Span 2, Ring 1	20642/3410	20262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	607.70	-1.31	-66130.27
Contact 32	Span 2, Ring 1	20897/3086	20493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	639.23	-23.34	-78085.28
Contact 33	Span 2, Ring 1	21126/2743	20700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	631.43	10.17	-78116.75

Contact 34	Span 2, Ring 1	21328/2383	20882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	648.94	6.86	-78010.34
Contact 35	Span 2, Ring 1	21500/2009	21038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	663.47	6.84	-77829.04
Contact 36	Span 2, Ring 1	21643/1622	21168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	656.00	70.81	-59125.06
Contact 37	Span 2, Ring 1	21755/1226	21269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	664.38	108.02	-23393.16
Contact 38	Span 2, Ring 1	21835/821	21342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	690.60	58.69	5543.08
Contact 39	Span 2, Ring 1	21884/412	21385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	698.52	113.99	40150.33
Contact 40	Span 2, Ring 1	21900/0	21400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	712.74	74.94	76585.47
Contact 0	Pier 2	25100/0	21400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2069.31	93.64	83538.36
Contact 1	Pier 2	25100/-867	21400/-867	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2133.47	93.64	164720.10
Contact 2	Pier 2	25100/-1734	21400/-1734	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2197.63	93.64	245901.84
Contact 3	Pier 2	25100/-2601	21400/-2601	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2261.79	93.64	327083.58
Contact 4	Pier 2	25100/-3468	21400/-3468	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2325.94	93.64	408265.32
Contact 5	Pier 2	25100/-4335	21400/-4335	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2390.10	93.64	489447.06
Contact 6	Pier 2	25100/-5202	21400/-5202	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2454.26	93.64	570628.80
Contact 7	Pier 2	25100/-6069	21400/-6069	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2518.42	93.64	651810.54
Contact 8	Pier 2	25100/-6936	21400/-6936	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2582.58	93.64	732992.29
Contact 9	Pier 2	25100/-7803	21400/-7803	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2646.73	93.64	814174.03
Contact 10	Pier 2	25100/-8670	21400/-8670	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2710.89	93.64	895355.77
Contact 0	Span 3, Ring 1	24600/0	25100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	755.03	18.69	-74743.53
Contact 1	Span 3, Ring 1	24616/412	25115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	748.03	-23.96	-75097.92
Contact 2	Span 3, Ring 1	24665/821	25158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.01	27.17	-75147.71
Contact 3	Span 3, Ring 1	24745/1226	25231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	727.34	-26.84	-71264.49
Contact 4	Span 3, Ring 1	24857/1622	25332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	725.14	5.18	-76119.76
Contact 5	Span 3, Ring 1	25000/2009	25462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	738.32	63.51	-66064.92
Contact 6	Span 3, Ring 1	25172/2383	25618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	729.03	57.42	-39789.63
Contact 7	Span 3, Ring 1	25374/2743	25800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	716.30	47.64	-15912.58
Contact 8	Span 3, Ring 1	25603/3086	26007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	728.36	74.32	5495.41
Contact 9	Span 3, Ring 1	25858/3410	26238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	700.51	45.18	36099.30
Contact 10	Span 3, Ring 1	26138/3712	26491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	671.06	20.92	56151.57
Contact 11	Span 3, Ring 1	26440/3992	26765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	651.48	10.07	66635.81
Contact 12	Span 3, Ring 1	26764/4247	27058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	641.43	7.71	72141.01
Contact 13	Span 3, Ring 1	27107/4476	27368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	617.70	-4.13	78114.51
Contact 14	Span 3, Ring 1	27467/4678	27694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	605.96	-7.66	78052.52
Contact 15	Span 3, Ring 1	27841/4850	28032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	586.59	-14.36	77830.16
Contact 16	Span 3, Ring 1	28228/4993	28382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	571.31	-18.25	74485.51
Contact 17	Span 3, Ring 1	28624/5105	28741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.91	-20.52	69433.07
Contact 18	Span 3, Ring 1	29029/5185	29107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	547.76	-21.14	63104.04
Contact 19	Span 3, Ring 1	29438/5234	29477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	540.99	-20.52	56052.55
Contact 20	Span 3, Ring 1	29850/5250	29850/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	537.71	-18.89	48701.74
Contact 21	Span 3, Ring 1	30262/5234	30223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	538.04	-16.98	41271.86
Contact 22	Span 3, Ring 1	30671/5185	30593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	541.96	-15.48	33772.28
Contact 23	Span 3, Ring 1	31076/5105	30959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	549.38	-15.02	25870.60
Contact 24	Span 3, Ring 1	31472/4993	31318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	560.23	-15.86	17141.42
Contact 25	Span 3, Ring 1	31859/4850	31668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	574.19	-18.89	6928.64
Contact 26	Span 3, Ring 1	32233/4678	32006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	585.84	-21.30	-3763.12



Contact 27	Span 3, Ring 1	32593/4476	32332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	605.89	-28.80	-18483.47
Contact 28	Span 3, Ring 1	32936/4247	32642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	617.69	-31.87	-33303.41
Contact 29	Span 3, Ring 1	33260/3992	32935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	626.32	-31.82	-47925.83
Contact 30	Span 3, Ring 1	33562/3712	33209/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	635.90	-31.14	-62559.33
Contact 31	Span 3, Ring 1	33842/3410	33462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	648.43	-32.65	-78016.00
Contact 32	Span 3, Ring 1	34097/3086	33693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	630.55	7.51	-78119.01
Contact 33	Span 3, Ring 1	34326/2743	33900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	646.41	7.67	-78033.40
Contact 34	Span 3, Ring 1	34528/2383	34082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	661.85	7.27	-77853.49
Contact 35	Span 3, Ring 1	34700/2009	34238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	676.29	6.68	-77598.91
Contact 36	Span 3, Ring 1	34843/1622	34368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	689.50	5.91	-77293.14
Contact 37	Span 3, Ring 1	34955/1226	34469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	701.22	4.95	-76963.14
Contact 38	Span 3, Ring 1	35035/821	34542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	711.17	3.72	-76639.90
Contact 39	Span 3, Ring 1	35084/412	34585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	719.03	2.23	-76356.89
Contact 40	Span 3, Ring 1	35100/0	34600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	724.40	0.41	-76149.16
Contact 0	Pier 3	37000/0	34600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1867.21	81.05	-111045.05
Contact 1	Pier 3	37000/-907	34600/-907	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1910.75	81.05	-37530.95
Contact 2	Pier 3	37000/-1814	34600/-1814	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1954.28	81.05	35983.15
Contact 3	Pier 3	37000/-2721	34600/-2721	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1997.82	81.05	109497.25
Contact 4	Pier 3	37000/-3628	34600/-3628	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2041.35	81.05	183011.35
Contact 5	Pier 3	37000/-4535	34600/-4535	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2084.89	81.05	256525.45
Contact 6	Pier 3	37000/-5442	34600/-5442	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2128.43	81.05	330039.55
Contact 7	Pier 3	37000/-6349	34600/-6349	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2171.96	81.05	403553.64
Contact 8	Pier 3	37000/-7256	34600/-7256	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2215.50	81.05	477067.74
Contact 9	Pier 3	37000/-8163	34600/-8163	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2259.03	81.05	550581.84
Contact 10	Pier 3	37000/-9070	34600/-9070	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2302.57	81.05	624095.94
Contact 0	Span 4, Ring 1	36500/0	37000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	834.18	80.65	-69374.01
Contact 1	Span 4, Ring 1	36516/412	37015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	834.83	69.95	-39477.60
Contact 2	Span 4, Ring 1	36565/821	37058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	832.29	59.16	-13228.42
Contact 3	Span 4, Ring 1	36645/1226	37131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	826.90	48.23	9248.95
Contact 4	Span 4, Ring 1	36757/1622	37232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	818.97	37.24	27840.23
Contact 5	Span 4, Ring 1	36900/2009	37362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	808.77	26.18	42465.36
Contact 6	Span 4, Ring 1	37072/2383	37518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	796.50	15.09	53059.23
Contact 7	Span 4, Ring 1	37274/2743	37700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	782.41	4.05	59570.83
Contact 8	Span 4, Ring 1	37503/3086	37907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	767.05	-6.50	61981.32
Contact 9	Span 4, Ring 1	37758/3410	38138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	784.59	22.95	60367.04
Contact 10	Span 4, Ring 1	38038/3712	38391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	770.91	10.76	69923.78
Contact 11	Span 4, Ring 1	38340/3992	38665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	759.24	1.00	74521.16
Contact 12	Span 4, Ring 1	38664/4247	38958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.56	-8.99	75120.73
Contact 13	Span 4, Ring 1	39007/4476	39268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	731.99	-21.85	72019.38
Contact 14	Span 4, Ring 1	39367/4678	39594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	707.06	-38.09	65227.63
Contact 15	Span 4, Ring 1	39741/4850	39932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	689.65	-48.07	51282.45
Contact 16	Span 4, Ring 1	40128/4993	40282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	668.82	-56.07	34506.99
Contact 17	Span 4, Ring 1	40524/5105	40641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	650.44	-58.70	14920.80
Contact 18	Span 4, Ring 1	40929/5185	41007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	635.27	-55.55	-5259.27
Contact 19	Span 4, Ring 1	41338/5234	41377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	624.29	-45.88	-23728.29
Contact 20	Span 4, Ring 1	41750/5250	41750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	618.76	-31.00	-38362.41

	1													
Contact 21	Span 4, Ring 1	42162/5234	42123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	619.61	-13.48	-47773.47	
Contact 22	Span 4, Ring 1	42571/5185	42493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	627.04	3.58	-51468.74	
Contact 23	Span 4, Ring 1	42976/5105	42859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	640.60	17.75	-50115.10	
Contact 24	Span 4, Ring 1	43372/4993	43218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	659.58	27.62	-45062.73	
Contact 25	Span 4, Ring 1	43759/4850	43568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	683.16	32.39	-38072.45	
Contact 26	Span 4, Ring 1	44133/4678	43906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	711.04	32.55	-31003.29	
Contact 27	Span 4, Ring 1	44493/4476	44232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	742.59	27.57	-25819.40	
Contact 28	Span 4, Ring 1	44836/4247	44542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	777.41	17.31	-24472.91	
Contact 29	Span 4, Ring 1	45160/3992	44835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	814.81	1.27	-29126.30	
Contact 30	Span 4, Ring 1	45462/3712	45109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	853.82	-21.24	-42038.90	
Contact 31	Span 4, Ring 1	45742/3410	45362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	889.63	-47.32	-64119.87	
Contact 32	Span 4, Ring 1	45997/3086	45593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	864.42	1.76	-66661.17	
Contact 33	Span 4, Ring 1	46226/2743	45800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	874.80	11.53	-65644.62	
Contact 34	Span 4, Ring 1	46428/2383	45982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	891.20	11.89	-63952.13	
Contact 35	Span 4, Ring 1	46600/2009	46138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	907.01	10.84	-62219.03	
Contact 36	Span 4, Ring 1	46743/1622	46268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	921.25	9.47	-60572.61	
Contact 37	Span 4, Ring 1	46855/1226	46369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	933.73	8.03	-59062.42	
Contact 38	Span 4, Ring 1	46935/821	46442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	918.85	166.55	-18561.05	
Contact 39	Span 4, Ring 1	46984/412	46485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	945.22	95.21	29929.01	
Contact 40	Span 4, Ring 1	47000/0	46500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	957.93	41.41	55956.73	
Contact 0	Pier 4	48900/0	46500/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2397.50	73.76	-85215.55	
Contact 1	Pier 4	48900/-977	46500/-977	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2444.40	73.76	-13149.12	
Contact 2	Pier 4	48900/-1954	46500/-1954	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2491.29	73.76	58917.31	
Contact 3	Pier 4	48900/-2931	46500/-2931	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2538.19	73.76	130983.74	
Contact 4	Pier 4	48900/-3908	46500/-3908	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2585.09	73.76	203050.18	
Contact 5	Pier 4	48900/-4885	46500/-4885	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2631.98	73.76	275116.61	
Contact 6	Pier 4	48900/-5862	46500/-5862	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2678.88	73.76	347183.04	
Contact 7	Pier 4	48900/-6839	46500/-6839	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2725.77	73.76	419249.47	
Contact 8	Pier 4	48900/-7816	46500/-7816	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2772.67	73.76	491315.90	
Contact 9	Pier 4	48900/-8793	46500/-8793	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2819.57	73.76	563382.34	
Contact 10	Pier 4	48900/-9770	46500/-9770	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2866.46	73.76	635448.77	
Contact 0	Span 5, Ring 1	48400/0	48900/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1064.75	32.35	39449.26	
Contact 1	Span 5, Ring 1	48416/412	48915/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1057.47	-30.06	40719.45	
Contact 2	Span 5, Ring 1	48465/821	48958/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1035.70	-110.38	16105.11	
Contact 3	Span 5, Ring 1	48545/1226	49031/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1054.38	38.86	-4088.17	
Contact 4	Span 5, Ring 1	48657/1622	49132/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1044.78	27.95	11065.77	
Contact 5	Span 5, Ring 1	48800/2009	49262/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1032.43	17.05	22415.45	
Contact 6	Span 5, Ring 1	48972/2383	49418/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1017.61	6.49	29970.84	
Contact 7	Span 5, Ring 1	49174/2743	49600/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1001.30	-2.53	33893.28	
Contact 8	Span 5, Ring 1	49403/3086	49807/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	990.06	-1.87	34906.08	
Contact 9	Span 5, Ring 1	49658/3410	50038/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1013.44	38.59	36045.70	
Contact 10	Span 5, Ring 1	49938/3712	50291/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	974.59	4.78	53681.83	
Contact 11	Span 5, Ring 1	50240/3992	50565/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	931.83	-24.71	59286.63	
Contact 12	Span 5, Ring 1	50564/4247	50858/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	890.01	-46.81	54108.95	
Contact 13	Span 5, Ring 1	50907/4476	51168/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	850.52	-62.52	40651.95	

Contact 14	Span 5, Ring 1	51267/4678	51494/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	813.23	-70.64	21673.40
Contact 15	Span 5, Ring 1	51641/4850	51832/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	779.51	-72.26	25.82
Contact 16	Span 5, Ring 1	52028/4993	52182/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	750.55	-68.89	-22282.09
Contact 17	Span 5, Ring 1	52424/5105	52541/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	726.40	-59.14	-43281.21
Contact 18	Span 5, Ring 1	52829/5185	52907/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	708.23	-44.63	-60332.80
Contact 19	Span 5, Ring 1	53238/5234	53277/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	696.69	-25.68	-72405.40
Contact 20	Span 5, Ring 1	53650/5250	53650/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	692.52	-3.12	-77213.10
Contact 21	Span 5, Ring 1	54062/5234	54023/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	696.24	20.06	-74797.69
Contact 22	Span 5, Ring 1	54471/5185	54393/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	707.58	40.57	-64663.06
Contact 23	Span 5, Ring 1	54876/5105	54759/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	725.99	57.44	-48842.57
Contact 24	Span 5, Ring 1	55272/4993	55118/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	750.57	68.97	-28306.62
Contact 25	Span 5, Ring 1	55659/4850	55468/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	779.92	73.24	-5844.53
Contact 26	Span 5, Ring 1	56033/4678	55806/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	814.01	72.16	16307.18
Contact 27	Span 5, Ring 1	56393/4476	56132/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	851.11	63.47	35849.01
Contact 28	Span 5, Ring 1	56736/4247	56442/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	890.23	47.11	49690.81
Contact 29	Span 5, Ring 1	57060/3992	56735/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	931.27	24.05	54995.80
Contact 30	Span 5, Ring 1	57362/3712	57009/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	958.07	8.87	55938.31
Contact 31	Span 5, Ring 1	57642/3410	57262/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	981.43	-5.97	51592.17
Contact 32	Span 5, Ring 1	57897/3086	57493/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	980.84	7.47	52800.05
Contact 33	Span 5, Ring 1	58126/2743	57700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1001.90	-7.82	48425.30
Contact 34	Span 5, Ring 1	58328/2383	57882/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1021.84	-26.55	37357.01
Contact 35	Span 5, Ring 1	58500/2009	58038/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1038.25	-45.61	19400.97
Contact 36	Span 5, Ring 1	58643/1622	58168/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1050.88	-64.82	-5492.90
Contact 37	Span 5, Ring 1	58755/1226	58269/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1059.54	-84.00	-37308.92
Contact 38	Span 5, Ring 1	58835/821	58342/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1042.77	31.01	-43218.89
Contact 39	Span 5, Ring 1	58884/412	58385/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1052.48	25.23	-33028.73
Contact 40	Span 5, Ring 1	58900/0	58400/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1059.43	-57.43	-40378.63
Contact 0	Pier 5	62100/0	58400/0	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2658.94	-140.92	202545.29
Contact 1	Pier 5	62100/-942	58400/-942	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2728.65	-140.92	69796.01
Contact 2	Pier 5	62100/-1884	58400/-1884	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2798.36	-140.92	-62953.27
Contact 3	Pier 5	62100/-2826	58400/-2826	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2868.06	-140.92	-195702.55
Contact 4	Pier 5	62100/-3768	58400/-3768	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	2937.77	-140.92	-328451.83
Contact 5	Pier 5	62100/-4710	58400/-4710	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3007.48	-140.92	-461201.11
Contact 6	Pier 5	62100/-5652	58400/-5652	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3077.19	-140.92	-593950.39
Contact 7	Pier 5	62100/-6594	58400/-6594	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3146.90	-140.92	-726699.67
Contact 8	Pier 5	62100/-7536	58400/-7536	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3216.60	-140.92	-859448.95
Contact 9	Pier 5	62100/-8478	58400/-8478	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3286.31	-140.92	-992198.23
Contact 10	Pier 5	62100/-9420	58400/-9420	3700	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	3356.02	-140.92	-1124947.51
Contact 0	Span 6, Ring 1	61600/0	62100/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	867.80	-83.49	66334.69
Contact 1	Span 6, Ring 1	61616/412	62115/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	850.45	-150.68	21337.36
Contact 2	Span 6, Ring 1	61665/821	62158/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	831.71	-140.27	-35008.82
Contact 3	Span 6, Ring 1	61745/1226	62231/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	840.90	-8.44	-68802.68
Contact 4	Span 6, Ring 1	61857/1622	62332/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	826.16	-10.34	-70032.04
Contact 5	Span 6, Ring 1	62000/2009	62462/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	808.94	-11.94	-71358.24
Contact 6	Span 6, Ring 1	62172/2383	62618/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	789.50	-13.23	-72713.24
Contact 7	Span 6, Ring 1	62374/2743	62800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	768.12	-14.20	-74028.31

Contact 8	Span 6, Ring 1	62603/3086	63007/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	747.21	-11.92	-75137.78
Contact 9	Span 6, Ring 1	62858/3410	63238/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	749.50	18.73	-75025.45
Contact 10	Span 6, Ring 1	63138/3712	63491/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	729.91	20.00	-62986.97
Contact 11	Span 6, Ring 1	63440/3992	63765/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	708.48	19.82	-50225.52
Contact 12	Span 6, Ring 1	63764/4247	64058/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	674.00	10.75	-36157.84
Contact 13	Span 6, Ring 1	64107/4476	64368/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	642.69	6.93	-25426.78
Contact 14	Span 6, Ring 1	64467/4678	64694/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	615.30	7.41	-16297.12
Contact 15	Span 6, Ring 1	64841/4850	65032/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	592.25	11.57	-7170.21
Contact 16	Span 6, Ring 1	65228/4993	65382/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	574.18	17.88	2990.66
Contact 17	Span 6, Ring 1	65624/5105	65741/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	561.34	24.71	14667.50
Contact 18	Span 6, Ring 1	66029/5185	66107/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	553.64	30.55	27833.17
Contact 19	Span 6, Ring 1	66438/5234	66477/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	550.69	33.26	41722.98
Contact 20	Span 6, Ring 1	66850/5250	66850/4750	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	551.60	31.53	54982.45
Contact 21	Span 6, Ring 1	67262/5234	67223/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.30	24.95	66154.70
Contact 22	Span 6, Ring 1	67671/5185	67593/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	556.88	14.77	73953.07
Contact 23	Span 6, Ring 1	68076/5105	67959/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	558.69	2.21	77245.67
Contact 24	Span 6, Ring 1	68472/4993	68318/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.67	-10.70	75538.42
Contact 25	Span 6, Ring 1	68859/4850	68668/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.76	-23.29	68871.15
Contact 26	Span 6, Ring 1	69233/4678	69006/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	559.13	-34.73	57478.04
Contact 27	Span 6, Ring 1	69593/4476	69332/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	557.93	-44.54	41911.58
Contact 28	Span 6, Ring 1	69936/4247	69642/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	556.30	-52.45	22865.71
Contact 29	Span 6, Ring 1	70260/3992	69935/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	554.38	-58.20	1137.75
Contact 30	Span 6, Ring 1	70562/3712	70209/3359	500	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.34	-61.57	-22380.70
Contact 31	Span 6, Ring 1	70842/3410	70462/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	550.36	-62.35	-46713.93
Contact 32	Span 6, Ring 1	71097/3086	70693/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	519.81	-20.73	-55679.64
Contact 33	Span 6, Ring 1	71326/2743	70900/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	535.53	-36.26	-70416.81
Contact 34	Span 6, Ring 1	71528/2383	71082/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.78	85.65	-45676.75
Contact 35	Span 6, Ring 1	71700/2009	71238/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	507.85	57.69	-22313.05
Contact 36	Span 6, Ring 1	71843/1622	71368/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	532.87	24.83	-10466.39
Contact 37	Span 6, Ring 1	71955/1226	71469/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	552.62	-12.39	-11754.29
Contact 38	Span 6, Ring 1	72035/821	71542/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	563.70	-39.06	-24084.04
Contact 39	Span 6, Ring 1	72084/412	71585/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	570.60	-82.24	-49781.01
Contact 40	Span 6, Ring 1	72100/0	71600/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	569.07	-58.81	-77499.42
Contact 0	Pier 6	74000/0	71600/0	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1335.53	-72.96	-108242.76
Contact 1	Pier 6	74000/-942	71600/-942	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1380.74	-72.96	-176974.15
Contact 2	Pier 6	74000/-1884	71600/-1884	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1425.96	-72.96	-245705.54
Contact 3	Pier 6	74000/-2826	71600/-2826	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1471.17	-72.96	-314436.93
Contact 4	Pier 6	74000/-3768	71600/-3768	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1516.39	-72.96	-383168.33
Contact 5	Pier 6	74000/-4710	71600/-4710	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1561.61	-72.96	-451899.72
Contact 6	Pier 6	74000/-5652	71600/-5652	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1606.82	-72.96	-520631.11
Contact 7	Pier 6	74000/-6594	71600/-6594	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1652.04	-72.96	-589362.50
Contact 8	Pier 6	74000/-7536	71600/-7536	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1697.25	-72.96	-658093.89
Contact 9	Pier 6	74000/-8478	71600/-8478	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1742.47	-72.96	-726825.29
Contact 10	Pier 6	74000/-9420	71600/-9420	2400	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	1787.69	-72.96	-795556.68
Contact 0	Span 7, Ring 1	73500/0	74000/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.45	-14.15	75980.65

Contact 1	Span 7, Ring 1	73516/412	74015/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	517.41	13.24	75809.93
Contact 2	Span 7, Ring 1	73565/821	74058/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	505.25	-25.56	75257.64
Contact 3	Span 7, Ring 1	73645/1226	74131/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	489.28	-47.44	63139.81
Contact 4	Span 7, Ring 1	73757/1622	74232/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	465.03	-79.51	41932.57
Contact 5	Span 7, Ring 1	73900/2009	74362/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	435.93	-106.87	9681.86
Contact 6	Span 7, Ring 1	74072/2383	74518/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	403.23	-129.04	-31868.97
Contact 7	Span 7, Ring 1	74274/2743	74700/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	456.80	-1.08	-72467.12
Contact 8	Span 7, Ring 1	74503/3086	74907/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	438.40	-10.31	-71161.25
Contact 9	Span 7, Ring 1	74758/3410	75138/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	466.76	37.79	-73117.22
Contact 10	Span 7, Ring 1	75038/3712	75391/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.08	43.64	-57128.71
Contact 11	Span 7, Ring 1	75340/3992	75665/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.98	47.02	-39326.59
Contact 12	Span 7, Ring 1	75664/4247	75958/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	469.28	48.09	-20651.31
Contact 13	Span 7, Ring 1	76007/4476	76268/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.84	47.02	-1975.67
Contact 14	Span 7, Ring 1	76367/4678	76594/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	472.50	44.04	15905.32
Contact 15	Span 7, Ring 1	76741/4850	76932/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.13	39.36	32283.42
Contact 16	Span 7, Ring 1	77128/4993	77282/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	475.62	33.26	46545.33
Contact 17	Span 7, Ring 1	77524/5105	77641/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	476.89	25.98	58179.54
Contact 18	Span 7, Ring 1	77929/5185	78007/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	477.84	17.82	66782.14
Contact 19	Span 7, Ring 1	78338/5234	78377/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.44	9.06	72061.33
Contact 20	Span 7, Ring 1	78750/5250	78750/4750	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.64	0.00	73840.74
Contact 21	Span 7, Ring 1	79162/5234	79123/4735	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	478.44	-9.06	72061.34
Contact 22	Span 7, Ring 1	79571/5185	79493/4692	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	477.84	-17.82	66782.15
Contact 23	Span 7, Ring 1	79976/5105	79859/4619	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	476.89	-25.98	58179.57
Contact 24	Span 7, Ring 1	80372/4993	80218/4518	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	475.62	-33.26	46545.37
Contact 25	Span 7, Ring 1	80759/4850	80568/4388	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	474.13	-39.36	32283.47
Contact 26	Span 7, Ring 1	81133/4678	80906/4232	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	472.50	-44.04	15905.36
Contact 27	Span 7, Ring 1	81493/4476	81232/4050	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	470.84	-47.02	-1975.61
Contact 28	Span 7, Ring 1	81836/4247	81542/3843	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	469.28	-48.09	-20651.25
Contact 29	Span 7, Ring 1	82160/3992	81835/3612	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.98	-47.02	-39326.52
Contact 30	Span 7, Ring 1	82462/3712	82109/3359	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.08	-43.64	-57128.63
Contact 31	Span 7, Ring 1	82742/3410	82362/3085	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	466.76	-37.79	-73117.13
Contact 32	Span 7, Ring 1	82997/3086	82593/2792	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	438.40	10.31	-71161.24
Contact 33	Span 7, Ring 1	83226/2743	82800/2482	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	456.80	1.08	-72466.93
Contact 34	Span 7, Ring 1	83428/2383	82982/2156	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	467.10	3.68	-73138.75
Contact 35	Span 7, Ring 1	83600/2009	83138/1818	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	479.11	2.63	-73868.34
Contact 36	Span 7, Ring 1	83743/1622	83268/1468	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	444.07	144.03	-34279.57
Contact 37	Span 7, Ring 1	83855/1226	83369/1109	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	473.45	113.42	12564.68
Contact 38	Span 7, Ring 1	83935/821	83442/743	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	496.87	78.45	47360.11
Contact 39	Span 7, Ring 1	83984/412	83485/373	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	513.20	40.15	68793.47
Contact 40	Span 7, Ring 1	84000/0	83500/0	500.00	0	0	5	0.60	S/H/C/-	No	521.45	-0.24	75980.65

**Key:**

CS = Crushing Strength, FC = Friction Coefficient, S = Sliding enabled, H = Hinging enabled, C = Crushing enabled, R = Reinforcement present

---



Anexo No. 2

## Micropilotes. Tope estructural y longitud de empotramiento





CÁLCULO DEL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPIOTES

$$N_{c,rd} = \left( 0,85 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{sd} + A_{af} \cdot f_{yd} \right) \frac{R}{120 \cdot F_e}$$

$A_c$  = Área de mortero

$$A_{TOT} = \pi r^2 = \pi \cdot 500^2 = 3141593 \text{ mm}^2$$

$$A_n = A_{\text{tubo acero}} = \frac{\pi}{4} \left[ (d_e - 2r_e)^2 - d_i^2 \right] \times F_{u,c}$$

$$d_e = 127 \text{ mm}$$

$$r_e = 175 \text{ (50 años de vida útil, suelos naturales apretados)}$$

$$F_{u,c} = 1 \text{ (machihembrado)}$$

$$d_i = 109 \text{ mm}$$

$$A_n = A_{\text{tubo acero}} = \frac{\pi}{4} \left[ (127 - 2 \cdot 175)^2 - 109^2 \right] \times 1 = 264777 \text{ mm}^2$$

$$A_c = A_{TOT} - A_{\text{tubo acero}} = 3141593 - 264777 = 2876816 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} N_{c,rd} &= \left( 0,85 \times 2876816 \times \frac{30}{15} + 264777 \times 400 \right) \frac{0,9}{120} \times \frac{1}{1000} \text{ (kN)} = \\ &= 116112 \sim 1161 \text{ kN} \end{aligned}$$

# CÁLCULO LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO DE LOS MICROPILOTES (ACTUALIZADO - NOVIEMBRE 2020)

En el nuevo cálculo se desprecia la resistencia por punta.

$$R_{c,d} = R_{e,d} \quad \text{GUÍA MICROPILOTES 3.3.1.2}$$

- $R_{c,d}$  = Resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento
- $R_{e,d}$  = Resistencia de cálculo en el empotramiento en roca

$$R_{e,d} = A_{Le} \cdot f_{e,d} + A_{p,e} \cdot q_{ped} = 0 \quad \text{GUÍA MICROPILOTES 3.3.3.2}$$

- $A_{Le} = 2\pi \cdot 100 \cdot L \text{ (m}^2\text{)}$
- $f_{e,d} = 0,4 \text{ (MPa)}$

$$2\pi \cdot 100 \cdot L_0 \cdot 0,4 \geq 1161 \times 10^3 \text{ (TOPE ESTRUCTURAL)}$$

$$L \geq \frac{1161 \times 10^3}{2\pi \cdot 100 \cdot 0,4} = 4619,47 \text{ mm}$$

La longitud de empotramiento, considerando la resistencia por punta resultaba  $L \geq 4244 \text{ mm}$ , por lo que la diferencia es muy poca.

$$L \geq 6D = 6 \cdot 200 = 1200 \text{ mm} = 1,2 \text{ m} \rightarrow \text{OK}$$

El incremento de axial debido a la rozamiento negativo, incrementa la longitud de empotramiento necesaria.

$$\Delta N = A_{L1} \times F_{s, \text{neg}1} + A_{L2} \times F_{s, \text{neg}2}$$

- $A_{L1}$  = área lateral del micropilote situada en terreno alrededor pozos cim
- $F_{s, \text{neg}1}$  = Tensión de rozamiento negativo  $0,15 \cdot f_{e,d} = 0,15 \cdot 0,4$
- $A_{L2}$  = área lateral del micropilote en el terreno superior al entato, correspondiente a la mitad de la longitud del pilote
- $F_{s, \text{neg}2}$  = Tensión de rozamiento negativo  $0,25 \cdot f_{e,d} = 0,25 \cdot 0,4$

$$\Delta N = (2\pi \cdot 0,1 \cdot 0,25 \times 0,15 \cdot 0,4 + 2\pi \cdot 0,1 \cdot \frac{7,5}{2} \times 0,25 \cdot 0,4) \cdot 10^3 = 329,87 \text{ kN}$$

$$L \geq \frac{(1161 + 330)}{2\pi \cdot 100 \cdot 0,4} = 5,93 \text{ m} \rightarrow 6 \text{ m}$$

La longitud mínima de empotramiento en roca se queda 6 m

VERIFICADO

Anexo No. 3

## Micropilotes. Determinación de axiles



Anexo No. 3.1

## Micropilotes. Axiles VLASTA



## PILA 5

Peso pila (kN)	4476.01	(Área pila=23.758 m <sup>2</sup> , hpila=9.42m)
Peso zapata (kN)	0.00	(Área zapata= 39.424 m <sup>2</sup> , canto zapata=2.15 m)
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00	(Área de tierras = 3.0625 m <sup>2</sup> )
Peso zuncho perimetral (kN)	769.23	(Canto = 2.2 m)
Suma (kN)	<b>5245.24</b>	

COMBINACIONES EN ELS	Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
<b>Carga Permanente</b>	6000.00	11245.24	0.00	0.00	0.00
<b>Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos</b>	6500.00	11745.24	1800.00	1800.00	1500.00
<b>Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes</b>	7000.00	12245.24	0.00	0.00	0.00

# PILA 5

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)				AXILES MAYORADOS (kN)			
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA		
1	2.56	2.14	624.74	737.86	687.85	843.39	1063.09	988.07		
2	2.56	1.19	624.74	722.17	672.17	843.39	1039.55	964.54		
3	2.56	0.24	624.74	706.49	656.48	843.39	1016.02	941.00		
4	2.56	-0.71	624.74	690.80	640.79	843.39	992.48	917.47		
5	2.56	1.67	624.74	730.10	680.09	843.39	1051.44	976.43		
6	2.56	2.62	624.74	745.79	695.78	843.39	1074.98	999.96		
7	1.50	-3.12	624.74	630.29	600.99	843.39	901.72	857.77		
8	0.00	-3.12	624.74	600.99	600.99	843.39	857.77	857.77		
9	-1.50	-3.12	624.74	571.68	600.99	843.39	813.82	857.77		
10	-2.56	-2.14	624.74	567.16	617.17	843.39	807.03	882.05		
11	-2.56	-1.19	624.74	582.85	632.86	843.39	830.57	905.58		
12	-2.56	-0.24	624.74	598.54	648.55	843.39	854.10	929.11		
13	-2.56	0.71	624.74	614.23	664.24	843.39	877.63	952.65		
14	-2.56	1.67	624.74	630.08	680.09	843.39	901.42	976.43		
15	-2.56	2.62	624.74	645.77	695.78	843.39	924.95	999.96		
16	-1.50	3.12	624.74	674.74	704.04	843.39	968.40	1012.35		
17	0.00	3.12	624.74	704.04	704.04	843.39	1012.35	1012.35		
18	1.50	3.12	624.74	733.34	704.04	843.39	1056.30	1012.35		



## PILA 2

Peso pila (kN)	4119.64	(Área pila=23.758 m <sup>2</sup> , hpila=8.67m)
Peso zapata (kN)	0.00	(Área zapata= 39.424 m <sup>2</sup> , canto zapata=4.5 m)
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00	(Área de tierras = 1.785 m <sup>2</sup> )
Peso zuncho perimetral (kN)	769.23	(Canto = 2.2 m)
Suma (kN)	<b>4888.87</b>	

COMBINACIONES EN ELS	Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
<b>Carga Permanente</b>	6000.00	10888.87	0.00	0.00	0.00
<b>Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos</b>	6500.00	11388.87	1800.00	1800.00	1500.00
<b>Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes</b>	7000.00	11888.87	0.00	0.00	0.00

## PILA 2

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)			AXILES MAYORADOS (kN)		
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	2.56	2.14	604.94	718.07	668.06	816.67	1036.36	961.34
2	2.56	1.19	604.94	702.38	652.37	816.67	1012.82	937.81
3	2.56	0.24	604.94	686.69	636.68	816.67	989.29	914.28
4	2.56	-0.71	604.94	671.00	620.99	816.67	965.76	890.74
5	2.56	1.67	604.94	710.30	660.29	816.67	1024.71	949.70
6	2.56	2.62	604.94	725.99	675.98	816.67	1048.25	973.23
7	1.50	-3.12	604.94	610.49	581.19	816.67	875.00	831.04
8	0.00	-3.12	604.94	581.19	581.19	816.67	831.04	831.04
9	-1.50	-3.12	604.94	551.89	581.19	816.67	787.09	831.04
10	-2.56	-2.14	604.94	547.36	597.37	816.67	780.31	855.32
11	-2.56	-1.19	604.94	563.05	613.06	816.67	803.84	878.85
12	-2.56	-0.24	604.94	578.74	628.75	816.67	827.37	902.39
13	-2.56	0.71	604.94	594.43	644.44	816.67	850.91	925.92
14	-2.56	1.67	604.94	610.29	660.29	816.67	874.69	949.70
15	-2.56	2.62	604.94	625.97	675.98	816.67	898.22	973.23
16	-1.50	3.12	604.94	654.94	684.24	816.67	941.67	985.62
17	0.00	3.12	604.94	684.24	684.24	816.67	985.62	985.62
18	1.50	3.12	604.94	713.54	684.24	816.67	1029.57	985.62

## PILA 4

Peso pila (kN)	3119.56	(Área pila=15.965 m <sup>2</sup> , hpila=9.77 m)
Peso zapata (kN)	0.00	(Área zapata= 29.145 m <sup>2</sup> , canto zapata=4.00 m)
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00	(Área de tierras = 3.78 m <sup>2</sup> )
Peso zuncho perimetral (kN)	635.25	(Canto = 2.2 m)
Suma (kN)	<b>3754.81</b>	

COMBINACIONES EN ELS	Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
<b>Carga Permanente</b>	6000.00	9754.81	0.00	0.00	0.00
<b>Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos</b>	6500.00	10254.81	1800.00	1800.00	1500.00
<b>Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes</b>	7000.00	10754.81	0.00	0.00	0.00

# PILA 4

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)			AXILES MAYORADOS (kN)		
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	1.93	1.91	609.68	751.58	678.28	823.06	1092.18	982.21
2	1.93	0.82	609.68	730.27	656.96	823.06	1060.20	950.24
3	1.93	-0.27	609.68	708.95	635.65	823.06	1028.23	918.27
4	1.93	-1.36	609.68	687.64	614.33	823.06	996.26	886.29
5	1.93	-2.45	609.68	666.32	593.02	823.06	964.28	854.32
6	1.30	-2.95	609.68	632.62	583.24	823.06	913.72	839.66
7	0.00	-2.95	609.68	583.24	583.24	823.06	839.66	839.66
8	-1.30	-2.95	609.68	533.86	583.24	823.06	765.59	839.66
9	-1.93	-1.91	609.68	530.27	603.58	823.06	760.20	870.16
10	-1.93	-0.82	609.68	551.58	624.89	823.06	792.17	902.13
11	-1.93	0.27	609.68	572.90	646.21	823.06	824.14	934.11
12	-1.93	1.36	609.68	594.21	667.52	823.06	856.12	966.08
13	-1.93	2.45	609.68	615.53	688.84	823.06	888.09	998.05
14	-1.30	2.95	609.68	649.23	698.61	823.06	938.65	1012.72
15	0.00	2.95	609.68	698.61	698.61	823.06	1012.72	1012.72
16	1.30	2.95	609.68	747.99	698.61	823.06	1086.79	1012.72

### PILA 3

Peso pila (kN)	2896.05	(Área pila=15.965 m <sup>2</sup> , hpila=9.07 m)
Peso zapata (kN)	0.00	(Área zapata= 29.145 m <sup>2</sup> , canto zapata=4.00 m)
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00	(Área de tierras = 2.43 m <sup>2</sup> )
Peso zuncho perimetral (kN)	635.25	(Canto = 2.2 m)
Suma (kN)	<b>3531.30</b>	

COMBINACIONES EN ELS	Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
<b>Carga Permanente</b>	6000.00	9531.30	0.00	0.00	0.00
<b>Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos</b>	6500.00	10031.30	1800.00	1800.00	1500.00
<b>Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes</b>	7000.00	10531.30	0.00	0.00	0.00

# PILA 3

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)			AXILES MAYORADOS (kN)		
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	1.93	1.91	595.71	737.61	664.31	804.20	1073.32	963.35
2	1.93	0.82	595.71	716.30	642.99	804.20	1041.34	931.38
3	1.93	-0.27	595.71	694.98	621.68	804.20	1009.37	899.41
4	1.93	-1.36	595.71	673.67	600.36	804.20	977.40	867.44
5	1.93	-2.45	595.71	652.35	579.05	804.20	945.43	835.46
6	1.30	-2.95	595.71	618.65	569.27	804.20	894.86	820.80
7	0.00	-2.95	595.71	569.27	569.27	804.20	820.80	820.80
8	-1.30	-2.95	595.71	519.89	569.27	804.20	746.73	820.80
9	-1.93	-1.91	595.71	516.30	589.61	804.20	741.34	851.30
10	-1.93	-0.82	595.71	537.61	610.92	804.20	773.31	883.28
11	-1.93	0.27	595.71	558.93	632.24	804.20	805.29	915.25
12	-1.93	1.36	595.71	580.24	653.55	804.20	837.26	947.22
13	-1.93	2.45	595.71	601.56	674.87	804.20	869.23	979.19
14	-1.30	2.95	595.71	635.27	684.64	804.20	919.79	993.86
15	0.00	2.95	595.71	684.64	684.64	804.20	993.86	993.86
16	1.30	2.95	595.71	734.02	684.64	804.20	1067.93	993.86

# PILA 1

Peso pila (kN)	2768.33	(Área pila=15.965 m <sup>2</sup> , hpila=8.67 m)
Peso zapata (kN)	0.00	(Área zapata= 29.145 m <sup>2</sup> , canto zapata=4.00 m)
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00	(Área de tierras = 1.785 m <sup>2</sup> )
Peso zuncho perimetral (kN)	635.25	(Canto = 2.2 m)
Suma (kN)	<b>3403.58</b>	

COMBINACIONES EN ELS	Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
<b>Carga Permanente</b>	6000.00	9403.58	0.00	0.00	0.00
<b>Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos</b>	6500.00	9903.58	1800.00	1800.00	1500.00
<b>Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes</b>	7000.00	10403.58	0.00	0.00	0.00

# PILA 1

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)			AXILES MAYORADOS (kN)		
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	1.93	1.91	587.72	729.63	656.32	793.43	1062.54	952.58
2	1.93	0.82	587.72	708.32	635.01	793.43	1030.57	920.61
3	1.93	-0.27	587.72	687.00	613.69	793.43	998.59	888.63
4	1.93	-1.36	587.72	665.69	592.38	793.43	966.62	856.66
5	1.93	-2.45	587.72	644.37	571.06	793.43	934.65	824.69
6	1.30	-2.95	587.72	610.66	561.29	793.43	884.09	810.02
7	0.00	-2.95	587.72	561.29	561.29	793.43	810.02	810.02
8	-1.30	-2.95	587.72	511.91	561.29	793.43	735.95	810.02
9	-1.93	-1.91	587.72	508.32	581.62	793.43	730.56	840.53
10	-1.93	-0.82	587.72	529.63	602.94	793.43	762.54	872.50
11	-1.93	0.27	587.72	550.95	624.25	793.43	794.51	904.47
12	-1.93	1.36	587.72	572.26	645.57	793.43	826.48	936.44
13	-1.93	2.45	587.72	593.58	666.88	793.43	858.46	968.42
14	-1.30	2.95	587.72	627.28	676.66	793.43	909.02	983.08
15	0.00	2.95	587.72	676.66	676.66	793.43	983.08	983.08
16	1.30	2.95	587.72	726.04	676.66	793.43	1057.15	983.08



## PILA 6

Peso pila (kN)	3007.81	(Área pila=15.965 m <sup>2</sup> , hpila=9.42 m)
Peso zapata (kN)	0.00	(Área zapata= 29.145 m <sup>2</sup> , canto zapata=2.15 m)
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00	(Área de tierras = 3.0625 m <sup>2</sup> )
Peso zuncho perimetral (kN)	635.25	(Canto = 2.2 m)
Suma (kN)	<b>3643.06</b>	

COMBINACIONES EN ELS	Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
<b>Carga Permanente</b>	6000.00	9643.06	0.00	0.00	0.00
<b>Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos</b>	6500.00	10143.06	1800.00	1800.00	1500.00
<b>Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes</b>	7000.00	10643.06	0.00	0.00	0.00

# PILA 6

PILOTE	AXILES EN SERVICIO (kN)				AXILES MAYORADOS (kN)			
	X	Y	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	1.93	1.91	602.69	744.60	671.29	813.63	1082.75	972.78
2	1.93	0.82	602.69	723.28	649.98	813.63	1050.77	940.81
3	1.93	-0.27	602.69	701.97	628.66	813.63	1018.80	908.84
4	1.93	-1.36	602.69	680.65	607.35	813.63	986.83	876.87
5	1.93	-2.45	602.69	659.34	586.03	813.63	954.85	844.89
6	1.30	-2.95	602.69	625.63	576.25	813.63	904.29	830.23
7	0.00	-2.95	602.69	576.25	576.25	813.63	830.23	830.23
8	-1.30	-2.95	602.69	526.87	576.25	813.63	756.16	830.23
9	-1.93	-1.91	602.69	523.28	596.59	813.63	750.77	860.73
10	-1.93	-0.82	602.69	544.60	617.91	813.63	782.74	892.70
11	-1.93	0.27	602.69	565.91	639.22	813.63	814.72	924.68
12	-1.93	1.36	602.69	587.23	660.54	813.63	846.69	956.65
13	-1.93	2.45	602.69	608.54	681.85	813.63	878.66	988.62
14	-1.30	2.95	602.69	642.25	691.63	813.63	929.22	1003.29
15	0.00	2.95	602.69	691.63	691.63	813.63	1003.29	1003.29
16	1.30	2.95	602.69	741.01	691.63	813.63	1077.36	1003.29

Anexo No. 3.2

## Micropilotes. Axiles RING



## PILA 2

Peso pila (kN)	4119.64
Peso zapata (kN)	0.00
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00
Peso zuncho perimetral (kN)	769.23
Suma (kN)	<b>4888.87</b>

(Área pila=23.758 m<sup>2</sup>, hpila=8.67m)  
 (Área zapata= 39.424 m<sup>2</sup>, canto zapata=4.5 m)  
 (Área de tierras = 1.785 m<sup>2</sup>)  
 (Canto = 2.2 m)

### VLASTA

<b>COMBINACIONES EN ELS</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	10888.87	0.00	0.00	0.00
6500.00	11388.87	1800.00	1800.00	1500.00
7000.00	11888.87	0.00	0.00	0.00

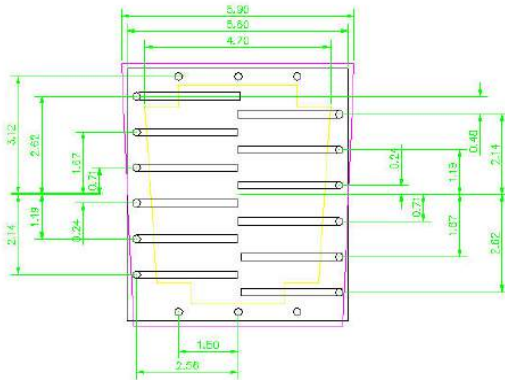
### RING

<b>COMBINACIONES EN ELS</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)	
6000.00	10888.87	0.00	0.00	0.00	
MU3	8252.63	11973.13	-13.27	81.44	1500.00
MU2	8143.24	11863.74	0.00	0.00	0.00

<b>COMBINACIONES EN ELU</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)	
6000.00	14699.97	0.00	0.00	0.00	
MU6	10137.80	14448.53	551.43	2459.31	1500.00
MU5	10177.09	14487.86	0.00	0.00	0.00



## PILA 2

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)			AXILES MAYORADOS (kN)		
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	2.56	2.14	604.94	702.78	694.44	816.67	906.36	840.22
2	2.56	1.19	604.94	687.09	678.75	816.67	890.68	824.53
3	2.56	0.24	604.94	671.40	663.06	816.67	874.99	808.84
4	2.56	-0.71	604.94	655.71	647.37	816.67	859.30	793.16
5	2.56	1.67	604.94	695.02	686.68	816.67	898.60	832.46
6	2.56	2.62	604.94	710.71	702.37	816.67	914.29	848.15
7	1.50	-3.12	604.94	614.97	607.57	816.67	791.20	753.35
8	0.00	-3.12	604.94	613.65	607.57	816.67	751.17	753.35
9	-1.50	-3.12	604.94	612.32	607.57	816.67	711.13	753.35
10	-2.56	-2.14	604.94	627.57	623.76	816.67	699.03	769.54
11	-2.56	-1.19	604.94	643.26	639.44	816.67	714.72	785.23
12	-2.56	-0.24	604.94	658.95	655.13	816.67	730.41	800.92
13	-2.56	0.71	604.94	674.64	670.82	816.67	746.09	816.61
14	-2.56	1.67	604.94	690.49	686.68	816.67	761.95	832.46
15	-2.56	2.62	604.94	706.18	702.37	816.67	777.64	848.15
16	-1.50	3.12	604.94	715.37	710.62	816.67	814.19	856.41
17	0.00	3.12	604.94	716.70	710.62	816.67	854.22	856.41
18	1.50	3.12	604.94	718.03	710.62	816.67	894.26	856.41

# PILA 3

Peso pila (kN)	2896.05
Peso zapata (kN)	0.00
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00
Peso zuncho perimetral (kN)	635.25
Suma (kN)	<b>3531.30</b>

(Área pila=15,965 m<sup>2</sup>, hpila=9.07 m)  
 (Área zapata= 29.145 m<sup>2</sup>, canto zapata=4.00 m)  
 (Área de tierras = 2.43 m<sup>2</sup>)  
 (Canto = 2.2 m)

## VLASTA

<b>COMBINACIONES EN ELS</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	9531.30	0.00	0.00	0.00
6500.00	10031.30	1800.00	1800.00	1500.00
7000.00	10531.30	0.00	0.00	0.00

## RING

<b>COMBINACIONES EN ELS</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

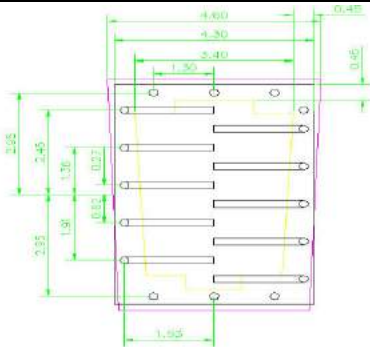
MU3  
MU2

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	9531.30	0.00	0.00	0.00
7080.46	9718.36	-538.23	2716.76	1500.00
6951.80	9589.70	0.00	0.00	0.00

<b>COMBINACIONES EN ELU</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

MU6  
MU5

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	12867.26	0.00	0.00	0.00
8745.57	11148.74	-335.15	2799.65	1500.00
8541.88	10945.10	0.00	0.00	0.00



# PILA 3

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)			AXILES MAYORADOS (kN)		
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	1.93	1.91	595.71	755.39	636.71	804.20	848.17	721.42
2	1.93	0.82	595.71	734.08	615.39	804.20	826.85	700.10
3	1.93	-0.27	595.71	712.76	594.08	804.20	805.54	678.79
4	1.93	-1.36	595.71	691.45	572.76	804.20	784.22	657.47
5	1.93	-2.45	595.71	670.13	551.45	804.20	762.91	636.16
6	1.30	-2.95	595.71	624.24	541.67	804.20	715.91	626.38
7	0.00	-2.95	595.71	549.71	541.67	804.20	639.11	626.38
8	-1.30	-2.95	595.71	475.18	541.67	804.20	562.31	626.38
9	-1.93	-1.91	595.71	459.40	562.01	804.20	545.43	646.72
10	-1.93	-0.82	595.71	480.72	583.32	804.20	566.74	668.03
11	-1.93	0.27	595.71	502.03	604.64	804.20	588.06	689.35
12	-1.93	1.36	595.71	523.35	625.95	804.20	609.37	710.66
13	-1.93	2.45	595.71	544.66	647.27	804.20	630.69	731.98
14	-1.30	2.95	595.71	590.56	657.04	804.20	677.68	741.76
15	0.00	2.95	595.71	665.09	657.04	804.20	754.48	741.76
16	1.30	2.95	595.71	739.61	657.04	804.20	831.29	741.76



# PILA 4

Peso pila (kN)	3119.56
Peso zapata (kN)	0.00
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00
Peso zuncho perimetral (kN)	635.25
Suma (kN)	<b>3754.81</b>

(Área pila=15,965 m<sup>2</sup>, hpila=9,77 m)  
 (Área zapata= 29.145 m<sup>2</sup>, canto zapata=4.00 m)  
 (Área de tierras = 3,78 m<sup>2</sup>)  
 (Canto = 2.2 m)

## VLASTA

<b>COMBINACIONES EN ELS</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	9754.81	0.00	0.00	0.00
6500.00	10254.81	1800.00	1800.00	1500.00
7000.00	10754.81	0.00	0.00	0.00

## RING

<b>COMBINACIONES EN ELS</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

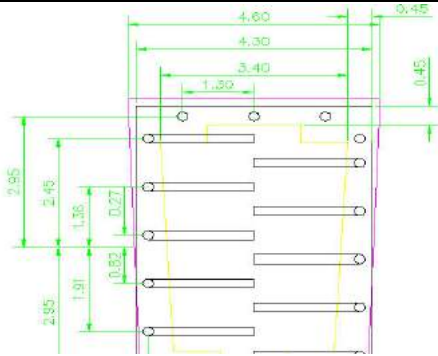
MU<sub>3</sub>  
MU<sub>2</sub>

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	9754.81	0.00	0.00	0.00
7939.00	10731.47	-1480.50	-1277.36	1500.00
7507.02	10299.48	0.00	0.00	0.00

<b>COMBINACIONES EN ELU</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

MU<sub>6</sub>  
MU<sub>5</sub>

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	13168.99	0.00	0.00	0.00
10285.55	13509.45	-168.23	2363.06	1500.00
9362.33	12586.23	0.00	0.00	0.00



# PILA 4

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)			AXILES MAYORADOS (kN)		
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	1.93	1.91	609.68	656.04	681.07	823.06	977.93	823.99
2	1.93	0.82	609.68	634.73	659.75	823.06	956.62	802.67
3	1.93	-0.27	609.68	613.41	638.44	823.06	935.30	781.36
4	1.93	-1.36	609.68	592.10	617.12	823.06	913.99	760.04
5	1.93	-2.45	609.68	570.78	595.81	823.06	892.67	738.73
6	1.30	-2.95	609.68	577.99	586.03	823.06	851.48	728.95
7	0.00	-2.95	609.68	613.03	586.03	823.06	786.65	728.95
8	-1.30	-2.95	609.68	648.07	586.03	823.06	721.83	728.95
9	-1.93	-1.91	609.68	685.39	606.37	823.06	710.75	749.29
10	-1.93	-0.82	609.68	706.70	627.68	823.06	732.07	770.60
11	-1.93	0.27	609.68	728.02	649.00	823.06	753.38	791.92
12	-1.93	1.36	609.68	749.33	670.31	823.06	774.70	813.23
13	-1.93	2.45	609.68	770.65	691.63	823.06	796.01	834.55
14	-1.30	2.95	609.68	763.45	701.41	823.06	837.20	844.33
15	0.00	2.95	609.68	728.40	701.41	823.06	902.03	844.33
16	1.30	2.95	609.68	693.36	701.41	823.06	966.85	844.33

# PILA 5

Peso pila (kN)	4476.01
Peso zapata (kN)	0.00
Peso tierras sobre zapata (kN)	0.00
Peso zuncho perimetral (kN)	769.23
Suma (kN)	<b>5245.24</b>

(Área pila=23.758 m<sup>2</sup>, hpila=9.42m)  
 (Área zapata= 39.424 m<sup>2</sup>, canto zapata=2.15 m)  
 (Área de tierras = 3.0625 m<sup>2</sup>)  
 (Canto = 2.2 m)

## VLASTA

<b>COMBINACIONES EN ELS</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	11245.24	0.00	0.00	0.00
6500.00	11745.24	1800.00	1800.00	1500.00
7000.00	12245.24	0.00	0.00	0.00

## RING

<b>COMBINACIONES EN ELS</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

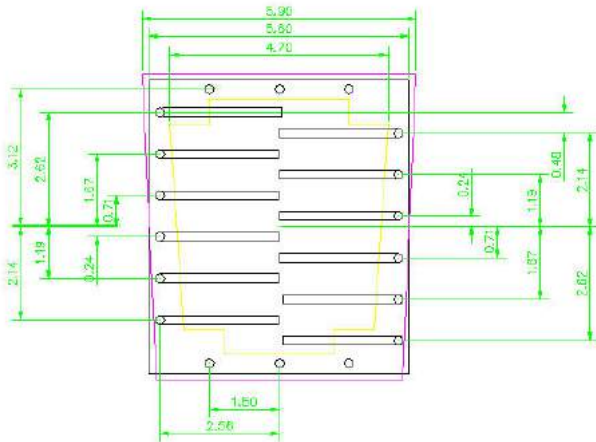
MU3  
MU2

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	11245.24	0.00	0.00	0.00
9292.28	13268.07	-810.97	-4107.58	1500.00
9529.91	13505.71	0.00	0.00	0.00

<b>COMBINACIONES EN ELU</b>
Carga Permanente
Tren de cargas en clave y SC en vanos alternos
Tren de cargas en pila y SC en vanos adyacentes

MU6  
MU5

Nsup (kN)	Ninf (kN)	Mysup (kN·m)	My inf (kN·m)	Mx inf (kN·m)
6000.00	15181.07	0.00	0.00	0.00
11754.38	16371.51	177.79	-3917.81	1500.00
12195.66	16812.79	0.00	0.00	0.00



# PILA 5

PILOTE	X	Y	AXILES EN SERVICIO (kN)			AXILES MAYORADOS (kN)		
			CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA	CP	CARRO CLAVE	CARRO PILA
1	2.56	2.14	624.74	658.34	785.66	843.39	836.02	969.39
2	2.56	1.19	624.74	642.65	769.97	843.39	820.33	953.70
3	2.56	0.24	624.74	626.96	754.28	843.39	804.64	938.01
4	2.56	-0.71	624.74	611.27	738.59	843.39	788.95	922.32
5	2.56	1.67	624.74	650.57	777.90	843.39	828.26	961.62
6	2.56	2.62	624.74	666.26	793.59	843.39	843.95	977.31
7	1.50	-3.12	624.74	618.72	698.79	843.39	794.22	882.52
8	0.00	-3.12	624.74	685.59	698.79	843.39	858.00	882.52
9	-1.50	-3.12	624.74	752.46	698.79	843.39	921.78	882.52
10	-2.56	-2.14	624.74	815.89	714.98	843.39	983.03	898.70
11	-2.56	-1.19	624.74	831.58	730.66	843.39	998.72	914.39
12	-2.56	-0.24	624.74	847.27	746.35	843.39	1014.41	930.08
13	-2.56	0.71	624.74	862.96	762.04	843.39	1030.10	945.77
14	-2.56	1.67	624.74	878.82	777.90	843.39	1045.96	961.62
15	-2.56	2.62	624.74	894.50	793.59	843.39	1061.64	977.31
16	-1.50	3.12	624.74	855.51	801.84	843.39	1024.83	985.57
17	0.00	3.12	624.74	788.64	801.84	843.39	961.05	985.57
18	1.50	3.12	624.74	721.77	801.84	843.39	897.28	985.57

Anexo No. 4

## Chapas y cartelas en cabeza de micropilotes



## DIMENSIONAMIENTO DE LAS CHAPAS EN CABEZA DE LOS MICROPILOTES

$$N_{c,rd} = 1161 \text{ kN (tipe estructural)}$$

$$\sigma_{max} = 0.85 \text{ fcd} \Rightarrow \text{Área neces} = \frac{1161}{0.85 \times \frac{30000}{15}} = 6.83 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 = 682.94 \text{ cm}^2$$

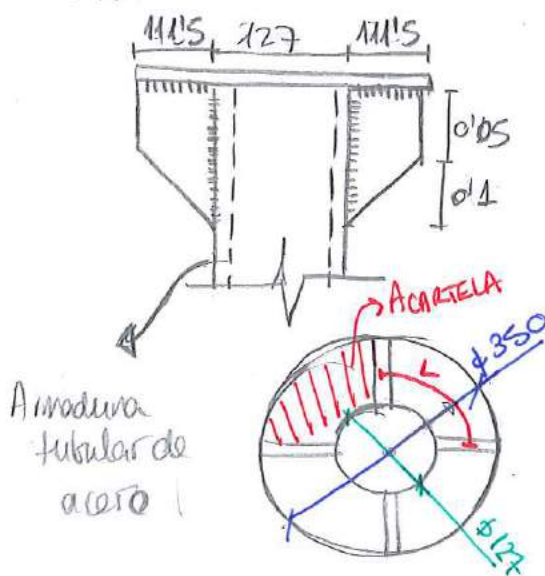
$$682.94 \text{ cm}^2 = \pi \frac{D^2}{4} \rightarrow D = 29.475 \rightarrow \boxed{\phi 30}$$

$$\sigma_{min} = 0.6 \text{ fcd} \Rightarrow \text{Área neces} = \frac{1161}{0.60 \times \frac{30000}{15}} = 0.09675 \text{ m}^2 = 967.5 \text{ cm}^2$$

$$967.5 = \pi \frac{D^2}{4} \rightarrow D = 35.082 \rightarrow \boxed{\phi 35}$$

La chapa tendrá un diámetro de 35 mm.

Se dispondrán 4 cartelas, cuyos dimensiones se obtienen con el método de Amedo.

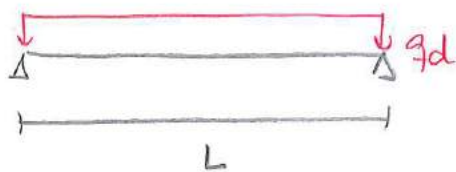


$$F_{cartela} = \sigma \times A_{car} ; \sigma = 0.6 \text{ fcd} = 0.6 \frac{30000}{15} =$$

$$F_{cartela} = \sigma \cdot A_{cartela} = 12000 \left[ \frac{\pi}{4} (0.35^2 - 0.127^2) \right] \frac{1}{4}$$

$$= 250.63 \text{ kN}$$

El espesor de la chapa se obtiene con un estudio de la flexión



$$L = \frac{\pi r}{2} = \frac{\pi}{2} \left( 0'0635 + \left( \frac{0'35 - 0'127}{2} \right) \frac{1}{2} \right) = 0'187 \text{ m}$$

$$q_d = \frac{250'63 \text{ (kN)}}{0'187 \text{ (m)}} = 1340'27 \text{ kN/m}$$

$$M_d = \frac{1340'27 \cdot 0'187^2}{8} = 5'852 \text{ kNm}$$

$$W_{p, \text{min}} = \frac{5'852 \times 1'1}{275 \times 10^3} = 0'000023408 \text{ m}^3$$

$$W_{p, \text{min}} = \frac{b e_{\text{min}}^2}{4} \rightarrow e_{\text{min}} = \sqrt{\frac{4 \times 2'3408 \times 10^{-5}}{\left( \frac{0'35 - 0'127}{2} \right)}} = 2'898 \cdot 10^{-2} \text{ m} = \boxed{30 \text{ mm}}$$

Se dispone un espesor de 30 mm para la chapa.



## COMPROBACIÓN DE CARTELAS

Preparado: IGQ

Validado: IGQ

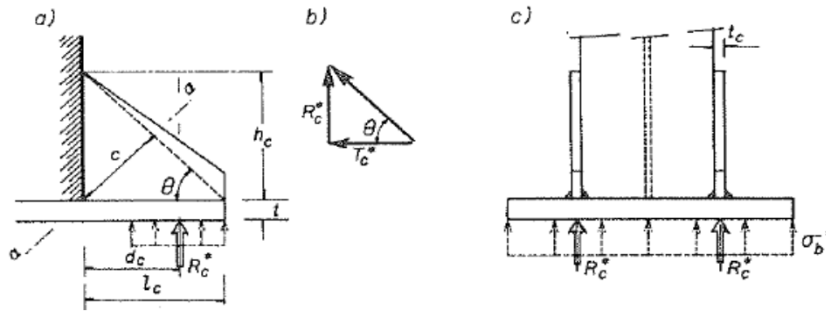
Ejemplo de validación: Ej. 11.1. Estructuras de Acero (Tomo 2). Argüelles Álvarez.

### o. NORMATIVA APLICADA

Método de Arnedo

<b>Obra:</b>	Reparación del Viaducto de Aia - Orio
<b>Elemento:</b>	Micropilotes

### 1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA, MATERIALES Y ACCIONES:



#### 1.1 Geometría Cartela:

Ho [m]: 0.05  
 Hc [m]: 0.1  
 Lc [m]: 0.1115  
 tw [m]: 0.02

Altura mínima cartela.  
 Altura máxima de la cartela  
 Longitud de la cartela  
 Espesor de la cartela

$\theta$  [°]: 41.89  
 c [m]: 0.074

#### 1.2 Características del Material:

$f_y$  [N/mm<sup>2</sup>]: 235  
 E [kN/mm<sup>2</sup>]: 2.10E+08  
 G [kN/mm<sup>2</sup>]: 8.08E+07

Límite elástico del acero de la cartela  
 Módulo de elasticidad.  
 Módulo de elasticidad transversal.

#### 1.3 Esfuerzos de Cálculo:

$R_c^*$  [kN] 250.63  
 dc [m] 0.05575

Resultante de acciones sobre la cartela.  
 Distancia del punto de aplicación de la carga.

### 2. COMPROBACIÓN DE LA CARTELA:

Para que no se produzca el agotamiento de la cartela debe cumplirse la siguiente ecuación:

$$R_c^* \cdot d_c < c_{E^*} \cdot M_p$$

$$\bar{\lambda} = 2.53 \cdot \frac{c}{\pi \cdot t_c \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}} = 0.100$$

$$c_{E^*} = 0.14 \cdot \bar{\lambda}^{-2} - 1.07 \cdot \bar{\lambda} + 2.3 = 2.19$$

Coefficiente de escuadra

$$M_p = t_c \cdot c^2 \cdot f_y / 4 = 6.51$$

Momento de agotamiento de la sección [kN·m]

$$R_c^* \cdot d_c = 13.97$$

$$< c_{E^*} M_p = 14.29 \text{ O.K}$$

Anexo No. 5

## Encepados perimetrales y conectores hormigón-fábrica



## DIMENSIONAMIENTO DEL ZUNCHO PERIMETRAL DE HORMIGÓN EN PILAS 2 y 5

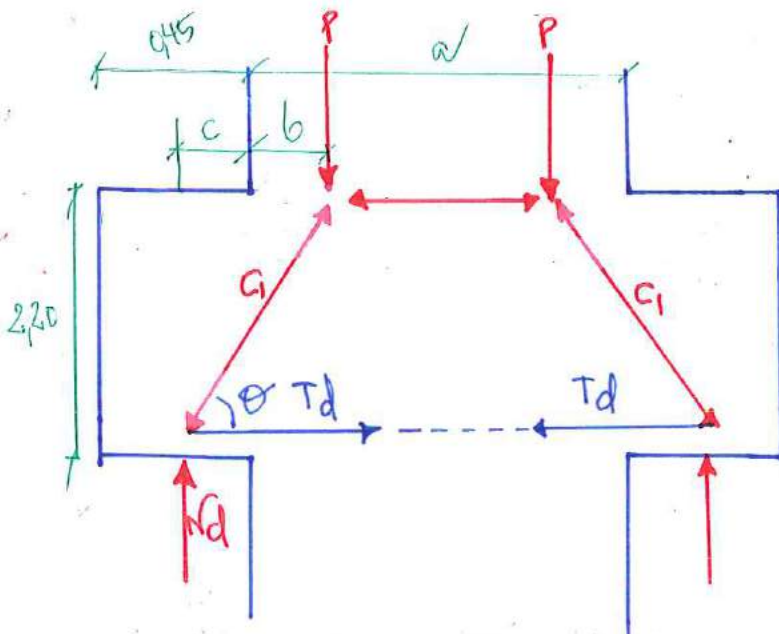
Dimensionamos para pila 5 donde los esfuerzos son pésimos.

	CARRO EN CLAVE	CARRO EN PILA
$\sum N_{PILOTES}^{ELU} =$ 1-7	<u>6237,56 kN</u>	5787,48 kN
$\sum N_{PILOTES}^{EU} =$ 8,9	2573,31 kN	2573,31 kN
$\sum N_{PILOTES}^{ELU} =$ 10-16	5195,70 kN	5645,78 kN
$\sum N_{PILOTES}^{EU} =$ 17,18	<u>3037,05 kN</u>	3037,05 kN

Los axiles pésimos son:  $\begin{cases} 6237,56 \text{ kN} & (\text{lados mayores}) \\ 3037,05 \text{ kN} & (\text{lados menores}) \end{cases}$

Se asume que existe una distribución simétrica de tracciones.

Vista por B ( PLANTA - CROQUIS de GEOMETRÍA CIMENTACIONES



$$\begin{cases} a = 4,70 \\ b = 0,25a = 0,25 \times 4,70 = 1,175 \text{ m} \\ c = 0,45/2 = 0,225 \\ d = 2,20 - 2 \times 0,05 = 2,10 \end{cases}$$

$$\theta = \arctg\left(\frac{0,85d}{b+c}\right) = \arctg\left(\frac{0,85 \times 2,10}{1,175 + 0,225}\right) = 51,89^\circ$$

$$G_1 \text{ sen } \theta = Nd \rightarrow G_1 = \frac{Nd}{\text{sen } \theta} = \frac{3037,05}{\text{sen } 51,89} = 3839,87 \text{ kN}$$

$$T_d = C_1 \cos \Theta = 3859,87 \cos 51,89 = 2382,21 \text{ kN}$$

$$\rightarrow A_{s, \text{mín}} = 2382,21 / 50 / 1,15 = 54,79 \text{ cm}^2 \rightarrow 7 \phi 32 \left. \begin{array}{l} \text{Disponemos } 8 \phi 32 \\ \text{en cara} \\ \text{inferior} \end{array} \right\}$$

Armadura de costante

$$V_d = C_1 \operatorname{sen} \alpha = N_d = 1056,30 \text{ kN}$$

$$V_u = 0,30 f_{cd} b_0 d = 0,30 \times \frac{30.000}{1,5} \times 0,45 \times 2,1 = 5670 \text{ kN} \text{ OK}$$

$$V_{cu} = 0,15 / f_{cc} \left\{ (100 \rho_e f_{cr})^{1/3} + 0,15 \alpha_e V'_{cd} \right\} \beta b_0 d$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{2100}} = 1,309$$

$$\rho_e = A_s / b_0 d = \frac{39,28}{45 \times 210} = 4,16 \times 10^{-3} \leq 0,02$$

$$f_{cc} = 30 \text{ MPa}$$

$$V_{cu} = \left[ \frac{0,15}{1,5} \times 1,309 \times (100 \times 4,16 \times 10^{-3} \times 30)^{1/3} \right] \times 1 \times 0,45 \times 2,1 \times 10^3 = 286,93 \text{ kN}$$

$$V_{su} = V_d - V_{cu} = 1056,30 - 286,93 \text{ kN} = 769,37 \text{ kN}$$

$$A_d \geq \frac{769,37}{0,9 \times 2,1 \times 40} = 10,17 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

1 φ 16 / 0,20

Mínimo de costante  $\rightarrow f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3} = 0,30 \times 30^{2/3} = 2,896 \text{ MPa}$

$$\frac{A_d f_{yd}}{\operatorname{sen} \alpha} \geq \frac{f_{ctm}}{7,5} b_0 (\alpha = 90^\circ); A_d = \frac{2,896 \times 10^3}{7,5} \times \frac{0,45}{40} = 4,34 \text{ cm}^2 / \text{m}$$

CAPACIDAD DE CONEXIÓN

Del informe geotécnico → Tensión rasante de cálculo de hasta  $0,8 \text{ N/mm}^2$

Coeff global para micropilotes permanentes  $\equiv 1,65$

$$N_{RD} = \sum \pi \phi \left( \frac{1}{1,65} \right) ; \text{ siendo } \phi \text{ } 200 \text{ mm}$$

$$N_{RD} = 0,8 \text{ N/mm}^2 \times \pi \times 200 \times \left( \frac{1}{1,65} \right) = 304,64 \text{ N/mm} \equiv 304,64 \text{ kN/m}$$

Siendo  $h \text{ mín} = 6,20 \text{ m} \rightarrow N_{RD} = 1888,76 > 1161 \text{ kN}$  (tope estructural de los pilotes)  
OK

DIMENSIONAMIENTO DE CONECTADORES

Art. 47\_EHE-08

LADO MAYOR

→ carga vertical máx que llega al zuncho perimetral P-5 (+ de favorable)

$$\Sigma r_{rd} = \frac{6237,56}{674 \times 21} = 440,70 \text{ kN/m}^2 = 0,44 \text{ MPa}$$

$$\Sigma r_{rd} \leq \Sigma r_{r,u} \text{ (Art 47.2)}$$

$$0,70 \beta f_{ctd} = 0,70 \times \overset{\text{rigoridad baja}}{0,20} \times 1,35 = 0,189$$

$$f_{ctd} = \frac{0,21 \times 30^{2/3}}{1,50} = 1,35 \text{ MPa}$$

$$\beta \left( 1,30 - 0,30 \frac{f_{ck}}{25} \right) f_{ctd} = 0,2 \times \left( 1,30 - 0,30 \times \frac{30}{25} \right) \times 1,35 = 0,2538 < \Sigma r_{rd}$$

$$2,5 \beta \left( 1,30 - 0,30 \frac{f_{ck}}{25} \right) f_{ctd} = 0,6345 > \Sigma r_{rd}$$

↳ ART 47.2.2.1

Necesita armadura!

$$\Sigma r_{ru} = 0,20 \left( 1,30 - 0,30 \times \frac{30}{25} \right) \times 1,35 + \left( \frac{A_{st}}{s_p} \times 400 \left( 0,6 \frac{200}{10} + \frac{200}{10} \right) \right) + \frac{M}{\Sigma r_{rd}} =$$

$$Z_{ru} \geq Z_{rd} = 0,44$$

$$0,2538 + A_{st}/s_p (400 \times 0,6) + 0 \geq 0,44$$

$$A_{st}/s_p = 7,76 \times 10^{-4} \rightarrow A_{st}/s = 1,71 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{m} = 17,07 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$p = 6,74 \times 2,2 / 6,74 = 2,2 \text{ m}^2/\text{m}$$

**Malla  $\phi 12/0,20$**   
↳  $62,15 \text{ cm}^2/\text{m}$   
↳ de long

$$Z_{r,u} = 0,2538 + \frac{62,15 \times 10^{-4}}{0,20 \times 2,2} \times 400 \times 0,6 = 3,6438 \text{ MPa} < 0,25 f_{cd} = 5 \text{ MPa}$$

OK

**LADO MENOR**

$$Z_{rd} = \frac{3037,05}{5,6 \times 2,1} = 258,25 \text{ kN/m}^2 = 0,25 \text{ MPa}$$

$$Z_{r,u} < 0,7 \beta_{ct,d} = 0,189 \text{ OK}$$

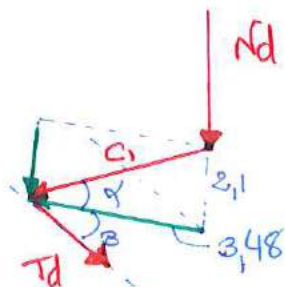
$Z_{r,u} = 0,2538 > Z_{r,d} = 0,176 \rightarrow$  no necesita armadura de conexión  
↳ dispongo  **$\phi 12/0,30$**  del lado de la seguridad.

Armadura long (lado menor)

$$A_{s,req} = \frac{1545,47}{50/1,15} = 35,54 \text{ cm}^2$$

↳ 5  $\phi 32 \rightarrow$  pengo

6  $\phi 32$   
para que no interfieran con los micropilotes



$$\alpha = 31,11^\circ$$

$$c_1 \text{ sen } \alpha = N_d = 1056,30 \text{ kN}$$

$$c_1 = 2044,39 \text{ kN}$$

$$c_1 \text{ cos } \alpha = 1750,36 \text{ kN}$$

$$T_d = 1750,36 \text{ kN}$$

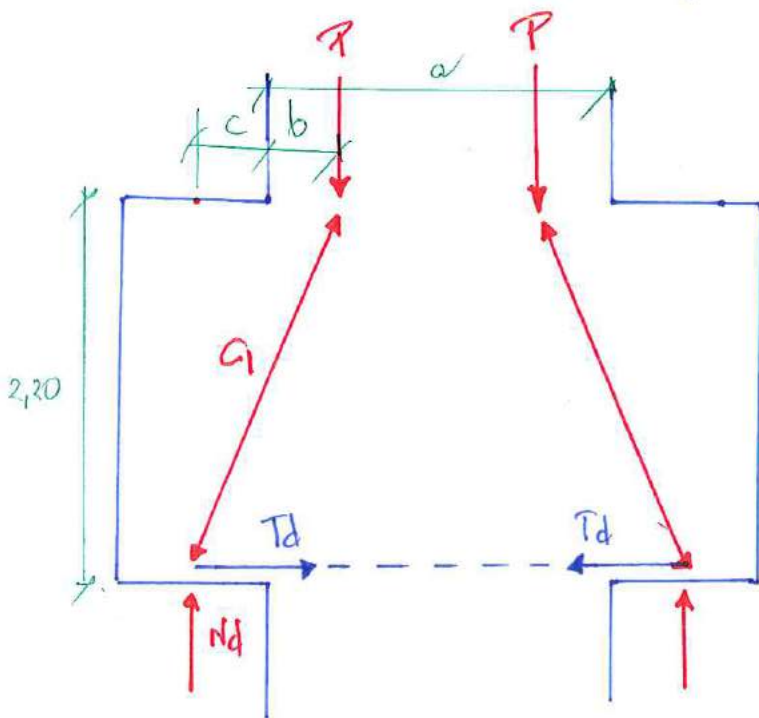
$$\rightarrow T_d = 1545,47 \text{ kN}$$

Dimensionamos para PILA 4 donde los esfuerzos son pésimos

	CARRO EN CLAVE	CARRO EN PILA
$\sum N_{PILOTES}^{ELU} =$ 1-6	<u>5141,15 kN</u>	4591,34 kN
$\sum N_{PILOTES}^{ELU} =$ 7,8	2518,97 kN	2518,97 kN
$\sum N_{PILOTES}^{ELU} =$ 9-14	4120,72 kN	4670,54 kN
$\sum N_{PILOTES}^{ELU} =$ 15 y 16	<u>3038,16 kN</u>	3038,16 kN

los axiles pésimos son  $\begin{cases} 5141,15 \text{ kN} & (\text{lados mayores}) \\ 3038,16 \text{ kN} & (\text{lados menores}) \end{cases}$

VISTA por B (Planta - Croquis GEOMETRÍA CIMENTACIONES)



$$\begin{cases} a = 3,40 \text{ m} \\ b = 0,25 \times 3,4 = 0,85 \text{ m} \\ c = 0,225 \text{ m} \\ d = 2,10 \text{ m} \end{cases}$$

$$\theta = \arctg \left( \frac{0,85 \times 2,10}{0,85 + 0,225} \right) = 58,94^\circ$$

$$G_1 \sin \theta = Nd \rightarrow G_1 = \frac{3038,16}{\sin 58,94} = 3516,65 \text{ kN}$$

$$Td = G_1 \cos \theta = 1829,84 \text{ kN}$$

$$A_{s \text{ mín}} = \frac{1829,84}{50/1,5} = 42,08 \text{ cm}^2$$

$\begin{cases} 9 \phi 25 & \text{en cara superior} \\ 6 \phi 32 & \text{inferior} \end{cases}$



Armadura de cortante

$$V_d = N_{d, \text{pibte}} = 1086,79 \text{ kN}$$

$$V_{u1} = 0,30 f_{cd} b_0 d = 0,30 \times 30.000 / 1,5 \times 0,45 \times 2,1 = 5670 \text{ kN} > V_d \quad \text{OK}$$

$$V_{cu} = 0,15 / \rho_c \left( 100 \rho_e f_{cv} \right)^{1/3} + 0,15 \alpha_e \Gamma'_{cd} \rho b_0 d$$

$$\rho = 1,309$$

$$\rho_e = 29,46 / 45 \times 210 = 3,12 \times 10^{-3} \leq 0,02$$

$$f_{cv} = 30 \text{ MPa}$$

$$V_{cu} = 260,69 \text{ kN}$$

$$V_{su} = V_d - V_{cu} = 1086,79 - 260,69 = 826,10 \text{ kN}$$

$$A_d = \frac{826,10}{0,9 \times 2,1 \times 40} = 10,93 \text{ cm}^2/\text{m} \longrightarrow 1 \text{ c } \phi 10 / 0,20$$

Mínimo de cortante

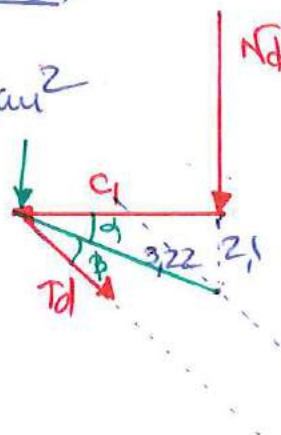
$$\hookrightarrow A_d = 4,34 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{ponemos } 1 \text{ c } \phi 10 / 0,30$$

Armadura longitudinal (lado menor)

$$A_{s, \text{min}} = \frac{677,79}{30 / 1,15} = 15,59 \text{ cm}^2$$

$$\hookrightarrow 2 \phi 32$$

$$\hookrightarrow 4 \phi 25$$



$$\alpha = 33,11^\circ$$

$$C_1 = V_d / \text{sen } \alpha = \frac{1086,79}{\text{sen } 33,11} = 1989,48 \text{ kN}$$

$$C_1 \cos \alpha = 1666,41 \text{ kN}$$

$$T_d = 1666,41 \cos 66 = 677,79 \text{ kN}$$

### CAPACIDAD DE CONEXIÓN

↳ Al igual que pilas 2 y 5 →  $Z_{adm} = 0,8 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \underline{\text{OK}}$

### CONECTADORES

#### Lado mayor

$$Z_{rd} = \frac{5145,15}{6,40 \times 2,1} = 382,82 \text{ kN/m}^2 = 0,38 \text{ MPa}$$

ART 47.2  $Z_{rd} \leq Z_{r,u}$

$$0,70 \beta f_{ctd} = 0,189$$

$$\Rightarrow (1,30 - 0,30 f_{ck}/25) f_{ctd} = 0,2538 < Z_{rd} \rightarrow \text{Necesita armadura}$$

$$2,5 \beta (1,30 - 0,30 f_{ck}/25) f_{ctd} = 0,6345 > Z_{rd}$$

$$Z_{r,u} = 0,20 (1,30 - 0,30 \times 30/25) \times 1,35 + (A_{st}/s_p \times 400 \times 0,6) + \mu/r_{ctd}$$

$$p = \frac{6,40 \times 2,1}{6,40} = 2,1$$

$$A_{st}/s = 11,57 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow \text{Halla } 1 \phi 12/920 \text{ (62,15 cm}^2/\text{m de laus)}$$

#### Lado menor

$$Z_{rd} = \frac{3038,97}{4,3 \times 2,1} = 336,50 \text{ kN/m}^2 = 0,34 \text{ MPa}$$

$$Z_{r,u} = 0,2538 < 0,34 \rightarrow Z_{r,u} = 0,20 (1,30 - 0,30 \times 30/25) \times 1,35 + (A_{st}/s_p \times 400 \times 0,6)$$

$$\hookrightarrow A_{st}/s = 7,58 \text{ cm}^2/\text{m}$$

↳ Halla  $\phi 12/930$

Anexo No. 6

## Análisis de las pilas



# ANÁLISIS DE PILAS

## CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

h pila max	9.60 m		
Long pila min	5.50 m		
Long pila max	5.84 m	Peso pila max	4148.74 kN
Anchura pila max	3.70 m		
Anchura pila min	2.40 m		
lx pila	6.34 m <sup>4</sup>		
ly pila	33.28 m <sup>4</sup>		
$\gamma$ pila	20.00 kN/m <sup>3</sup>		

## TENSIONES EN BASE Y EN CABEZA

### 1.- ELS\_CARGA MUERTA (Vlasta\_MU\_1)

	N (kN)	My	Mx	$\sigma$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma$ (MPa)
Cabeza	6000	-	-	454.55	0.45
Base	10148.74	-	-	768.84	0.77

### 2.- ELS\_CARGA CLAVE BÓVEDA 1 (Vlasta\_MU\_2)

	N	My	Mx	$\sigma$ max(kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma$ max (MPa)	$\sigma$ min(kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma$ min (MPa)
Cabeza	6500.00	1800.00	800.00	899.45	0.90	85.40	0.09
Base	10648.74	1800.00	1700.00	1288.13	1.29	325.32	0.33

### 3.- ELS\_TREN CARGAS EN PILA (Vlasta\_MU\_4)

	N	My	Mx	$\sigma$ max (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma$ max (MPa)	$\sigma$ min(kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma$ min (MPa)
Cabeza	7000.00	-	800.00	596.42	0.60	464.19	0.46
Base	11148.74	-	1500.00	968.57	0.97	720.63	0.72

### 4.- ELU\_ROTURA POR AXIL DE BÓVEDA(Vlasta\_MU\_7)

	N	My	Mx	CS
Cabeza	9500.00	100.00	1200.00	14.83
Base	13648.74	11812.00	2250.00	2.91

### 5.- ELU\_ROTURA POR MECANISMO(Vlasta\_MU\_8)

	N	My	Mx	CS
Cabeza	6800.00	320.00	1200.00	20.05
Base	10948.74	11456.00	2250.00	1.53

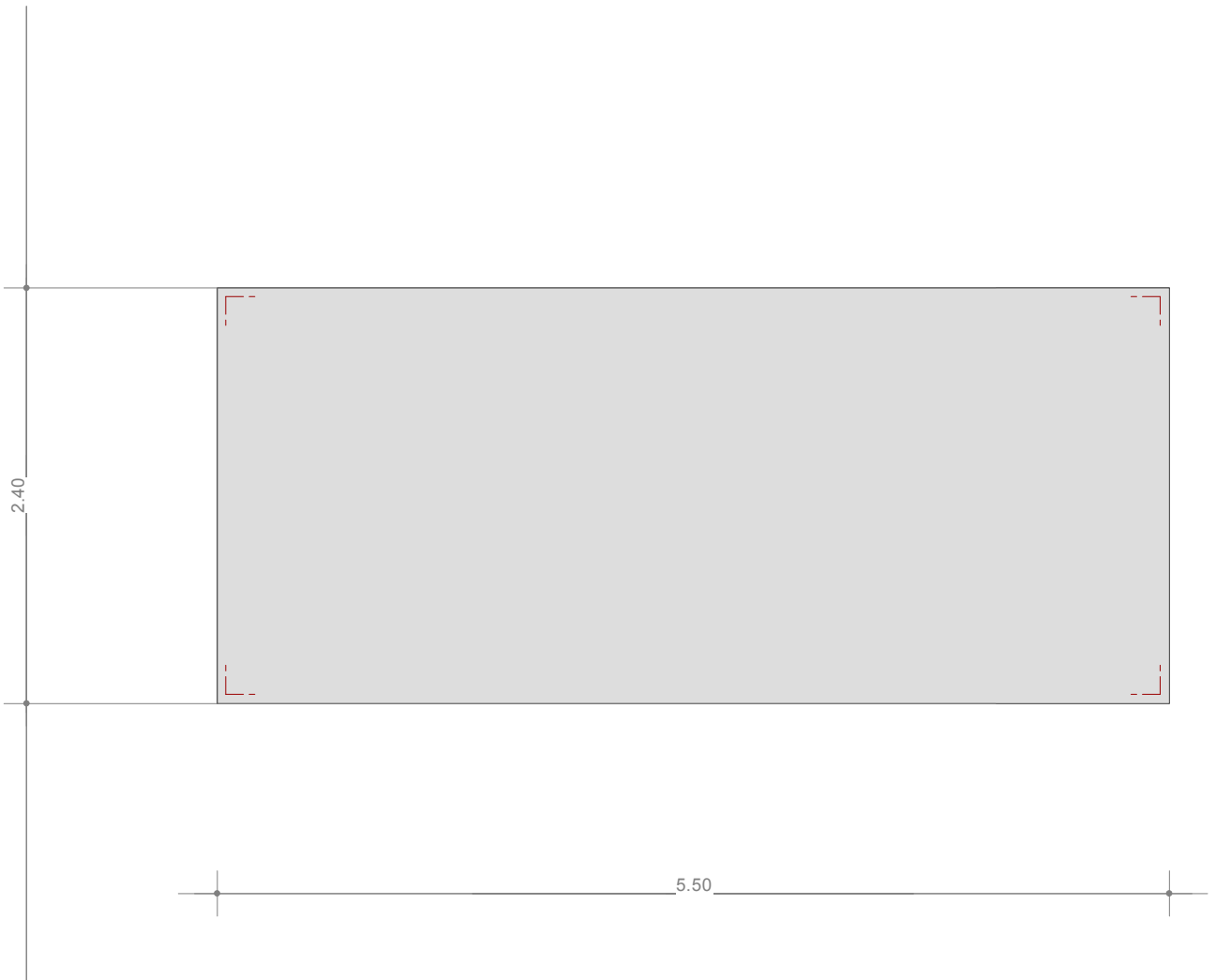
Sección transversal Pila: Contorno

Escala 1 :32.4



Sección transversal Pila: Contorno

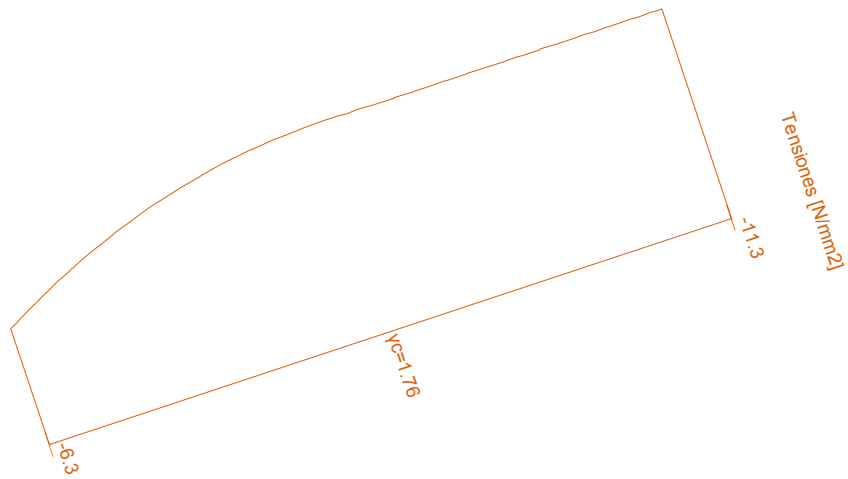
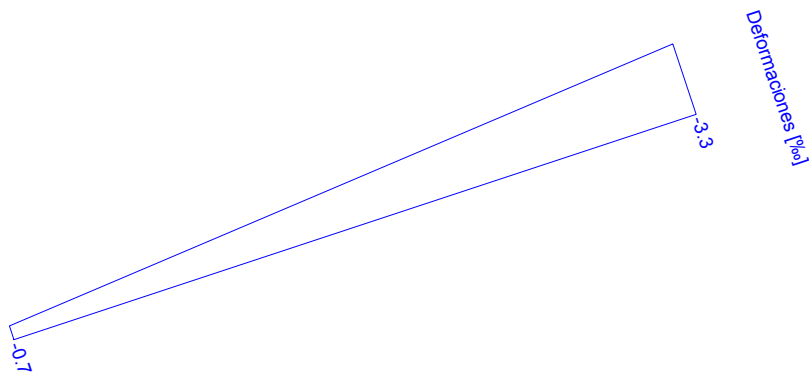
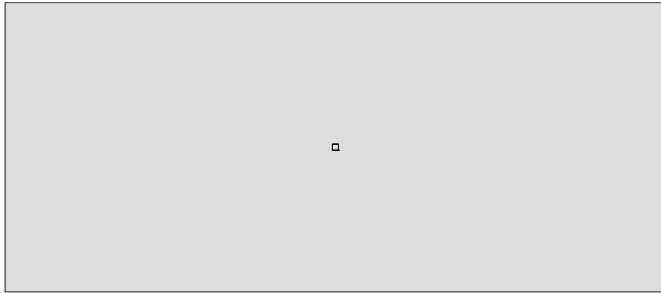
Escala 1 :41.0



Nr.:

Sección transversal Pila: Carga última  $N_x=-9500.0$ ;  $M_y=100.0$ ;  $M_z=1200.0$ ; Factor de carga última: 14.83

Escala 1 :62.9



F [kN], z [m]

Nr.:

**Cálc. capacidad última Viga-Sección: PILA**

**Fuerzas de la acción Tasa de explotación**

No.	Parámetros de análisis	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Factor capacidad [-]	Observaciones
1	AP2: Estado límite último	-9500.0	100.0	1200.0	14.83	

**Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91**

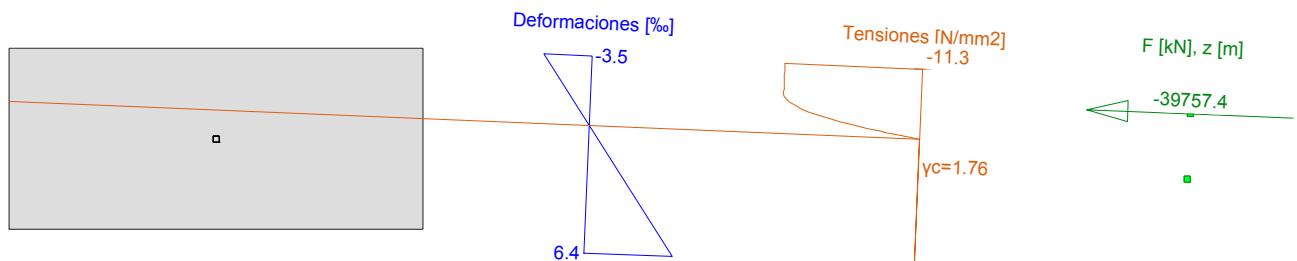
ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm. [N/mm <sup>2</sup> ]	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	ε <sub>cu.c</sub> [%]	ε <sub>cu.b</sub> [%]	ε <sub>su</sub> [%]		γ <sub>c</sub> [-]	γ <sub>s</sub> [-]	γ <sub>p</sub> [-]	γ <sub>a</sub> [-]	α [-]	φ [-]	P(t) [-]	κ
AP2	2/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	t=0	-

**Deformaciones y tensiones extremas**

Nombre	Clase	y <sub>q</sub> [m]	z <sub>q</sub> [m]	ε [%]	σ <sub>d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ [-]
RQS	H200	2.75	1.20	-3.3	-11.3	1.76
RQS	H200	-2.75	-1.20	-0.7	-6.3	1.76

Sección transversal Pila: Carga última Nx=-13648.7;My=11812.0;Mz=2250.0; Factor de carga última: 2.91

Escala 1 :100.5



**Cálc. capacidad última Viga-Sección: PILA**

**Fuerzas de la acción Tasa de explotación**

No.	Parámetros de análisis	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Factor capacidad [-]	Observaciones
1	AP2: Estado límite último	-13648.7	11812.0	2250.0	2.91	

**Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91**

ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm. [N/mm <sup>2</sup> ]	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	ε <sub>cu.c</sub> [%]	ε <sub>cu.b</sub> [%]	ε <sub>su</sub> [%]		γ <sub>c</sub> [-]	γ <sub>s</sub> [-]	γ <sub>p</sub> [-]	γ <sub>a</sub> [-]	α [-]	φ [-]	P(t) [-]	κ
AP2	2/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	t=0	-

**Deformaciones y tensiones extremas**

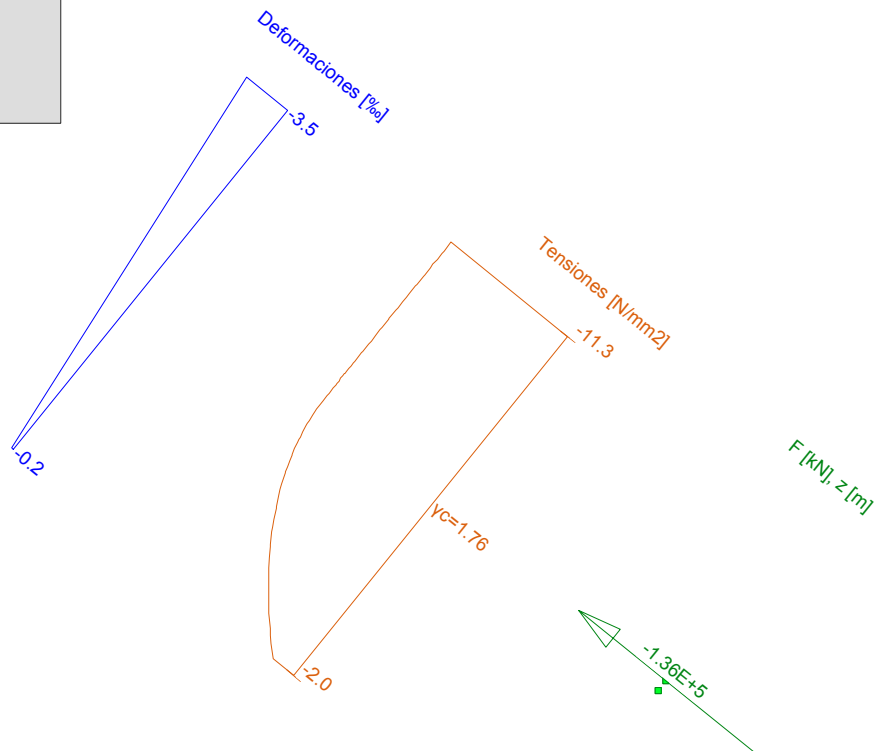
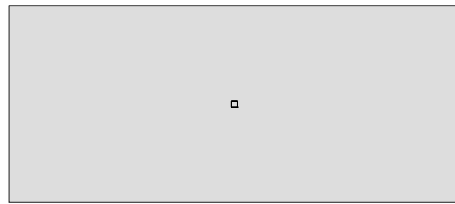
Nombre	Clase	y <sub>q</sub> [m]	z <sub>q</sub> [m]	ε [%]	σ <sub>d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ [-]
RQS	H200	2.75	1.20	-3.5	-11.3	1.76
RQS	H200	-2.75	-1.20	6.4	0	1.76

Nr.:



Sección transversal Pila: Carga última  $N_x=-6800.0; M_y=320.0; M_z=1200.0$ ; Factor de carga última: 20.05

Escala 1 :92.4



**Cálc. capacidad última Viga-Sección: PILA**

**Fuerzas de la acción Tasa de explotación**

No.	Parámetros de análisis	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	Factor capacidad [-]	Observaciones
1	AP2: Estado límite último	-6800.0	320.0	1200.0	20.05	

**Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91**

ID	σ-ε-Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	ε <sub>cu.c</sub> [‰]	ε <sub>cu.b</sub> [‰]	ε <sub>su</sub> [‰]	σ <sub>s.adm</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ <sub>c</sub> [-]	γ <sub>s</sub> [-]	γ <sub>p</sub> [-]	γ <sub>a</sub> [-]	α [-]	φ [-]	P(t) [-]	κ
AP2	2/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	t=0	-

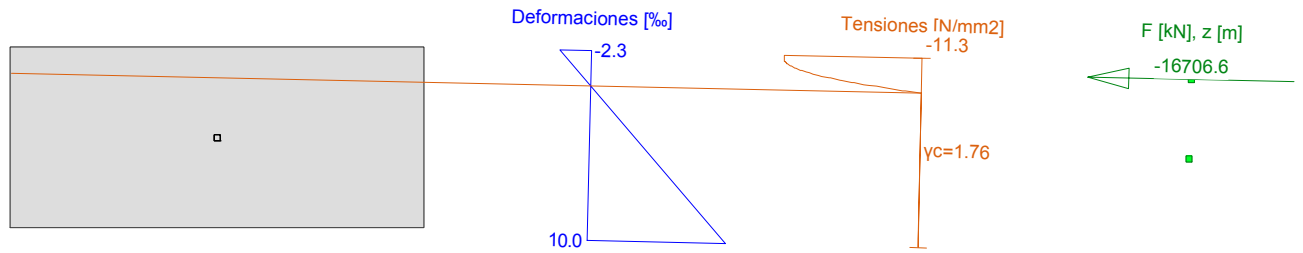
**Deformaciones y tensiones extremas**

Nombre	Clase	y <sub>q</sub> [m]	z <sub>q</sub> [m]	ε [‰]	σ <sub>d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	γ [-]
RQS	H200	2.75	1.20	-3.5	-11.3	1.76
RQS	H200	-2.75	-1.20	-0.2	-2.0	1.76

Nr.:

Sección transversal Pila: Carga última  $N_x=-10948.7; M_y=11456.0; M_z=2252.0$ ; Factor de carga última: 1.53

Escala 1 :100.5



### Cálc. capacidad última Viga-Sección: PILA

#### Fuerzas de la acción Tasa de explotación

No.	Parámetros de análisis	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	Factor capacidad [-]	Observaciones
1	AP2: Estado límite último	-10948.7	11456.0	2252.0	1.53	

#### Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

ID	$\sigma$ - $\epsilon$ -Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm.	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\epsilon_{cu,c}$ [‰]	$\epsilon_{cu,b}$ [‰]	$\epsilon_{su}$ [‰]	$\sigma_{s,adm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_c$ [-]	$\gamma_s$ [-]	$\gamma_p$ [-]	$\gamma_a$ [-]	$\alpha$ [-]	$\phi$ [-]	P(t) [-]	$\kappa$
AP2	2/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	$t=0$	-

#### Deformaciones y tensiones extremas

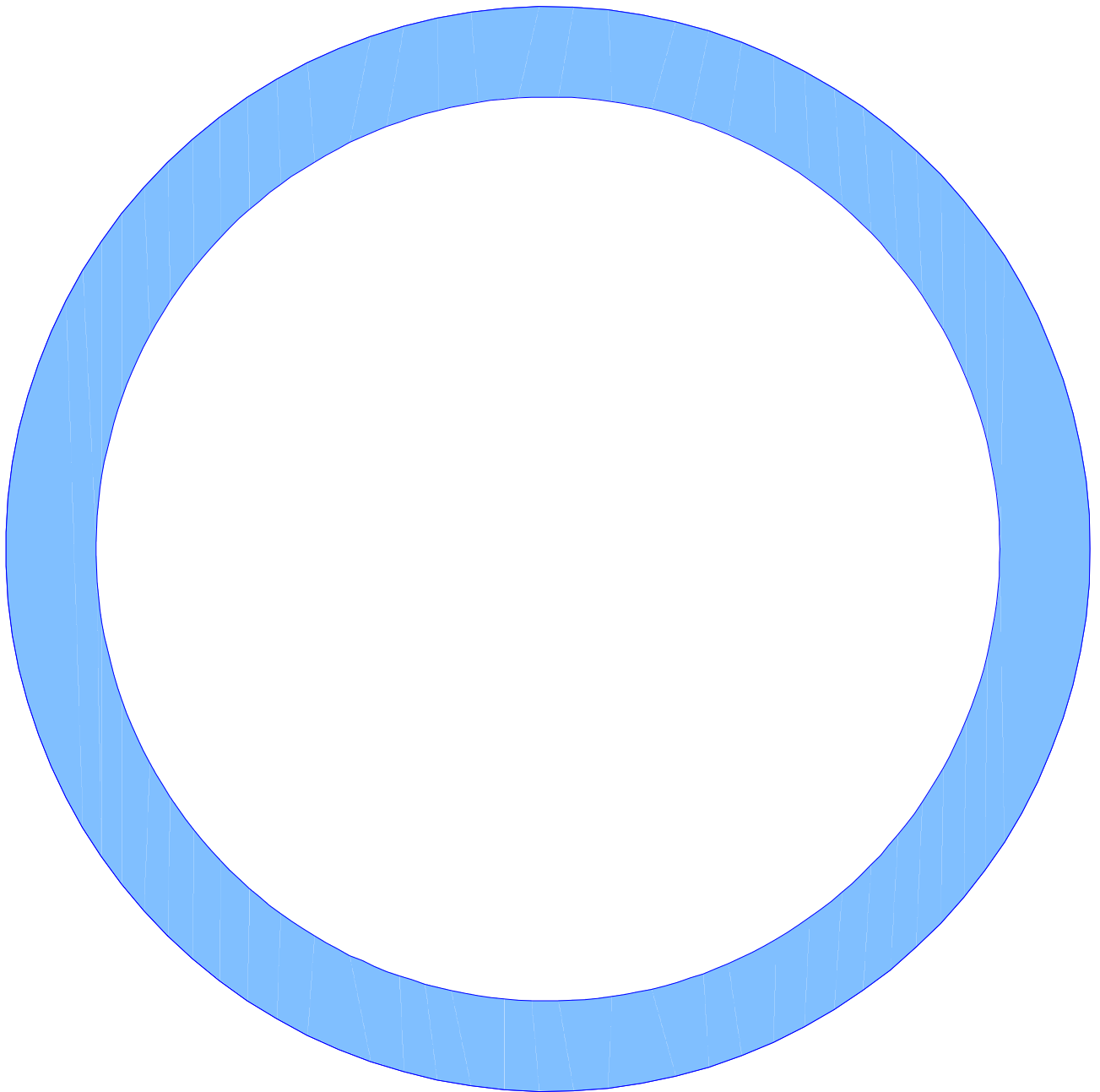
Nombre	Clase	$y_q$ [m]	$z_q$ [m]	$\epsilon$ [‰]	$\sigma_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [-]
RQS	H200	2.75	1.20	-2.3	-11.3	1.76
RQS	H200	-2.75	-1.20	10.0	0	1.76

Anexo No. 7

## Barandilla. Comprobación de sección y anclajes

Sección transversal Barandilla: Contorno, Huecos

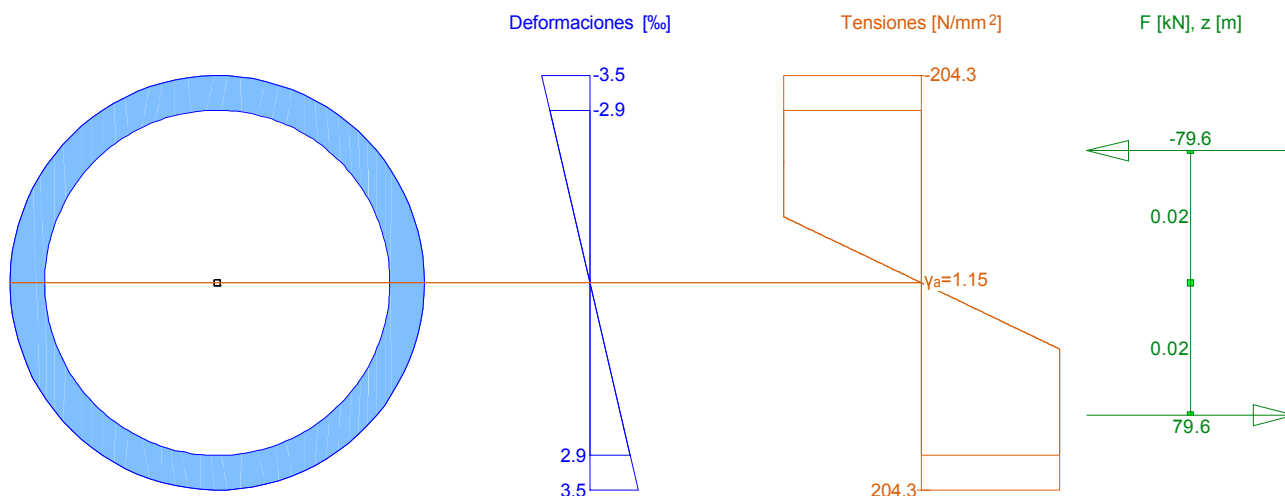
Escala 1 :0.4



Nr.:

Sección transversal Barandilla: Carga última  $M_y=2.3$ ; Factor de carga última: 1.32

Escala 1 :1.1



### Cálc. capacidad última Viga-Sección: BARANDILLA

#### Fuerzas de la acción Tasa de explotación

No.	Parámetros de análisis	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	Factor capacidad [-]	Observaciones
1	AP2: Estado límite último	0	2.3	0	1.32	

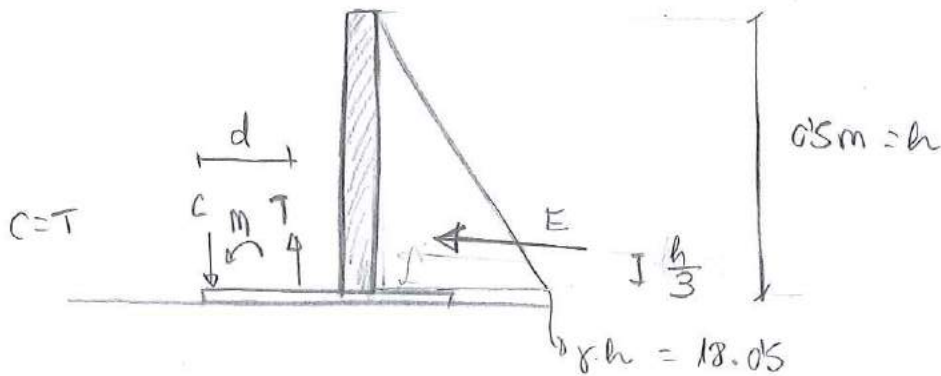
#### Parámetros de análisis "AP2: Estado límite último", Código: Spanish Code EH-91

ID	$\sigma$ - $\epsilon$ -Diagrama				Límites de deformación			Tens.adm. $\sigma_{s.adm}$ [N/mm²]	Factores de la resistencia				Otros valores			
	c	s	p	a	$\epsilon_{cu.c}$ [‰]	$\epsilon_{cu.b}$ [‰]	$\epsilon_{su}$ [‰]		$\gamma_c$ [-]	$\gamma_s$ [-]	$\gamma_p$ [-]	$\gamma_a$ [-]	$\alpha$ [-]	$\phi$ [-]	P(t) [-]	$\kappa$
AP2	2/0	1	1	1	-2.0	-3.5	10.0		1.50	1.15	1.15	1.15	45.00	0	t=0	-

#### Deformaciones y tensiones extremas

Nombre	Clase	$y_q$ [m]	$z_q$ [m]	$\epsilon$ [‰]	$\sigma_d$ [N/mm²]	$\gamma$ [-]
CS1	AE235	-0.00	0.03	-3.5	-204.3	1.15
CS1	AE235	-0.00	-0.03	3.5	204.3	1.15

DIMENSIONAMIENTO DE LOS ANCLAJES DE LAS BARANDILLAS.



$$\gamma_{balasto} = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{apua} = 10 \text{ kN/m}^3$$

$$b = 1 \text{ m}$$

$$d = 0.15$$

$$E = \frac{1}{2} \gamma h h = \frac{1}{2} \gamma h^2 = \frac{1}{2} (18) (0.5)^2 = 2.25 \text{ kN}$$

$$Ed = 1.5 \times 2.25 = 3.375 \text{ kN/m}$$

$$M_d = Ed \cdot \frac{h}{3} = 3.375 \cdot \frac{0.5}{3} = 0.5625$$

$$T = \frac{M}{d} = \frac{0.5625}{0.15} = 3.75 \text{ kN/m} \rightarrow \boxed{2\phi 16/\text{metro}}$$



# DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

## ANEJO N° 9. PROCESO CONSTRUCTIVO





## Contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	5
2	ACTUACIONES .....	5
2.1	ACTUACIONES PREVIAS .....	6
2.2	EJECUCIÓN DE LOS RECALCES Y MICROPILOTES EN LAS PILAS .....	6
2.3	REPARACIONES DE DURABILIDAD EN LAS PILAS Y RECONSTRUCCIÓN DE SILLARES.....	10
2.4	MEJORA DEL DRENAJE.....	12
2.5	TRABAJOS SOBRE TABLERO .....	12
2.6	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	13



## 1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta de forma justificada la secuencia constructiva prevista para la ejecución de las actuaciones de reparación previstas en el presente proyecto, en cuya elaboración se han tomado como premisas de partida las siguientes:

- Programar los trabajos de manera que el plazo de ejecución se reduzca al menor posible, lo que minimiza los inevitables pero reducidos impactos negativos.
- Ajustar el montante económico, como es obvio, a un valor mínimo.

Así pues, el resultado debe ser un compromiso que, aun no siendo óptimo considerado desde la perspectiva de cada premisa, permita conciliar los objetivos anteriormente descritos.

El plan de obra refleja que es necesario el refuerzo en pilas P-2, P-3, P-4, P-5 del viaducto, por un déficit de capacidad resistente observable fácilmente por los asientos registrados en dichas pilas y en las bóvedas centrales, debido a la falta de capacidad de las cimentaciones.

Si bien en la versión 2012 del proyecto de reparación se preveía la ejecución de recalce para todas las pilas, en la reciente inspección principal realizada, se pudo comprobar que tanto la pila 1 como la pila 6 no manifiestan ningún síntoma de asiento con respecto a anterior inspección de mayo de 2011. Siendo las operaciones de recalce obras agresivas que implican transitoriamente un deterioro de la cimentación actual por la necesidad de perforar el terreno y la propia zapata actual, lo que implica la posibilidad de asientos durante la construcción, se considera más prudente no recalzar las pilas que no han mostrado síntomas de asiento, dado que podrían producir asientos en elementos que no los han tenido, y además porque no parece necesario recalzar.

En este sentido, es preciso tener en cuenta que el perfil geotécnico del terreno es aproximado en las pilas extremas por la imposibilidad de tomar muestras del terreno, con lo que no existen evidencias objetivas del terreno de asiento de estas pilas extremas, aunque parece que se trata de terrenos competentes por la ausencia de asientos visibles. Por ello, del lado de la seguridad, se recomienda la realización previa a la obra de dos sondeos en cada una de las pilas extremas (uno en cada extremo de las pila 1 y 6) para determinar inequívocamente el tipo de terreno sobre el que se asientan, aunque es muy probable que el resultado indique que están cimentadas en roca o terrenos competentes

Se ha supuesto que las reparaciones de durabilidad en las pilas comenzarán antes de terminar la fase de refuerzo de las cimentaciones, ya que a medida que se ejecutan los micropilotes y nuevos encepados, se rellenarán y compactarán las zonas previamente excavadas, con lo que se pueden empezar a montar los andamios en torno a las pilas. Lo mismo ocurre con el drenaje de la estructura, ya que la realización de taladros en las bóvedas se solapará con la reparación de las pilas.

Finalmente, las actuaciones sobre la plataforma ferroviaria se solaparán con las actuaciones de drenaje. Con carácter general, requerirán de trabajos nocturnos empleando las bandas de mantenimiento para no interrumpir el tráfico ferroviario.

El presupuesto y el plan de obra se han realizado conforme a las premisas anteriores y a las fases posteriormente detalladas. No obstante, se deja a decisión de la Dirección de Obra modificar este planteamiento si las circunstancias así lo requieren.

## 2 ACTUACIONES

Las fases del proceso de reparación son las que siguen, reflejadas en los planos del presente proyecto:

## 2.1 ACTUACIONES PREVIAS

Los trabajos previos comprenden el acondicionamiento del terreno y despeje y desbroce de la vegetación de la zona colindante, así como la disposición de marcos de hormigón armado en el cauce del arroyo, para permitir el flujo normal de agua, para cruzar el arroyo y para no modificar la sección hidráulica del cauce.

La secuencia de actuaciones propuesta es la siguiente:

- Acondicionamiento, despeje y desbroce del terreno en la zona comprendida entre los vanos 3 y 6. Se estima que será necesario desbrozar una zona de unos 15 m de ancho en torno al puente, con una profundidad máxima de unos 20 cm, suficiente para eliminar la vegetación local que pueda existir en la zona, que, a la vista de la documentación fotográfica, es abundante.
- Disposición de 3 marcos de hormigón de 3,00 m de altura interior y 2,5 m de luz interior, situados en el vano 2 y adosados a la pila 1 para permitir el flujo de agua y el cruce del arroyo sin modificar la sección hidráulica durante la ejecución de las obras, con lo que se trata de actuación provisional.

En sentido transversal el eje de la estructura se dispondrán marcos para cubrir una anchura de unos 20 m, de forma que permitan disponer de una plataforma lo suficientemente ancha como para poder montar andamios de acceso a las pilas y bóvedas.

Para poder apoyar los marcos de hormigón adecuadamente en el lecho del arroyo se deberá ejecutar una cama de nivelación de grava sobre la cual se dispondrán los marcos. Hay que tener en cuenta que sobre los marcos no circulará maquinaria, sino tan sólo operarios y medios auxiliares o medios de acceso ligeros, con lo que no se requiere unas condiciones de apoyo potentes. Estas operaciones de nivelación de la base de asiento y la colocación de los marcos se ejecutarán con bajamar, ya que el calado del arroyo es muy reducido.

Esta actuación deberá contar, en todo caso, con la autorización y permisos de las autorizaciones competentes en materia medioambiental.

## 2.2 EJECUCIÓN DE LOS RECALCES Y MICROPILOTES EN LAS PILAS

Una vez finalizadas las actuaciones previas descritas anteriormente, se podrá comenzar con los trabajos de recalce de las cimentaciones propiamente.

Las actuaciones pertenecientes a esta fase tendrán como objetivo el refuerzo de las cimentaciones de las pilas centrales 2, 3, 4 y 5 del viaducto. Dicho refuerzo consistirá en la ejecución de un recalce con micropilotes y encepados perimetrales a las pilas, a una cota similar a la del terreno natural, con el objeto de reducir las excavaciones necesarias, debido a que el peso de la tierra que gravita sobre los pozos ayuda a evitar asentamientos, ya que cualquier tipo de asiento adicional obligaría a movilizar el relleno de tierras colindante, con lo que su peso ayuda como elementos estabilizante. Además, el nivel freático se encuentra a una cota elevada, por lo una excavación profunda sería complicada y costosa.

Ya se ha comentado anteriormente que no se va a actuar sobre las pilas 1 y 6 porque las operaciones de recalce son obras agresivas que implican transitoriamente un deterioro de la cimentación actual por la necesidad de perforar el terreno y la propia zapata actual, lo que implica la posibilidad de asentamientos durante la construcción.

La secuencia completa de realización de los micropilotes será la siguiente para las pilas 2 y 5:

- Micropilote 1
  - Micropilote 13
  - Micropilote 6
  - Micropilote 15
  - Micropilote 3
  - Micropilote 10
  - Micropilote 2
  - Micropilote 11
  - Micropilote 5
  - Micropilote 14
  - Micropilote 4
  - Micropilote 12
- 
- Micropilote 7
  - Micropilote 17
  - Micropilote 9
  - Micropilote 18
  - Micropilote 8
  - Micropilote 16

De la misma forma, la secuencia completa de realización de los micropilotes será la siguiente para las pilas 3 y 4:

- Micropilote 1
  - Micropilote 11
  - Micropilote 5
  - Micropilote 13
  - Micropilote 3
  - Micropilote 9
  - Micropilote 2
  - Micropilote 10
  - Micropilote 4
  - Micropilote 12
- 
- Micropilote 6
  - Micropilote 15
  - Micropilote 8
  - Micropilote 16
  - Micropilote 7
  - Micropilote 14

Se considera conveniente, que, una vez realizados los 3 primeros micropilotes de un encepado, se pase al siguiente encepado, para ejecutar los mismos 3 micropilotes y después volver al encepado inicial, y así sucesivamente. De esta forma, aunque se ralentiza el proceso de ejecución, se puede realizar la inyección de los 3 micropilotes ejecutados y esperar a que fragüe la lechada de inyección antes de seguir con el siguiente micropilote del mismo encepado. Por lo tanto, se propone la ejecución en primer lugar de los micropilotes de las pilas 2 y 5, alternando la realización de 3 micropilotes a la vez por cada pila. Una vez finalizados los trabajos de recalce de las pilas 2 y 5 se pasará a las dos siguientes pilas, 3 y 4, usando la misma secuencia de ejecución de los micropilotes antes detallada y alternando, también en ese caso, la realización de 3 micropilotes a la vez por cada encepado.

Todos los micropilotes tendrán un empotramiento mínimo en el sustrato competente de la roca caliza de 6,00 m como mínimo. En el caso de los micropilotes inclinados, éstos tendrán un ángulo de 10° con respecto a la vertical.

Con estas premisas, el proceso de construcción se articula de la siguiente manera:

- Excavación del terreno en torno a la pila 2 hasta alcanzar 0,70 m por debajo de la cota del terreno actual.
- Ejecución de los micropilotes 1, 13 y 6 en la pila 2.
- Excavación del terreno en torno a la pila 5 hasta alcanzar 0,70 m por debajo de la cota del terreno actual.
- Ejecución de los micropilotes 1, 13 y 6 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 15, 3 y 10 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 15, 3 y 10 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 2, 11 y 5 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 2, 11 y 5 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 14, 4 y 12 en la pila 2.
- Una vez terminado el micropilote 12, ya se han ejecutado e inyectado todos los micropilotes inclinados, con lo que empezarán a trabajar y, por tanto, aparecerán tracciones en sentido longitudinal a la cota de los micropilotes debido a la necesidad de inclinar la biela del axil de la pila buscando los micropilotes. Por tanto, es necesario proceder con la ejecución de las perforaciones de las barras de cosido paralelas al eje longitudinal de la estructura.

Así, se procederá con la ejecución del cosido horizontal longitudinal en pila 2 mediante 11 barras de diámetro Ø16 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø25 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes inclinados. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø16, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.

- Ejecución de los micropilotes 14, 4 y 12 en la pila 5.

Al igual que en el caso de la pila 2, una vez terminado el micropilote 12 ya se han ejecutado e inyectado todos los micropilotes inclinados, con lo que se debe proceder con la ejecución de las perforaciones de las barras de cosido paralelas al eje longitudinal de la estructura.

Así, se procederá con la ejecución del cosido horizontal longitudinal en pila 5 mediante 11 barras de diámetro Ø16 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø25 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes inclinados. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de

los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø16, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.

- Ejecución de los micropilotes 7, 17 y 9 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 7, 17 y 9 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 18, 8 y 16 en la pila 2.
- Ejecución en la pila 2 de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Posteriormente se procederá a la ejecución del encepado, mediante ferrallado, encofrado y hormigonado del marco perimetral de la pila 2.
- Ejecución del cosido horizontal transversal en pila 2 mediante 8 barras de diámetro Ø32 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø50 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes verticales. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø32, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.

En este caso, no es necesario proceder con el cosido transversal justo después de la ejecución del micropilote 16, ya que los micropilotes verticales no atraviesa la pila existente, con lo que no trabajan hasta que no se ejecuta el nuevo encepado.

- Ejecución de los micropilotes 18, 8 y 16 en la pila 5.
- Ejecución en la pila 5 de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Posteriormente se procederá a la ejecución del encepado, mediante ferrallado, encofrado y hormigonado del marco perimetral de la pila 5.
- Ejecución del cosido horizontal transversal en pila 5 mediante 8 barras de diámetro Ø32 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø50 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes verticales. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø32, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes
- Excavación con medios mecánicos de 0,70 m de ancho aproximadamente de los rellenos en los vanos 3 y 4 hasta una profundidad aproximada de 0,70 m por debajo de la cota actual del terreno.
- Ejecución de los micropilotes para la pila 3 y 4, empezando por la pila 3, con la misma secuencia para las pilas 2 y 5, alternando la ejecución de 3 micropilotes a la vez por cada encepado.
- De la misma forma, una vez que finalice la ejecución de los micropilotes inclinados, se procederá con el cosido horizontal paralelo al eje longitudinal de la estructura, por medio de la ejecución de la malla de 9 taladros Ø25 como ya se realizó en las pilas anteriores, para a continuación proceder con la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S de diámetro Ø16 y relleno con resina epoxi.

- Tras la finalización de los micropilotes verticales, se procederá con el cosido horizontal transversal al eje longitudinal de la estructura, por medio de la ejecución de la malla de 6 taladros Ø50 como ya se realizó en las pilas anteriores, para a continuación proceder con la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S de diámetro Ø32 y relleno con resina epoxi.
- Ejecución de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Los encepados a ejecutar quedan por encima de la cota actual del terreno, con objeto de reducir al mínimo las excavaciones necesarias. Esto implica que una parte del encepado queda a la vista, por lo que se ha previsto disponer un chapado de piedra en las caras exteriores visibles de los encepados para mejorar el aspecto estético de la solución.

A medida que se van ejecutando los micropilotes y encepados de las pilas, según corresponda, se irán rellenando y compactando las zonas excavadas previamente con el material resultante de las propias excavaciones. No obstante, se dejará a cargo de la Dirección de Obra el orden de las actuaciones a realizar.

Durante todo el desarrollo de los trabajos de recalce debe ser ejecutado un control topográfico permanente, para detectar los posibles asentamientos que se pueden producir durante la ejecución de las obras. Se debe tener en cuenta que, durante las perforaciones de los micropilotes, que se realiza con refrigeración mediante agua, se está produciendo un debilitamiento provisional de las cimentaciones actuales, tanto por la perforación de los pozos como por el aporte de agua, con lo que es muy posible que se produzcan asentamientos durante las obras que deben ser analizados, estableciendo puntos de control para la toma de decisiones en su caso. En este sentido, se considera conveniente realizar un levantamiento topográfico en la actualidad, para determinar la posición de la barandilla, de la imposta de fábrica de los tímpanos y de las claves de las bóvedas. Además, sería conveniente realizar un taquimétrico de ambos alzados del puente. Toda esta información servirá como punto de partida para poder determinar si durante la obra se están registrando asentamientos, mediante la comparativa con las lecturas actuales.

Otro aspecto relevante es que la inyección de los micropilotes será continua o repetitiva (se recomienda ésta última), con camisa exterior no recuperable. Además, el mortero empleado en la inyección será específicamente diseñado para un ambiente Qb. Los cementos empleados en las lechadas de los micropilotes y barras de cosido y en el hormigón serán del tipo MR, resistentes al agua del mar, por haberse detectado agresividad en el agua extraída durante la ejecución de los ensayos de campo de 2011.

### 2.3 REPARACIONES DE DURABILIDAD EN LAS PILAS Y RECONSTRUCCIÓN DE SILLARES

Dicha fase consistirá en la realización de actuaciones encaminadas a la mejora de la durabilidad en los paramentos laterales y frontales de las pilas. Dichas actuaciones podrán comenzar a medida que se van compactando los rellenos en los vanos tras la finalización de los trabajos de recalce de las cimentaciones.

A pesar de que estas medidas están enfocadas principalmente a las pilas, se propone también extender las actuaciones a los muros frontales de los estribos, con el mismo tipo de fábrica de piedra que las pilas. Los muros laterales de los estribos presentan una fábrica de piedra de mejor calidad y se encuentran en buen estado de conservación, con lo que no se considera necesario actuar sobre ellos.



En las bóvedas fueron ejecutadas en 2001 y 2002 actuaciones de reparación consistentes básicamente en un gunitados de los tímpanos y bóvedas, conjuntamente con anclajes para cosido de tímpanos. En estos elementos, por tanto, no se proponen actuaciones de reparación aunque, como se comentará más adelante se considera conveniente que las perforaciones de los mechinales de las bóvedas se empleen como testigos para estimar el estado de conservación de las bóvedas, lo que puede obligar a adoptar medidas de reparación adicionales no contempladas en el presente proyecto.

Las medidas propuestas son las siguientes:

- Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas mediante la aplicación de herbicidas, así como el corte y retirada de la posible vegetación de mayor porte que pudiera existir.
- Limpieza general de todos los paramentos de fábrica de pilas y muros frontales de estribos con agua a presión de hasta 80 bares para la eliminación de costras calcáreas, eflorescencias e incrustaciones en los paramentos de fábrica.
- Reconstrucción de piezas de sillería dañadas, con pérdidas de material superiores a los 30 mm de profundidad, mediante la siguiente metodología:
  - Desbaste con compresor de la cara fracturada del sillar.
  - Terminación plana de la cara fracturada.
  - Ejecución de taladros Ø6 en el material base separados 0,25 m.
  - Inyección de resina epoxi.
  - Colocación de varillas de acero inoxidable Ø4.
  - Colocación de tela metálica de malla de gallinero galvanizada
  - Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.
  - Proyectado de mortero tixotrópico aplicado con paleta.
  - Rejuntado con la punta de la paleta.
  - Llagueado final
- Rejuntado con mortero de cal o cemento blanco siempre bajo en sales. En ningún caso se efectuará encintado alguno. Esta mismo procedimiento será el que se siga para la reparación de piezas con arenizaciones, alveolizaciones o pérdidas de masa inferiores a los 30 mm de profundidad, asegurando que el mortero de reposición tiene el mismo color que la fábrica existente, empleando pigmentos, para lo cual será necesario realizar las correspondientes pruebas de tonalidad.
- Aplicación de un hidrofugante-consolidante en toda la superficie de las pilas y muros frontales de estribos.
- Disposición de una red o malla triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, sobre todo, en las zonas de los anclajes de los bulones. Esta medida se considera conveniente acometerla con carácter de urgencia.

Para la ejecución de estas actuaciones se consideran como medios auxiliares andamios apoyados en el terreno (o sobre los marcos de drenaje en el caso del vano 2) que permitan el acceso a cualquier parte de la estructura, con lo que cubrirán el alzado completo de bóvedas y pilas.

Como particularidad a estos andamios, se plantea para el caso del vano 7, ante la presencia de la carretera GI-3161, el empleo de un andamio con una visera superior a la cota de la cabeza de las pilas, de manera que se pueda trabajar sin riesgo de caída de materiales a la

carretera. Para el caso del vano 1 se propone el empleo de medios de acceso mecánicos, como cestas elevadoras, situados en el vano 2, sobre los marcos de drenaje, dado lo escarpado del terreno en el vano 1 y las dificultades de acceso.

## 2.4 MEJORA DEL DRENAJE

Solapándose con el final de la fase anterior de reparaciones de durabilidad y aprovechando los andamios montados en las pilas y bóvedas, se efectuará una mejora del drenaje mediante la ejecución de tres mechinales en cada uno de los riñones de las bóvedas. Esta localización pretende salvar el relleno rígido de las bóvedas.

Estos mechinales estarán separados 1,15 m aproximadamente en dirección transversal. Los taladros a ejecutar para la posterior disposición de los tubos deberán coincidir con un encuentro entre juntas (entre llaga y tendel) para evitar perforar la fábrica, en caso que sea posible estimar la posición de las piezas a través de la gunita que cubre la bóveda.

Como se ha comentado, esta fase podrá comenzar a medida que se van terminando las reparaciones de durabilidad en las pilas.

Las perforaciones para la ejecución de los mechinales de drenaje se emplearán como testigos para determinar el estado de la fábrica de las bóvedas y, de esta forma, determinar si la gunita está produciendo daños no visibles. Esto puede obligar a adoptar medidas adicionales de reparación no contempladas en el proyecto de reparación.

## 2.5 TRABAJOS SOBRE TABLERO

Al igual que sucede con las fases anteriores, el final de las operaciones de mejora del drenaje puede coincidir con el inicio de los trabajos sobre la plataforma de la estructura, aunque se deja a decisión de la Dirección de Obra la secuencia de ejecución de los trabajos en la plataforma ferroviaria, ya que estas actuaciones no interfieren con el resto de los trabajos, ya que deben ser ejecutados en horario nocturno dentro de la banda de mantenimiento de la vía, e 23:45 a 5:15.

En esta fase se sustituirán las barandillas de hormigón de ambos lados del viaducto. Las nuevas barandillas a disponer serán metálicas galvanizadas con un trámex guardabalasto soldado entre los postes verticales de manera que se pueda contener la caída de balasto al nivel inferior, siendo esto un peligro para los usuarios de la carretera GI-3161 y del camino que discurre bajo el vano 3.

Para las intervenciones en los elementos de vía prevé el desguarnecido completo de la plataforma, para poder proceder con la renovación completa del conjunto de elementos que configuran la superestructura: balasto, traviesas, carriles y encarriladora. Se deja a decisión de la Dirección de Obra la renovación completa del balasto, aunque podría no ser necesario.

La secuencia de las operaciones de desguarnecido manual de los elementos de vía:

- Retirada y reposición de la barandilla de hormigón por una nueva barandilla metálica galvanizada con trámex soldado a modo de muro guardabalasto.
- Retirada y renovación de carriles y encarriladora.
- Retirada y renovación de las traviesas.
- Retirada y renovación de todo el balasto, o al menos, el que se considere necesario renovar.
- No se considera necesario la retirada de los postes de la catenaria ni sus anclajes.

Para ello, se deberá proceder en primer lugar con el desguarnecido de vía (cable de euroloop, carril, traviesas y balasto) y sustitución de los citados elementos por los nuevos, en la franja horaria de mantenimiento de 23:45 a 5:15, con un rendimiento previsto de 18 m por noche. En la misma noche se dejará la vía alineada y nivelada de forma manual o mecánica, así como el restablecimiento del bucle de euroloop para el paso de trenes con una limitación temporal de velocidad de 10 kms/h, dejando embridadas las uniones entre carriles.

Una vez ejecutados los 7 tramos de 18 m de renovación de vía que componen la plataforma de la estructura, se realizarán las soldaduras correspondientes y se pasará la bateadora, dejando la vía en primera nivelación, pudiendo circular los trenes a partir de este momento a su velocidad normal de explotación.

Una vez transcurridos unos 2 meses o período equivalente aprobado por los responsables del mantenimiento de la vía, se realizará la segunda nivelación y la liberación y neutralización de tensiones correspondiente, siempre en la franja horaria de 23:45 a 5:15.

Para la ejecución de estas actividades se contará la ayuda de un camión bimodal (carretera-vía) con pluma y diplotries que permitan el movimiento sobre la plataforma ferroviaria para carga, transporte y descarga de los diferentes materiales de la obra. Su uso se prevé durante la totalidad de la duración de los trabajos en la vía, dentro de la banda de mantenimiento.

Es de fundamental importancia que durante las operaciones de retirada y vertido del nuevo balasto no se produzca caída de material por los laterales de la plataforma, ya que podría representar un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3.

No se considera necesario actuar en los muretes laterales dispuestos sobre los muros en vuelta de los estribos.

Transitoriamente y mientras no se ejecuten los trabajos en la plataforma ferroviaria comentados anteriormente, se recomienda la disposición de menra urgente de un elemento de contención en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, como sucede en la actualidad, ya que existe un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3. Este elemento de contención puede ser, por ejemplo, una malla de triple torsión lo suficientemente tupida como para que no pueda atravesarla el balasto.

## 2.6 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Dicha fase consistirá en la limpieza, terminación y retirada de escombros de toda la obra.



## DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N° 10. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS



## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	NATURGAS ENERGÍA.....	4
3	AGENCIA VASCA DEL AGUA (URA) Y SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN GIPUZKOA	4
3.1	JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA.....	5
4	FIBRA ÓPTICA.....	7
5	AFECCIÓN A LA CARRETERA GI-3161 .....	7

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto incluir la correspondencia mantenida con otros organismos y servicios para la coordinación durante la fase de redacción del presente Proyecto.

## 2 NATURGAS ENERGÍA

Las excavaciones previstas para la ejecución de los recalces de las pilas son de pequeñas dimensiones, con una profundidad máxima del 0,70 m aproximadamente. Según la información suministrada por la empresa propietaria del servicio, la profundidad de la conducción es de 1 - 2m, con lo que no debe verse afectada por las excavaciones a realizar. Sin embargo, se ha previsto, del lado de la seguridad, un apeo de la conducción de gas de la empresa NATURGAS ENERGIA que discurre por el vano 6, tal y como se cita en el anejo de servicios afectados.

De esta forma, en la etapa de redacción de este proyecto, se han mantenido contactos con la empresa NATURGAS ENERGIA para asegurar la viabilidad de dicho apeo.

Antes de comenzar con la excavación en el vano 6 será necesario contactar con la empresa NATURGAS ENERGIA, cumpliendo con el objeto de prevenir las afecciones por terceros, según lo indicado en el punto 08 de ITC-ICG-01, aprobado mediante el RD 919/2006.

En el Anexo N°1 se adjunta una copia de la comunicación mantenida con la empresa NATURGAS ENERGIA.

## 3 AGENCIA VASCA DEL AGUA (URA) Y SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN GIPUZKOA

Las actuaciones previstas en el presente proyecto se desarrollan dentro de la zona del Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPTM) de la regata Altxerri y de su servidumbre de protección. A fin de encaminar la futura solicitud de autorización o concesión de ocupación temporal para la ejecución de las obras, se ha realizado una consulta a URA para aclarar las condiciones de aceptación de dicha solicitud.

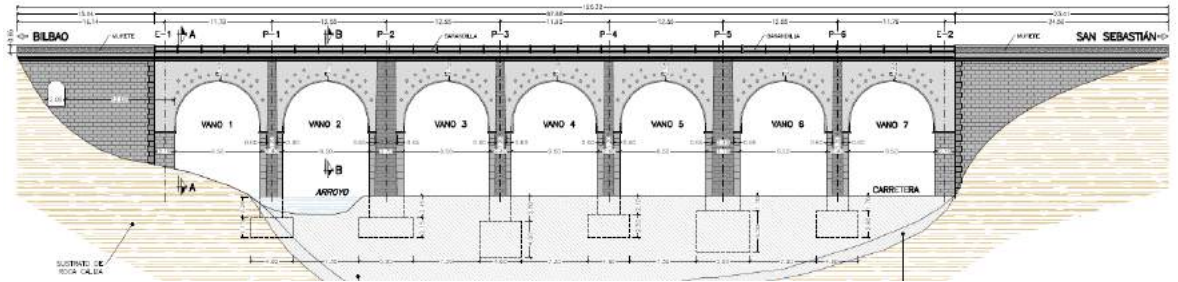
Según informó URA las obras dentro del DPMT deben disponer de la autorización o concesión de ocupación temporal del "Servicio Provincial de Costas en Gipuzkoa". Por ello, también se ha contactado con esta entidad, en este caso telefónicamente. Además de confirmar las aclaraciones facilitadas por URA, se solicitó incluir en el proyecto los deslindes de la regata Altxerri. Estos deslindes han sido facilitados por el mismo "Servicio Provincial de Costas en Gipuzkoa" y se incluyen en el en el Anexo N°3. **La superficie de ocupación temporal se especifica en el Anejo N°12 "Expropiaciones y ocupaciones temporales".**

En el Anexo N°2 se adjunta una copia de la comunicación mantenida con URA.

En esta comunicación URA solicitó justificar que las actuaciones temporales previstas en este proyecto no afectan a la inundabilidad y el riesgo preexistente en el entorno. Además, recalcan la importancia de evitar vertidos y enturbiamientos en la regata durante las obras, así como restituir el cauce y sus márgenes una vez finalizadas las obras. En el siguiente subapartado se incluye una justificación de estos puntos.

### 3.1 JUSTIFICACIÓN HIDRÁULICA

Bajo el segundo vano del viaducto cruza la regata Altxerri que desemboca en la ría del Oria. Concretamente, el ancho del cauce abarca gran parte del vano 2, la pila 1 y una pequeña parte del vano 1. Este tramo de la regata se ve notablemente afectado por las mareas debido a su proximidad a la mencionada ría, por lo que la lámina de agua varía considerablemente.



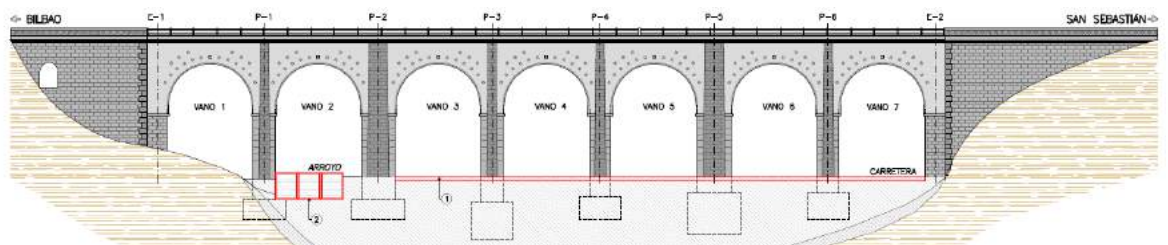
Como se comentaba anteriormente el DPMT, que se extiende en un ancho similar al del cauce, es competencia del “Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa” y, por lo tanto, todas las actuaciones previstas dentro de este espacio deberán disponer de la autorización y concesión de ocupación de esta entidad.

Las actuaciones previstas dentro del DPMT incluyen trabajos de reparaciones de durabilidad en la pila 1 y en los vanos contiguos a esta pila. Estos trabajos se describen ampliamente en el Anejo Nº9 “Proceso constructivo”. Debido a lo escarpado que es el terreno junto al estribo 1 resulta muy difícil y costoso acceder a este estribo, al vano 1 y a la pila 1 desde el sendero que llega hasta la parte superior de este estribo.

Además, la ejecución del recalce y los micropilotes de la pila 2 requiere un mínimo espacio en torno a la pila, actualmente insuficiente en el lado del cauce.

Por todo ello, se ha planteado colocar 3 marcos de hormigón prefabricado de 3'00m de altura interior y 2'50m de luz interior adosados a la pila 1, para permitir el tránsito peatonal y de medios de acceso ligeros, así como la instalación de medios auxiliares para los trabajos en altura. Estos marcos se extenderán unos 15m en sentido transversal al eje de la estructura, 7'50m a cada lado de este eje, de forma que se genere una plataforma lo suficientemente ancha como para poder montar andamios de acceso a las pilas y las bóvedas.

Las cargas que recibirán estos marcos son pequeñas, por lo que no se requiere unas condiciones de apoyo potentes. Los marcos se colocarán sobre una cama de nivelación de grava extendida en el lecho del arroyo.



Actualmente la regata en ese tramo tiene una sección hidráulica entre pilas de aproximadamente 7'50m x 2'00m, considerando su caudal máximo habitual, lo que supone un total de unos 15'00m<sup>2</sup>. Las dimensiones interiores de los 3 marcos generan una sección total de 22'50m<sup>2</sup>, por lo que la sección hidráulica original no se ve apenas alterada.





Una vez finalizados todos los trabajos se retirarán los marcos de hormigón y la cama de grava, y se restaurará el cauce del río que se haya podido ver afectado por las obras, dejándolo igual a su estado anterior.

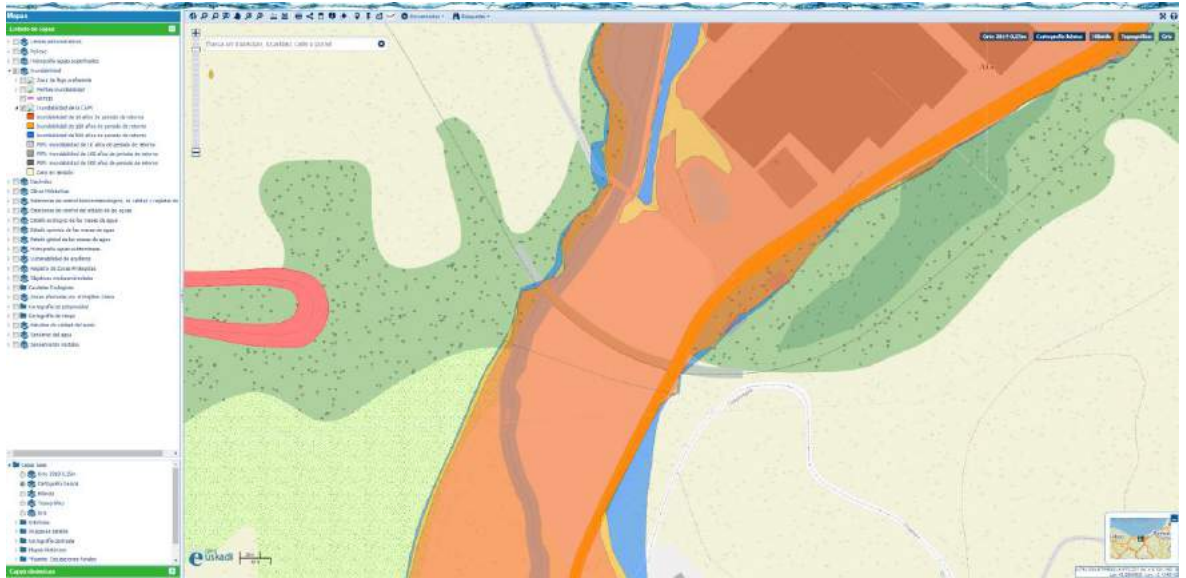
Cabe destacar que, al emplear estos marcos para todas las actuaciones sobre el cauce, la maquinaria no transitará por este en ningún momento.

El resto de actuaciones no ubicadas dentro del DPMT se encuentran en la zona de servidumbre de protección de este. De modo que, todos los trabajos en los estribos, en las pilas 2, 3, 4, 5 y 6, en los vanos 3, 4, 5, 6, 7 y en lo que no quede incluido dentro del DPMT de los vanos 1 y 2, se ubican dentro de esta zona de servidumbre.

Toda la zona donde se llevarán a cabo las actuaciones de rehabilitación queda dentro de la propiedad de ETS, por lo que no son necesarias ocupaciones temporales. No obstante, la zona de servidumbre de protección del DPMT donde se ubica el viaducto y se desarrollan los trabajos es competencia de URA y, en consecuencia, se requiere autorización de esta Agencia para llevar a cabo estas actuaciones.

Los trabajos que se desarrollarán en esta zona, todos ellos completamente definidos en el Anejo Nº9 "Proceso constructivo", no implican ninguna modificación sustancial del entorno más allá de unas pequeñas excavaciones de 0'70m de profundidad en torno a las pilas a recalzar, las cuales se repondrán en cuanto se finalice la actuación. Además, tal y como se ha expuesto anteriormente los marcos colocados en el cauce para las actuaciones de esa zona, apenas alteran la sección hidráulica original del cauce.

Por otra parte, como se puede observar en la imagen inferior obtenida del visor de URA, las manchas de inundabilidad para los distintos periodos de retorno son muy similares, especialmente en la zona de actuación. Esto se debe a la orografía del terreno en esta zona, formado por un valle de ancho considerable y flanqueado por terrenos muy escarpados. En vista de esto, la colocación de los marcos prefabricados tendrá una afección mínima en la inundabilidad de la zona, especialmente para periodos de retorno superiores a 10 años.



Por todo ello, en ningún caso se prevé que se agrave la inundabilidad y el riesgo preexistente en el entorno.

Por último, destacar que una vez finalizadas las obras se realizará una limpieza final de toda la zona, de manera que el entorno quede restituido a su estado anterior.

## 4 FIBRA ÓPTICA

Tal y como se expone en el Anejo N°11 “**Servicios Afectados**” siguiendo el trazado de la línea BI-DO existe una conducción de EUSKALTEL que discurre por el lado izquierdo de la plataforma, junto a la imposta.

Aunque no se prevé ninguna afección a esta línea, según se informa en la descarga realizada desde INKOLAN se trata de una red de fibra óptica del Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco, y por lo tanto, los trabajos en su entorno deben ser informados y consensuados con la Dirección de Gestión de Telecomunicaciones y Sistemas Informáticos del Departamento de Seguridad.

A tal fin, se facilita un correo electrónico de contacto: [komunikazioak\\_fo@seg.euskadi.eus](mailto:komunikazioak_fo@seg.euskadi.eus)

## 5 AFECCIÓN A LA CARRETERA GI-3161

El trazado de la GI-3161 pasa bajo el vano 7 del viaducto. Durante la ejecución de las obras en torno a este vano es necesario estrechar la calzada de esta carretera a fin de disponer de una mayor superficie de trabajo. Este estrechamiento implica la reducción de la calzada a un solo carril con paso alternativo regulado mediante semáforos portátiles, que se mantendrá durante todas las actuaciones sobre el vano 7, la pila 6 y el estribo 2.

Esta afección debe ser comunicada a la Diputación de Gipuzkoa y debe contar con su aprobación. A tal fin, se informará del cumplimiento de la norma 8.3.1-C de señalización, gálibo mínimo bajo el andamio y defensas necesarias, y se atenderá a los requerimientos específicos que puedan transmitir desde Diputación.



Anexo No. 1

## Correspondencia mantenida con la empresa NATURGAS ENERGÍA



**De:** Josetxo Perez del Palomar Guinea [josetxo.perezdelpalomar@NATURGASENERGIA.COM]  
**Enviado el:** viernes, 17 de febrero de 2012 14:02  
**Para:** ija@injelan.com  
**Asunto:** Rm: Consulta- Injelan - Puente ETS Aia-Orio

Egunon Iñaki:

Tras la conversación telefónica que hemos mantenido, informarte que en principio se puede contemplar descubrir la canalización y esos 8 ó 9 m. que comentas, veríamos la forma de sujetarla y protegerla, durante esos 3 ó 4 días que va a estar al aire, mientras realizais los trabajos.

La descarga de Inkolan  
SI-1101940

se ha realizado como proyecto, por eso no me ha llegado, ya que solamente tengo activado las de obras a ejecutar. Por favor, en el proyecto haz referencia al RD 919/2006 y concretamente a la ITC-ICG-01 punto 8, que hace relación a Obras de terceros con respecto a la canalización de gas. De esta forma, el promotor tendría conocimiento de la notificación y plazos que tiene que realizar a la compañía de gas correspondiente antes de iniciar los trabajos.  
Saludos



**Josetxo Perez del Palomar Guinea**

Naturgas Energía Distribución, S.A.U.  
Operaciones y Mantenimiento  
Maestro Industrial  
Polígono Industrial de Anoeta s/n  
20270 Anoeta, E  
Teléfono: 943245166 Fax: 943245150  
Móvil: 620520639  
A95292223 - Pza. Pio Baroja, 3 - 48001 Bilbao

Si es necesario imprimir, hágalo por las dos caras.  
Inprimatu behar baduzu, erabili orriaren bi aldeak.

----- Remitido por Josetxo Perez del Palomar Guinea/NATURGASENERGIA con fecha 17/02/2012 13:45 -----

**Elixabet Asenjo Andueza/NATURGASENERGIA**

Para Josetxo Perez del Palomar Guinea/NATURGASENERGIA@NATURGASENERGIA, J.  
Maria Bascones Villanueva/NATURGASENERGIA@NATURGASENERGIA

cc [ija@injelan.com](mailto:ija@injelan.com)

Asunto Consulta- Injelan - Puente ETS Aia-Orio

17/02/2012 11:04

Buenos días,

Os remito el correo recibido desde Injelan consultando lo que indica. Os lo envío tanto a Mantenimiento pues se trata de red existente , como Ingeniería pues pienso que a ambos os interesa estar informados y podrías darle contestación a este cliente.

Si necesitáis cualquier información, no dudeis en llamar.

Muchas gracias.



**Elixabet Asenjo Andueza**

Naturgas Energía Distribución, S.A.U.  
EXPANSION DE NEGOCIOS REGULADOS  
TECNICO PRECONTRATACION  
PILOTEGI 2-2º OFIC.201-IGARA  
20018 DONOSTIA, ESPAÑA

----- Remitido por Elixabet Asenjo Andueza/NATURGASENERGIA con fecha 17/02/2012 10:58 -----

Iñaki Jaime <[ija@injelan.com](mailto:ija@injelan.com)>

Para <[easenjo@naturgasenergia.com](mailto:easenjo@naturgasenergia.com)>

cc

17/02/2012 10:44

Asunto RV: Puente ETS Aia-Orio

**De:** Iñaki Jaime [<mailto:ija@injelan.com>]

**Enviado el:** viernes, 17 de febrero de 2012 9:45

**Para:** 'eli.asenjo@naturgasenergia.com'

**Asunto:** RV: Puente ETS Aia-Orio

**De:** Iñaki Jaime [<mailto:ija@injelan.com>]

**Enviado el:** jueves, 16 de febrero de 2012 14:40

**Para:** 'asenjo@naturgasenergia.com'

**Asunto:** Puente ETS Aia-Orio

Buenas tardes Elisabeth,

Tal y como hemos hablado te envío un PDF donde podrás situar el puente de ETS en cuestión, que está situado en el término municipal de Aia aunque próximo a los límites con Orio.

Además de esto, te adjunto un ACAD donde se puede ver en qué consisten los trabajos de recalce del puente.

En el último ACAD adjuntado está la planta de las redes de servicios que hemos obtenido de INKOLAN.

Como te decía, lo que nos gustaría saber es a que profundidad pasa la conducción de gas para saber si habría algún tipo de problema con la losa de cimentación proyectada. Su paramento superior está proyectado a 4,10 m de profundidad, con lo que entiendo que no habrá ningún problema.

Otra de las cuestiones a resolver es, si habría algún inconveniente por vuestra parte en que apeásemos la conducción de gas durante la ejecución de la losa, la luz de apeo podría llegar a ser de 8,70 m.

Cualquier duda que tengas no dudes en contactar conmigo.

Agradeciéndote de antemano la colaboración prestada te envío un cordial saludo.

**Iñaki Jaime Azpiazu**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**INJELAN, S.L.**

Avda Zuatzu nº1 planta 1ª local 2

Tfno 943 316749 / Fax: 943 316412

20018 Donostia San Sebastián

[anexo Situación viaducto ETS.pdf eliminado por Josetxo Perez del Palomar Guinea/NATURGASENERGIA] [anexo SITUACIÓN PROYECTADA.dwg eliminado por Josetxo Perez del Palomar Guinea/NATURGASENERGIA] [anexo REDES-PUENTE-AIA.dwg eliminado por Josetxo Perez del Palomar Guinea/NATURGASENERGIA]

**AVISO LEGAL**

Este mensaje, así como los archivos anejos, pueden contener información reservada o confidencial. Si Usted recibe este mensaje por error, le rogamos que informe de inmediato al remitente y elimine el mensaje y los ficheros anejos, sin reproducirlos en modo alguno.

**LEGE-OHARRA**

Honako mezu honek, baita eranskinak ere, informazio ezkutua edo konfidentziala izan dezakete. Hutsegitea dela eta, zuretzat ez den mezua jasotzen baduzu, arren, jar zaitez berehala igorlearekin harremanetan; ondoren, mezua zein eranskinak ezabatu, horiek inola ere erreproduzitu gabe.



Anexo No. 2

## Correspondencia mantenida con URA



## Iker Fuentelsaz INJELAN S.L.

---

**De:** Mayoz Platero, Iker <i-mayoz@uragentzia.eus>  
**Enviado el:** martes, 17 de noviembre de 2020 12:27  
**Para:** Iker Fuentelsaz INJELAN S.L.  
**Asunto:** RE: 201117 Consulta afección Altxerri Erreka Aia-Orio

Kaixo Iker,

Tal como podéis observar en el visor de URA, la actuación prevista tiene afección en diferentes ámbitos de competencia tanto de Costas como de URA.

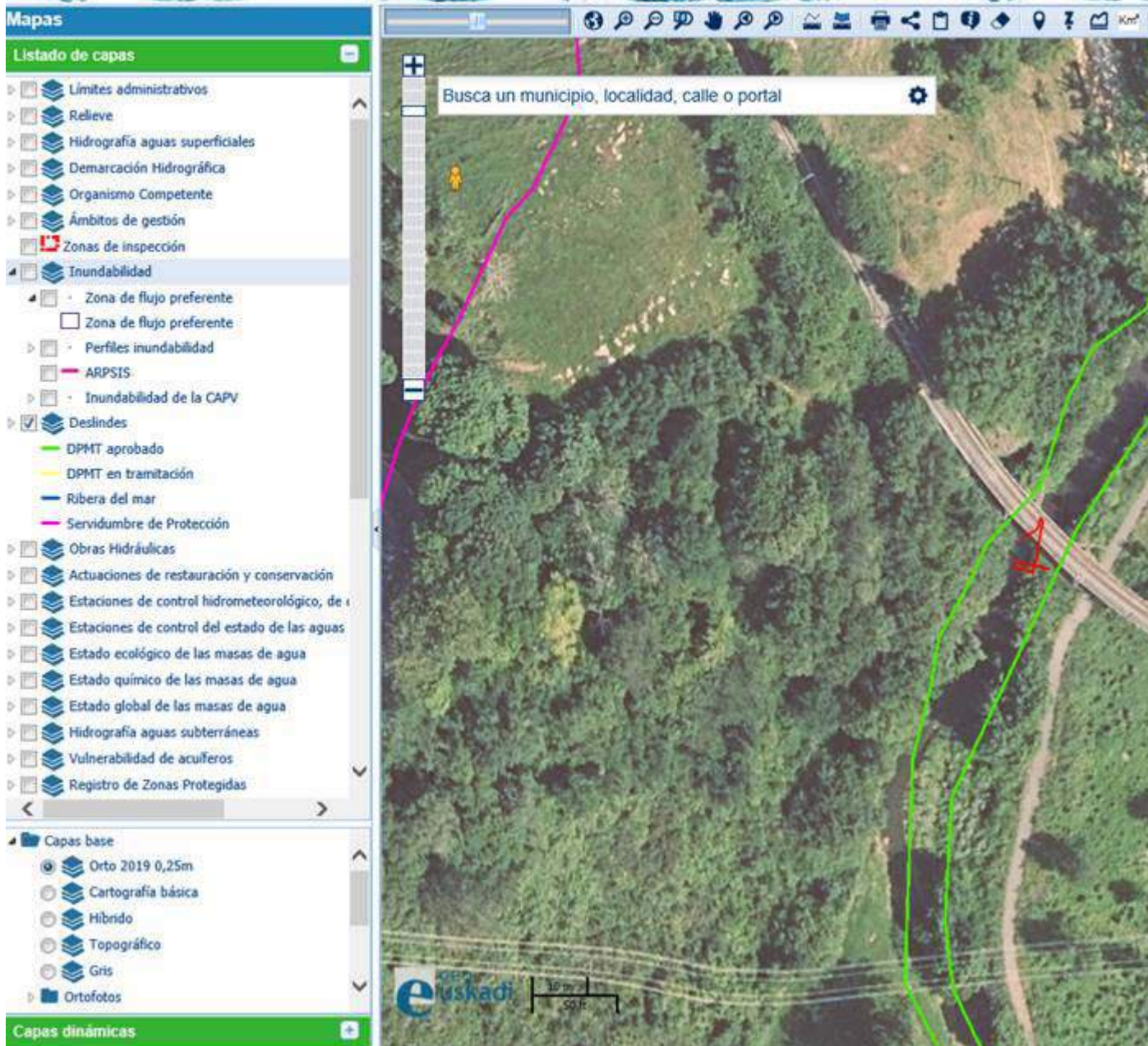
<http://www.uragentzia.euskadi.eus/appcont/gisura/>

1.- Pila 1, encauzamiento (vado) y posiblemente Pila 2 (a certificar mejor): **Dominio público marítimo-terrestre.** Estas obras deberán disponer de la autorización/concesión de ocupación del DPMT a otorgar por Costas. Contactar con el Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa. TLF. 943 595 200. [bnz-costasgipuzkoa@miteco.es](mailto:bnz-costasgipuzkoa@miteco.es)

2.- **Zona de servidumbre de protección del DPMT.** Camino provisional. Para estas obras sería necesaria la autorización de esta Agencia Vasca del Agua. Se tramitarían también las obras que afectan a la servidumbre de tránsito.

En cuanto a la solución propuesta de encauzamiento de la regata a través de dos tubos de hormigón armado de 1,50m de diámetro (o en su defecto unos marcos de hormigón prefabricados), en la documentación a presentar en Costas (en su tramitación nos solicitarán informe) se deberá **incluir una justificación hidráulica en el que se justifica que la actuación temporal no agrava la inundabilidad y el riesgo preexistente en el entorno. Por lo demás, lo importante es evitar todo vertido y enturbiamiento de la regata durante las obras y que una vez finalizadas las mismas se restituya inmediatamente el cauce y sus márgenes a su estado anterior.**

Cualquier duda hablamos



Mapas

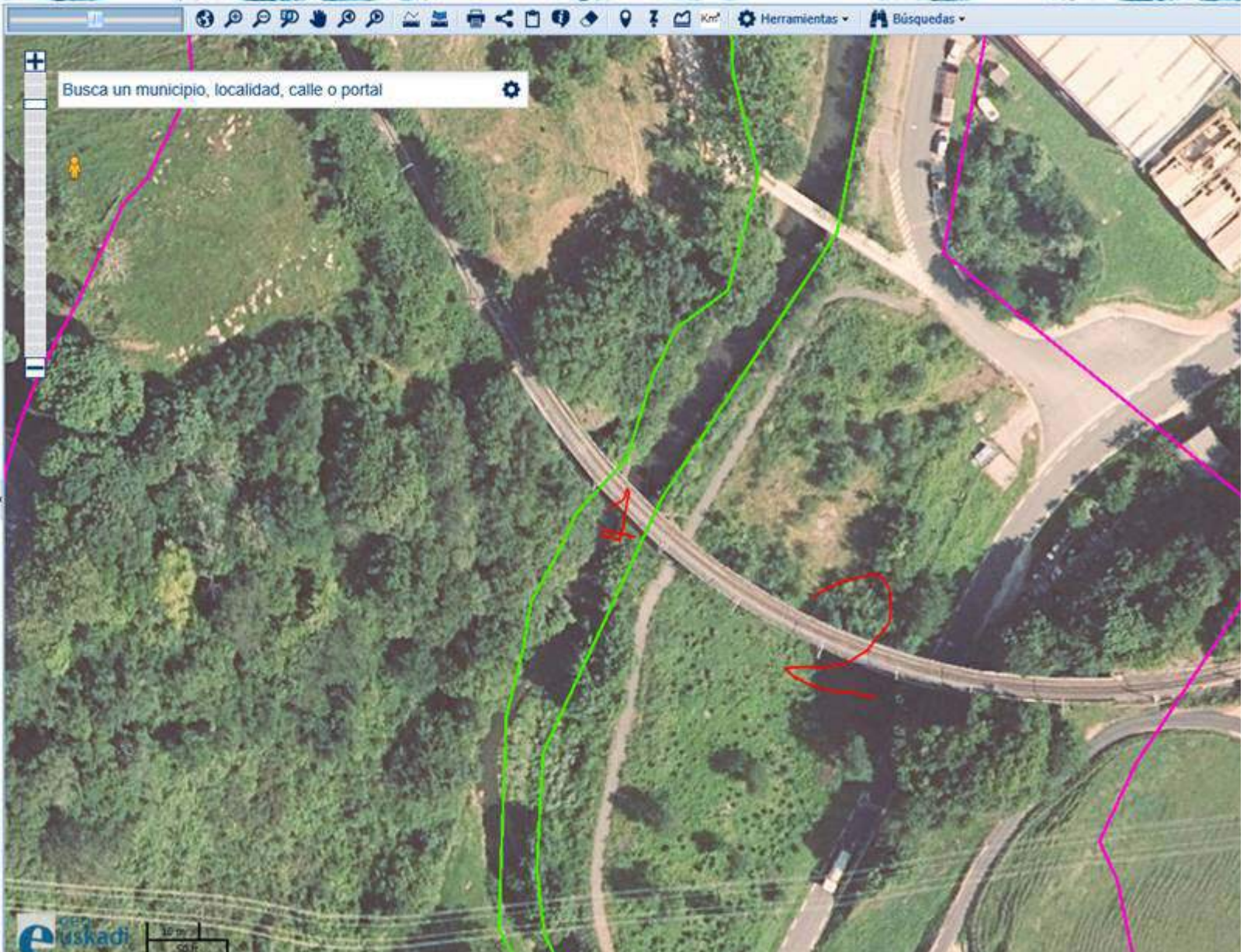
Listado de capas

- Límites administrativos
- Relieve
- Hidrografía aguas superficiales
- Demarcación Hidrográfica
- Organismo Competente
- Ámbitos de gestión
- Zonas de inspección
- Inundabilidad
  - Zona de flujo preferente
    - Zona de flujo preferente
  - Perfiles inundabilidad
  - ARPSIS
  - Inundabilidad de la CAPV
- Deslindes
  - DPMT aprobado
  - DPMT en tramitación
  - Ribera del mar
  - Servidumbre de Protección
- Obras Hidráulicas
- Actuaciones de restauración y conservación
- Estaciones de control hidrometeorológico, de
- Estaciones de control del estado de las aguas
- Estado ecológico de las masas de agua
- Estado químico de las masas de agua
- Estado global de las masas de agua
- Hidrografía aguas subterráneas
- Vulnerabilidad de acuíferos
- Registro de Zonas Protegidas

Capas base

- Orto 2019 0,25m
- Cartografía básica
- Híbrido
- Topográfico
- Gris
- Ortofotos

Busca un municipio, localidad, calle o portal



30 m  
50 ft

Basque Country logo

---

**De:** Iker Fuentelsaz INJELAN S.L. <ifb@injelan.com>

**Enviado el:** 2020(e)ko azaroa 17, asteartea 10:29

**Para:** Mayoz Platero, Iker <i-mayoz@uragentzia.eus>

**Asunto:** 201117 Consulta afección Altzerri Erreka Aia-Orio

Egun on Iker,

Tal y como hemos comentado por teléfono antes te adjunto la ubicación del viaducto, el estado actual del viaducto y la regata, la actuación de reparación de la pila junto al cauce, y el encauzamiento provisional propuesto en el proyecto original del año 2012. Como se puede ver en el plano 9.7 "Proceso constructivo VII" la solución propuesta consiste en el encauzamiento de la regata a través de dos tubos de hormigón armado de 1,50m de diámetro (o en su defecto unos marcos de hormigón prefabricados) y un relleno del cauce para conducir las aguas por estos tubos. Una vez preparado el encauzamiento se extraerá el agua de la zona de trabajo mediante bombas y se verterá al cauce.

Actualmente estamos redactando un Proyecto de actualización del proyecto original de 2012. Aprovechando esta actualización queríamos confirmar que la solución planteada para el encauzamiento de la regata es adecuada, de cara a facilitar la futura solicitud de autorización de ejecución de las obras de reparación del viaducto.

Cualquier duda que os pudiera surgir nos consultáis sin problema.

Muchas gracias.

Un saludo.

**Iker Fuentelsaz Bogajo**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**INJELAN, S.L.**

Avda Zuatzu nº1 planta 1ª local 2

Tfno 943 316749 / Fax: 943 316412

20018 Donostia -San Sebastián

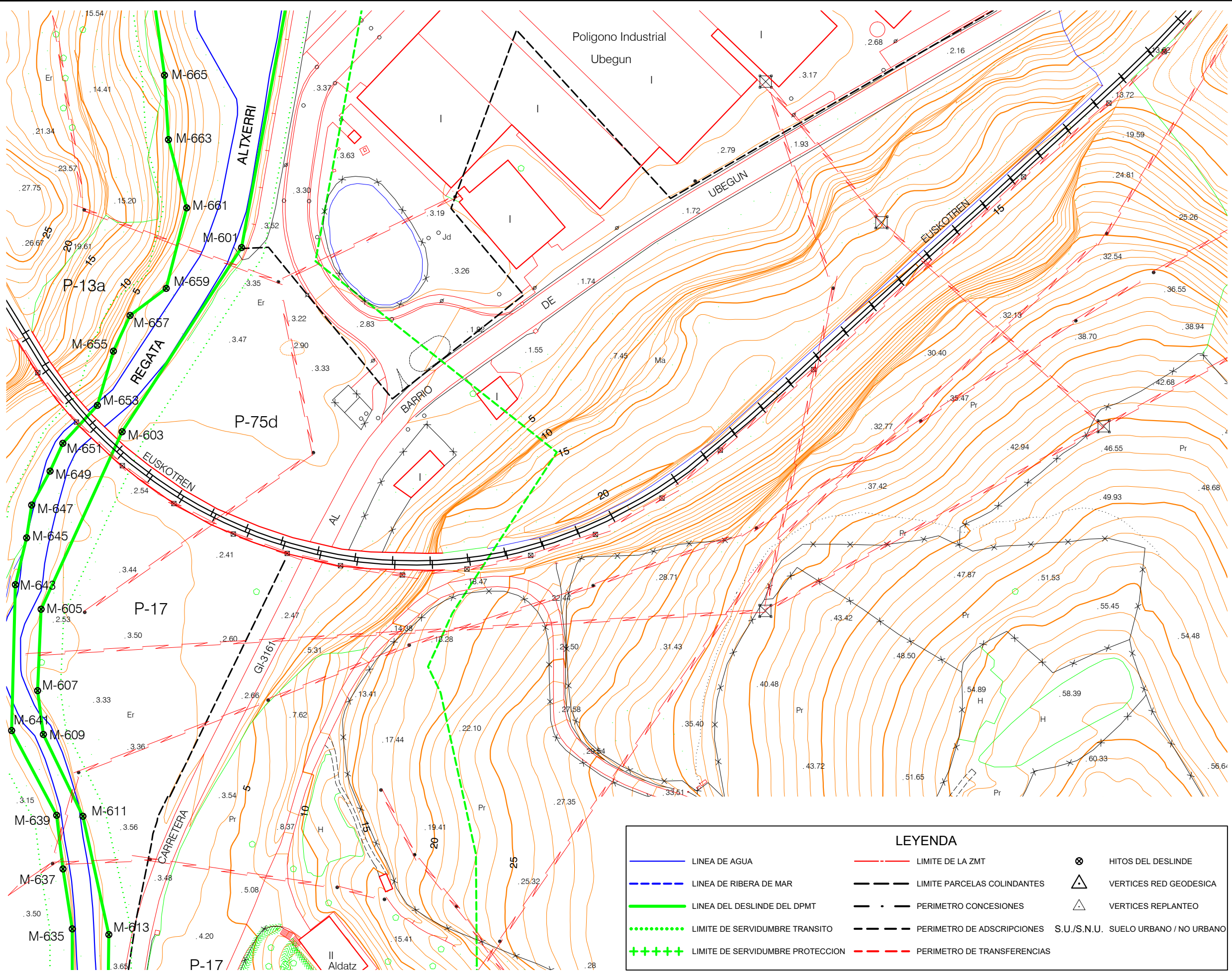
[www.injelan.com](http://www.injelan.com)

Mezu honek eta erantsita dituen agiriek, baldin baditu, isilpeko informazioa edota legez babestua izan dezakete. Hori dela eta, hutsegite baten ondorioz jasotzen duenak jakin beza bertan dagoen informazioa ezkutukoa dela eta legeak galarazi egiten duela berori baimenik gabe erabiltzea. Hala ere, mezu hau jasoz gero, bide beretik jakinaraz diezaguzula, osorik edo partzialki, mezuaren kopiarik egin ez dezazula, beste inori bidal edo eman ez diezaiozula, eta berehala ezaba dezazula eskatzen dizugu, arren.

Este mensaje y los documentos que, en su caso, lleve anexos, pueden contener información confidencial y o protegida legalmente. Por ello, se informa a quien lo reciba por error que la información contenida en el mismo es reservada y su uso no autorizado está prohibido legalmente, por lo que en tal caso le rogamos que nos lo comuniqué por la misma vía, se abstenga de realizar copias del mensaje o remitirlo o entregarlo total o parcialmente a otra persona y proceda a borrarlo de inmediato.

Anexo No. 3

## Plano de deslindes del DPMT y límites de servidumbre de tránsito y de protección



LEYENDA					
	LINEA DE AGUA		LIMITE DE LA ZMT		HITOS DEL DESLINDE
	LINEA DE RIBERA DE MAR		LIMITE PARCELAS COLINDANTES		VERTICES RED GEODESICA
	LINEA DEL DESLINDE DEL DPMT		PERIMETRO CONCESIONES		VERTICES REPLANTEO
	LIMITE DE SERVIDUMBRE TRANSITO		PERIMETRO DE ADSCRIPCIONES		S.U./S.N.U. SUELO URBANO / NO URBANO
	LIMITE DE SERVIDUMBRE PROTECCION		PERIMETRO DE TRANSFERENCIAS		

OHARRAK :  
NOTAS :

B	SEGUNDA EMISION	Abril 21			
A	PRIMERA EMISION	Dic. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					
AHOLKULARIA / CONSULTOR 		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR  JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME			
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA			
AN10_DESLINDES DPMT					





## DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

### ANEJO N° 11. SERVICIOS AFECTADOS



## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	GAS.....	5
3	LINEAS ELÉCTRICAS.....	6
4	TELEFÓNICA.....	6
5	EUSKALTEL.....	7
6	ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	7
7	SANEAMIENTO DE FECALES.....	8



## 1 INTRODUCCIÓN

Se analizan y detallan en este anejo los servicios afectados como consecuencia de la ejecución de las obras de reparación del viaducto de Aia-Orio, situado en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia.

La información cartográfica de los servicios afectados por las obras de reparación del viaducto se ha obtenido a través de INKOLAN, empresa dedicada al suministro on-line de información digital cartográfica de infraestructuras de servicios públicos. Se ha utilizado tanto la información que se obtuvo para la redacción del proyecto original en 2012, como la nueva información obtenida de una nueva descarga de INKOLAN realizada para la presente actualización del proyecto.

## 2 GAS

Existe una conducción de gas subterránea en alta presión que cruza por el vano 6. Esta conducción de  $\varnothing 4''$ (101,6 mm) es de acero y conecta con la ERM (Estación de Regulación y Medida) situada a escasos metros del viaducto.



Esta tubería de gas pertenece a la empresa NATURGAS ENERGIA, que ha informado, tras contactar con representantes de la misma, que la conducción discurre a una profundidad de entre 1 y 2 metros en el cruce del vano 6. La excavación prevista para la ejecución de los recalces tiene una profundidad de 0,70 m, con lo que no se generará ninguna afección, aunque del lado de la seguridad se preverá un apeo de la conducción en caso necesario.

En este caso se deberá descubrir la conducción de gas en una longitud aproximada a 9 m. Mientras esté descubierta se realizará un apeo provisional para sustentar la misma y evitar solicitaciones no contempladas en su diseño, siempre atendiendo a las indicaciones de la empresa a la que pertenece la conducción.

Una vez terminado el recalce de la pila, se repondrá lo excavado, siendo necesario que la zanja de la canalización de gas esté formada por los mismos materiales de origen.

Con objeto de prevenir las afecciones por terceros se deberá cumplir con lo indicado en el punto 08 de ITC-ICG-01, aprobado mediante el RD 919/2006.



### 3 LINEAS ELÉCTRICAS

Bajo el vano 2 discurre una línea aérea de la empresa IBERDROLA en baja tensión. No se prevén afecciones, ya que la línea discurre a la altura del arranque de la bóveda de dicho vano, por lo que no se prevé que puedan existir problemas de gálibo con la maquinaria necesaria para realizar la excavación y los micropilotes. En caso de que existiesen problemas de gálibo, se podría sujetar provisionalmente la línea a la pila 1.



### 4 TELEFÓNICA

Por el vano 6, el mismo vano por el que transcurre la conducción de gas subterránea, cruza una línea aérea de la empresa TELEFÓNICA. Si bien esta línea pasa algo más baja que la línea eléctrica, se estima que discurre a una altura de unos 5 m, siendo la altura suficiente para evitar afecciones con la maquinaria de la obra. En todo caso, en caso de necesitarlo, la línea se podría sujetar provisionalmente a la pila 6.



## 5 EUSKALTEL

Según la información recogida en la última descarga realizada en INKOLAN, existe una línea de EUSKALTEL que discurre desde una arqueta junto a la ERM de NATURGAS ENERGIA hasta otra arqueta junto a la pila 5. Desde esta pila la línea sigue un trazado paralelo al viaducto hasta el vano 3, por donde cruza bajo este. En principio, solo se prevé que pueda suponer un estorbo la arqueta junto a la pila 5. Por ello, se ha incluido una unidad en el presupuesto para desplazar temporalmente la línea y reubicarla después en su posición original.

Además, en la plataforma, siguiendo el trazado de la línea BI-DO existe otra conducción de EUSKALTEL. Esta conducción discurre por el lado izquierdo de la plataforma, junto a la imposta. No se contemplan afecciones a esta conducción durante la ejecución de las obras, aunque se deberá de tener cuidado con no dañar dicha conducción mientras se desarrollan los trabajos sobre la plataforma. Según se informa en la descarga realizada desde INKOLAN se trata de una red de fibra óptica del Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco, y que por lo tanto, los trabajos en su entorno deben ser informados y consensuados con la Dirección de Gestión de Telecomunicaciones y Sistemas Informáticos del Departamento de Seguridad.



## 6 ABASTECIMIENTO DE AGUA

En la última descarga de INKOLAN realizada para el presente proyecto aparece reflejada una tubería de  $\varnothing 125$  de PE de abastecimiento de agua. El trazado de la tubería señalado es un tanto errático y cruza bajo el vano 2 del viaducto por donde discurre el arroyo. El trazado probablemente es inexacto, no obstante, al tratarse de una tubería de polietileno, ésta podría desplazarse temporalmente con facilidad si estorbara durante la ejecución de las actuaciones previstas.

## 7 SANEAMIENTO DE FECALES

Según se ha comunicado desde ETS, en el año 2014 se presentó una solicitud para la aprobación de un proyecto de varias redes de servicio para el Restaurante Altxerri. Según los planos facilitados, la red de saneamiento de fecales diseñada en este proyecto sigue un trazado que pasa bajo el vano 5. Estos planos se adjuntan en el Anexo N°2 "Planos del Proyecto de conexión a la red de saneamiento, gas natural y telecomunicaciones del restaurante Altxerri".

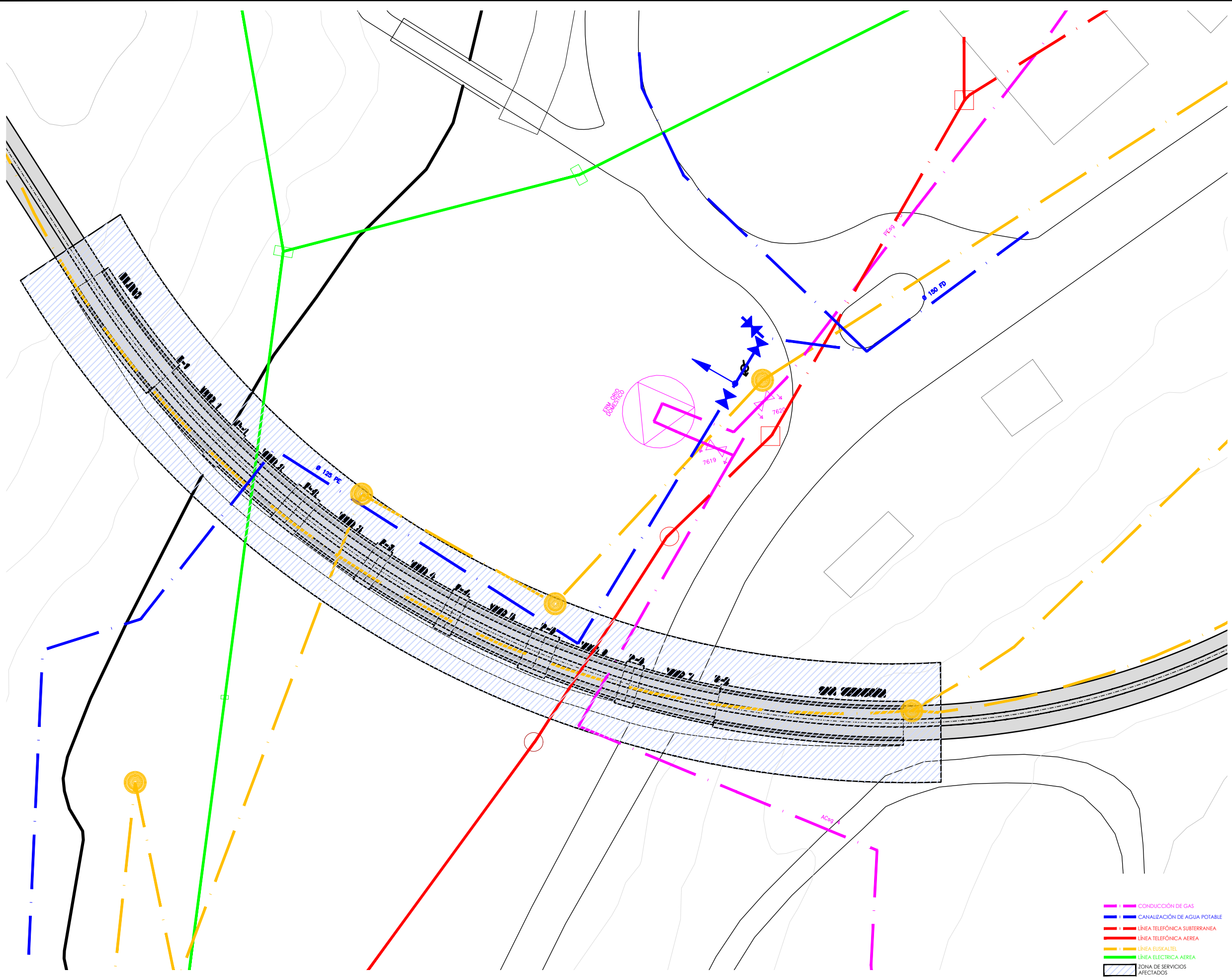
Así mismo, según ha informado ETS, se cree que esta solicitud fue denegada, pero no descartan que se haya construido de alguna manera. Por ello, se ha previsto en el presupuesto una partida para desviar esta canalización en caso de que suponga un estorbo para la ejecución de las obras contempladas en este proyecto.



Anexo No. 1

## Plano de servicios afectados





- CONDUCCIÓN DE GAS
- CANALIZACIÓN DE AGUA POTABLE
- LÍNEA TELEFÓNICA SUBTERRANEA
- LÍNEA TELEFÓNICA AEREA
- LÍNEA EUSKALTEL
- LÍNEA ELÉCTRICA AEREA
- ZONA DE SERVICIOS AFECTADOS

B	SEGUNDA EMISION	Abril 21			
A	PRIMERA EMISION	Dic. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

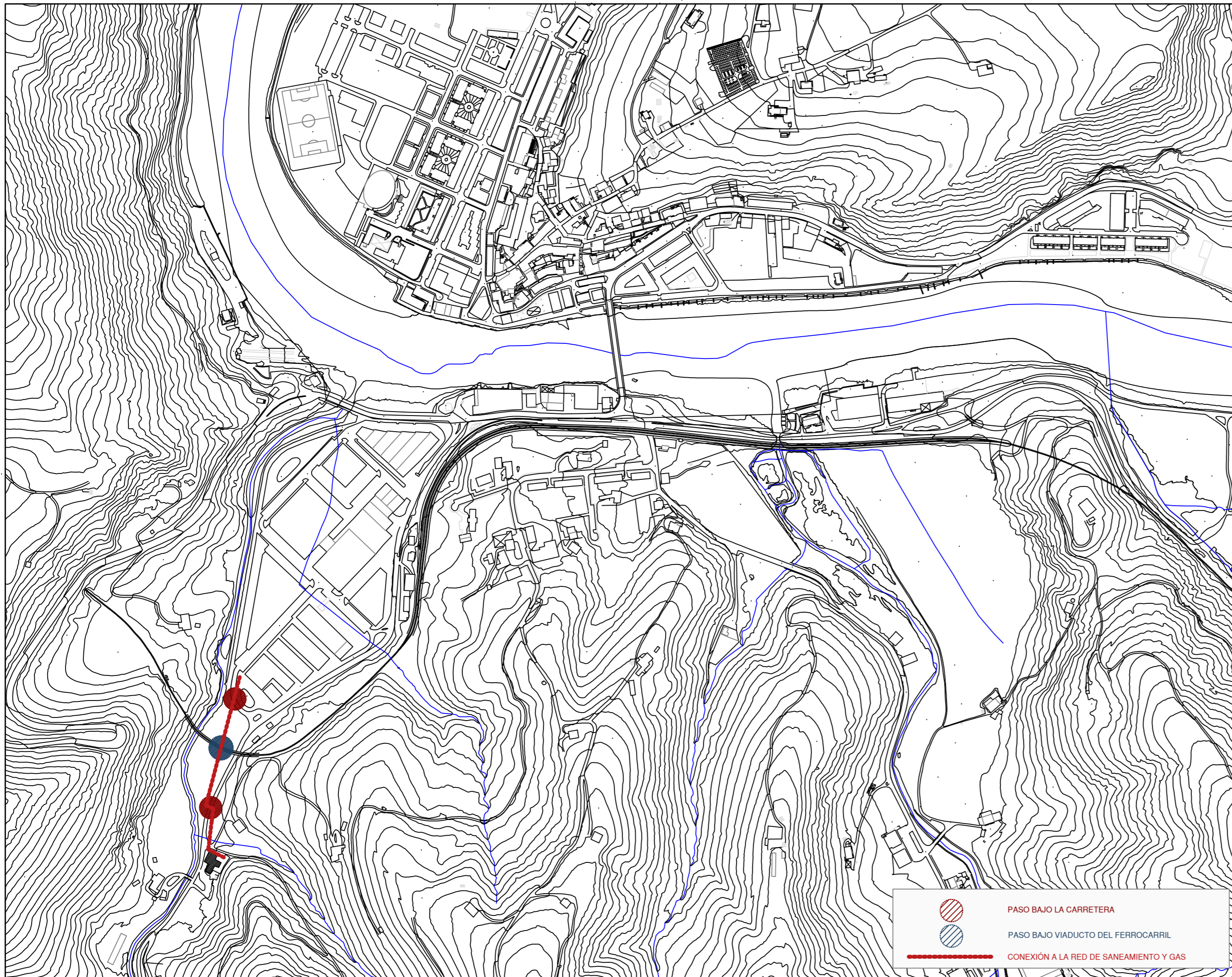
AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
	 JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

AN11\_SER. AFEC.

Anexo No. 2

## Planos del Proyecto de conexión a la red de saneamiento, gas natural y telecomunicaciones del restaurante Altxerri



ALTXERRI JATETXEAREN SANEAMENDU,  
GAS NATURAL ETA TELEKOMUNIKAZIO  
SAREAREN LOTURA



AIA  
CONEXIÓN A LA RED DE  
SANEAMIENTO, GAS NATURAL Y TELECOMUNICACIONES  
DEL RESTAURANTE ALTXERRI

NON DAGOEN

E:1/5000

SITUACION

AZAROA  
2.014  
NOVIEMBRE

ARKITEKTOA

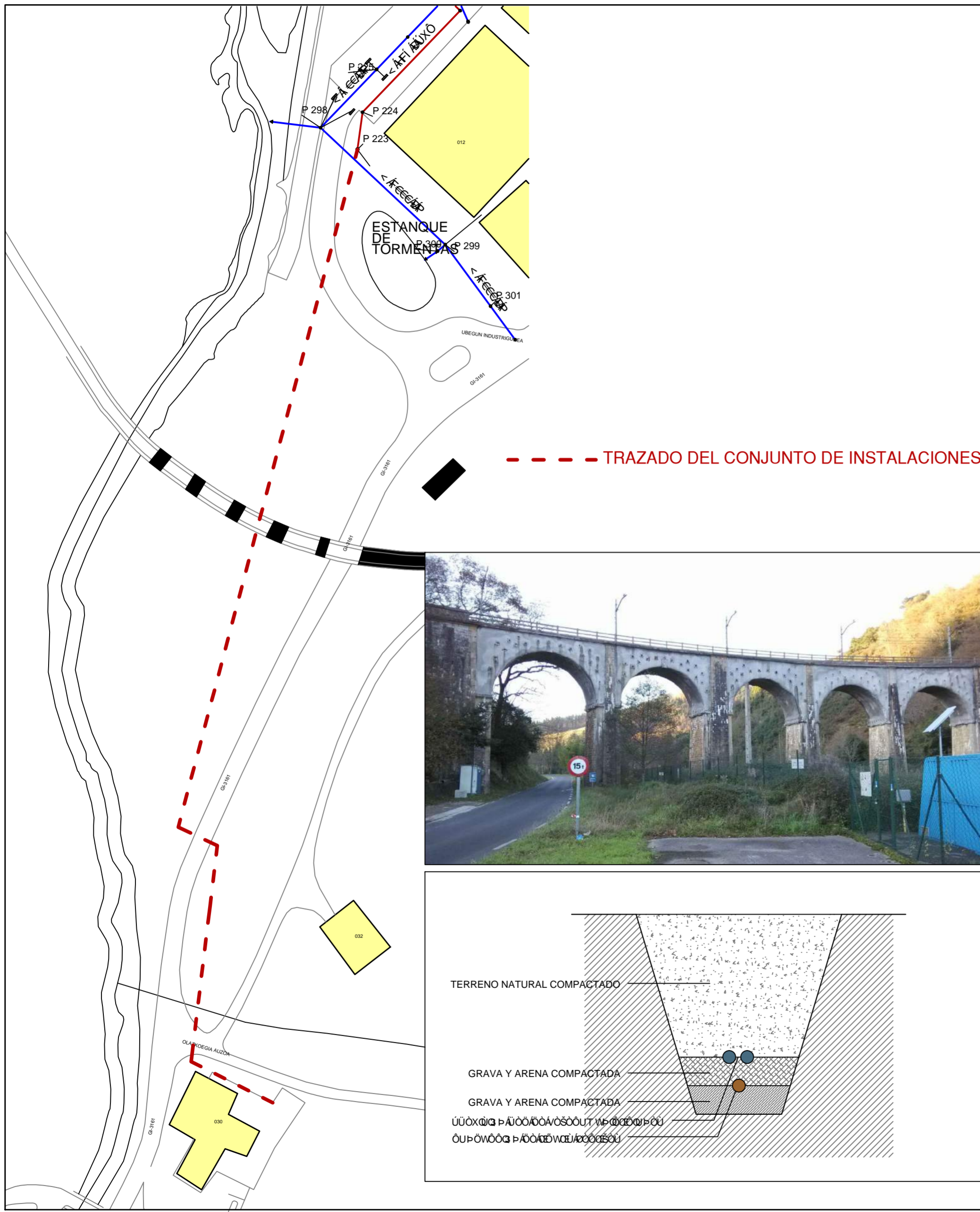
LUIS ULACIA

ARQUITECTO

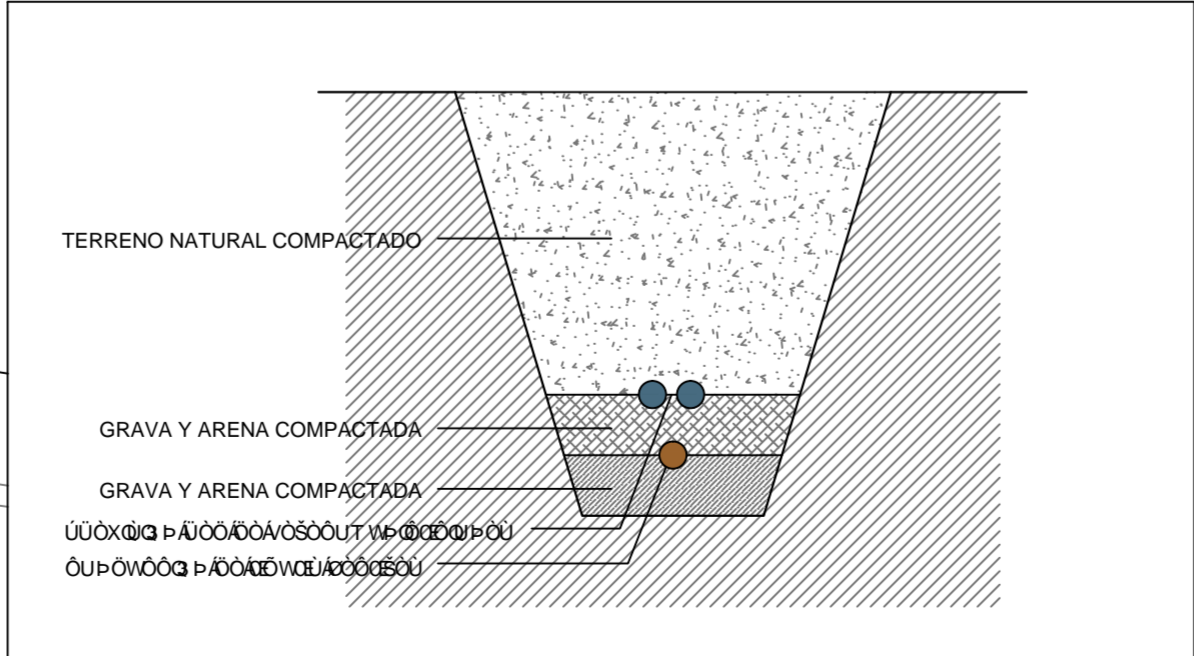
ERAGILEA

XABIER ATORRASAGASTI

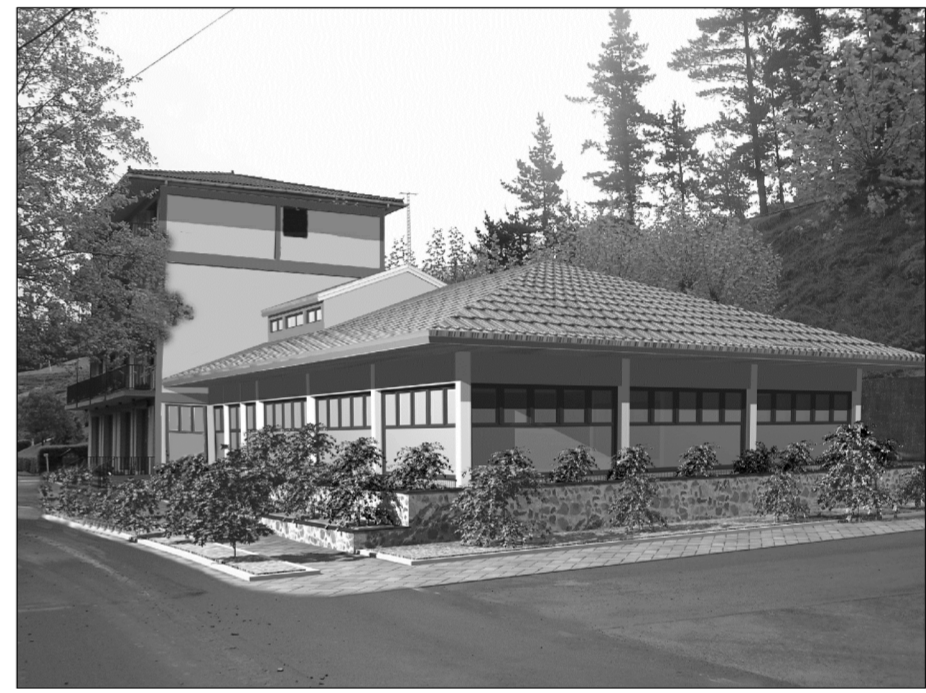
PROMOTOR



--- TRAZADO DEL CONJUNTO DE INSTALACIONES



ALTXERRI JATETXEAREN SANEAMENDU,  
GAS NATURAL ETA TELEKOMUNIKAZIO  
SAREAREN LOTURA



AIA  
CONEXIÓN A LA RED DE  
SANEAMIENTO, GAS NATURAL Y TELECOMUNICACIONES  
DEL RESTAURANTE ALTXERRI

E: 1/1.000  
AZAROA  
2.014  
NOVIEMBRE

ARKITEKTOA	LUIS ULACIA	ARQUITECTO
ERAGILEA	XABIER ATORRASAGASTI	PROMOTOR



## DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N°12 EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES  
TEMPORALES





## *Contenido*

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	OCUPACIÓN TEMPORAL DEL DPMT .....	5



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se recogen todas las ocupaciones temporales necesarias para la ejecución de las obras. No se contemplan expropiaciones en este proyecto.

## 2 OCUPACIÓN TEMPORAL DEL DPMT

Tal y como se exponía en el Anejo N°10 "Coordinación con otros organismos", el DPMT es competencia del "Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa" y, por lo tanto, todas las actuaciones previstas dentro de este espacio deberán disponer de la concesión de ocupación temporal por parte de esta entidad.

Se ha planteado colocar 3 marcos de hormigón prefabricado de 3'00m de altura interior y 2'50m de luz interior adosados a la pila 1, para permitir el tránsito peatonal y de medios de acceso ligeros, así como la instalación de medios auxiliares para los trabajos en altura. Estos marcos se extenderán unos 15m en sentido transversal al eje de la estructura, 7'50m a cada lado de este eje, de forma que se genere una plataforma lo suficientemente ancha como para poder montar andamios de acceso a las pilas y las bóvedas. Una vez finalizados todos los trabajos se retirarán los marcos de hormigón y la cama de grava, y se restaurará el cauce del río que se haya podido ver afectado por las obras, dejándolo igual a su estado anterior. Todo este proceso constructivo se encuentra completamente definido en el Anejo N°9.

Los datos de ocupación temporal se adjuntan en la tabla del Anexo N°1.

En el Anexo N°2 se incluye un plano con la superficie de ocupación temporal. Los deslindes del DPMT y sus límites de servidumbre de tránsito y de protección se incluyen en el Anejo N°10 "Coordinación con otros organismos".

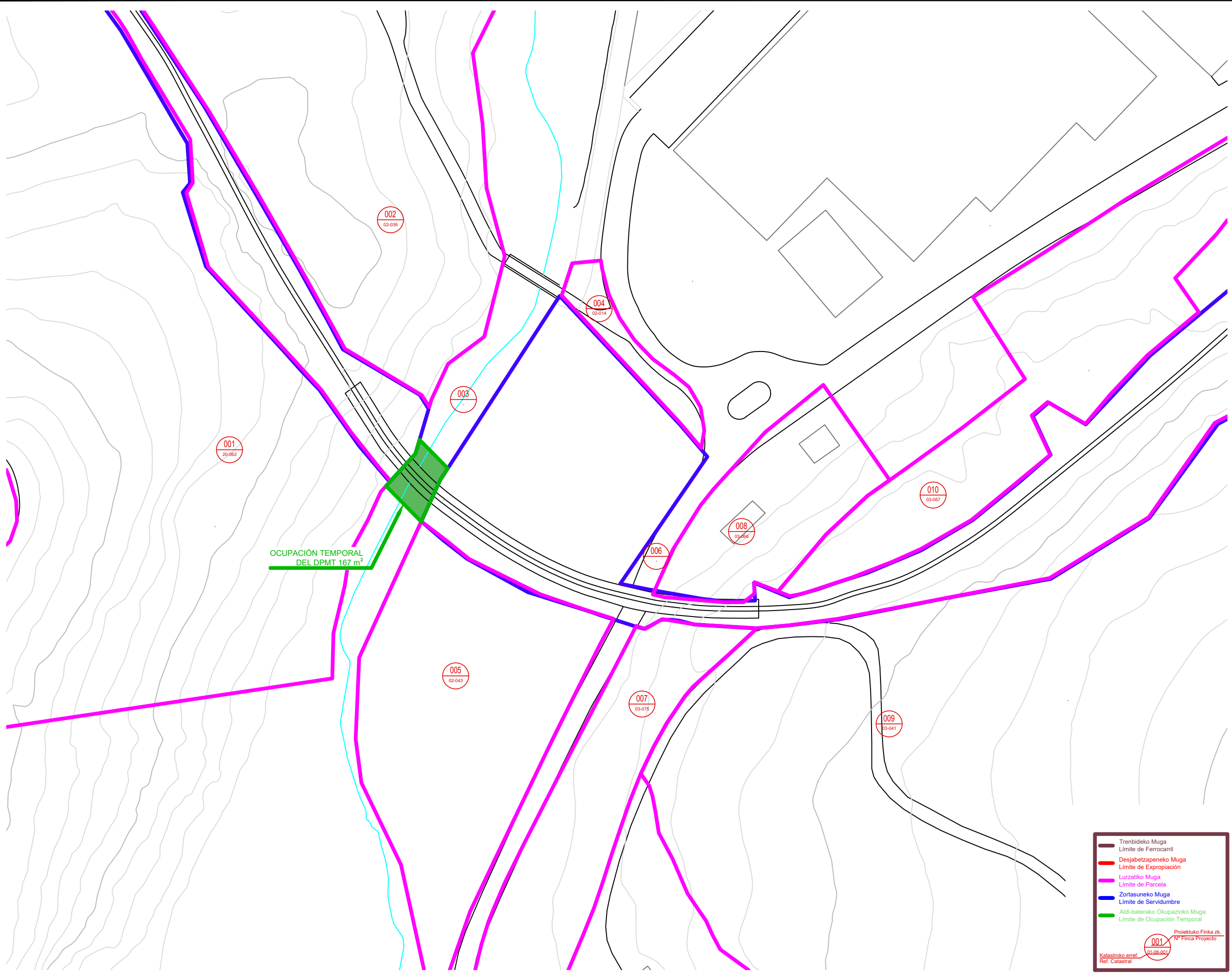
Anexo No. 1

## RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Finka zk. Nº de finca	Katastroko erref. Ref. Catastral		Jabea Propietario	Eragin mota Tipo de afección (m <sup>2</sup> )			Izaera Naturaleza
	Poligonoa Poligono	Partzela Parcela		Erabateko desjabetzea Pleno Dominio	Zortasun iraunkorra Servidumbre Permanente	Aldi-baterako Okupazioa Ocupación Temporal	
1	-	-	Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa	-	-	167	-

Anexo No. 2

## PLANO DE EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES



OCUPACIÓN TEMPORAL DEL DPMT 167 m²

Trenbideko Muga  
 Límite de Ferrocarril  
 Desjabetzapeneko Muga  
 Límite de Expropiación  
 Lurzatiko Muga  
 Límite de Parcela  
 Zortasuneko Muga  
 Límite de Servidumbre  
 Aldi-baterako Okupazioko Muga  
 Límite de Ocupación Temporal

Proiektuko Finka zk.  
 Nº Finka Proyecto  
 001  
 01-08-001  
 Katastroko erref.  
 Ref. Catastral

OHARRAK:  
 NOTAS:  
 - LA POSICIÓN DEL VIADUCTO ES APROXIMADA.

B	SEGUNDA EMISION	Abril 21		
A	PRIMERA EMISION	Dic. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR 	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR  JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTON JAIMÉ
-----------------------------	--

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

AN12\_EXP. Y O.T.

EUSKO JAURLARITZA  
 LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA  
 GOBIERNO VASCO  
 DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
 INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
 ESCALA ORIGINAL  
 1:500  
 EN DIN A1  
 ESKALA GRAFIKOA  
 ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
 TÍTULO DEL PROYECTO  
 PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL  
 PK 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA. AIA. GUIPÚZCOA

PLANOAREN IZENBURUA  
 TÍTULO DEL PLANO  
 ANEJO 12. EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES

PLANO ZK. / N. PLANO  
 12  
 ORRIA / HOJA  
 1 Sigue Fin



# DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS

## ANEJO N° 13. PLAN DE OBRA





## *Contenido*

1	INTRODUCCIÓN .....	5
2	DIAGRAMA DE BARRAS.....	5



## 1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se incluye para cada estructura un programa de trabajo o plan de obra de carácter indicativo con previsión de tiempo de cada actividad (agrupadas por capítulos presupuestarios), y del coste mensual expresado como porcentaje (%) y certificación (€) del presupuesto total.

El plazo previsto para la realización de las obras en el Viaducto de Aia Orio es de veinte y cuatro semanas (24), es decir, seis (6) meses, ya que las actuaciones de refuerzo de las cimentaciones y las intervenciones en la plataforma del tablero se ejecutan solapadas en el tiempo.

Para la preparación de los planes de ejecución de obras se han considerado jornadas de trabajo diurnas, de forma que sólo serán necesarios trabajos nocturnos para las operaciones en la plataforma superior ferroviaria. En cualquier caso, es preciso tener en cuenta que la duración real vendrá determinada por los requerimientos de los organismos competentes en conceder los permisos de ocupación.

## 2 DIAGRAMA DE BARRAS

Se adjuntan los diagramas de barras tipo Gantt de cada estructura que expresan gráficamente lo anteriormente indicado.



PROGRAMA DE TRABAJOS

OBRA: REPARACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA ORIO EN EL PK 89/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA. AIA. GUIPÚZCOA.

ACTIVIDADES		SEMANAS																								IMPORTE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	%
	% Mano de obra																									
1 ACTUACIONES PREVIAS	10.0																									8.6%
2 ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN CIMENTA	15.0																									42.1%
3 REPARACIONES DURABILIDAD EN PARAMENTOS DE FÁ	5.0																									24.7%
4 DRENAJE	25.8																									1.5%
5 TRABAJOS SOBRE TABLERO	2.9																									18.7%
6 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	0.5																									3.2%
8 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	33.3																									0.2%
9 SEGURIDAD Y SALUD	9.2																									0.9%
EJECUCIÓN	% Mensual	4.5%	4.5%	2.8%	2.8%	2.8%	2.8%	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	4.6%	4.8%	7.1%	7.1%	7.1%	4.5%	4.5%	2.7%	2.7%	2.5%	0.4%	
	% Al origen	4.5%	9.0%	11.8%	14.6%	17.4%	20.2%	24.8%	29.3%	33.9%	38.5%	43.0%	47.6%	52.2%	56.7%	61.5%	68.6%	75.7%	82.8%	87.2%	91.7%	94.4%	97.1%	99.2%	99.7%	100.0%
	Certificación mensual (€)	53,875.77	53,875.77	33,694.87	33,694.87	33,694.87	33,694.87	54,890.09	54,890.09	54,890.09	54,890.09	54,890.09	54,890.09	54,890.09	54,890.09	57,118.82	85,203.74	85,203.74	85,203.74	53,576.99	53,576.99	32,381.77	32,381.77	30,153.04	5,068.12	
	Certificación M.O.	5,229.93	5,229.93	4,793.18	4,793.18	4,793.18	4,793.18	5,852.94	5,852.94	5,852.94	5,852.94	5,852.94	5,852.94	5,852.94	5,852.94	6,428.61	7,241.11	7,241.11	7,241.11	2,497.10	2,497.10	1,437.34	1,437.34	861.67	1,049.17	
	Certificación mensual acumulado(€)	53,875.77	107,751.55	141,446.42	175,141.28	208,836.15	242,531.02	297,421.11	352,311.20	407,201.29	462,091.38	516,981.47	571,871.57	626,761.66	681,651.75	738,770.57	823,974.30	909,178.04	994,381.78	1,047,958.77	1,101,535.77	1,133,917.54	1,166,299.30	1,196,452.35	1,201,520.47	1,201,520.47
MANO DE OBRA	Trabajadores	10	10	9	9	9	9	11	11	11	11	11	11	11	11	12	13	13	13	4	4	2	2	1	2	9



DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS  
ANEJO N° 14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





## **Contenido**

- I. MEMORIA
- II. PLANOS
- III. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
- IV. PRESUPUESTO



# I. MEMORIA

## Contenido de la memoria

1	OBJETO DEL ESTUDIO.....	9
2	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	9
2.1	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	9
2.2	PRESUPUESTO, PLAZO Y MANO DE OBRA.....	14
3	ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN .....	15
3.1	ACTIVIDADES .....	15
3.1.1	Excavaciones, rellenos, señalización y balizamiento provisional.....	15
3.1.2	Retirada de barandillas e impostas y eliminación de vegetación .....	15
3.1.3	Micropilotes.....	16
3.1.4	Estructuras y fábricas.....	16
3.1.5	Tubos de Hormigón.....	16
3.1.6	Limpieza, terminación y retirada de escombros.....	17
3.1.7	Señalización, balizamiento y defensas definitivas.....	17
3.1.8	Actuaciones en tablero: sustitución de traviesas, carriles, encarriladora, balasto y barandillas. (trabajos que deben ser ejecutados en horario nocturno dentro de la banda de mantenimiento de la vía, e 23:45 a 5:15).....	17
3.1.9	Limpieza y Terminación .....	18
4	ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	18
4.1	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS .....	18
4.1.1	Excavaciones, rellenos, señalización y balizamiento provisional.....	18
4.1.2	Retirada de barandillas e impostas y eliminación de vegetación .....	21
4.1.3	Micropilotes.....	23
4.1.4	Estructuras y fábricas.....	30
4.1.5	Marcos de Hormigón .....	33
4.1.6	Limpieza, terminación y retirada de escombros.....	36
4.1.7	Señalización, balizamiento y defensas definitivas.....	38
4.1.8	Actuaciones en tablero: sustitución de traviesas, carriles, encarriladora, balasto y barandillas. (trabajos que deben ser ejecutados en horario nocturno dentro de la banda de mantenimiento de la vía, e 23:45 a 5:15).....	40
4.1.9	Limpieza y Terminación .....	44
4.2	NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA EN TRABAJOS.....	45

4.2.1	Organización general de la seguridad en obras .....	45
4.2.2	Circulación en obra .....	50
4.2.3	Señalización.....	50
4.2.4	Transporte de materiales sueltos .....	52
4.2.5	Prevención de caídas de altura .....	53
4.2.6	Utilización del cinturón de seguridad .....	57
4.2.7	Utilización de escaleras .....	58
4.2.8	Izado, desplazamiento y colocación de cargas.....	58
4.2.9	Manejo de materiales sin medios mecánicos .....	59
4.2.10	Prevención frente al ruido.....	60
4.2.11	Prevención frente al polvo .....	61
<b>4.3</b>	<b>MAQUINARIA E INSTALACIONES.....</b>	<b>62</b>
4.3.1	Instalación Eléctrica.....	62
4.3.2	Pala-cargadora .....	64
4.3.3	Camión dúmper.....	65
4.3.4	Minidúmper (motovolquete autopropulsado) .....	67
4.3.5	Camión de transporte.....	68
4.3.6	Camión hormigonera .....	69
4.3.7	Bomba para hormigón autopropulsada.....	70
4.3.8	Camión grúa (autocargante).....	71
4.3.9	Plataforma elevadora móvil de personal.....	72
4.3.10	Grúa hidráulica telescópica autopropulsada .....	74
4.3.11	Rodillo vibrante .....	77
4.3.12	Extendedora asfáltica .....	78
4.3.13	Planta de hormigón .....	80
<b>4.4</b>	<b>AGENTES MATERIALES.....</b>	<b>82</b>
4.4.1	Escalera portátil.....	82
4.4.2	Herramientas manuales.....	84
4.4.3	Máquinas eléctricas portátiles .....	86
4.4.4	Taladro percutor portátil.....	87
4.4.5	Grupo electrógeno .....	88
4.4.6	Compresor móvil.....	89
4.4.7	Martillo rompedor.....	89
4.4.8	Hormigonera eléctrica portátil .....	90
4.4.9	Vibrador de hormigón .....	91
4.4.10	Rozadora (Radial).....	91
4.4.11	Compactador manual (rana).....	92

4.4.12	Dobladora de ferralla .....	92
4.5	RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	93
5	DEFINICIÓN DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	93
6	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	94
6.1	BOTIQUINES .....	94
6.2	ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.....	94
6.3	RECONOCIMIENTO MEDICO .....	95
7	PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO DEL PUENTE.....	95



## 1 OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud corresponde a la REPARACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL PK 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA. AIA. GUIPÚZCOA

Dicho Estudio ha sido elaborado en aplicación del *Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (modificado por el R.D. 604/2006, de 19 de Mayo, por el R.D. 1109/2007, de 24 de Agosto y por R.D. 337/2010, de 19 de Marzo y complementado por la Resolución del 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción y por el REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo)* y en él se identifican los riesgos laborales que pueden presentarse durante la ejecución de las obras, indicándose también las medidas técnicas y preventivas tendentes a evitarlos, controlarlos y/o reducirlos según el caso. Asimismo se incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que debe estar dotado el centro de trabajo.

Este Estudio servirá de base para la redacción por la Empresa Constructora del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones aquí contenidas, en función de sus propios sistemas constructivos.

## 2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La estructura objeto de este proyecto se encuentra en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia.

La estructura está formada por siete vanos, con una longitud total de 87,88 m aproximadamente, medida sobre el eje curvo de la estructura entre las caras interiores de los estribos, de modo que cada uno de los vanos tiene una luz de 9,50 m, medida entre las caras interiores de pilas.

Bajo el último de los vanos circula la carretera GI-3161, mientras que bajo el segundo de los siete vanos discurre un arroyo parcialmente encauzado a su paso por el puente, que desemboca directamente en el mar.

La estructura es aproximadamente recta en alzado, sin apenas pendiente longitudinal, mientras que en planta presenta una curva a izquierdas bastante pronunciada, por lo que la vía férrea tiene pendiente transversal.

La sección transversal, de 4,60 m de ancho aproximadamente, está compuesta por una vía única con dos hilos, provista de barandillas laterales de hormigón y muros guardabalasto. El material de vía es convencional, con traviesas de hormigón y cama de balasto.

Cada una de las bóvedas está formada por fábrica de sillería con rellenos interiores a base de hormigón ciclópeo. La luz de cada una de las siete bóvedas es de 9,50 m, con una flecha de 4,75 m aproximadamente, por lo que resulta un índice de rebajamiento de  $f/L \approx \frac{1}{2}$  (bóvedas de medio punto).

Como se puede apreciar en la imagen anterior, las bóvedas de la estructura sufrieron una intervención en el pasado en base a un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas, contemplando el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Las pilas y estribos son de la misma sillería que el resto de la estructura. Las pilas tienen el mismo ancho que la plataforma en el encuentro con las bóvedas, aumentando ligeramente hacia las cimentaciones por estar ataluzadas. El canto aproximado de las pilas (en la dirección del eje de la

estructura) es de 2,40 m, salvo las pilas 2 y 5 que presentan un canto mayor, de 3,70 m. La altura de las pilas es variable siendo la máxima de 9,57 m aproximadamente.

Los estribos presentan una altura y anchura similar a las de las pilas y están acompañados de muros en vuelta, constituidos por la misma fábrica que el resto de la obra de paso. Estos muros en vuelta tienen una longitud de 15,04 m en el caso del estribo 1 y de 23,41 m en el caso del estribo 2.

La cimentación es directa, con pozos de cimentación en todos los casos, tanto estribos como pilas, formados por hormigón ciclópeo, con un sobreebanco respecto a las pilas de 0,60 m aproximadamente, aunque la geometría de los pozos es ligeramente diferente en función del caso.

Las operaciones de reparación de la estructura contempladas en el presente proyecto son las siguientes:

Las actuaciones de reparación son las que siguen, reflejadas en los planos del presente proyecto y presentadas según el proceso constructivo previsto:

### Actuaciones previas

- Acondicionamiento, despeje y desbroce del terreno en la zona comprendida entre los vanos 3 y 6. Se estima que será necesario desbrozar una zona de unos 15 m de ancho en torno al puente, con una profundidad máxima de unos 20 cm, suficiente para eliminar la vegetación local que pueda existir en la zona, que, a la vista de la documentación fotográfica, es abundante.
- Disposición de 3 marcos de hormigón de 3,00 m de altura interior y 2,5 m de luz interior, situados en el vano 2 y adosados a la pila 1 para permitir el flujo de agua y el cruce del arroyo sin modificar la sección hidráulica durante la ejecución de las obras, con lo que se trata de actuación provisional.

En sentido transversal el eje de la estructura se dispondrán marcos para cubrir una anchura de unos 15 m, de forma que permitan disponer de una plataforma lo suficientemente ancha como para poder montar andamios de acceso a las pilas y bóvedas.

Para poder apoyar los marcos de hormigón adecuadamente en el lecho del arroyo se deberá ejecutar una cama de nivelación de grava sobre la cual se dispondrán los marcos. Hay que tener en cuenta que sobre los marcos no circulará maquinaria, sino tan sólo operarios y medios auxiliares o medios de acceso ligeros, con lo que no se requiere unas condiciones de apoyo potentes. Estas operaciones de nivelación de la base de asiento y la colocación de los marcos se ejecutarán con bajamar, ya que el calado del arroyo es muy reducido.

Esta actuación deberá contar, en todo caso, con la autorización y permisos de las autorizaciones competentes en materia medioambiental.

### Ejecución de los recalces y micropilotes en las pilas

- Excavación del terreno en torno a la pila 2 hasta alcanzar 0,70 m por debajo de la cota del terreno actual.
- Ejecución de los micropilotes 1, 13 y 6 en la pila 2.
- Excavación del terreno en torno a la pila 5 hasta alcanzar 0,70 m por debajo de la cota del terreno actual.
- Ejecución de los micropilotes 1, 13 y 6 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 15, 3 y 10 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 15, 3 y 10 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 2, 11 y 5 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 2, 11 y 5 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 14, 4 y 12 en la pila 2.
- Una vez terminado el micropilote 12, ya se han ejecutado e inyectado todos los micropilotes inclinados, con lo que empezarán a trabajar y, por tanto, aparecerán tracciones en sentido longitudinal a la cota de los micropilotes debido a la necesidad de inclinar la biela del axil de la pila



buscando los micropilotes. Por tanto, es necesario proceder con la ejecución de las perforaciones de las barras de cosido paralelas al eje longitudinal de la estructura.

Así, se procederá con la ejecución del cosido horizontal longitudinal en pila 2 mediante 11 barras de diámetro Ø16 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø25 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes inclinados. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø16, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.

- Ejecución de los micropilotes 14, 4 y 12 en la pila 5.

Al igual que en el caso de la pila 2, una vez terminado el micropilote 12 ya se han ejecutado e inyectado todos los micropilotes inclinados, con lo que se debe proceder con la ejecución de las perforaciones de las barras de cosido paralelas al eje longitudinal de la estructura.

Así, se procederá con la ejecución del cosido horizontal longitudinal en pila 5 mediante 11 barras de diámetro Ø16 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø25 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes inclinados. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø16, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.

- Ejecución de los micropilotes 7, 17 y 9 en la pila 2.
- Ejecución de los micropilotes 7, 17 y 9 en la pila 5.
- Ejecución de los micropilotes 18, 8 y 16 en la pila 2.
- Ejecución en la pila 2 de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Posteriormente se procederá a la ejecución del encepado, mediante ferrallado, encofrado y hormigonado del marco perimetral de la pila 2.
- Ejecución del cosido horizontal transversal en pila 2 mediante 8 barras de diámetro Ø32 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø50 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes verticales. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø32, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes. Finalmente se rellenará con una resina epoxi o similar.

En este caso, no es necesario proceder con el cosido transversal justo después de la ejecución del micropilote 16, ya que los micropilotes verticales no atraviesan la pila existente, con lo que no trabajan hasta que no se ejecuta el nuevo encepado.

- Ejecución de los micropilotes 18, 8 y 16 en la pila 5.
- Ejecución en la pila 5 de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Posteriormente se procederá a la ejecución del encepado, mediante ferrallado, encofrado y hormigonado del marco perimetral de la pila 5.
- Ejecución del cosido horizontal transversal en pila 5 mediante 8 barras de diámetro Ø32 de acero inoxidable, alojadas en taladros de diámetro Ø50 para absorber las fuerzas desviadoras horizontales que aparecen a la cota a la que se encuentran los micropilotes verticales. Para ello se llevará a cabo un replanteo previo de los taladros y la ejecución de los cajeados para la disposición de las placas de anclaje. Posteriormente se dispondrán las barras corrugadas de diámetro Ø32, según se indica en los planos, y las placas de anclaje correspondientes.

- Excavación con medios mecánicos de 0,70 m de ancho aproximadamente de los rellenos en los vanos 3 y 4 hasta una profundidad aproximada de 0,70 m por debajo de la cota actual del terreno.
- Ejecución de los micropilotes para la pila 3 y 4, empezando por la pila 3, con la misma secuencia para las pilas 2 y 5, alternando la ejecución de 3 micropilotes a la vez por cada encepado.
- De la misma forma, una vez que finalice la ejecución de los micropilotes inclinados, se procederá con el cosido horizontal paralelo al eje longitudinal de la estructura, por medio de la ejecución de la malla de 9 taladros Ø25 como ya se realizó en las pilas anteriores, para a continuación proceder con la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S de diámetro Ø16 y relleno con resina epoxi.
- Tras la finalización de los micropilotes verticales, se procederá con el cosido horizontal transversal al eje longitudinal de la estructura, por medio de la ejecución de la malla de 6 taladros Ø50 como ya se realizó en las pilas anteriores, para a continuación proceder con la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S de diámetro Ø32 y relleno con resina epoxi.
- Ejecución de una malla de taladros Ø 16 cada 0,20 m en los lados largos y cada 0,30 m en los lados más cortos de la pila. A continuación, se procederá a la colocación de barras corrugadas de acero inoxidable AP-500-S y relleno con resina epoxi.
- Los encepados a ejecutar quedan por encima de la cota actual del terreno, con objeto de reducir al mínimo las excavaciones necesarias. Esto implica que una parte del encepado queda a la vista, por lo que se ha previsto disponer un chapado de piedra en las caras exteriores visibles de los encepados para mejorar el aspecto estético de la solución.

### Reparaciones de durabilidad en las pilas y reposición y/o reconstrucción de sillares

- Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas mediante la aplicación de herbicidas, así como el corte y retirada de la posible vegetación de mayor porte que pudiera existir.
- Limpieza general de todos los paramentos de fábrica de pilas y muros frontales de estribos con agua a presión de hasta 80 bares para la eliminación de costras calcáreas, eflorescencias e incrustaciones en los paramentos de fábrica.
- Reconstrucción de piezas de sillería dañadas mediante la siguiente metodología:
  - Desbaste con compresor de la cara fracturada del sillar.
  - Terminación plana de la cara fracturada.
  - Ejecución de taladros Ø6 en el material base separados 0,25 m.
  - Inyección de resina epoxi.
  - Colocación de varillas de acero inoxidable Ø4.
  - Colocación de tela metálica de malla de gallinero galvanizada
  - Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.
  - Proyectado de mortero tixotrópico aplicado con paleta.
  - Rejuntado con la punta de la paleta.
  - Llagueado final
- Rejuntado con mortero de cal o cemento blanco siempre bajo en sales. En ningún caso se efectuará encintado alguno.
- Aplicación de un hidrofugante-consolidante en toda la superficie de las pilas y muros frontales de estribos.
- Disposición de una red o malla triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, sobre todo, en las zonas de los anclajes de los bulones. Esta medida se considera conveniente acometerla con carácter de urgencia.

Para la ejecución de estas actuaciones se consideran como medios auxiliares andamios apoyados en el terreno (o sobre los marcos de drenaje en el caso del vano 2) que permitan el acceso a cualquier parte de la estructura, con lo que cubrirán el alzado completo de bóvedas y pilas.

Como particularidad a estos andamios, se plantea para el caso del vano 7, ante la presencia de la carretera GI-3161, el empleo de un andamio con una visera superior a la cota de la cabeza de las pilas, de manera que se pueda trabajar sin riesgo de caída de materiales a la carretera. Para el caso del vano 1 se propone el empleo de medios de acceso mecánicos, como cestas elevadoras, situados en el vano 2, sobre los marcos de drenaje, dado lo escarpado del terreno en el vano 1 y las dificultades de acceso.

### **Mejora del drenaje**

Solapándose con el final de la fase anterior de reparaciones de durabilidad y aprovechando los andamios montados en las pilas y bóvedas, se efectuará una mejora del drenaje mediante la ejecución de tres mechinales en cada uno de los riñones de las bóvedas. Esta localización pretende salvar el relleno rígido de las bóvedas.

Estos mechinales estarán separados 1,15 m aproximadamente en dirección transversal. Los taladros a ejecutar para la posterior disposición de los tubos deberán coincidir con un encuentro entre juntas (entre llaga y tendel) para evitar perforar la fábrica, en caso que sea posible estimar la posición de las piezas a través de la gunita que cubre la bóveda.

Como se ha comentado, esta fase podrá comenzar a medida que se van terminando las reparaciones de durabilidad en las pilas.

Las perforaciones para la ejecución de los mechinales de drenaje se emplearán como testigos para determinar el estado de la fábrica de las bóvedas y, de esta forma, determinar si la gunita está produciendo daños no visibles. Esto puede obligar a adoptar medidas adicionales de reparación no contempladas en el proyecto de reparación.

### **Trabajos sobre el tablero**

Al igual que sucede con las fases anteriores, el final de las operaciones de mejora del drenaje puede coincidir con el inicio de los trabajos sobre la plataforma de la estructura, aunque se deja a decisión de la Dirección de Obra la secuencia de ejecución de los trabajos en la plataforma ferroviaria, ya que estas actuaciones no interfieren con el resto de los trabajos, ya que deben ser ejecutados en horario nocturno dentro de la banda de mantenimiento de la vía, e 23:45 a 5:15.

En esta fase se sustituirán las barandillas de hormigón de ambos lados del viaducto. Las nuevas barandillas a disponer serán metálicas galvanizadas con un trámex guardabalasto soldado entre los postes verticales de manera que se pueda contener la caída de balasto al nivel inferior, siendo esto un peligro para los usuarios de la carretera GI-3161 y del camino que discurre bajo el vano 3.

Para las intervenciones en los elementos de vía prevé el desguarnecido completo de la plataforma, para poder proceder con la renovación completa del conjunto de elementos que configuran la superestructura: balasto, traviesas, carriles y encarriladora. Se deja a decisión de la Dirección de Obra la renovación completa del balasto, aunque podría no ser necesario.

La secuencia de las operaciones de desguarnecido manual de los elementos de vía:

- Retirada y reposición de la barandilla de hormigón por una nueva barandilla metálica galvanizada con trámex soldado a modo de muro guardabalasto.
- Retirada y renovación de carriles y encarriladora.
- Retirada y renovación de las traviesas.
- Retirada y renovación de todo el balasto, o al menos, el que se considere necesario renovar.
- No se considera necesario la retirada de los postes de la catenaria ni sus anclajes.

Para ello, se deberá proceder en primer lugar con el desguarnecido de vía (cable de euroloop, carril, traviesas y balasto) y sustitución de los citados elementos por los nuevos, en la franja horaria de mantenimiento de 23:45 a 5:15, con un rendimiento previsto de 18 m por noche. En la misma noche

se dejará la vía alineada y nivelada de forma manual o mecánica, así como el restablecimiento del bucle de euroloop para el paso de trenes con una limitación temporal de velocidad de 10 kms/h, dejando embridadas las uniones entre carriles.

Una vez ejecutados los 7 tramos de 18 m de renovación de vía que componen la plataforma de la estructura, se realizarán las soldaduras correspondientes y se pasará la bateadora, dejando la vía en primera nivelación, pudiendo circular los trenes a partir de este momento a su velocidad normal de explotación.

Una vez transcurridos unos 2 meses o período equivalente aprobado por los responsables del mantenimiento de la vía, se realizará la segunda nivelación y la liberación y neutralización de tensiones correspondiente, siempre en la franja horaria de 23:45 a 5:15.

Para la ejecución de estas actividades se contará la ayuda de un camión bimodal (carretera-vía) con pluma y diplories que permitan el movimiento sobre la plataforma ferroviaria para carga, transporte y descarga de los diferentes materiales de la obra. Su uso se prevé durante la totalidad de la duración de los trabajos en la vía, dentro de la banda de mantenimiento.

Es de fundamental importancia que durante las operaciones de retirada y vertido del nuevo balasto no se produzca caída de material por los laterales de la plataforma, ya que podría representar un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3.

No se considera necesario actuar en los muretes laterales dispuestos sobre los muros en vuelta de los estribos.

Transitoriamente y mientras no se ejecuten los trabajos en la plataforma ferroviaria comentados anteriormente, se recomienda la disposición de manera urgente de un elemento de contención en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, como sucede en la actualidad, ya que existe un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3. Este elemento de contención puede ser, por ejemplo, una malla de triple torsión lo suficientemente tupida como para que no pueda atravesarla el balasto.

### Limpeza y terminación de las obras

Dicha fase consistirá en la limpieza, terminación y retirada de escombros de toda la obra.

## 2.2 PRESUPUESTO, PLAZO Y MANO DE OBRA

El presupuesto de ejecución material de las obras, sin la partida de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad de 1.190.700,98 euros que se desglosa en los siguientes capítulos:

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

#### REPARACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL PK 89/293.BI-DO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS .....	103,615.30	8.70
02	ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN CIMENTACIONES .....	506,027.88	42.50
03	REPARACIONES DURABILIDAD EN PARAMENTOS DE FÁBRICA .....	296,733.14	24.92
04	DRENAJE .....	17,829.83	1.50
05	TRABAJOS SOBRE TABLERO .....	224,679.33	18.87
06	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	38,815.50	3.26
07	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN .....	3,000.00	0.25
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1,190,700.98</b>	

La duración total prevista de las obras es de 6 meses.

Se prevé un número máximo de 14 trabajadores como número de punta y de 9 trabajadores como número medio.

### 3 ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN

A continuación, se indican para cada actividad de ejecución los siguientes aspectos:

- Los procedimientos de ejecución propios de la actividad.
- La maquinaria a emplear
- Los medios auxiliares de uso habitual durante la ejecución

#### 3.1 ACTIVIDADES

##### 3.1.1 Excavaciones, rellenos, señalización y balizamiento provisional

###### Maquinaria a emplear:

- Camión grúa
- Camión furgón
- Máquina marca vial
- Camión volquete
- Grúa automotriz
- Retroexcavadora
- Compactador

###### Medios auxiliares:

- Herramientas manuales.
- Señalización provisional: vallas, conos, paneles direccionales, etc...

##### 3.1.2 Retirada de barandillas e impostas y eliminación de vegetación

###### Maquinaria a emplear:

- Martillo demoledor
- Camión basculante
- Grúa telescópica autopropulsada
- Motosoldadora
- Máquina cortadora de disco
- Camión grúa
- Martillo neumático
- Retroexcavadora
- Camión volquete

###### Medios auxiliares:

- Herramientas manuales: tenazas, talochas, llanas y paletas de albañil, cizalla.
- Compresor portátil
- Canon de escombros a vertedero
- Grupo electrógeno.
- Equipo oxicorte
- Pala cargadora de neumáticos
- Barrenadora a rotación con agua

- Furgoneta
- Camión semirremolque
- Plataforma auxiliar para trabajos en altura

### 3.1.3 Micropilotes

#### Maquinaria a emplear:

- Compresor portátil
- Martillo manual picador neumático
- Para cargadora de neumáticos
- Camión basculante
- Equipo de perforación a rotación de micropilotes
- Tractor convertidor
- Camión grúa
- Barrenadora

#### Medios auxiliares:

- Canon de tierra a vertedero
- Grupo electrógeno
- Barrenadora a rotación
- Bomba hormigón
- Aguja eléctrica

### 3.1.4 Estructuras y fábricas

#### Maquinaria a emplear:

- Carretilla elevadora diesel

#### Medios auxiliares:

- Bomba de hormigón
- Aguja eléctrica
- Puntal telescópico normal
- Tablero controlador fenólico

### 3.1.5 Tubos de Hormigón

#### Maquinaria a emplear:

- Camión grúa
- Camión volquete
- Pala cargadora
- Extendedora
- Apisonadora
- Rodillo vibrante
- Compactador asfáltico
- Dúmpster convencional
- Camión cisterna

**Medios auxiliares:**

- Planta mezclas asfálticas

**3.1.6 Limpieza, terminación y retirada de escombros**

**Maquinaria a emplear:**

- Equipo agua fría a presión
- Equipo chorro aire a presión
- Plataforma elevadora
- Pala cargadora de neumáticos
- Camión basculante
- Camión grúa
- Compresor portátil
- Equipo de inyección de lechada
- Batidera mecánica

**Medios auxiliares:**

- Grupo electrógeno

**3.1.7 Señalización, balizamiento y defensas definitivas**

**Maquinaria a emplear:**

- Camión grúa
- Dumper convencional
- Equipo pintabanda

**Medios auxiliares:**

- Herramientas manuales.

**3.1.8 Actuaciones en tablero: sustitución de traviesas, carriles, encarriladora, balasto y barandillas. (trabajos que deben ser ejecutados en horario nocturno dentro de la banda de mantenimiento de la vía, e 23:45 a 5:15)**

**Maquinaria a emplear:**

- Camión bimodal (carrtera-vía) con pluma y diplories).
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Tolvas para transporte de balasto.
- Perfiladora.
- Motoniveladora.
- Rodillo vibratorio.
- Desguarnecedora.
- Bateadora
- Estabilizador dinámico

#### Medios auxiliares:

- Herramientas manuales
- Máquinas eléctricas portátiles: taladro, sierra radial.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas y aparejos de izado.
- Equipos de soldadura.

### 3.1.9 Limpieza y Terminación

#### Maquinaria a emplear:

- Equipo de chorro de aire a presión.
- Cuba de riego.

#### Medios auxiliares:

- Herramientas manuales: palas y cepillos.
- Máquinas eléctricas portátiles: taladro, sierra radial.
- Grupo electrógeno.

## 4 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación se analizan los riesgos que puedan surgir durante la realización de los procedimientos de ejecución, el uso de maquinaria y medios auxiliares y las instalaciones de obra.

Las unidades de prevención indicadas para los distintos riesgos están sancionadas por la práctica del sector y están recogidas en documentos tales como:

- Manual Técnico de Prevención de Riesgos Profesionales en la Construcción del SEOPAN.
- Documentación del Master de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción del Código de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Notas Técnicas de Prevención del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Planificación y ejecución de la prevención LAIN.
- Fichas de Seguridad del OPBTP francés.
- Trabajos en proximidades de líneas eléctricas del INSHT.

### 4.1 PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS

#### 4.1.1 Excavaciones, rellenos, señalización y balizamiento provisional

##### Definición

Relleno del cauce bajo el vano 2 para conducir las aguas del arroyo por los tubos dispuestos.

Excavación del terreno en torno al pozo de cimentación de la pila 1 hasta dejarlo visto completamente. El agua del cauce se extraerá con dos bombas y se verterá al cauce. Se dejará una isleta de terreno para permitir el paso de maquinaria de un lado a otro del cauce.

Demolición de la carretera existente en una longitud aproximada de 18 m y excavación con medios mecánicos del terreno natural en torno a la pila 6 (lado vano 7) hasta dejar la mitad del pozo de cimentación de este lado completamente visto.

Excavación del terreno bajo el vano 2 hasta descubrir los tubos completamente



Nuevo posicionamiento de los tubos junto a la pila 1 y relleno de la zona existente en torno al pozo de cimentación de la pila 1 hasta cubrir por completo los tubos.

Extracción del agua del cauce mediante bombas y vertido de las mismas aguas arriba o aguas abajo, según corresponda.

Retirada de la señalización de la carretera provisional bajo el vano 6; relleno y compactación de la zona previamente excavada y encauzamiento del tráfico por donde discurría inicialmente (bajo el vano 7). Para la restitución de la carretera previamente excavada se ha planteado una base de zahorras de 0,40 m de espesor, una capa de aglomerado asfáltico de 0,15 m de espesor de tipo AC 22 base B60/70 G (G-20) y dos capas superiores de 0,10 m de espesor total de tipo AC16 surf B60/70 S (S-12).

Excavación del terreno sobre el pozo de cimentación de la pila 2 hasta dejarlo completamente visto

Excavación con medios mecánicos de los rellenos en los vanos 3, 4, 5 y 6 hasta una profundidad aproximada de 4,60 m.

Excavación del terreno bajo el vano 6 en una profundidad de 0,30 m para el desvío de la carretera existente. La nueva carretera tendrá una anchura de 6 m aproximadamente y una longitud aproximada de 110 m.

#### **Recursos considerados:**

- Materiales: señales, carteles, conos de balizamiento, hormigón en soporte de señales.
- Mano de obra: oficiales y peones.
- Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1 ACTIVIDADES

#### **Riesgos más frecuentes:**

- a) Atropellos.
- b) Salpicaduras en los ojos.
- c) Incendios y explosivos.
- d) Caídas de materiales.
- e) Intoxicaciones con pinturas.
- f) Enfermedades profesionales (con larga exposición).
- g) Dermatitis.
- h) Afecciones respiratorias.

#### **Equipo individual de protección:**

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Guantes.
- Gafas (para trabajos con pistola o brocha).
- Mascarillas y filtros.
- Chalecos reflectantes.

#### **Elementos de protección colectiva:**

- Cintas y balizas y banderolas.
- Extintor en polvo polivalente.

- Vallas y balizas protectoras.
- Señales de riesgos específicos.
- Señales de tráfico en caso necesario.

### Medidas de prevención

a)

- Se dispondrá de andamios, escaleras y plataformas para acceso a los lugares de actuación.
- Las plataformas de trabajo a más de 2 m de altura estarán dotadas de barreras y rodapiés de seguridad.

b)

- Se utilizarán gafas y mascarillas en las operaciones de pintado.

c)

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Para el secado de superficies o elementos pintados, no se utilizarán llamas descubiertas, ni aparatos eléctricos con elementos de calentamiento no protegidos.

d)

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Los elementos a pintar antes de su colocación definitiva se asegurarán convenientemente contra el riesgo de vuelco.
- Las escaleras manuales a usar, tendrán dispositivos antideslizantes y peldaños ensamblados. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

e)

- Los recipientes o envases de pinturas y disolventes se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.
- Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

f)

- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
- Utilizar pinturas que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos, evitando, si es posible, las que contengan derivados del plomo y del benzol.

g)

- El trabajador que maneje las pinturas, disolventes, etc., deberá lavarse las manos con frecuencia y siempre antes de comer.
- No se lavará nunca las manos con un disolvente.

h)

- Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

#### 4.1.2 Retirada de barandillas e impostas y eliminación de vegetación

##### Definición

Retirada de la barandilla de hormigón y demolición del pedestal del lado derecho del puente.

Retirada de la imposta de hormigón del lado derecho del puente

Eliminación de la vegetación enraizada en los paramentos de las pilas

##### Recursos considerados:

- Materiales: Agua, viga de hormigón prefabricado, acero, paquete de electrodos, alambre , pintura
- Mano de obra: Oficiales, peones, capataces, ayudantes
- Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1 ACTIVIDADES

##### Riesgos más frecuentes:

- a) Caídas de personas.
- b) Caídas de material.
- c) Ruidos.
- d) Vibraciones.
- e) Polvo.
- f) Tráfico de vehículos.
- g) Vuelco de vehículos o máquinas
- h) Latigazos de cables.
- i) Atrapamientos.
- j) Golpes con objetos.

##### Equipo individual de protección:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Cinturones de seguridad
- Protectoras auditivos
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Cinturones antivibradores
- Guantes de seguridad
- Gafas antiimpacto
- Mascarillas y filtros.
- Chalecos reflectantes.
- Ropa impermeable.
- Delantales.
- Pantallas faciales.

##### Elementos de protección colectiva:

- Andamios, escaleras y plataformas de acceso a los lugares de actuación.
- Señales de riesgos específicos.
- Señales de tráfico en caso necesario.

### Medidas de prevención:

a)

- Se dispondrá de andamios, escaleras y plataformas para acceso a los lugares de actuación.
- Las plataformas de trabajo a más de 2 m de altura estarán dotadas de barreras y rodapiés de seguridad.

b)

- Se prohíben los trabajos de demolición de niveles en vertical.
- No se pasará bajo zonas de demolición sin avisar y haber interrumpido los trabajos.
- No se enganchará cargas que queden fuera del plano de la grúa.
- En las operaciones de grúa el operador podrá divisar el área de trabajo o si fuera posible será asistido por un señalista que será el único interlocutor para dar las ordenes de atado o desatado de elementos.
- Las cargas comenzarán a elevarse lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías. Si esto ocurre, se subsanará después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial.
- No se depositarán escombros en las plataformas de trabajo.
- El peso del material cargado no debe exceder el límite máximo de peso para cada vehículo, ni sobresalir de la caja para evitar la caída del material durante el transporte.

c)

- Se adoptaran las medidas de protección frente a ruido.

d)

- El personal que utilice los equipos de demolición irá dotado de los oportunos equipos de protección individual y realizará descansos periódicos.
- Se reducirán los riesgos en origen: máquinas de corte.

e) y f)

- Se seguirán las medidas de prevención frente al polvo y las proyecciones.

g)

- Acotar la zona de trabajos, colocando la señalización pertinente, evitando de esta manera, la interferencia con el tráfico que circula por la calzada.
- Todo el personal portará el equipo de protecciones individuales adecuado, así como los correspondientes chalecos reflectantes.
- Planificar los itinerarios para vehículos y máquinas, colocando la señalización adecuada y pertinente, indicando las prohibiciones y sentido de la circulación. Así mismo se indicará el gálibo y peso máximo de paso.
- Siempre que existan interferencias en los trabajos entre máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- El personal permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas. Especial atención se prestará al personal de topografía que llevará distintivos llamativos y hará su labor en zonas donde no haya tráfico de vehículos. Si no fuera posible este extremo se situará en lugares visibles al abrigo de su propio vehículo y se interrumpirá el tráfico con ayuda de señalistas.
- La zona de tránsito de máquinas y vehículos se regará para evitar la formación de polvo. Asimismo se respetarán las normas de transporte de materiales sueltos y se limpiarán regularmente los materiales caídos y el barro.

- Antes de comenzar una maniobra o movimiento imprevisto, el maquinista avisará mediante señal acústica. Toda maquinaria pesada debe contar con señal acústica de marcha atrás.
- Establecer un sistema de iluminación y señalización nocturna, si fuera necesario por trabajos nocturnos.

#### 4.1.3 Micropilotes

##### Definición

Ejecución de los micropilotes de los recalces de cada una de las pilas, cuyo número depende de las cada caso concreto.

##### Recursos considerados:

- a) Materiales: agua, tubo PVC, encamisado recuperable, acero, alambres, separador, hormigón, desencofrantes, puntas y clavazón, madera, resinas.
- b) Mano de obra: Oficiales, peones, capataces, maquinistas, ayudantes
- c) Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1 ACTIVIDADES

##### Riesgos más frecuentes:

1. Derivados del transporte de elementos por carretera.
2. Vuelco de vehículos o máquinas
3. Aplastamientos.
4. Latigazos de cables.
5. Atrapamientos.
6. Caídas de altura al mismo y distinto nivel.
7. Caídas de objetos.
8. Golpes con objetos.
9. Salpicaduras de hormigón.
10. Esquirlas y salpicaduras de material

##### *Específicos excavación*

1. Caídas al mismo nivel
2. Caídas de personas al interior de la excavación
3. Caídas de piedras u objetos
4. Derrumbe de paredes de la excavación
5. Heridas con herramientas manuales y sierras de disco
6. Contactos con líneas eléctricas

##### *Específicos encofrado obras de fábrica*

1. Caída de tableros y paneles
2. Caídas a nivel
3. Punturas y golpes en los pies
4. Golpes y cortes con herramientas y maquinaria

*Específicos ferrallado*

1. Punturas y golpes en los pies.
2. Caídas de objetos y desprendimientos.
3. Caída de mazos de barras y herramientas.
4. Golpes con herramientas.
5. Cortes en manos con alambres de atado.
6. Electrocutión
7. Sobreesfuerzos

*Específicos hormigonado*

1. Caídas al mismo nivel
2. Caídas de objetos. Caídas de vehículos dentro del tajo
3. Atropellos por vehículos
4. Electrocuciiones
5. Roturas de conducciones de aire comprimido
6. Afecciones de la piel
7. Salpicaduras de los ojos.

**Equipos individuales de protección:**

- a) Casco.
- b) Buzo de trabajo.
- c) Botas con puntera metálica.
- d) Guantes.
- e) Gafas antiimpacto.
- f) Cinturón de seguridad.
- g) Botas de agua
- h) Traje de agua
- i) Gafas contra proyecciones
- j) Bolsa de herramientas

**Elementos de protección colectiva:**

- a) Sirgas y cables metálicos para anclaje del cinturón de seguridad.
- b) Redes protectoras de recogida de personas.
- c) Barreras o barandillas.
- d) Vallas, balizas y señales.
- e) Señales de tráfico.
- f) Topes para vehículos en operaciones de carga y descarga al borde de zanjas
- g) Diferenciales y toma de tierra en la instalación eléctrica y máquinas
- h) Extintor contra incendios de polvo polivalente
- i) Señales ópticas y sonoras que indiquen la posición y movimiento de máquinas.

### Medidas de prevención:

Se deberá prestar especial atención a los medios de elevación empleados, debiendo revisar periódicamente la maquinaria de elevación, los cables y cuerdas estarán en perfecto estado, sin roturas o repelones y se utilizarán ganchos adecuados siempre con cestillos de seguridad

a)

- a) Se fijarán previamente los itinerarios en coordinación con la autoridad de tráfico competente.
- b) Los equipos de transporte estarán en buen estado y circularán debidamente señalizados.
- c) Se revisarán los amarres de los elementos que se transporten al inicio de la marcha y tras cada parada.

b) c) d) e)

- d) Se estudiará previamente, y con sumo detalle, la colocación de los objetos que se van a transportar.
- e) No se realizará ninguna elevación de carga sin apoyar los calzos de las grúas.
- f) El terreno en el que deben pararse las grúas estará perfectamente compactado y alisado.
- g) Son de aplicación, a este respecto, todas las normas referentes a grúas.
- h) Todo el personal que intervenga en las operaciones de izado estará instruido precisamente acerca de su cometido y forma de realizar los trabajos.
- i) Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y el radio de acción de las cargas.
- j) El personal permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas.
- k) Se respetarán las normas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.

f)

- l) Los elementos prefabricados, tales como las ménsulas de acero laminado que servirán de apoyo al paseo de servicio, habrán de llegar provistos de los elementos necesarios (pletinas, anclajes, etc.) para la instalación de protecciones colectivas, tales como barandillas, cables para el anclaje de cinturón de seguridad, redes, etc.
- m) Se controlará la colocación de los elementos de seguridad colectiva, tales como redes o barandillas, así como de los medios de acceso y circulación, tales como escaleras, pasarelas, etc.
- n) Se dispondrán medios de acceso adecuados para el personal que deba encaramarse a alzados de pilas y palizadas.
- o) Todo trabajador que tenga que permanecer cerca del borde de los estribos, vigas, etc., ha de usar cinturón de seguridad (arnés) con un cable suficientemente largo como para permitir desplazamientos horizontales.
- p) En la medida de lo posible, el personal permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas.
- q) Orden y limpieza en todo el recinto de trabajo.

g)

- r) Se estudiará con detalle la colocación y sujeción de cada elemento prefabricado.
- s) Se revisarán previamente a cada operación el estado de todos los elementos de amarre, así como de gatos, trácteles etc.
- t) Los cables, eslingas, etc., han de revisarse antes de cada operación.

- u) Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y bombas y el radio de acción de las cargas.
  - v) Deberán acentuarse las precauciones si existiera viento con cierta intensidad, llegándose a parar los trabajos en caso necesario.
  - w) Queda terminantemente prohibido permanecer debajo de cargas suspendidas.
  - x) Se respetarán las medidas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.
  - y) Antes del inicio de las operaciones de hormigonado deberán estar colocadas las redes de seguridad que protegerán los trabajos.
- h) i)
- z) Lo indicado en hormigonado y ferrallado de obras de fábrica.
- j)
- aa) Se dotará al personal que realice los trabajos de anclajes e inyecciones de los medios de protección individual adecuados para evitar el contacto con productos tóxicos o nocivos.

### Medidas de prevención específicas de la excavación

- k)
- bb) Las áreas de trabajo estarán libres de acopios, materiales y elementos innecesarios y los aceites y materiales combustibles se mantendrán fuera del área de excavación.
  - cc) La zona de trabajo estará limpia, comprendiendo un pasillo de un mínimo de 60 cm de ancho, junto al borde de la zanja y paralela a ella.
- l)
- dd) Deberán colocarse cintas y balizas que delimiten las zonas de los trabajos.
  - ee) Si en las proximidades de los bordes de la excavación se efectúan trabajos, o si es lugar de tránsito de personas, debe vallarse su perímetro y señalizarlo convenientemente.
  - ff) Las excavaciones estarán provistas de los medios de acceso convenientes. Las escaleras serán sólidas y estarán bien fijadas. Aquéllas cuya longitud sea mayor de 5 m estarán provistas de cercos y pasamanos.
  - gg) Se colocarán pasarelas de paso del personal, protegidas con pasamanos a 0,90 m de altura, barandilla intermedia y rodapié.
- m) y n)
- hh) Los cortes en caminos y carreteras transitadas, se salvarán construyendo pasos de suficiente resistencia y se colocarán las señalizaciones y protecciones necesarias.
- o)
- ii) Toda excavación de más de 1,30 m de profundidad se ataluzará con la inclinación necesaria.
  - jj) Se sanearán los taludes eliminando las capas de tierra poco consistentes, los bloques de piedra sueltos y los materiales susceptibles de caer.
  - kk) Se planificará y señalizará la circulación de vehículos, estando ésta suficientemente alejada de los bordes de la excavación.
  - ll) Se examinarán las construcciones que puedan verse afectadas por los trabajos. Las zonas de paso de máquinas y vehículos, las grietas en la cimentación, los posibles asientos diferenciales, etc.



- mm) No se colocarán en los bordes materiales o herramientas que puedan caer sobre las personas que estén trabajando en su fondo. Las tierras procedentes de la excavación se situarán, como norma general, a partir de una distancia igual a la profundidad.
  - nn) Ninguna persona trabajará bajo masas que sobresalgan horizontalmente.
  - oo) Las paredes de la excavación deben examinarse diariamente y, más especialmente aun, cuando exista una interrupción del trabajo de más de un día, se ejecute una voladura, haya habido un desprendimiento de tierras, se hayan producido daños en el talud o en la entibación por cualquier causa o después de intensas heladas o fuertes lluvias.
  - pp) Si se emplean máquinas de excavación, éstas se situarán como mínimo a 1 m de su borde. Si una máquina se encuentra excavando una pared, se deberán regular previamente las cotas de trabajo, de manera que pueda llegar, como mínimo, hasta un metro por debajo del borde superior y siempre que éste haya sido limpiado y explanado.
  - qq) El agua producida por la lluvia, filtraciones u otras causas, debe ser achicada de la manera más conveniente y segura: se dotará a los trabajadores del equipo personal de protección adecuado para estas circunstancias.
- p)
- rr) Toda la maquinaria eléctrica que se utilice debe tener sus conexiones en perfecto estado de aislamiento y puestas a tierra.
  - ss) Antes de proceder a la excavación, el Jefe del tajo dispondrá de un plano en el que se indiquen los servicios que atraviesa la zona de trabajo.
  - tt) Se localizarán los Servicios afectados, procediéndose a su señalización y desviándolos, en caso de ser necesario.

### Medidas de prevención específicas del encofrado de obras de fábrica

Como norma general, la manipulación de las piezas de encofrado que se coloquen mediante grúa, deberá realizarse mediante el guiado con cuerdas hasta ser colocadas en el lugar definitivo y, a ser posible, siempre por dos operarios.

Se debe prestar especial atención a la constitución y posterior mantenimiento de escaleras auxiliares y andamios

q) Para evitar este riesgo:

- a) Los encofrados y apeos, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas, como consecuencia del proceso de hormigonado y vibrado del hormigón.
- b) No se procederá a desencofrar hasta tanto no hayan transcurrido los días necesarios para el perfecto fraguado y consolidación del hormigón establecidos por las Normas Oficiales en vigor.
- c) Cuando los puntales tengan 5 m o más de altura, se deben asegurar contra el pandeo, arrastrándolos horizontalmente.
- d) Todos los puntales se colocarán sobre durmiente de tablón bien nivelados y perfectamente aplanados.
- e) Si fuera necesario colocar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el puntal.
- f) Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para la cual se deben tener en cuenta los ejes de simetría.

- g) Una vez estén los puntales en carga, no podrán aflojarse ni tensarse y, si por cualquier razón, se viera que algunos puntales trabajan con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban este exceso de carga, sin tocar para nada al sobrecargado.
- h) Procurar no usar nunca los puntales a su altura máxima y, en casos en que las necesidades de la obra obliguen a ello, estos puntales se deberán arrastrar transversalmente en las dos direcciones, utilizando para ello las abrazaderas que suministran las casas proveedoras.
- i) Se presentará especial atención a las condiciones del suelo sobre el que se apoyará la estructura del encofrado.

r) y s)

- j) Se quitarán las puntas del maderamen y se eliminarán de la zona de trabajo.
- k) Se mantendrán limpias de materiales las plataformas y andamios.
- l) Depositar los materiales en las zonas de acopio o escombros.

t)

- m) La maquinaria empleada estará en condiciones de utilización segura. Véanse las normas de Maquinaria.
- n) Igualmente, las herramientas manuales: martillos, tenazas, barra de uñas, estarán en buenas condiciones.
- o) La sierra tendrá las protecciones superior e inferior del disco, al tiempo que el disco estará en condiciones de trabajo adecuadas, y la toma de corriente eléctrica estará conectada a los dispositivos de seguridad del cuadro.
- p) Se instruirá al personal en el correcto manejo de las máquinas y herramientas que se utilizan en las operaciones de encofrado, así como de las actividades a efectuar para y en su puesta en obra.
- q) Se utilizarán cuñas prefabricadas en el taller de carpintería, para evitar cortes en la mano.

La sierra deberá tener las protecciones del disco puestas y los operarios emplearán guantes, gafas y empujadores.

### Medidas de prevención específicas ferrallado

u)

- a) Mantener limpia de recortes las plataformas, andamios y zonas de trabajo.

v)

- b) El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones, y de las zonas de trabajo, en un nivel inferior.

w)

- c) Se vigilarán las operaciones de carga y descarga, forma de embragar y estado de los cables.
- d) Cuando los paquetes de barras por su longitud y pequeño diámetro no tengan rigidez, se emplearán balancines o algo similar con varios puntos de enganche.
- e) Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el suelo, para evitar desplazamientos laterales.
- f) No se permanecerá debajo de las cargas en suspensión, ni debajo de andamios o plataformas
- g) No se arrojarán herramientas y materiales desde altura.

- h) Se vigilará la forma de elevación del material preformado y de los paquetes de barras, estado de los balancines, ganchos y estrobos.
- x)
  - i) La maquinaria empleada para el manejo de los mazos de barras estará en condiciones de seguridad.
  - j) En la elaboración de la ferralla, la distancia entre las máquinas será la suficiente para que no haya interferencia entre los trabajos de cada una.
  - k) Se instruirá al personal en el correcto manejo de las máquinas y herramientas que se utilicen en las operaciones del ferrallado, así como las actividades a efectuar para su puesta en obra y durante su funcionamiento.
  - l) Durante la elaboración de la ferralla en las operaciones de doblado y corte los trabajadores estarán fuera del radio de acción de las barras.
- y)
  - m) Se utilizarán los equipos de protección individual.
- z)
  - n) En las armaduras no se colgarán cables eléctricos, ni herramientas o instrumentos que penden de ellos.
- aa)
  - o) El transporte manual se efectuará sin coger sobrepesos y, cuando sean barras muy largas, deberá efectuarse como mínimo entre dos personas.

### **Medidas de prevención específicas hormigonado**

- bb)
  - a) Se dispondrá de pasarelas suficientes para la circulación del personal durante el hormigonado.
- cc)
  - b) Topes para vehículos en operaciones de descarga al borde de zanjas.
  - c) Señales ópticas y sonoras que indiquen la posición y el movimiento de las máquinas.
  - d) Se examinará el material del encofrado, su apuntalamiento y la puesta en obra de los mismos.
  - e) No se deberá permanecer debajo de cargas suspendidas
  - f) La descarga del hormigón se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre los encofrados.
  - g) Se dirigirán las maniobras de camiones, grúas, bombas de hormigón, cubilotes, etc., al mando de personal auxiliar competente.
  - h) Los vehículos y máquinas utilizarán las señales ópticas y sonoras durante sus desplazamientos y maniobras. Las personas no deberán colocarse jamás detrás de ellos, para evitar ser atropellados.
  - i) Los conductores se apearán de los vehículos para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos, para efectuar dicha operación.

- j) El operario de la bomba se situará de tal forma que divise el lugar de vertido y será especialmente cuidadoso en el uso de la botonera de control, evitando los movimientos bruscos.
- dd)
- k) En todo momento se ha de asegurar la iluminación necesaria
- ee)
- l) Señales generales y de circulación dentro de la obra.
  - m) Los accesos, tanto para vehículos como para personas, estarán en buenas condiciones
  - n) El sistema de enganche de los cubilotes será el normalizado.
  - o) Los vehículos y máquinas utilizarán las señales ópticas y sonoras durante sus desplazamientos y maniobras. Las personas no deberán colocarse jamás detrás de ellos, para evitar ser atropellados.
- ff)
- p) Diferenciales y tomas de tierra en la instalación eléctrica y máquinas.
  - q) Los vibradores eléctricos estarán alimentados a una tensión de 24 V o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos.
  - r) Se revisará la adecuación de la instalación eléctrica, la situación y estado de los cables, diferenciales y tomas de tierra.
- gg)
- s) Se comprobará la situación y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra del hormigón (Grúas, bombas, convertidores).
  - t) Las maniobras de montaje y desmontaje de la tubería de distribución de hormigón, se realizarán con las máximas precauciones. El manejo del tramo final móvil y flexible deberá hacerse con precaución y vigilando las sacudidas que se producen durante la impulsión del hormigón. Cuando se realice la limpieza de la tubería se deberá alejar del radio de acción de la proyección de la pelota de hormigón.
- hh) ii)
- u) Se utilizarán los equipos de protección individual

#### 4.1.4 Estructuras y fábricas

##### Definición

Ferrallado, encofrado y hormigonado de los marcos perimetrales y encepados de recrecido de cada una de las pilas de la estructura.

Limpieza con agua a presión controlada (hasta 300 bares) para la eliminación de costras calcáreas, eflorescencias e incrustaciones en los paramentos de las pilas

Reconstrucción de piezas de sillería dañadas

Relleno con hormigón en las zonas de puente donde sea necesario para restituir la rasante original.

Colocación de la nueva imposta de hormigón.

Colocación de anclajes y disposición de la nueva barandilla metálica.

Colocación del goterón en la nueva imposta

### Recursos considerados:

- Materiales: Hormigones, silicona, fondo juntas, madera, puntas, alambres, acero, separadores, madera, agua, poliestireno expandido.
- Mano de obra: Oficiales, peones, capataces, oficiales y ayudantes
- Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1 ACTIVIDADES

### Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Ezcemas por desencofrante, cemento.
- Quemaduras con soplete.
- Salpicaduras de hormigón

### Equipo individual de protección:

- Casco.
- Guantes de P.V.C. largos.
- Gafas.
- Mono de trabajo
- Chalecos reflectantes.
- Mascarillas y filtros.

### Elementos de protección colectiva:

- Cintas, balizas y banderolas.
- Extintor de polvo
- Señales de riesgos específicos

### Medidas de prevención

a)

- Acotar y vallar la zona de trabajos y colocar señalización pertinente.
- En los trabajos en proximidad con vías de tráfico existentes se trabajará con chalecos reflectantes.
- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos de transporte mientras esperan para el vertido.
  - Planificar los itinerarios de los vehículos y máquinas, colocando la señalización adecuada y pertinente, indicando las prohibiciones y sentido de la circulación. Establecer un orden de carga y descarga en los respectivos tajos.
  - Las máquinas y vehículos sólo serán utilizados por el personal debidamente autorizado.
  - El personal permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas.
- Los trabajos de reparación se realizarán sobre plataformas con las medidas de seguridad adecuadas.
- Se dispondrán de las preceptivas barandillas con rodapié en los andamios y medios auxiliares.

b)

- Se utilizarán mascarillas para evitar emanaciones, vapores o volátiles y gafas.
- Las protecciones (barandillas...de las plataformas de trabajo) cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y salud pertinentes.
- Todo el personal utilizará el equipo de protección necesario para la realización de su trabajo.
- Si se han de realizar trabajos nocturnos, deben instalarse proyectores orientables para alumbrar los extremos de las plataformas.
- Se aplicarán las medidas generales relativas a prevención de riesgos de caídas.
- El suelo de la plataforma debe, en la medida de lo posible, ser antideslizante y estar libre de obstáculos para prevenir caídas.

a)

- Los productos a emplear han de estar en un lugar seguro y seco, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los trapos sucios se retirarán con frecuencia, depositándose en recipientes cerrados de metal.
- Se utilizarán mascarillas para evitar emanaciones, vapores o volátiles y gafas.
- Se utilizarán guantes de goma o plásticos preferiblemente forrados, gafas y mascarillas en caso de que se forme polvo, delantales y ropa de trabajo adecuada, cerrada y de manga larga.

b)

- Si fuera necesario emplear andamios, éstos serán correctos, arriostrados y fijados adecuadamente.
- Si fuera necesario emplear escaleras manuales, éstas tendrán dispositivos antideslizantes y peldaños ensamblados. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

c)

- Los recipientes o envases estarán bien cerrados y perfectamente etiquetados. Se rechazará el uso de productos que no vayan convenientemente etiquetados.
- Se utilizarán guantes de goma o plásticos preferiblemente forrados, gafas y mascarillas en caso de que se forme polvo, delantales y ropa de trabajo adecuada, cerrada y de manga larga.
- Para la manipulación de producto con componentes que puedan dañar la salud, deberán observarse las medidas habituales de seguridad e higiene para productos químicos, como no comer, fumar ni beber durante el trabajo y lavarse las manos antes de una pausa y al finalizar el trabajo. Será importante también el orden y limpieza.
- No utilizar soplete o llamas de cualquier tipo durante la manipulación de productos inflamables, irritables y tóxicos por inhalación.
- No se utilizarán guantes sobre manos que no estén limpias ya que así aumentan las posibilidades de que se produzcan irritaciones de la piel.
- Lavar con abundante agua y jabón en caso de salpicaduras en la piel (no utilizar disolventes). En caso de salpicadura en los ojos, enjuagar inmediatamente con agua y acudir a un oftalmólogo.
- En caso de derrames, recoger con materiales absorbentes como harina de cuarzo, serrín, etc., debiendo depositarlos en contenedores o incineradores controlados.
- Se evitará el contacto directo del operador con resinas puras y con endurecedor, debiendo utilizarse sistemas cerrados o captación localizada en las operaciones de mezclado.

- Deberá existir la certeza, mediante una minuciosa y adecuada observación, de que no existen cortes ni perforaciones en los guantes, en cuyo caso serán desechados. Para trabajos de especial dureza los guantes deberán resistir el esfuerzo mecánico al que deban ser expuestos para lo cual serán de materiales reforzados adecuadamente con fibras textiles o cuero.
- d)
- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
  - Utilizar productos que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos
    - Se utilizarán los equipos de protección individual necesarios.
    - La superficie de trabajo será horizontal y uniforme evitándose movimientos bruscos en los desplazamientos de la misma.

#### 4.1.5 Marcos de Hormigón

##### Definición

Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x2,50 m sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor, 3 de 15 m de longitud aproximada bajo el vano 2, junto a la pila 2 para el curso del cauce durante la ejecución de las obras. Para las actuaciones en el vano 1 se propone el empleo de medios de acceso mecánicos, como cestas elevadoras, situados en el vano 2, sobre éstos marcos de drenaje, dado lo escarpado del terreno en el vano 1 y las dificultades de acceso.

Retirada del relleno bajo el vano 2, de los marcos y bombas y restablecimiento del curso normal de las aguas del arroyo

##### Recursos considerados:

- Materiales: Marcos prefabricados, morteros, poliuretano para sellado, morteros, prefabricados, lámina estándar, imprimación, arena, mástic bituminoso, mezclas bituminosas, betunes, emulsiones bituminosas
- Mano de obra: Oficiales, peones, ayudantes, capataces
- Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1. ACTIVIDADES

##### Riesgos más frecuentes:

1. Los de trabajos de demoliciones y excavaciones
2. Caídas al mismo o distinto nivel
3. Electrocuciiones
4. Golpes y atrapamientos con tubos o conducciones.
5. Hormigonado.
6. Aplastamientos por caída de cargas suspendidas
7. Heridas o lesiones en las manos
8. Atrapamientos y atropellos
9. Caídas de objetos.
10. Vibraciones. Lumbalgias
11. Ruidos.

12. Proyección de partículas.
13. Incendios.
14. Quemaduras.
15. Golpes de calor.

#### **Equipo individual de protección:**

- Casco.
- Botas antideslizantes.
- Guantes.
- Botas de agua.
- Traje de agua.
- Casco.
- Buzo de trabajo.
- Guantes de P.V.C. largos.
- Botas de goma con plantilla termoaislante.
- Gafas.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.
- Petos reflectantes.
- Mascarillas y filtros.

#### **Elementos de protección colectiva:**

- Cintas y balizas y banderolas.
- Vallas y balizas protectoras.
- Señales de riesgos específicos.
- Topes para vehículos.
- Sistema de iluminación nocturna.
- Señales de tráfico en caso necesario.
- Extintor de polvo polivalente.

#### **Medidas de prevención**

a)

- Las indicadas para demoliciones
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación deberán llevar en todo momento un chaco amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica.
- Acotar y vallar la zona de trabajos y colocar la señalización pertinente.
- Establecer un sistema de iluminación y señalización nocturna.
- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos de transporte mientras esperan para el vertido.
- No deberá existir interferencias en los trabajos, entre máquinas, vehículos y personas, en caso que hubiese, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija los movimientos.
  - Las máquinas y vehículos deberán tener avisadores acústicos en ambos sentidos de la marcha.



- Planificar los itinerarios de los vehículos y máquinas, colocando la señalización adecuada y pertinente, indicando las prohibiciones y sentido de la circulación. Establecer un orden de carga y descarga en los respectivos tajos.
- Las máquinas y vehículos sólo serán utilizados por el personal debidamente autorizado.
- Queda terminantemente prohibido utilizar las máquinas para el transporte de personal. En las máquinas sólo podrá ir el maquinista.
- El personal permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas.
- La maniobra de los vehículos de aglomerado, será dirigida por un ayudante.
- Los tractoristas no se bajarán de la máquina, dejándola circular sola.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Se prohíbe expresamente el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

b)

- Se dispondrá de la señalización adecuada
- Las aberturas estarán tapadas o protegidas con barandillas.
- Los accesos a los puestos de trabajo se realizarán mediante escaleras debidamente protegidas.

c)

- Toda la maquinaria eléctrica que se utilice debe tener sus conexiones en perfecto estado de aislamiento y puestas a tierra.
- Se manipularán elementos eléctricos por personal especialmente designado al efecto

d)

- Se dispondrá el almacenaje de los conductos a una distancia no inferior a 1m. del borde de la zanja, y se mantendrá este espacio libre de puntas, maderas, tierras, etc.
- Durante las operaciones de bajada de tubos y vertido de hormigón, no deberá permanecer nadie bajo la vertical de dichos elementos.

e)

- Para el vertido del hormigón a la zanja se dispondrá una pasarela atravesada sobre ella (de ancho mínimo 80 cm.), y desde ella se efectuará dicha operación con carretillas, y no desde el borde de la zanja.
- Las indicadas en el apartado de hormigonado.

f)

- Acopio de tuberías de manera que se asegure su estabilidad, empleando calzos. En el transporte se utilizarán útiles adecuados que impidan el deslizamiento y la caída de elementos transportados, que estarán revisados periódicamente para garantizar que están en perfecto estado.
- Se prohibirá la ubicación del personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado.
- No se realizarán trabajos con presencia de trabajadores a niveles inferiores
- Las máquinas estarán provistas de un extintor, en particular las bituminadoras y extendedoras.

g)

- Se utilizarán equipos de protección individual.
- Las partes calientes de la maquinaria estarán protegidas técnicamente.
- Los reglistas caminarán por el exterior de la zona recién asfaltada, siempre que puedan, o se les facilitará un calzado adecuado para las altas temperaturas

b), c), d), e), g), h)

- Todo el personal utilizará el equipo de protección necesario para la realización de su trabajo. Se emplearán tapones auditivos en la compactación y en las operaciones de riego se emplearán guantes P.V.C. largos, gafas, botas de goma con plantilla aislante y mascarillas con filtro.

#### 4.1.6 Limpieza, terminación y retirada de escombros

##### Definición

Operaciones de limpieza, terminación y retirada de escombros de toda la obra.

##### Recursos considerados:

- Materiales: agua, morteros, boquillas de inyección, masilla elastómera de alquitrán y poliuretano para sellado, pinturas,
- Mano de obra: Oficiales, encargado, capataces, peones
- Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1 *ACTIVIDADES*

##### Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel
- Salpicaduras en los ojos
- Incendios y explosivos
- Caídas de materiales
- Irritaciones en la piel y quemaduras
- Enfermedades profesionales (con larga exposición)
- Afecciones respiratorias
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Roturas de conducciones de aire comprimido

##### Equipo individual de protección:

- Casco.
- Guantes de P.V.C. largos.
- Gafas.
- Mono de trabajo
- Chalecos reflectantes.
- Mascarillas y filtros.

##### Elementos de protección colectiva:

- Cintas, balizas y banderolas.

- Extintor de polvo
- Señales de riesgos específicos

### Medidas de prevención

a)

- Acotar y vallar la zona de trabajos y colocar señalización pertinente.
- En los trabajos en proximidad con vías de tráfico existentes se trabajará con chalecos reflectantes.
- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos de transporte mientras esperan para el vertido.
  - Planificar los itinerarios de los vehículos y máquinas, colocando la señalización adecuada y pertinente, indicando las prohibiciones y sentido de la circulación. Establecer un orden de carga y descarga en los respectivos tajos.
  - Las máquinas y vehículos sólo serán utilizados por el personal debidamente autorizado.
  - El personal permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas.
- Los trabajos de reparación se realizarán sobre plataformas con las medidas de seguridad adecuadas.
- Se dispondrán de las preceptivas barandillas con rodapié en los andamios y medios auxiliares.

b)

- Se utilizarán mascarillas para evitar emanaciones, vapores o volátiles y gafas.
- Las protecciones (barandillas...de las plataformas de trabajo) cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y salud pertinentes.
- Todo el personal utilizará el equipo de protección necesario para la realización de su trabajo.
- Si se han de realizar trabajos nocturnos, deben instalarse proyectores orientables para alumbrar los extremos de las plataformas.
- Se aplicarán las medidas generales relativas a prevención de riesgos de caídas.
- El suelo de la plataforma debe, en la medida de lo posible, ser antideslizante y estar libre de obstáculos para prevenir caídas.

e)

- Los productos a emplear han de estar en un lugar seguro y seco, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los trapos sucios se retirarán con frecuencia, depositándose en recipientes cerrados de metal.
- Se utilizarán mascarillas para evitar emanaciones, vapores o volátiles y gafas.
- Se utilizarán guantes de goma o plásticos preferiblemente forrados, gafas y mascarillas en caso de que se forme polvo, delantales y ropa de trabajo adecuada, cerrada y de manga larga.

f)

- Si fuera necesario emplear andamios, éstos serán correctos, arriostrados y fijados adecuadamente.
- Si fuera necesario emplear escaleras manuales, éstas tendrán dispositivos antideslizantes y peldaños ensamblados. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

g)

- Los recipientes o envases estarán bien cerrados y perfectamente etiquetados. Se rechazará el uso de productos que no vayan convenientemente etiquetados.
- Se utilizarán guantes de goma o plásticos preferiblemente forrados, gafas y mascarillas en caso de que se forme polvo, delantales y ropa de trabajo adecuada, cerrada y de manga larga.
- Para la manipulación de producto con componentes que puedan dañar la salud, deberán observarse las medidas habituales de seguridad e higiene para productos químicos, como no comer, fumar ni beber durante el trabajo y lavarse las manos antes de una pausa y al finalizar el trabajo. Será importante también el orden y limpieza.
- No utilizar soplete o llamas de cualquier tipo durante la manipulación de productos inflamables, irritables y tóxicos por inhalación.
- No se utilizarán guantes sobre manos que no estén limpias ya que así aumentan las posibilidades de que se produzcan irritaciones de la piel.
- Lavar con abundante agua y jabón en caso de salpicaduras en la piel (no utilizar disolventes). En caso de salpicadura en los ojos, enjuagar inmediatamente con agua y acudir a un oftalmólogo.
- En caso de derrames, recoger con materiales absorbentes como harina de cuarzo, serrín, etc., debiendo depositarlos en contenedores o incineradores controlados.
- Se evitará el contacto directo del operador con resinas puras y con endurecedor, debiendo utilizarse sistemas cerrados o captación localizada en las operaciones de mezclado.
- Deberá existir la certeza, mediante una minuciosa y adecuada observación, de que no existen cortes ni perforaciones en los guantes, en cuyo caso serán desechados. Para trabajos de especial dureza los guantes deberán resistir el esfuerzo mecánico al que deban ser expuestos para lo cual serán de materiales reforzados adecuadamente con fibras textiles o cuero.

h)

- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
- Utilizar productos que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos
- Se utilizarán los equipos de protección individual necesarios.
- La superficie de trabajo será horizontal y uniforme evitándose movimientos bruscos en los desplazamientos de la misma.

#### 4.1.7 Señalización, balizamiento y defensas definitivas

##### Definición

Señalización y balizamiento de la carretera. Se plantea para las actuaciones en el vano 7, ante la presencia de la

carretera GI-3161, el empleo de un andamio con una visera superior a la cota de la cabeza de las pilas, de manera que se pueda trabajar sin riesgo de caída de materiales a la carretera. La instalación de este andamio obligará a reducir el ancho de la carretera a un solo carril, con lo que será necesaria la instalación de semáforos para el paso alternativo de vehículos hasta la retirada del mismo.

##### Recursos considerados:

- Materiales: pinturas, pretil metálico de seguridad, mortero, microesferas de vidrio, pintura acrílica
- Mano de obra: oficiales y peones.
- Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1 ACTIVIDADES

### Riesgos más frecuentes:

- a) Atropellos.
- b) Salpicaduras en los ojos.
- c) Incendios y explosivos.
- d) Caídas de materiales.
- e) Intoxicaciones con pinturas.
- f) Enfermedades profesionales (con larga exposición).
- g) Dermatitis.
- h) Afecciones respiratorias.

### Equipo individual de protección:

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Guantes.
- Gafas (para trabajos con pistola o brocha).
- Mascarillas y filtros.
- Chalecos reflectantes.

### Elementos de protección colectiva:

- Cintas y balizas y banderolas.
- Extintor en polvo polivalente.
- Vallas y balizas protectoras.
- Señales de riesgos específicos.
- Señales de tráfico en caso necesario.

### Medidas de prevención

a)

- Se dispondrá de andamios, escaleras y plataformas para acceso a los lugares de actuación.
- Las plataformas de trabajo a más de 2 m de altura estarán dotadas de barreras y rodapiés de seguridad.

b)

- Se utilizarán gafas y mascarillas en las operaciones de pintado.

c)

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Para el secado de superficies o elementos pintados, no se utilizarán llamas descubiertas, ni aparatos eléctricos con elementos de calentamiento no protegidos.

d)

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Los elementos a pintar antes de su colocación definitiva se asegurarán convenientemente contra el riesgo de vuelco.
- Las escaleras manuales a usar, tendrán dispositivos antideslizantes y peldaños ensamblados. En ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

e)

- Los recipientes o envases de pinturas y disolventes se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.
- Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

f)

- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
- Utilizar pinturas que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos, evitando, si es posible, las que contengan derivados del plomo y del bencol.

g)

- El trabajador que maneje las pinturas, disolventes, etc., deberá lavarse las manos con frecuencia y siempre antes de comer.
- No se lavará nunca las manos con un disolvente.

h)

- Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

#### **4.1.8 Actuaciones en tablero: sustitución de traviesas, carriles, encarriladora, balasto y barandillas. (trabajos que deben ser ejecutados en horario nocturno dentro de la banda de mantenimiento de la vía, e 23:45 a 5:15)**

##### **Definición**

Sustitución de las barandillas de hormigón de ambos lados del viaducto. Instalación de nuevas barandillas metálicas galvanizadas con un trámex guardabalasto soldado entre los postes verticales de manera que se pueda contener la caída de balasto al nivel inferior. Desguarnecido completo de la plataforma, renovación completa del conjunto de elementos que configuran la superestructura: balasto, traviesas, carriles y encarriladora. Renovación del balasto.

Secuencia de las operaciones de desguarnecido manual de los elementos de vía:

- 1- Retirada y reposición de la barandilla de hormigón por una nueva barandilla metálica galvanizada con trámex soldado a modo de muro guardabalasto.
- 2- Retirada y renovación de carriles y encarriladora.
- 3- Retirada y renovación de las traviesas.
- 4- Retirada y renovación de todo el balasto, o al menos, el que se considere necesario renovar.
- 5- No se considera necesario la retirada de los postes de la catenaria ni sus anclajes.

Se deberá proceder en primer lugar con el desguarnecido de vía (cable de euroloop, carril, traviesas y balasto) y sustitución de los citados elementos por los nuevos, en la franja horaria de mantenimiento de 23:45 a 5:15, con un rendimiento previsto de 18 m por noche. En la misma noche se dejará la vía alineada y nivelada de forma manual o mecánica, así como el restablecimiento del bucle de euroloop para el paso de trenes con una limitación temporal de velocidad de 10 kms/h, dejando embridadas las uniones entre carriles.

Una vez ejecutados los 7 tramos de 18 m de renovación de vía que componen la plataforma de la estructura, se realizarán las soldaduras correspondientes y se pasará la bateadora, dejando la vía en primera nivelación, pudiendo circular los trenes a partir de este momento a su velocidad normal de explotación.

Una vez transcurridos unos 2 meses o período equivalente aprobado por los responsables del mantenimiento de la vía, se realizará la segunda nivelación y la liberación y neutralización de tensiones correspondiente, siempre en la franja horaria de 23:45 a 5:15.

Para la ejecución de estas actividades se contará la ayuda de un camión bimodal (carretera-vía) con pluma y diplores que permitan el movimiento sobre la plataforma ferroviaria para carga, transporte y descarga de los diferentes materiales de la obra. Su uso se prevé durante la totalidad de la duración de los trabajos en la vía, dentro de la banda de mantenimiento.

Es de fundamental importancia que durante las operaciones de retirada y vertido del nuevo balasto no se produzca caída de material por los laterales de la plataforma, ya que podría representar un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3.

Transitoriamente y mientras no se ejecuten los trabajos en la plataforma ferroviaria comentados anteriormente, **se dispondrá de manera urgente de un elemento de contención en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto**, como sucede en la actualidad, ya que existe un claro riesgo para los usuarios de la carretera GI-3161 y los del camino que discurre bajo el vano 3. Este elemento de contención puede ser, por ejemplo, una malla de triple torsión lo suficientemente tupida como para que no pueda atravesarla el balasto.

### Recursos necesarios

- Mano de obra: oficiales y peones.
- Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1 ACTIVIDADES

### Riesgos más frecuentes

- a) Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- b) Caídas de material. Caída de la carga suspendida.
- c) Ruidos
- d) Atropellos
- e) Incendios
- f) Enfermedades profesionales (con larga exposición).
- g) Afecciones respiratorias.
- h) Atrapamientos.
- i) Vuelco de máquina.
- j) Arrollamientos.
- k) Contactos eléctricos
- l) Contactos térmicos
- m) Accidentes de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento
- n) Proyección de balasto
- o) Incendio.
- p) Exposición a llama y a altas temperaturas.
- q) Explosión
- r) **Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos de este apartado.**

### Equipo individual de protección

- Mono de trabajo.
- Casco homologado.
- Cinturones de seguridad con arnés de doble gancho.
- Gafas antiimpacto.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Cinturón faja elástica de protección de la cintura.
- Protecciones auditivas.
- Mono de color amarillo, con bandas reflectantes para trabajos nocturnos.
- Mascarilla respiratoria.

### Equipos de protección colectiva

- Señalización de seguridad
- Cinta de balizamiento.
- Malla de balizamiento
- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente

### Medidas de prevención

- La carga y la descarga de la máquina se hará con camión grúa, soportando la máquina con eslingas sobre 4 puntos. Deberá estar bien amarrada.
- - Se evitará pillarse los dedos, no se meterán nunca en elementos móviles, bajo ningún motivo.
- Antes de izar una pieza, se comprobará que se encuentra libre y no tiene trabazón alguna que lo una a otro elemento. Una vez enganchada la pieza, el personal encargado de ello debe alejarse cuando las eslingas estén tensas.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que dificulten la tarea y cuando el viento sea superior a lo especificado por el fabricante del medio auxiliar o material que se utilice.
- Todo el personal que forme parte de esta actividad deberá estar formado y deberá recibir la información contenida en el Plan de Seguridad y Salud referente a esta actividad. En caso de detectar zonas en las que pueda producirse caída a distinto nivel se deberá disponer de las protecciones colectivas necesarias para evitar este riesgo.
- Si los trabajos se realizan en horario nocturno, los equipos de trabajos deberán dotarse de equipos de iluminación autónomos, para iluminar la zona de trabajo y para señalar su ubicación.
- Se utilizará calzado de buena calidad, y con protección de su puntera. No se permitirá caminar por la canaleta y se caminará el mínimo imprescindible por las traviesas.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas que se encuentren trabajando.
- El contratista deberá comprobar previamente que la catenaria se encuentra sin tensión antes de realizar cualquier trabajo y que la vía está cortada al tráfico ferroviario.
- En los trabajos de soldadura eléctrica, los equipos se deberán conectar a un cuadro eléctrico auxiliar con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra.
- En los trabajos de manipulación de traviesas de madera, se evitará el contacto directo con la piel y se usarán obligatoriamente mascarillas adecuadas.
- Se mantendrá el orden y limpieza de los tajos
- Se prohíbe la permanencia o paso bajo cargas suspendidas y en el radio de acción de la maquinaria.
- Los tajos, se independizarán de los demás mediante la señalización y balizamiento adecuados.



- Toda la zona de obra próxima a líneas de ferrocarril será adecuadamente balizada y señalizada para evitar que, durante la ejecución de unidades de obra que no interfieran directamente en el gálibo del ferrocarril, se puedan producir invasiones no deseadas del mismo.
- Será obligatoria la presencia de un piloto de seguridad de la contrata cuando no haya corte de circulación en las vías y los trabajos se realicen fuera de la zona de seguridad.
- Se prohibirá el cruce de línea de ferrocarril tanto por el personal de obra como por los vehículos y maquinaria. Se pondrá de manifiesto en las sesiones de formación los riesgos de estas acciones. Solamente se podrá cruzar la vía con autorización expresa del piloto y por el lugar que se indique.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- El personal que utilice las máquinas conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se comprobará que las máquinas herramientas están en perfectas condiciones de utilización y se revisarán las instalaciones eléctricas de las que toman la corriente eléctrica, en prevención de accidentes eléctricos.
- Antes de empezar a trabajar, el maquinista se cerciorará de que no hay trabajadores en la vía.
- La máquina sólo se utilizará por el personal autorizado.
- En todo momento se utilizarán los equipos de protección necesarios.
- No se modificarán los mandos de las herramientas manuales.
- Se utilizarán tenazas, pinzas o herramientas adecuadas para el manejo de las cargas.
- El número de operarios para el manejo de las cargas será el necesario.
- Los operarios que manejen los gatos tendrán experiencia en su manejo.
- Se prohíbe soltar bruscamente el pestillo de seguridad de los gatos.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina se revisará, para comprobar que no presenta ninguna anomalía que pudiera afectar a la seguridad de las personas.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Comprobar el funcionamiento de todos los elementos de protección.
- No permanecer bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ETS.
- El transporte de balasto deberá realizarse en vehículos o vagones tolva adecuada, provista de dispositivos de descarga idóneos, cuya carga no exceda de la capacidad que marque su placa de identificación.
- Para evitar la formación de polvo el balasto se regará convenientemente al cargar en las tolvas de transporte o en la propia cantera.
- Se deberá prohibir subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- Los tajos deberán estar iluminados convenientemente en función de los trabajos a efectuar.
- Cada equipo ó conjunto de maquinaria (tren de balasto – camiones suministradores, perfiladora - bateadora, etc.) será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Los vehículos que realizan el perfilado, bateo, nivelación, alineación y transporte de balasto irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- El transporte aéreo de carriles mediante los brazos-grúa de la plataforma de vía se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90°.
- Antes de iniciar la carga/descarga de material a la plataforma, es preciso comprobar que no hay nadie próximo al sitio donde se va a depositar el material.

- Para el volteo de carriles se empleará la barra de volteo de carril evitando el empleo de barras no apropiadas.
- Se deberá evitar manipular directamente con las manos cargas suspendidas, para ello se utilizarán guardacabos. Se prohíbe permanecer en el radio de acción de cargas suspendidas y de la maquinaria.
- El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme.
- Las barras quedarán presentadas a ambos costados de la vía que ha de renovarse o tenderse. Sin que interfieran el gálibo bajo de la vía.

#### 4.1.9 Limpieza y Terminación

##### Definición

Actuaciones necesarias para la limpieza y finalización de la obra.

##### Recursos necesarios

- Mano de obra: oficiales y peones.
- Maquinaria y medios auxiliares: los indicados en el apartado 3.1 ACTIVIDADES

##### Riesgos más frecuentes

- a) Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- b) Caídas de material.
- c) Ruidos
- d) Atropellos
- e) Incendios
- f) Enfermedades profesionales (con larga exposición).
- g) Afecciones respiratorias.

##### Equipo individual de protección

- Mono de trabajo.
- Casco homologado.
- Cinturones de seguridad.
- Gafas antiimpacto.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.

##### Equipos de protección colectiva

- Señalización de tráfico.

##### Medidas de prevención

- a)
  - Se dispondrá de andamios, escaleras y plataformas para acceso a los lugares de actuación.
  - Orden y limpieza.
- b)
  - Se prohíben los trabajos a distinto nivel sobre una misma vertical.
  - No se engancharán cargas que queden fuera del plano de la grúa.
  - No se depositarán escombros en las plataformas de trabajo.

c)

- Se adoptaran las medidas de protección frente a ruido.

d)

- Todo el personal portará el equipo de protecciones individuales adecuado, así como los correspondientes chalecos reflectantes.
- Planificar los itinerarios para vehículos y máquinas, colocando la señalización adecuada y pertinente, indicando las prohibiciones y sentido de la circulación. Así mismo se indicará el gálibo y peso máximo de paso.
- Antes de comenzar una maniobra o movimiento imprevisto, el maquinista avisará mediante señal acústica. Toda maquinaria pesada debe contar con señal acústica de marcha atrás.
- Establecer un sistema de iluminación y señalización nocturna, si fuera necesario por trabajos nocturnos.

e)

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Para el secado de superficies o elementos pintados, no se utilizarán llamas descubiertas, ni aparatos eléctricos con elementos de calentamiento no protegidos.
- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
- Utilizar pinturas que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos, evitando, si es posible, las que contengan derivados del plomo y del benzol.

g)

- Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

## 4.2 NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA EN TRABAJOS

### 4.2.1 Organización general de la seguridad en obras

Las normas y consignas que aquí se especifican tienen un carácter enunciativo y no limitativo.

#### Forma general de actuación.

El plan de acción dependerá naturalmente de las actividades desarrolladas en cada una de las fases que integran la construcción.

En el presente artículo se indica de forma resumida cual será la forma general de actuación, procurando englobar la totalidad de las actividades desarrolladas durante la ejecución de las mismas. Estas normas generales no son susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra, y deberán definirse y concretarse con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

## Organización General de la Obra

### *Formación e información*

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

### *Vigilancia de la Obra*

Existirá un Comité legalmente instituido, que vigilará el buen funcionamiento de la obra en materia de Seguridad y Salud.

### *Locales provisionales*

La obra requiere, por el número de trabajadores, la duración de la misma, por su ubicación, los correspondientes vestuarios, aseos, duchas y retretes, así como comedores y servicios médicos y de urgencia, todos ellos reuniendo los requisitos reglamentarios.

Se deberá regular correctamente el uso y utilización de dichos locales por personal contratado para efectuar actividades de limpieza y manutención dentro de la obra.

### *Garajes, talleres e instalaciones auxiliares:*

- Los locales deberán ser suficientemente espaciosos para que se respeten las distancias reglamentarias entre máquinas.
- Los mismos estarán convenientemente iluminados, ventilados, protegidos y acondicionados contra las inclemencias climatológicas.
- Cuidará del buen orden y limpieza, estableciendo depósitos de materiales de desecho y recortes.
- Se pondrá atención en lo que respecta a la protección de transmisores y engranajes, así como al empleo de esmeriladoras, equipos de oxicorte, sierras circulares y de cinta, etc.
- Cuando se trate de máquinas alimentadas por corriente eléctrica, se protegerán con la toma de tierra y los dispositivos de corte automáticos de corriente reglamentarios.
- Las máquinas y demás elementos auxiliares serán manipuladas por el personal competente y cualificado que cumpla las normas de Seguridad y utilice las prendas de protección adecuadas a cada trabajo o actividad.
- La revisión y reparación de las máquinas y elementos auxiliares, así como la confección de las instalaciones, será realizada por personal especializado y siguiendo las normas del fabricante.

### *Calderas, depósitos y aparatos a presión:*

- Todos los aparatos a presión empleados en la obra se ajustarán a los requisitos señalados en la legislación vigente.
- Todos los aparatos a Presión deberán ir provistos de su correspondiente válvula de seguridad y manómetro indicador de presión, debiendo ser manipulado únicamente por personal competente y cualificado.
- El equipo prestará especial atención en lo que respecta a revisiones y retimbrado de los mismos.

### *Líquidos y gases inflamables:*

- Se almacenarán en locales alejados de viviendas, instalaciones provisionales y lugares de trabajo, manteniendo la ventilación adecuada.
- Todos los recipientes tendrán la clave identificadora correspondiente.
- Su ubicación y colocación será la adecuada, prohibiéndose el almacenaje conjunto de líquidos o gases cuya mezcla sea explosiva o detonante.
- Se vigilará la adecuada temperatura de almacenaje.
- Se prohibirá fumar, encender fuego y utilizar herramientas o efectuar operaciones que impliquen peligro de chispas.
- La instalación contra incendios tendrá extintores suficientes en número y de los tipos adecuados.
- La instalación eléctrica será de material antideflagrante.
- Se utilizarán carros adecuados para el traslado de los cilindros contenedores de los líquidos y gases inflamables.

#### *Cortadura y soldadura:*

Se cuidará principalmente que:

- Los cables y bornes eléctricos estén protegidos y en buenas condiciones.
- El equipo eléctrico esté conectado a los dispositivos de seguridad.
- Los cilindros posean medidores de presión y las tuberías válvulas antirretorno de llama antes de su acometida con los cilindros.
- No existirá peligro de incendio en el lugar de corte o soldadura y se colocarán extintores de tipo adecuado.

#### *Protección contra incendios:*

- Se seguirá la normativa en lo concerniente a la instalación contra incendios.
- Deberá existir personal instruido en el manejo y utilización de los extintores y de los medios de lucha contra el fuego.
- Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.
- Las instalaciones de agua y los extintores tendrán el camino despejado.
- Se mantendrá un buen orden y limpieza para evitar la acumulación de materiales combustibles.
- Se colocará carteles indicando la Prohibición de Fumar y la obligación de cumplirla.

#### *Protección contra la corriente eléctrica:*

- Para la protección de la instalación eléctrica se tendrán en cuenta los Reglamentos de Baja Tensión y Alta Tensión.
- Se cuidará sobre todo de la colocación y buen servicio de las tomas de tierra y de los dispositivos automáticos de corte de corriente de la instalación.
- Los cables eléctricos estarán protegidos de golpes y cortaduras y estarán colocados en orden por toda la obra y ubicados de forma que no sean causa de contactos eléctricos.
- Se vigilará la proximidad de líneas eléctricas a las zonas de trabajos y al desplazamiento y trabajo de maquinaria de la obra, tomándose las medidas oportunas a que diese lugar.
- Las maniobras y reparaciones en la instalación serán realizadas por personal electricista especializado, quedando terminantemente prohibidas tales maniobras a cualquier otra persona ajena a las mismas.
- En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de

prueba del *diferencial*, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce.

- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.
- Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
- Las *lámparas eléctricas* portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

#### *Circulación:*

- Dentro del recinto de la obra se marcará una velocidad máxima permisible de acuerdo con la actividad, circulación y seguridad de la obra.
- Se señalizarán los itinerarios y cruces de la obra con las reglamentarias señales y de peligros.
- Todos los vehículos que se desplacen por la obra deberán ir provistos de señales acústicas, y los que hayan de realizar desplazamientos durante la noche además llevarán dispositivos de iluminación.
- Los camiones volquetes no podrán circular con la caja levantada y las grúas deberán hacerlo con la pluma en su posición baja.
- Se asignará una zona obligatoria de aparcamiento.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre máquinas y vehículos no acondicionados para este fin.
- El transporte de personal y la carga de los vehículos se ajustarán a las normas establecidas por la Jefatura Provincial de Tráfico.
- Cuando se transporta personal éstos deberán ir sentados en bancos, los cuales se sujetarán de forma que no puedan volcarse ni desplazarse.

#### *Máquinas de obra:*

- Su manejo estará a cargo de personal competente y cualificado.
- Se protegerán las transmisiones y órganos en movimiento que puedan dar origen a accidente.
- Cuando se trate de máquinas de alimentación eléctrica, el conductor de alimentación de la misma deberá tener un aislamiento perfecto, y todas las partes activas, así como los bornes de conexión, deberán estar perfectamente protegidos. Toda esta maquinaria deberá estar conectada a la toma de tierra y a los dispositivos protectores existentes en los cuadros eléctricos.

#### *Maquinaria de elevación:*

- Su manejo estará encomendado a personal competente y debidamente formado.
- Cimentación y apoyo seguro del equipo.
- Se comprobarán el estado de cables, cadenas, eslingas, poleas y ganchos.
- Se pondrá especial atención en lo que respecta al estado de conservación y funcionamiento de interruptores de fin de carrera de carga máxima, interruptor general, etc.
- El equipo se mantendrá engrasado y bien conservado.

- Deberán estar conectados a la toma de tierra y los interruptores automáticos de corriente del cuadro, así como vigilar la proximidad de líneas eléctricas que puedan interferir en el radio de giro del brazo de la grúa.
- Queda terminantemente prohibida la elevación o descenso de personas por medio de estos aparatos, siempre que no exista una autorización especial que lo indique y adoptándose medidas especiales.
- Cuando sea necesario se empleará un código de señales y se respetarán todas ellas.

*Manejo y almacenaje de materiales:*

- Los ganchos de las grúas y demás aparatos de elevación deberán tener pestillos de seguridad que impidan el desprendimiento involuntario de la carga.
- En la elevación de cargas de gran longitud, se empleará doble eslingado, de forma que la carga de transporte esté completamente equilibrada con la horizontal.
- Se darán y tomarán las medidas oportunas para el transporte, elevación y manejo de cargas especiales.
- Se prohíbe terminantemente la elevación de materiales y objetos en equilibrio inestable y con peligro de caída (paletas de materiales sin encintar, plataformas de paletas en mal estado, etc.)
- No se sobrecargarán las estructuras que no hayan adquirido aún la suficiente resistencia para que la que fueron calculadas.
- El almacenaje será cuidadoso, limpio, ordenado y con pasillos despejados.
- Las estanterías serán sobre bases firmes no demasiado altas.
- Se protegerán los materiales del calor y la humedad.
- Se colocarán, extintores contra incendios.
- Se recogerán las cargas con cuidado y se empleará el número de hombres necesarios para cada operación.
- Se protegerá a las personas contra el polvo y contra las caídas en tolvas y silos.
- Se efectuará un control y señalización de tráfico.

*Limpieza y sanidad:*

- Se procurará la limpieza general de los lugares de trabajo.
- Se dispondrá de recipientes para la recogida de sobrantes y basuras.
- El alumbrado debe ser el adecuado a los trabajos que se realizan.
- La ventilación y renovación de aire será la adecuada a los trabajos que se realizan, se eliminarán los clavos de la madera existente en la obra y se mantendrán los talleres y dependencias limpios de grasas y aceites.
- Las instalaciones sanitarias serán las adecuadas y se mantendrán limpias.
- Se efectuará el análisis y aprobación previa del agua para beber en aquellos lugares que no llegue el suministro general urbano, y su abastecimiento será el adecuado a las necesidades de la obra.

*Direcciones de interés:*

- Se deberá confeccionar un listado que contenga la localización y número de teléfono de los siguientes servicios y centros más cercanos a la obra:
  - Bomberos.
  - Ambulancias.
  - Centros hospitalarios.
  - Policía y Guardia Civil.
  - Tráfico.

#### *Actuación en caso de emergencia:*

Si estando trabajando una empresa contratista de la obra, se produjera una situación de *emergencia*, la actuación de todo su personal será la siguiente:

- Detener los trabajos.
- Dejar la zona de trabajo en condiciones de seguridad, especialmente:
  - a) Desconectar equipos o máquinas que estuviesen utilizando.
  - b) Apagar posibles puntos calientes.
  - c) No dejar obstáculos en las calles o lugares de tránsito.
  - d) No dejar abierta ninguna toma o conexión de agua, o gas, o conectado ningún equipo eléctrico.
- Desalojar ordenadamente la obra por la calle o zona de evacuación, sin interrumpir los accesos.

#### **4.2.2 Circulación en obra**

- Será de obligado cumplimiento el Código de la Circulación vigente.
  - Se eliminarán interferencias con personas de otros trabajos de la obra, mediante recintos o vallas y señales.
  - Habrá que evitar y reducir al máximo las interferencias de personas y medios, mediante una planificación inteligente de accesos a obra, vías de tráfico, medios de transporte horizontales hasta los lugares de carga y descarga, trayectorias recorridas por las bases de los aparatos de elevación y por sus radios de acción.
  - Las vías de tráfico deberán estar siempre libres y provistas de firme resistente, para que permanezcan en buen estado. También, y según las necesidades, habrá que delimitarlas y colocar en ellas los carteles para las limitaciones de velocidad, sentidos únicos de marcha, etc.
  - El tráfico pesado deberá pasar lejos de los bordes de las excavaciones, de los apoyos de andamios y de puntos peligrosos o que peligren.
  - Hay que cuidar la iluminación artificial cuando no sea suficiente la iluminación natural, de los lugares más peligrosos: subterráneos, accesos a los huecos horizontales, etc.
  - Se procurará que "los pasillos de obra" (lugares de paso y trabajo) queden siempre libres de acopio de material que no sea absolutamente necesarios. En caso de absoluta necesidad será preciso acotar dichas zonas, señalizarlas y establecer zonas de paso alternativas.
  - Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a la del hombre, y que están sobre los lugares de trabajo, hay que señalizarlos convenientemente, para evitar choques contra ellos.
  - Para evitar caídas durante la circulación de las personas en la zona de los trabajos, es necesario proteger los huecos existentes con tapas o barandillas reglamentarias.
  - Para los pasos de un nivel a otro de distinta altura, habrá que disponer escaleras que cumplan las normas de seguridad prescritas.
- 
- En cada puesto de trabajo debe haber siempre una salida, por lo menos para huir fácil y rápidamente.

#### **4.2.3 Señalización**

La señalización de los tramos de carretera en obras y los desvíos que han de producirse de las carreteras existentes, se realizarán conforme a lo expuesto en la Instrucción 8.3-IC. Se recogen a continuación una serie de medidas de tipo general, indicándose también las señales más frecuentes y las dimensiones de las vallas a emplear en estos desvíos y obras.



Se tendrá en cuenta lo indicado en el anejo de señalización.

- No podrán emplearse señales distintas de las que figuran en el Código de Circulación.
- Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita al conductor consciente tomar medidas o efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales, con comodidad.

Como norma general:

- En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria, cuyo borde inferior estará a un metro del suelo. Excepcionalmente en vías de baja velocidad se podrá disponer dos señales en el mismo poste.
- Toda señal o baliza deberá tener una distancia de visibilidad mínima determinada, con el criterio de que sea suficiente para que el conductor pueda verla, comprenderla y decidir sobre las medidas a tomar  $D(m) = \text{Tiempo de sección } (2,5S) \times \text{velocidad } (m/s)$ .
- Toda señalización de obras que exijan la ocupación de parte de la explanación de la carretera, se compondrá, como mínimo, de los siguientes elementos:
  - Señal de peligro "OBRAS" (placa TP-18).
  - Valla que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.
- La placa "OBRAS" deberá estar, situado a la distancia necesaria de la en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precise colocar entre señal y valla.
- Deberá procurarse, por todos los medios, que la señalización de obra nunca se halle colocada cuando las obras hayan terminado o estén suspendidas, incluso por períodos cortos, sin que quede obstáculo en la calzada.
- Para aclarar, completar o intensificar la señalización mínima, podrán añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:
  - Limitación progresiva de la velocidad, en escalones máximos de 30 km/h., desde la posible en la carretera hasta la detención total si fuera precisa (Placa TR-301). La primera señal de limitación puede situarse previa de la de peligro "OBRAS".
  - Aviso del régimen de circulación en la zona afectada (Placas TP-3, TR-305).
  - Delimitación longitudinal de la zona ocupada.
- El límite de velocidad no debe ser inferior al que las circunstancias del caso exijan, dentro de condiciones normales de seguridad.
- Cuando por la zona de calzada libre puedan circular dos filas de vehículos podrá convenir indicar la desviación del obstáculo con una fila de señales TR-401 (dirección obligatoria), inclinadas a 45° y formando una planta, una alineación recta cuyo ángulo con el borde de la carretera sea inferior cuanto mayor sea la velocidad posible o previamente señalada en el tramo.
- Para limitar lateralmente los peligros u obstáculos, podrán utilizarse piquetes, vallas, bidones, tablones, o bien montones o cordones encalados de material menudo (grava, arena, etc.), con expresa prohibición de que los bidones estén llenos de cualquier material y de utilizar adoquines, bordillos o piedras gruesas equivalentes.
- Todas las señales serán claramente visibles, por la noche, y deberán, por tanto, ser reflectantes.
- Las vallas llevarán siempre, en sus extremos luces propias, que serán rojas fijas en el sentido de la marcha y amarillas fijas o centelleantes en el contrario. También llevarán luces amarillas en ambos extremos cuando están en el centro de la calzada, con circulación por ambos lados.
- En las carreteras cuyo tráfico sea de intensidad diaria superior a 500 vehículos, las vallas tendrán reflectantes las bandas rojas. Cuando la intensidad sea inferior podrán emplearse captafaros o bandas reflectantes verticales de 10 cm de espesor, centradas sobre cada una de las bandas rojas.

#### 4.2.4 Transporte de materiales sueltos

##### Ámbito de aplicación:

Estas instrucciones son de aplicación a camiones, volquetes y dúmpers, cuando transporten tierras, gravas, arenas o cualquier otro material suelto.

##### Riesgos:

- Atropellos y colisiones.
- Caídas o vuelcos de los vehículos.
- Aplastamientos.
- Electrocuciiones.
- Caídas y proyección de materiales.

##### Condiciones de Seguridad:

- a) Los camiones no cerrarán el paso a las máquinas, de forma que éstas no puedan maniobrar.
- b) Cuando el transporte se realice por carretera, los materiales sueltos irán cubiertos con una lona.
- c) Antes de iniciarse la marcha se comprobará que no hay en la carga piedras sueltas o terrones que pudieran desprenderse.
- d) En los cruces con carreteras o camiones que presenten riesgo de accidentes, se destinarán peones a la regulación del tráfico.
- e) Estos cruces o accesos a carreteras, se limpiarán frecuentemente, particularmente si el paso de los vehículos los llena de materiales resbaladizos.
- f) No debe iniciarse la marcha con el volquete levantado.
- g) En ningún modo el personal solicitará ser conducido en los vehículos de transporte, salvo que tenga placa indicadora en la cabina.
- h) Igualmente, queda expresamente prohibido ir colgado de la cabina o en la caja, aun yendo ésta vacía, salvo que ésta estuviera acondicionada con bancos y asideros convenientes.
- i) Si tanto para la carga como para el vertido hubiera una confluencia grande de vehículos, se establecerán unas normas de circulación.
- j) Antes de la colocación de los vehículos para ser cargados, deberán hacerse los preparativos pertinentes de los mismos, retirada de lonas, cierre de portalones, etc., pero nunca durante la operación de carga.
- k) Durante la carga el conductor debe permanecer fuera de la cabina y alejado del radio de acción de las máquinas que efectúan la carga.
- l) Los caminos por donde circulen los vehículos de la obra, se mantendrán siempre despejados y en buenas condiciones de circulación.

##### Normas de comportamiento:

- Los conductores cumplirán las normas de colocación y acoplamiento en el tajo.
- Los palistas, en sus operaciones de carga cumplirán las normas sobre palas cargadoras.
- Se cumplirán las normas de circulación y, particularmente, en los cruces por vías públicas.
- Se comprobará el estado de carga y la colocación de lonas, a la salida del tajo.
- Nadie circulará con el volquete levantado. Atención a los cruces con líneas eléctricas
- Se emplearán señales acústicas y ópticas durante las operaciones con riesgo de atropellos y colisiones, especialmente en la marcha atrás.

- Se observarán las condiciones del terreno y de las vías de circulación, y se prepararán si fuera preciso.
- Se utilizarán topes y calzos para la rueda de los vehículos.
- No se dejará nunca la máquina parada con las llaves puestas.
- Sanear la carga del camión y utilizar el casco fuera del recinto de las cabinas.

#### 4.2.5 Prevención de caídas de altura

##### Definición

Los trabajos de altura son todas las tareas que se realizan a nivel superior al del terreno ó superficie donde está asentada la obra. En la legislación española el riesgo de caída de altura se establece a partir de los 2 m. de diferencia de nivel con peligro de caída libre.

Se tendrá en cuenta principalmente los lugares y trabajos siguientes:

- Cimentaciones y trabajos al borde de zanjas y pozos.
- Encofrado, colocación de hierro y vertido de hormigón en alzados y tablero.
- Montajes de elementos prefabricados.
- Trabajos en borde de tablero
- Manejo, carga y descarga de aparatos de elevación y transporte.
- Trabajos obras de limpieza y consolidación de la fábrica.

##### Programa de Seguridad:

Se atenderá fundamentalmente a:

- a) Estudio de la ubicación adecuada de las comunicaciones horizontales y verticales.
- b) Resistencia que debe ofrecer toda estructura auxiliar.
- c) Delimitación de las zonas de almacenamiento y manejo de materiales.
- d) Medios colectivos e individuales que deberán emplearse, indicándose en qué fase y en qué forma lo serán.
- e) Determinación de las inspecciones y pruebas de estructuras y equipos que deban realizarse, cuando y en qué forma lo serán.

Es importante observar también unas Normas Básicas de Seguridad que condicionen la actuación de los operarios en los trabajos de altura.

- Señalización:

Código de señales que fijado en lugares adecuados informe a los operarios sobre la existencia de un peligro (caída de altura), una obligación a cumplir (uso de cinturón de seguridad, etc.)

- Iluminación:

Cuando se realicen trabajos en altura de noche o en lugares faltos de luz natural, conviene se disponga de la adecuada iluminación que se extremará en los puestos de trabajo especialmente peligrosos.

- Inclemencias Atmosféricas:

No se deberán realizar trabajos de altura en exteriores cuando se presenten condiciones de lluvia intensa, nieve, granizo, heladas o viento de velocidad superior a 60 Km/h o este la mar gruesa.

- Orden y Limpieza:

Es esencial que en las zonas de trabajo y circulación no se depositen ni abandonen materiales sueltos, herramientas, escombros o pequeños objetos que puedan originar por tropiezos un accidente.

- **Sobrecargas:**

No deben sobrecargarse los pisos o plataformas de trabajos con materiales, aparatos o cualquier otra carga que pueda provocar su hundimiento. Para evitar alcanzar estas sobrecargas, la elevación y acumulación de materiales se realizan en la medida indispensable para su correcta ejecución. La aplicación del programa y el cumplimiento de las Normas llevan a cubrir el objetivo básico de que: "Toda persona que trabaje en altura, circule, tenga el acceso y el puesto de trabajo con las mayores garantías de seguridad"

### **Sistemas de Seguridad:**

Los sistemas principales de prevención y protección que actúan sobre las caídas de altura, pueden clasificarse en:

- **Sistemas colectivos:** Son los utilizados en todo el perímetro de la zona de riesgo, brindando protección a todo el personal.
- **Sistemas individuales** Son aquellos que se utilizan exclusivamente de forma individual.

Ambos presentan el problema de que independientemente no ofrecen garantías totales, por ello que se defiende la necesidad de una **DUPLICIDAD** de Sistemas de Seguridad.

#### *Sistemas colectivos.*

##### a. Andamios de pié.

Un andamio dotado de plataformas y barandillas normalizadas, y situado perimetralmente a la construcción, se nos convierte en un sistema periférico de prevención. Las condiciones fundamentales que deben cumplir estos andamios son:

- Utilización de materiales para su construcción de buena calidad, en estado correcto de conservación y en secciones necesarias para absorber las cargas previstas.
- Rigidez y estabilidad del conjunto mediante:
  - Apoyo sobre bases estables y resistentes.
  - Separación adecuada entre montantes verticales.
  - Altura total condicionada al tipo de material utilizado.
  - Empalmes rígidos entre elementos.
  - Arriostamiento a la fachada del edificio, paramento, etc.
- Plataforma de trabajo con arriostado en los puentes de forma que impida su movilidad (Basculamiento, etc.) y provista de barandilla normalizada.
- Accesos fijos a las plataformas de trabajo:

Estos sistemas se utilizan principalmente en trabajos de cubiertas, forjados, estructuras metálicas.

##### b) Andamio de Seguridad:

Utilizado para la recogida de personas en caída libre, desde una altura máxima de 2 m.

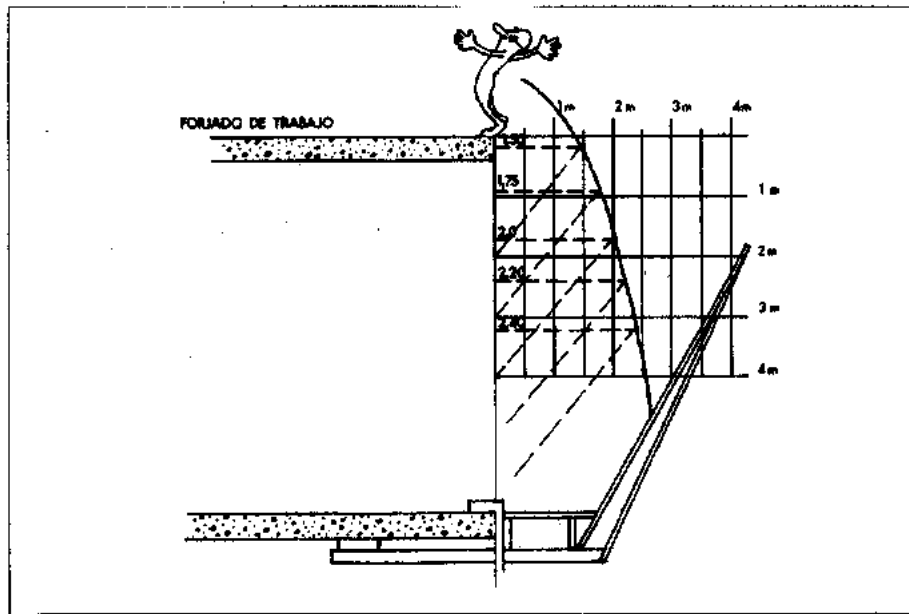
Consta de una plataforma de trabajo, apoyada generalmente sobre puentes volados y provista de un parapeto perimetral de protección inclinado.

La anchura de la plataforma viene determinada por la parábola de Caída. (Véase documentación SEOPAN)

Es necesario que la base sobre la que se apoya, posea ya la resistencia solicitada.

Actualmente es utilizado más contra la caída de objetos que como protección contra las Caídas de Altura.

Sistema utilizado principalmente en trabajos realizados sobre cubiertas, estructuras metálicas, en construcción de paramentos exteriores, etc.



c) Redes:

Según su utilización e instalación pueden clasificarse en de:

- Por su uso
  - de recogida (protección)
  - de cerramiento (prevención)
- Por su disposición:
  - horizontales
  - verticales
  - inclinados

Estarán formadas por fibras sintéticas (polietileno, nylon, etc.). La anchura de la red viene determinada por la parábola de Caída. La altura mínima de instalación respecto al suelo es de 2 m. y la máxima admisible de caída es de 6 m. Este sistema se utilizará principalmente para cubrición de huecos y aberturas, como es el caso de los vanos entre las pilas y palizadas durante el montaje del tablero. Para su sujeción se preverán juntas de enganche.

d) Barandillas:

Sistemas de protección perimetral, construido con material rígido de forma que se garantice la resistencia adecuada a los impactos que se prevean. Se instalan a nivel de superficie de trabajo, con una altura mínima de 90 cm. Están compuestas como mínimo de un elemento superior o pasamanos, uno intermedio y otro inferior (rodapié).

Según su instalación puede clasificarse en:

- Móviles
- Fijas a una superficie.
- Aplacadas exteriormente a una plataforma.

Se utilizan principalmente como sistema de cerramientos para huecos y aberturas, andamios, zanjas y pozos.

e) Plataformas:

Sistemas utilizados en los puntos de recepción de material, vertido de hormigón, reparaciones de los apoyos de la estructura, control o vigilancia de operarios, etc. Para ello se utiliza, como plataforma de

trabajo, una estructura metálica, de madera, etc. fijada mediante sistemas apropiados (tornillos, etc.) a la estructura o bien una plataforma autopropulsada simplemente apoyada en el pavimento. Provista en todo el perímetro de la plataforma de trabajo de barandilla fija normalizada, salvo en el caso de entrada de materiales en que existe una parte móvil o deslizante.

#### *Sistemas individuales.*

Para evitar los riesgos de las caídas de personas y materiales, cuando se permanezca en la obra se utilizarán las siguientes prendas o elementos de seguridad.

- Casco protector.
- Cinturón de seguridad.
- Botas antideslizantes.
- Bolsa de herramientas.

Todos ellos deberán reunir las características y requisitos reglamentarios y se vigilará su buen estado y mantenimiento antes de su uso y utilización en las obras.

### **Normas de Seguridad:**

#### *Protecciones de huecos y aberturas - Condiciones Generales.*

- a) En todas las zanjas, pozos y excavaciones se colocarán barandillas y rodapiés así como al consiguiente señalización ó iluminación nocturna necesaria.
- b) Durante la realización de la obra se protegerán con redes o barandillas las operaciones y actividades de cada fase de la construcción que implique riesgo de caída de altura.
- c) Todas las aberturas interiores y exteriores o periféricas de las obras en construcción, tendrán sus correspondientes barandillas y rodapiés o bien estar totalmente tapada con cubrimiento de suficiente resistencia y anclaje.

#### *Accesos, pasarelas y elementos de comunicación a los distintos niveles de trabajo.*

- a) En los pasos sobre zanjas, comunicación entre plataformas anexas o cualquier paso sobre aberturas, se colocarán pasarelas con un ancho mínimo de 60 cms. formadas con tablonos que formen un piso unido, y dispuestas las barandillas y rodapiés reglamentarios.
- b) Para acceder a distintos niveles de trabajo, se colocarán escaleras fijas o manuales, según lo requiera la situación o duración de los trabajos, estando totalmente prohibida la utilización de las estructuras de encofrados y andamios como medios de acceso izándose por ellas.
- c) En las escaleras fijas existentes en las obras se deberán cumplir los siguientes requisitos:
  - Tendrán las barandillas y rodapiés reglamentarios.
  - Estarán provistas de un peldaño provisional o definitivo.
- d) Para el uso y utilización de escaleras manual se tendrán que tener en cuenta los siguientes puntos
  - Siempre que sea posible se reemplazarán por escaleras fijas o escaleras con barandillas.
  - No se colocarán las escaleras al lado de las aberturas, tanto verticales como horizontales, dado el riesgo de caída existente por la pérdida de equilibrio del obrero. En caso de imposibilidad de cumplir este requisito, se cubrirán dichas aberturas con redes protectoras o cualquier otro elemento que impida la precipitación del trabajador al vacío (lonas, tableros, mallazos, etc.)
  - En caso de comunicarse los distintos niveles de la obra en construcción mediante escaleras manuales, se procurará que las aberturas de acceso no están situadas en la misma vertical, para evitar posibles caídas de operarios y materiales desde alturas superiores a su piso.
  - Es igualmente importante que se pueda salir y acceder a las escaleras sin peligro, por esta razón los montantes deben sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior o el borde de la excavación.

- Para evitar y asegurar las escaleras contra el deslizamiento y el vuelco deberán tener dispositivos antiderrapantes en las patas de las escaleras, debiéndose colocar en suelos resbaladizos unos listones de madera clavados al suelo delante de los montantes: por la parte superior las escaleras deberán estar sujetas a puntos fijos mediante cuerdas o alambres suficientemente resistentes.
- Deberán de estar apoyadas con una inclinación apropiada que evite el vuelco hacia atrás o la tendencia a deslizarse.
- En cualquier caso estará prohibida en las obras la confección de escaleras de madera con peldaños clavados y no ensamblados, procediéndose a su inmediata destrucción y replazamiento por otras que cumplan los requisitos reglamentarios.

#### *Superficie de trabajo. Andamios.*

- a) Todas las superficies de trabajo deberán ser adecuadas, prohibiéndose el uso de bidones, ladrillos o cualquier otro material inestable, utilizados como superficie de trabajo o de puntos de apoyo de ésta.
- b) Los andamios y superficies de trabajo estarán compuestas por tres tablones (60 cm) como mínimo de anchura, sujetos de modo que no puedan moverse ni dar lugar al basculamiento, deslizamiento o cualquier otro movimiento peligroso.
- c) Cuando las andamiadas y superficies de trabajo están situadas a dos o más metros de altura, deberán tener barandillas y rodapiés reglamentarios en las partes posteriores y laterales.
- d) En los trabajos sobre una superficie frágil o de poca resistencia, de uralita, se deberá confeccionar un pasillo de 60 cm. de ancho, de madera o cualquier otro material resistente que impida el apoyo directo de las personas sobre la superficie frágil.
- e) En los andamios colgados o cualquier superficie de trabajo suspendida de un gancho, éste deberá estar provisto de su correspondiente pestillo de seguridad, que impida su desenganche accidental.

#### **4.2.6 Utilización del cinturón de seguridad**

- El personal que trabaje en alturas superiores a 2 m. sobre lugares o plataformas de trabajo que carezcan de protecciones colectivas adecuadas (p.e. barandillas, ménsulas, redes) deberán estar provistos de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas, según proceda), unidos convenientemente a puntos sólidamente fijados.
- Para el acceso a niveles superiores a 3.50 m., el personal que utilice escaleras de mano que carezcan de protecciones colectivas adecuadas (p.e. criolinas guardaespaldas), deberán utilizar para el ascenso, cinturón de seguridad, tipo sujeción, amarrado al dispositivo por una sirga vertical de nylon brillante.
- Tipos de anclaje del cinturón de seguridad:
  - a) Directo: cuando se realiza directamente del mosquetón de la bandola del propio cinturón a un soporte fijo y resistente de la estructura de la obra, situado dentro de un radio de acción de 1,5 m. del punto de trabajo, se puede utilizar cinturón simple de sujeción.
  - b) Indirecto: cuando se realiza el anclaje a través de accesorios interpuestos entre el cinturón y el punto de amarre, para facilitar una mayor movilidad del operario dentro de su tajo. Se debe utilizar obligatoriamente el cinturón de caídas tipo arnés. Los accesorios que habitualmente emplearemos para el anclaje indirecto serán los siguientes:
    - Sirga de anclaje:

Anillado de un elemento estructural con una eslinga de cable de acero de 8 mm. y 1,60 m. de longitud, con gazas de casquillos prensados y guardacabos en los dos extremos, a los que se amarrará el mosquetón de la bandola del propio cinturón en aquellos lugares en los que no se pueda realizar el anclaje directo.

- Sirga de anclaje y desplazamientos horizontales:

Cable de acero o de nylon brillante, cuyo diámetro es variable, en función de los operarios que las utilicen, instalado por su parte exterior y paralelamente a la plataforma de trabajo y a 1 m. de altura de ésta, tensado por medio de mecánicos (p.e. "tráctel" o tensor) al que se puede amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.

- Polea de seguridad:

Accesorio compuesto por un tambor de cable que, mediante un mecanismo tenso, libera o recoge el cable necesario para el desplazamiento vertical del usuario, manteniendo tirante en todo momento el cable en caso de caída o extracción brusca del cable se bloquea instantáneamente. Este accesorio se utilizará siempre anclado sobre la cabeza del operario y con cinturón de seguridad tipo arnés anticaídas.

- Mordaza de viga: anclajes tipo sargento de anclaje a las aletas de las vigas metálicas.
- Doble bandola: segunda cuerda amarrada al cinturón de seguridad, de características idénticas a aquella y que se utiliza para anclaje, asegurando unos desplazamientos muy cortos y antes de desenganchar el mosquetón de la bandola propia del cinturón.

- Se descartará el uso del cinturón o accesorios de los mismos, que no se hallen en perfectas condiciones. Poniendo éste extremo en conocimiento del mando directo.
- Los cinturones se conservarán en sus fundas de plástico colgados y en el almacén.
- No trabajará un operario en altura en zonas donde no hay nadie.

#### 4.2.7 Utilización de escaleras

- Siempre se subirá y bajará de una escalera de cara a la misma y llevando las manos libres. Las herramientas se transportarán o bien en un cinturón de seguridad o en una bolsa talego, sujeto a la cintura.
- Nunca trabajará más de un operario en una escalera, ni se trasladarán pesos superiores a 25 Kg.
- Cuando se ejecuten trabajos desde una escalera, se efectuarán de forma que el cuerpo no sobresalga ostensiblemente de ésta.
- En caso de precisar las dos manos para realizar un trabajo, el operario se protegerá mediante el uso del cinturón de seguridad.
- En caso de advertir fatiga durante la ejecución de un trabajo, el operario deberá descender de la escalera y ponerlo en conocimiento de su mando directo, quién determinará su sustitución por otro operario o el descanso de éste.
- El operario debe rechazar el uso de una escalera que presente grietas, malformaciones, roturas o falta de algunos de sus elementos, comunicándoselo a su mando directo para que éste ordene si procede su retirada o sustitución.

#### 4.2.8 Izado, desplazamiento y colocación de cargas

- Será de obligado cumplimiento la normativa legal de Seguridad vigente en relación con los equipos de elevación.
- Previamente al izado de cargas el operador deberá:
  - Tensar los cables una vez enganchada la carga.
  - Elevar ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
  - Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.



- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.
- La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.
- No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- El movimiento de izado debe realizarse sólo y evitando todo balanceo de la carga al despegarse del suelo y sin efectuar tiros sesgados de la misma.
- Para el desplazamiento de la carga deberán tener presente las siguientes recomendaciones:
  - Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.
  - Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
  - Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al operador del aparato de izar.
  - En planta estará acotado al paso por la zona situada en la vertical de la carga.
- Para la colocación de las cargas se tendrá presente:
  - No dejarlas suspendidas encima de un paso.
  - Desciéndase a ras de zona de colocación.
  - No ordenar el descenso sino cuando la carga a quedado inmovilizada.
  - No balancear las cargas para depositarlas más lejos.
  - Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.
  - Deposítese la carga sobre calzos.
  - Deposítese las cargas en lugares sólidos.
  - No aprisionar los cables al depositar la carga.
  - Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.
  - Cácese la carga que pueda rodar utilizando calzos adecuados.
- Realizadas las maniobras se volverán a colocar las eslingas en sus soportes y si se dejan en el gancho de la grúa, reunirla en varios tramos y elevar el gancho lo más alto posible.
- El operador o responsable del estrobo si aprecian cualquier anomalía en los aparatos de izar y medios auxiliares conexos, interrumpirán la operación depositando la carga en lugar estable y poniendo al corriente de la anomalía al mando directo.

#### 4.2.9 Manejo de materiales sin medios mecánicos

- Para el levantamiento manual de cargas se seguirán las siguientes recomendaciones:
  - Se situará el peso cerca del cuerpo.
  - Se asentarán los pies firmemente.
  - Se agachará doblando las rodillas.
  - Mantendrá la espalda plana.
  - Agarrar la carga con firmeza.
  - El esfuerzo de levantarse se realizará con los músculos de las piernas.
  - Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según las siguientes recomendaciones:
  - Llevará la carga por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
  - Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
  - Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
  - Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinado, con el extremo delantero levantado.

- En el manejo de cargas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- El equipo de protección personal consistirá en guantes adecuados y calzado contra riesgo mecánico.

#### 4.2.10 Prevención frente al ruido

##### Definición

El sonido es una sucesión de pequeñas y rápidas variaciones de presión del aire que nos rodea. Los dos parámetros principales que caracterizan aún sonido son su nivel y su frecuencia.

Dos conceptos básicos en la determinación del nivel sonoro son:

- Nivel diario equivalente. Es el nivel sonoro en dB(A), que si estuviese presente durante toda la jornada laboral representaría la misma energía sonora en el oído del trabajador que la recibida por su exposición a los distintos niveles sonoros durante dicha jornada.
- Nivel pico. Es el nivel sonoro, expresado en decibelios, de valor máximo de la presión instantánea a la que está expuesto el trabajador.

##### Riesgos

La exposición al ruido origina no sólo lesiones auditivas sino que puede causar enfermedades no vinculadas a afecciones directas del oído, como problemas de atención, concentración, reflejos y alteración nerviosa, que tienen una clara incidencia en la accidentabilidad.

##### Prevención

De acuerdo en el R. D. 1316/1988 del 27 de Octubre las medidas a tomar para la prevención de los riesgos producidos por el ruido son, en orden de eficacia:

- Supresión del ruido en el origen.
- Aislamiento de la parte sonora.
- Protección personal por tapones u orejeras.

a) Supresión del ruido en el origen.

La primera medida de prevención consiste en una elección adecuada de la máquina o elemento a emplear, entre las diversas marcas existentes en el mercado, teniendo en consideración el nivel de ruido emitido.

Una máquina inicialmente silenciosa puede, con el uso y debido a los desgastes, convertirse en ruidosa. Por ello un mantenimiento adecuado es un buen sistema de prevención.

Las mejoras introducidas por la técnica en los procesos productivos colaboran eficazmente en la eliminación del ruido en su origen.

b) Aislamiento de la parte ruidosa.

En el caso de que la producción de ruido sea inevitable, se procurará que éste afecte al menor número de personas.

Medidas prácticas:

- Dotar a las máquinas ruidosas de carcasas o pantallas aislantes.
- Ubicar las máquinas ruidosas en recintos cerrados, acústicamente aislados, en los cuales sólo trabajarán los operarios indispensables para la atención de aquéllas.
- No instalar aparatos ruidosos adosados a paredes.

- Planificar la distribución en planta de manera que la distancia disminuya los efectos del ruido sobre las personas ajenas a la instalación (p.e: planta de machaqueo u hormigonado lejos de oficinas, etc.).
- Aislar acústicamente el recinto del operador de la máquina (p.e: conductor de excavadora, motoniveladora, etc.).

c) Protección personal

Se utilizarán protectores auditivos en aquellos puestos en los que nos resulta técnica y razonablemente posible reducir el nivel de ruido.

Los protectores auditivos deberán:

- 1º Ajustarse a lo dispuesto en la normativa general sobre medios de protección personal (Norma técnica MT-2).
- 2º Adaptarse a los trabajadores que los utilicen, teniendo en cuenta sus circunstancias personales y las características de sus condiciones de trabajo.
- 3º Proporcionar la necesaria atención de la exposición al ruido.

Se exige por periodo limitado de tiempo la obligatoriedad del uso de protectores auditivos, cuando tal uso pudiera conducir a una agravación del riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores afectados.

Cuando no se pueden utilizar protectores auditivos, una buena medida para disminuir los riesgos de la exposición al ruido es el limitar el tiempo de exposición:

La A.C.G.I.H. americana, establece los siguientes niveles máximos en función del tiempo de exposición:

Horas de exposición diaria	16	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125
Nivel máximo admisible [DBa]	80	85	90	95	100	105	110	115

#### 4.2.11 Prevención frente al polvo

La permanencia de operarios en ambientes pulvigenos, puede dar lugar a las siguientes afecciones respiratorias:

- Rinitis.
- Asma bronquial.
- Bronquitis destructiva.
- Bronquitis crónica.
- Enfisemas pulmonares.
- Neumociniosis.

La afección será de uno u otro tipo, según la naturaleza del polvo, su concentración y el tiempo de exposición.

En la construcción es frecuente la existencia de polvo con contenido variable de sílice libre (SiO<sub>2</sub>) que es el componente que lo hace especialmente nocivo, como causante que es de la neumoconiosis.

Los trabajos en los que es habitual la producción de polvo, son fundamentalmente los siguientes:

- Barrido y limpieza de locales o superficies.
- Manejo de escombros.
- Demoliciones.
- Trabajos de perforación y demolición.

- Manipulación de cemento.
- Trabajos con chorro de arena.
- Corte de ladrillos y otros materiales con sierra mecánica.
- Polvos y serrín desprendidos en los trabajos de madera.
- Polvos y humos de soldadura eléctrica, especialmente si los trabajos se realizan en locales cerrados.
- Plantas de machaqueo y clasificación.
- Movimientos de tierras.
- Circulación de vehículos.
- Plantas asfálticas.

Además de mascarilla y gafas contra polvo, elementos de protección personal adecuados para todos los trabajos anteriores, enumeramos a continuación el sistema de protección específico para cada uno de ellos:

Limpieza de locales o superficies	Regado
Manejo de escombros Demoliciones.	Regado previo
Trabajos de perforación o demolición.	Instalaciones especiales en carros perforadores
Manipulación del cemento	Filtros en silos Instalaciones cerradas
Chorro de arena o granalla	Equipos semiautónomos de respiración
Corte de material cerámico Lijado	Adición de agua
Trabajos de madera Desbarbado Soldadura eléctrica	Aspiración localizada
Circulación de vehículos	Regado de las pistas
Plantas de machaqueo Plantas asfálticas	Aspiración localizada

## 4.3 MAQUINARIA E INSTALACIONES

### 4.3.1 Instalación Eléctrica

#### Definición

Conjunto de interruptores, fusibles, disyuntores, contactores y elementos accesorios, para la distribución de la energía eléctrica dentro de la obra.

### Riesgos más frecuentes:

- Electrocutión, por contactos directos o indirectos.
- Incendios producidos por el calentamiento excesivo de los conductores o por fallo de algún aparato.
- Quemaduras, por fogonazos producidos por cortocircuitos.
- Heridas, por cortantes y punzantes producidas por herramientas.
- Caídas, como reacción a una sacudida eléctrica.

### Equipo individual de protección:

- Casco.
- Guantes dieléctricos.
- Herramientas aisladas.
- Calzado dieléctrico.
- Banqueta o alfombra aislante.

### Normas de Actuación:

- Cualquier operación de mantenimiento o reparación debe hacerse sin tensión en el punto de trabajo. Durante estas operaciones se enclavará el interruptor de corte, se retirarán los fusibles o se empleará cualquier otro procedimiento que evite la puesta en tensión intempestiva, avisando mediante un cartel de la presencia de operarios trabajando en la instalación.
- Todos los trabajos en instalaciones eléctricas deberán ser realizados por el personal competente, debidamente autorizado.
- Cuando se realicen trabajos en las proximidades de conductores eléctricos desnudos y no sea posible desconectarlos, éstos se recubrirán con fundas aislantes.
- Se procurará que todas las mangueras eléctricas vayan enterradas o se evitará la permanencia de mangueras eléctricas sobre el suelo.
- En las instalaciones provisionales de obra, los tomacorrientes, fusibles, etc. irán situados en armarios normalizados.
- Existirán el número adecuado de relés diferenciales para que todas las tomas de corriente queden protegidas.
- Todos los receptores deberán ir conectados a toma de tierra, bien propia o bien por medio del conductor de tierra de la manguera a una tierra centralizada.
- Los aparatos móviles o portátiles, que se utilicen en locales húmedos o muy conductores, estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos.

### Medios auxiliares:

- Instrumentos portátiles de comprobación y medida.
- Fundas aislantes para conductores.
- Señalización.
- Transformadores de seguridad a 24 voltios.
- Transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos.

### Revisiones:

- Se comprobará periódicamente el buen funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Periódicamente se verificarán las tomas de tierra.
- Se inspeccionará periódicamente el estado de aislamiento de los conductores.
- Regularmente se revisarán los contactos.

### 4.3.2 Pala-cargadora

#### Definición

Pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos, equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos laterales articulados, y destinada especialmente para movimiento de tierras y cargas sólidas a granel. La cuchara puede efectuar por sí misma un movimiento de rotación, de una cierta amplitud, alrededor de un eje horizontal, pudiendo alcanzar una inclinación negativa. Todos los movimientos son mandados por cilindros hidráulicos.

#### Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Choques.
- Atrapamientos.
- Alcance por caídas de objetos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Contactos fortuitos con líneas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna o renales.

#### Equipo individual de protección:

- Botas de seguridad antideslizantes, con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Fuera de la cabina, el conductor deberá llevar casco.
- Gafas de rejilla metálica.
- Mascarilla autofiltrante en presencia de polvo.
- Cinturón antivibratorio.

#### Normas de actuación:

- No trabajar en pendientes superiores al 50%.
- En la proximidad de líneas eléctricas aéreas de menos de 66.000 V. la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 3 m. y 5 m. para las de más de 66.000 V. Si la línea está enterrada se mantendrá una distancia de seguridad de 0,50 m.
- Al entrar en contacto alguna parte metálica de la pala cargadora con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto, para impedir el paso de corriente por su organismo desde el chasis a tierra.
- Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.
- El motor no puede, bajo ningún concepto, permanecer funcionando si el conductor no está en el asiento.
- Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina y se señalizará "RIESGO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO". La circulación en obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- No se podrán realizar tareas con inclinaciones laterales o en pendiente, sin disponer de cabina del conductor incorporada al pórtico de seguridad.
- Está totalmente prohibido el acceso de personal a la cuchara.
- El cucharón no se colmará por encima del borde superior de la cuchara.
- Se procurará trabajar, en la medida de lo posible a favor del viento, para evitar proyección de partículas.
- Cuando se circule por pistas cubiertas de agua, se tanteará el terreno con la cuchara, para evitar caer en algún desnivel.

- Las operaciones de giro han de hacerse sin brusquedades y con buena visibilidad y, en su defecto, con ayuda de otro operario, mediante señales para evitar golpes a personas o cosas.
- Se circulará con precaución y con la cuchara en posición de traslado. Si el desplazamiento es largo, con los puntales de sujeción colocados.
- En la cabina se dispondrá en todo momento de cristales irrompibles, para protegerse de la caída de materiales de la cuchara.
- En los trabajos en pendiente y, especialmente, si la pala-cargadora descansa sobre equipo automotriz de orugas, el operador deberá asegurarse de que está bien frenado. Para la extracción de material se deberá trabajar siempre de cara a la pendiente.
- En trabajos de demolición, no se derribarán elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- El operador no podrá, bajo ningún concepto, abandonar la máquina sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno, conservando la llave de contacto consigo en todo momento.

#### **Medios auxiliares:**

- Cabina del conductor con pórtico de seguridad antivuelco y cristales irrompibles o armados, para proteger de la caída de materiales de la cuchara.
- Extintor de polvo polivalente antibrasa, con una capacidad mínima de 5 Kg.
- El equipo automotriz sobre neumáticos debe disponer de frenos hidráulicos, con doble circuito independiente.
- La marcha atrás tendrá incorporado un dispositivo de alerta acústica automática, y además se deberán tener retrovisores adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable, igualmente, la disposición de controles y mandos han de ser accesibles y estudiados ergonómicamente.

#### **Revisiones:**

- La revisión general de la pala-cargadora y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos en su caso, y su estado.
- En su caso, antes de iniciar la jornada se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación de la cuchara y las articulaciones de los brazos laterales.
- Al término de la jornada se procederá al lavado de la pala-cargadora especialmente en las zonas de los trenes motores y cadenas.
- En la pala-cargadora de cadenas el desgaste de las nervaduras debe ser corregido por soldadura de una barra de acero especial, con antelación al desgaste o deformación del patín.
- La tensión de la cadena se ha de medir regularmente por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo, en el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical del eje de la rueda lisa (valor normal: 2,5-3 cm.).
- Para corregir el desgaste lateral de las cadenas en la pala-cargadora se procederá al permutado de las cadenas. Cuando, por desgaste, el paso de la cadena no se corresponda con el de la rueda dentada, debe procederse a la sustitución de la cadena.

### **4.3.3 Camión dumper**

#### **Definición**

Vehículo automotor compuesto por cabina, chasis sobre neumáticos y caja basculante, utilizado para el transporte de materiales de excavación entre puntos distantes entre sí.

### Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Electrocuciiones por contacto con líneas aéreas.
- Puesta en marcha fortuita.
- Caída de la carga.

### Equipo individual de protección:

- Botas de seguridad antideslizantes, con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco en las inmediaciones del vehículo durante las operaciones de carga y descarga, incluido el conductor cuando está fuera de la cabina.
- Mascarilla autofiltrante en presencia de polvo.
- Cinturón antivibratorio.

### Normas de actuación:

- El basculante debe bajarse inmediatamente después de efectuada la descarga, pero si por causas de fuerza mayor, se ha de circular con la caja levantada, se eliminarán las colisiones, mediante la instalación de gálbo ante los obstáculos de altura reducida, y con un indicador óptico en el salpicadero.
- Al entrar en contacto alguna parte metálica del camión con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto, para impedir el paso de la corriente por su organismo, desde el chasis a tierra.
- Si el vehículo tiene caja con visera, el conductor debe permanecer en la cabina durante la carga. En caso contrario, debe permanecer fuera, a distancia conveniente y con la impedimenta de protección personal adecuada.
- Al bascular en vertederos, debe siempre colocarse unos topes que limiten el recorrido marcha atrás. El conductor se cerciorará, antes de indicar la operación, que el freno de aparcamiento esté accionado.
- Al circular cuesta abajo debe estar engranada una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- Si el basculante ha de permanecer levantado algún tiempo, se accionará el dispositivo de sujeción o se calzará, en previsión de un descenso intempestivo.
- El motor no puede, bajo ningún concepto, permanecer funcionando si el conductor no está en el asiento.
- Con el fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc., las vías de circulación de la obra no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes que superen el 20% y además su superficie deberá tener buena adherencia
- Después del lavado del vehículo o de haber circulado por zonas encharcadas, conviene ensayar la frenada dos o tres veces, ya que la humedad podría haber mermado la eficacia de los frenos.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión, el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- Las llaves de contacto y de enclavamiento, permanecerán siempre bajo su custodia.

### Medios auxiliares:

- Extintor de polvo polivalente antibrasa, con una capacidad mínima de 5 Kg.
- El vehículo debe disponer de frenos hidráulicos con doble circuito independiente, tanto para eje trasero como delantero.



- Ruedas con dibujo en buenas condiciones.
- Se dispondrá de un dispositivo quitapiedras entre las gemelas, de eficacia suficiente para impedir la proyección de piedras durante la marcha.
- La marcha atrás tendrá incorporado un dispositivo de alerta acústica automático, y además se deberán tener retrovisores adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- Se dispondrá de un dispositivo de sujeción del basculante o en su defecto, de calzos adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- Se dispondrá de un dispositivo de sujeción del basculante o en su defecto, de calzos adecuados que permitan la reparación o cualquier otra operación con él levantado, sin que se produzca la caída fortuita de la caja.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable.
- El vehículo deberá poseer los dispositivos de señalización que marca el código de circulación.

#### Revisiones:

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos.
- Al término de la jornada se procederá al lavado del vehículo especialmente en los trenes motores.
- Regularmente se revisará el arriete de tornillos de escaleras, plataformas de inspección, protecciones, resguardos sobre engranajes y transmisiones, etc.

### 4.3.4 Minidúmper (motovolquete autopulsado)

#### Definición

Vehículo automóvil de pequeñas dimensiones de dos ejes (el posterior guiador) con caja delantera basculante que usa para el transporte de material en obra.

#### Riesgos más comunes

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la construcción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela después de puesta en marcha
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

#### Normas preventivas

- En esta obra el personal encargado de la conducción del dúmper, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B).
- Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmpers, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.

- Se instalarán topes finales de recorrido de los dúmperes ante los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los colmos del cubilete de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 km/hora.
- Los dúmperes que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmperes de la obra.
- Los dúmperes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

### Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas)
- Trajes para tiempo lluvioso.

### 4.3.5 Camión de transporte

#### Definición

Vehículo automotor compuesto por cabina, chasis sobre ejes con neumáticos y caja, utilizado para el transporte de diversos suministros a la obra.

#### Riesgos más comunes

Se considera exclusivamente los comprendidos desde el acceso a la salida de la obra:

- Atropello de personas.
- Choque contra otros vehículos. Vuelco de camión.
- Caídas, (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

#### Normas preventivas

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga de material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final de plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad clase A o C.
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Manoplas de cuero. Guantes de cuero.
- Salvo hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombro).

### **4.3.6 Camión hormigonera**

#### **Definición**

Vehículo automotor utilizado para el transporte y amasado de hormigón fresco, equipado con un bombo bicónico que gira sobre un eje inclinado y que reposa sobre el chasis del vehículo, mediante soportes y rodillos.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Proyección de partículas.
- Choques o golpes contra el canal del derrame.
- Atrapamiento con articulaciones y uniones del canal de derrame o entre el vehículo y un paramento vertical.
- Vertido del hormigón por sobrellenado del bombo.
- Vuelco del vehículo por proximidad a hueco horizontal o terreno inestable.

#### **Equipo individual de protección:**

- Guantes clase en manejo de canal de derrame.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco en las inmediaciones del vehículo durante (carga y descarga), incluido el conductor cuando está fuera de la cabina
- Gafas panorámicas o pantalla facial (carga y descarga) junto al canal de derrame.
- Protección auditiva al retirar el hormigón fraguado del interior de la cuba.

#### **Normas de actuación:**

- Antes de introducir el vehículo, se hará un estudio general del lugar de emplazamiento del terreno y de su carga admisible, para eliminar interferencias con líneas eléctricas y posibles hundimientos o vuelcos.
- El ascenso y descenso de la cabina se hará sin apresuramientos, para evitar resbalones o caídas y con la impedimenta de seguridad puesta.
- Con el fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc., las vías de circulación en la obra no tendrán curvas pronunciadas ni grandes pendientes, y además su superficie deberá tener buena adherencia. En pendientes superiores al 16% no es aconsejable el suministro de hormigón con el camión.
- Las maniobras de carga serán lentas, para eliminar colisiones con las plantas de hormigonado.

- Los operadores en la carga y descarga estarán provistos de casco de seguridad, mascarilla facial o gafas panorámicas y guantes de seguridad.
- Al manipular el canal de derrame del camión del tajo, se deberá prestar total atención para evitar golpes contra dicho canal.
- Será necesario calzar unos topes en el borde de la excavación, para eliminar el riesgo de posibles caídas con la marcha atrás
- Si se emplea congilón para la distribución del hormigón a los tajos, se tendrá especial cuidado de que ningún operario se coloque entre la zona de descenso sobre el terreno del cubilote y la parte trasera del camión o paramento vertical colindante. También deberán disponerse dos tablonces, a modo de corrientes, sobre el terreno para asentar el cubilote y evitar riesgo de atrapamientos en los pies.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor debería poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos. Las llaves de contacto y de enclavamientos, permanecerán siempre bajo su custodia.

#### Medios auxiliares:

- Extintor de polvo polivalente antibrasa, con una capacidad mínima de 5 Kg.
- El vehículo debe disponer de frenos hidráulicos con doble circuito independiente, tanto para el eje trasero como el delantero.
- Los elementos para subir y bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el Código de la Circulación.
- La marcha atrás debe estar a un dispositivo acústico de alerta o trabajadores y vehículos colindantes.
- La escalera de acceso a la tolva debe disponer de una plataforma lateral situada aproximadamente 1 m. por debajo de la boca, equipado con un aro quitamiedos.

#### Revisiones:

- Periódicamente será necesaria una revisión de los mecanismos de la hélice, para evitar pérdidas del hormigón en los desplazamientos.
- Regularmente se revisará el apriete de tornillos en escaleras, aros, quitamiedos, plataforma de inspección de la tolva de carga, protecciones y resguardos sobre engranajes, transmisiones, etc.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos.
- Se seguirán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento del vehículo.

### 4.3.7 Bomba para hormigón autopropulsada

#### Definición

Camión dotado con una bomba y un brazo telescópico que permita la puesta en obra de hormigón fresco en el tajo desde un punto alejado de mejor acceso.

#### Riesgos más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota vibratoria).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).

- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

#### **Normas preventivas**

- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar accidentes.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Jefatura de Obra.
- La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de «tapones» de hormigón.

#### **Equipos de Protección Individual:**

- Casco de polietileno.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados
- Calzado de seguridad.

### **4.3.8 Camión grúa (autocargante)**

#### **Definición**

Camión dotado de un brazo telescópico hidráulico que permita el izado de cargas moderadas y la carga y transporte de los mismos (autocargante)

#### **Riesgos más comunes**

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.

- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

### Normas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo.

## 4.3.9 Plataforma elevadora móvil de personal

### Definición

Plataforma de trabajo móvil mediante ruedas en su base., telescópica o articulada con cesta para ubicación del operario.

Están diseñadas y fabricadas para elevar a personas con sus herramientas manuales de trabajo (quedando prohibida la elevación de cargas en estos equipos)

### Riesgos más comunes

- Caída de altura.
- Vuelco de la plataforma
- Atrapamiento
- Contacto eléctrico con líneas aéreas de alta tensión
- Golpes con objetos móviles de la plataforma.

### Normas preventivas

- o elevar la plataforma con fuertes vientos, condiciones meteorológicas adversas, ni haciendo uso de una superficie inestable o resbaladiza.
- Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan. En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instalados y los puntos de apoyo fijados en el suelo.

- No mover la máquina cuando la plataforma esté elevada salvo que esté específicamente diseñada para ello.
- No situar ni colgar ninguna carga que suponga un sobrepeso en ninguna parte de la máquina.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares. En particular, no situar escaleras ni andamios en la plataforma o apoyados en ninguna parte de la máquina.
- No alterar ni desconectar componentes de la máquina que puedan afectar su estabilidad y/o seguridad. En particular, no reemplazar piezas importantes para la estabilidad por otras de peso y especificaciones distintas. Use solamente piezas de recambio autorizadas por el fabricante.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta. Mantener en todo momento una posición segura en la base de la plataforma. No salir de la plataforma cuando ésta se encuentre elevada.
- No subir o bajar de la plataforma con esta en movimiento. No trepar nunca por los dispositivos de elevación.
- Cuando se trabaje en altura, cuidar de mantener las distancias de seguridad con respecto de las redes eléctricas de acuerdo con las regulaciones existentes.
- Tener cuidado con los riesgos de choque en particular cuando se tienen las manos en las barandillas de la cesta.
- En caso de disponer de cuadro de mandos en su base, en el manejo de la plataforma desde ese punto, sepárese de la máquina para evitar que le dañe en su bajada.
- Se prohibirán trabajos debajo de las plataformas, así como en zonas situadas por encima de las mismas, mientras se trabaje en ellas. En el suelo, la zona que queda bajo la máquina y sus inmediaciones, se acotará para impedir el tránsito, con el fin de evitar la posible caída de objetos y materiales sobre las personas.
- No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos.
- Vigile y suprima cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación, dejando espacio libre sobre la cabeza.
- No sujetar la plataforma ni los ocupantes a estructuras fijas para evitar su enganche.
- Conduzca con suavidad y evite los desplazamientos con exceso de velocidad.
- No dejar nunca la máquina desatendida o con la llave puesta para asegurarse de que no haya un uso no autorizado.
- Evitar el uso de plataformas con motor de combustión en lugares cerrados salvo que estén bien ventilados.
- El uso de la máquina deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.
- Se observarán las indicaciones del fabricante (capacidad de carga, carga máxima admisible, número máximo de personas, altura máxima de trabajo) que irán colocados en lugar visible de la máquina.
- El suelo de la plataforma debe ser horizontal, antideslizante y diseñado para evitar la acumulación de agua u otros líquidos.
- Los operarios tendrán conocimiento sobre códigos de señales. El gruísta tendrá visión total del espacio de maniobra.
- Antes del inicio del trabajo se comprobarán los niveles, baterías (cuidado con las chispas de soldadura), partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.
- Sobre la zona de trabajo, se verificarán las pendientes, obstáculos, socavones existentes, debiendo mantenerse limpia la zona planificando los movimientos necesarios para la ejecución de las obras.
- Se prestará especial atención a la carga máxima que pueda soportar la superficie de trabajo en función de sus características y del peso de la máquina.

- Se tendrá cuidado especial en las operaciones de limpieza o trabajo con agua, evitando que puedan mojarse los cables y partes eléctricas de las máquinas.
- Al finalizar los trabajos se aparcará la máquina convenientemente, cerrándose todos los contactos y verificando la inmovilización de la plataforma.
- El perímetro de la plataforma se deberá proteger en su totalidad por una barandilla superior situada entre 900 y 1100 mm de la base, un rodapiés con una altura mínima de 100 mm y una barra intermedia situada aproximadamente a una distancia media entre la parte superior del rodapié y la parte inferior de la barandilla superior. Otro sistema de protección del perímetro de la parte inferior de la barandilla superior igualmente efectivo es la utilización de tela metálica. Las barandillas deberán tener una resistencia de 150 kg/ml y los rodapiés y barra intermedia una resistencia similar y estar firmemente fijadas a la estructura de la plataforma.
- Cuando existan riesgos de golpes en la cabeza de los operarios podría instalarse una protección móvil de diseño adecuado y fijada aprovechando los montantes de la plataforma siempre que no dificulte los trabajos que vayan a realizarse.
- Si la plataforma está dotada de una puerta de acceso, solo se deberá poder abrir hacia adentro y en ningún caso cuando la plataforma esté subiendo o bajando o en posición elevada de trabajo. Debe ser de autocierre y quedar automáticamente bloqueada en la posición cerrada. Este sistema puede reforzarse instalando otro sistema de bloqueo redundante garantizando de esta forma que la puerta no se pueda abrir en ningún caso una vez que la plataforma empieza a elevarse.
- La plataforma debería estar pintada de un color visible y las protecciones perimetrales a franjas inclinadas alternadas en negro y amarillo.

#### **Equipos de Protección Individual:**

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad

#### **4.3.10 Grúa hidráulica telescópica autopropulsada**

##### **Definición**

Aparato mecánico de izado de cargas suspendidas, constituido por una pluma de longitud regulable mediante un conjunto de tramos telescópicos, por lo que puede manejar cargas máximas variables, en función de la longitud e inclinación de la pluma, y que normalmente va montada sobre plataforma de neumáticos especiales, dotada de gatos estabilizadores.

##### **Riesgos más frecuentes:**

- a) Vuelcos.
- b) Choques.
- c) Golpes contra objetos.
- d) Atrapamiento.
- e) Contactos fortuitos con líneas en servicio.
- f) Puesta en marcha fortuita.
- g) Caída de la carga.

##### **Equipo individual de protección:**

- a) Botas de seguridad antideslizantes, con puntera reforzada.
- b) Ropa de trabajo ajustada.



- c) Casco en las inmediaciones del vehículo durante las operaciones de carga y descarga, incluido el conductor cuando está fuera de la cabina
- d) Cinturón antivibratorio.
- e) Chaleco reflectante para el señalista y el estrobador que cuando se actúe en las proximidades de las vías de circulación.

**Normas de actuación:**

- a) A nivel de suelo se acotará el área de influencia de la grúa y se colocarán las señales normalizadas: "RIESGO DE CAÍDAS DE OBJETOS" Y "MAQUINARIA PESADA EL MOVIMIENTO".
- b) En la proximidad de líneas eléctricas aéreas de menos de 66.000 V. la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 3 m y 5 m para las de más de 66.000 V. Si entra en contacto alguna parte metálica de la grúa hidráulica con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto para impedir el paso de corriente por su organismo desde el chasis a tierra.
- c) En proximidad de algún centro transformador para evitar los efectos de la corriente estática del estrobador, se dispondrá una eslinga de banda textil, de resistencia suficiente entre el gancho de la grúa y los aparejos o la pieza a izar.
- d) El asentamiento de la grúa hidráulica se realizará sobre terreno totalmente horizontal, alejado de los cortes de excavación y bordes de talud de terreno, y colocando durmientes de reparto de carga bajo los gatos estabilizadores.
- e) Para evitar aislamiento de personas, se deberá guardar un mínimo de 0,60 m entre las partes más salientes del conjunto máquina - carga y el paramento vertical más próximo. Si esto no es posible, se impedirá el paso de personas con baliza y la señal normalizada "PROHIBIDO - EL PASO A PEATONES".
- f) Nunca se efectuarán tiros sesgados, arrastre de cargas ni se intentarán arrancar cargas que permanezcan sujetas.
- g) En todo momento, deberá haber en el tambor de enrollamiento dos vueltas de cable al menos.
- h) La carga máxima admisible, deberá figurar en lugar bien visible de la máquina, de forma que nunca, por ningún concepto, se puede operar fuera de los límites indicados en la tabla de cargas.
- i) El operador deberá estar situado de forma que vea la carga a lo largo de toda su trayectoria, de no ser así, deberá existir un señalista equipado con un chaleco fotoluminiscente.
- j) El operador cuidará de no sobrevolar la carga por encima de personas.
- k) Las revisiones y reparaciones se efectuarán siempre con la máquina parada y con todos los contactos y pupitres de mando perfectamente enclavados y con señalización advirtiendo de la operación.
- l) No se puede utilizar la grúa para el transporte de personas. El trabajo esporádico sobre "cesta" únicamente se podrá efectuar cuando el trabajador disponga de cinturón anticaídas y un segundo cable fiador independiente del correspondiente al gancho de la grúa, y cumpliendo la legislación vigente al respecto.
- m) Está terminantemente prohibido frenar los movimientos de giro y traslación por contramarcha.
- n) No se podrá bloquear con cuñas, ligaduras, etc., los contadores de maniobra, ni tampoco podrán accionarse con la mano.
- o) No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- p) En presencia de viento, con rachas superiores a 50 Km/h se suspenderán totalmente las tareas de izado.

### Medios auxiliares:

- a) Los elementos de la grúa hidráulica telescópica autopropulsada estarán contruidos y montados con los factores de seguridad siguientes, para su carga máxima nominal:
- I. Ganchos accionados con fuerza motriz: 4
  - II. Elementos izado materiales peligrosos: 5
  - III. Elementos estructurales: 4
  - IV. Cables izadores: 6
  - V. Mecanismos y ejes de izar: 8
- b) La cabina del operador dispondrá de perfecta visión frontal y lateral, estando dotada permanentemente de cristales irrompibles para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrá de una puerta a cada lado.
- c) La plataforma será de material antideslizante.
- d) Existirá un espacio mínimo de 35 cm entre los cuerpos giratorios y armazones de la grúa y el paramento vertical más próximo, para evitar aprisionamientos.
- e) La grúa hidráulica automotriz estará dotada de frenos de fuerza motriz, y en las ruedas del carro, de frenos de mano.
- f) Las características de los aparejos de izar contruidos por cadenas, serán los siguientes:
- I. Cadena de acero de grado 80.
  - II. Factor de seguridad respecto a su máxima carga nominal: 5.
  - III. Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
  - IV. Factores de rechazo:
    - 1.-Reducción de un 3% del diámetro por efectos del desgaste de los eslabones.
    - 2.- Eslabones doblados, aplastados, estirados o abiertos.
    - 3.- Existencia de nudos.
- g) Las características de los aparejos de izar contruido por cables serán los siguientes:
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiado para el tipo de operaciones a que se van a destinar.
  - Factor de seguridad respecto a su máxima carga nominal: 6.
  - Las gazas, lazos para ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes, y la unión de cables será mediante casquillos prensados, de preferencia.
  - El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable o 300 veces el diámetro del alambre mayor.
  - Factores de rechazo:
    - 1- Rotura de un cordón.
    - 2- Reducción anormal y localizada del diámetro.
    - 3- Existencia de nudos.
    - 4- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
    - 5- Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual o dos veces el paso del cableado.

- 6- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.
- h) Las características de los ganchos de los aparejos de izar serán las siguientes:
- Serán de acero o hierro forjado.
  - Estarán equipados con pastillas u otros dispositivos de seguridad, para evitar que las cargas puedan salirse.
  - Su factor de seguridad respecto a su máxima carga nominal será: 4.
  - Factores de rechazo:
    - 1- Gancho abierto o cerrado.
    - 2- Gancho con asideros o refuerzos soldados con posterioridad al tratamiento térmico del gancho.
- i) Al finalizar la jornada se señalizará y balizará la posición de la máquina. Se pondrán calzos en las ruedas y se trabarán las partes móviles con enclavamientos adecuados. Las llaves serán custodiadas en todo momento por el operador de la grúa.

#### **Revisiones:**

- a) La revisión general de la grúa hidráulica telescópica autopropulsada y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. SIEMPRE CON LA MAQUINA PARADA Y DESCONECTADA.
- b) Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos y su estado.
- c) Antes de iniciar el trabajo se realizará una revisión cuidadosa de los cables, cadenas y ganchos.
- d) Comprobación periódica del estado de los limitadores de carga.
- e) Engrase periódico del cable de sustitución cuando su estado lo aconseje.
- f) Enrollado correcto de las espiras en el tambor de recogida del cable y correcta colocación de la carcasa del mismo.
- g) Comprobación del apriete de tornillos en corona de giro de la plataforma.
- h) Niveles de aceite en telescópicos, cajas reductoras y engrasado de las partes móviles.

#### **4.3.11 Rodillo vibrante**

##### **Definición**

Maquinaria de compactación de las capas de rodadura.

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Vibraciones: Lesiones de columna o renales.

##### **Equipo individual de protección:**

- Botas.
- Ropa de trabajo.
- Casco.
- Mascarilla autofiltrante en presencia de polvo.

- Faja antivibratoria.

#### **Normas de actuación:**

- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

#### **Revisiones:**

- La revisión general y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- El mantenimiento y reparaciones debe efectuarse solamente por el personal especializado.
- Diariamente, antes del inicio de la jornada, se comprobará el estado general de la máquina.

### **4.3.12 Extendedora asfáltica**

#### **Definición**

Máquina destinada a la colocación de capas asfálticas de firme. Se compone de un chasis sobre orugas o neumáticos, en el que hay tres partes importantes:

1. Tolva receptora.
2. Mecanismo de distribución de la mezcla.
3. Zona de vibración, alisado y terminación.

La tolva receptora tiene paredes abatibles hacia dentro de forma que todo el material puede aprovecharse antes de que pierda temperatura. En el fondo de la tolva hay dos transportadores de barras que se deslizan sobre planchas de acero resistente al desgaste, y que conducen el aglomerado, mediante un tornillo sin fin, a todo lo ancho de la máquina.

Detrás del mecanismo distribuidor se encuentran unas regletas de compactación y alisado del material, regulables automática o manualmente.

#### **Riesgos más frecuentes:**

4. Quemaduras.
5. Choques.
6. Atrapamientos.
7. Salpicaduras de productos calientes.
8. Cuerpos extraños en los ojos.
9. Inhalación de vapores tóxicos.
10. Caídas a distinto nivel.

### **Equipo individual de protección:**

1. Buzo de trabajo, de preferencia color oscuro.
2. Casco.
3. Gafas panorámicas o pantalla facial.
4. Botas de goma con puntera metálica.
5. Guantes de cuero o antitérmicos.
6. Mascarilla contra gases o vapores.

### **Normas de actuación:**

1. Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina y se señalizará "RIESGO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO". La circulación en obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
2. Los operarios y ayudantes procurarán colocarse en la zona contraria a la dirección del humo, para no inhalarlo.
3. Al efectuar la carga del betún, se comprobará previamente el correcto ajuste de la boca del bidón, en previsión de posibles desprendimientos en el izado. El tambor de secado deberá estar caliente, antes de cargar material en el elevador.
4. Se deberán encender los mecheros con llama de butano o en su defecto, mediante un hisopo largo, a fin de evitar quemaduras. Se procurará que el aglutinante disponga de aditivos antiespumantes, para evitar la obturación de los mecheros.
5. Para evitar la inflamación por calentamiento excesivo del betún, se vigilará la temperatura frecuentemente, con un termómetro fiable.
6. El nivel del asfalto no se podrá comprobar bajo ninguna circunstancia mediante llama descubierta.
7. Caso de apagarse un mechero, se actuará de la siguiente forma:
8. Se cortará la alimentación de combustible.
9. Apagar bien el tubo de calentado, utilizando el ventilador, con el fin de evitar la posibilidad de retorno de la llama.
10. El asfalto derramado alrededor de las calderas debe limpiarse de inmediato.
11. No se podrán abrir los orificios de inspección mientras haya presión en la caldera.
12. La mezcladora y el tambor de secado no podrán inspeccionarse ni repararse mientras estén funcionando.
13. Cuando se proceda a eliminar los depósitos con vapor, se deberían tomar las precauciones necesarias para impedir que aumente la presión.
14. Cuando, por necesidades del trabajo, se queda la máquina en superficie inclinada, se dejará ésta frenada y bien calzada con señales de advertencia "RIESGO DE INCENDIO MATERIAL INFLAMABLE" y "ALTA TEMPERATURA".
15. No se dejarán en el suelo las tuberías flexibles cuando no se están utilizando.

### **Medios auxiliares:**

1. Extintor de polvo polivalente, con una capacidad mínima de 5 Kg.
2. Las plataformas elevadas de las esparcideras de asfalto dispondrán de barandilla de seguridad completamente equipada y escalerilla de acceso antideslizante.
3. Los pisos de madera expuestos a proyecciones de aglutinante estarán recubiertos de chapa metálica corrugada.

4. La trasmisión trapezoidal tendrá una carcasa eficaz contra atrapamientos.
5. En caso necesario la mezcladora debería estar bien protegida, en su parte superior, con una cubierta de mallazo electrosoldado.
6. Los rociadores de aglutinante dispondrán de un apantallado resistente al fuego, con un orificio de observación.
7. Las tuberías flexibles sometidas a presión tendrán una envoltura coaxial o articulada metálica.
8. Las tuberías de aceite y asfalto caliente estarán bien aisladas, en previsión de quemaduras.
9. Para prevenir la formación de polvo de roca en la esparcidora de asfalto, se deberá:
10. Equipar con un sistema mecánico de aspiración a la envoltura de la criba y cámara mezcladora.
11. Los canalones y embudos de rebosamiento de la criba deberían estar cerrados.
12. El sistema transportador de desechos debería estar recubierto en los puntos de traspaso y descarga.
13. El conducto de descarga del secador al elevador de la criba, debería estar equipado con una junta eficaz, estanca al polvo.

#### Revisiones:

1. La revisión general de la extendedora asfáltica y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante, prestando especial atención a la eliminación de residuos de aglutinante.
2. La plataforma de servicio y las escaleras de acceso deben mantenerse limpias de restos.
3. Diariamente se comprobará la correcta colocación de resguardos, pantallas y carcasas protectoras sobre los sinfines, articulaciones y transmisiones.

### 4.3.13 Planta de hormigón

#### Definición

Instalación que se utiliza para la fabricación de hormigón.

Las plantas más frecuentes son dosificadas y el amasado se realiza sobre camión

Este tipo de instalaciones consta de las siguientes partes:

- a) Tolvas para áridos (normalmente tres tamaños).
- b) Silos para almacenamiento de cemento a granel.
- c) Skrapper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- d) Báscula.
- e) Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco, para su vertido en la hormigonera.
- f) Tornillo sin fin para la dosificación del cemento.
- g) Hormigonera y boca de descarga.

#### Riesgos más frecuentes:

- a) Electrificaciones.
- b) Electrocuciiones.
- c) Caída por la boca de recepción de áridos al desatascarla, fundamentalmente si tienen mucha humedad.

- d) Atrapamiento o golpe con Skip, sobre todo en operaciones de mantenimiento.
- e) Caídas a distinto nivel.
- f) Ambientes pulvígenos.
- g) Cuerpos extraños en ojos.
- h) Eczemas y causticaciones.

**Equipo individual de protección:**

- a) Casco.
- b) Calzado antideslizante.
- c) Guantes de goma, en las operaciones de limpieza.
- d) Cinturón de seguridad para el acceso a silos.
- e) Gafas contra proyecciones.
- f) Mascarilla autofiltrante.

**Normas de actuación:**

- a) Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.
- b) Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y Scraper, se hará con escaleras adecuadas.
- c) Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas dotadas de criolines y puntos fijos para amarrar el cinturón en la parte superior.
- d) Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura superior a 2 m, deberán ir provistos de barandillas rígidas y rodapié.
- e) Se acotará el radio de acción del Skraeper, para evitar golpes a personas.
- f) Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos del mismo.
- g) Todos los elementos de movimiento (cintas, sinfines, etc.), que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.
- h) Se preverán una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.
- i) Se organizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga de hormigón, como para la descarga de los áridos.
- j) Para la limpieza del foso del Skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar, que evite su caída inesperada.
- k) Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
- l) Cualquier reparación se hará con al planta parada y desconectada.

**Medios auxiliares:**

- a) Instalación de alumbrado.
- b) Instalación de agua a presión.
- c) Señalización.

### Revisiones:

- a) Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- b) Diariamente se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.
- c) Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

## 4.4 AGENTES MATERIALES

### 4.4.1 Escalera portátil

#### Ámbito:

Entendemos como tal a todo aparato portátil utilizado para subir y bajar niveles diferentes y que está compuesto de listones o montantes gruesos con travesaños que sirven de peldaños. No se autoriza el trabajo con escalera portátil en cualquiera de sus versiones constructivas, a no ser de manera esporádica y especial de poca duración. Su uso como útil para realizar trabajos estables en altura es contra procedimiento y se considera no apto como procedimiento sistemático.

#### Clasificación:

1. Escaleras de mano de un solo cuerpo.
2. Escaleras de mano telescópicas.
3. Escaleras de tijera.

#### Causas de los riesgos comunes a todas ellas:

- Deficiente apoyo y fijación de la escalera.
- Base de sustentación deslizante.
- Instalación en precario por negligencia o comodidad.
- Mal estado de mantenimiento.
- Utilización inadecuada por desconocimiento o imprudencias del operario.

#### Medidas de prevención comunes a todas ellas:

1. Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función a la tarea a que esté destinado. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.
2. Se comprobará previamente que reúne las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y, en su caso, de aislamiento o resistencia al fuego, además de las siguientes:
  - Largueros de una sola pieza.
  - Peldaños bien ensamblados. No se utilizarán escaleras con peldaños clavados o sin ensamblar.
  - En las de madera el tratamiento protector será transparente, para permitir la inspección de los posibles defectos.
  - Las bases de sus montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas y otro mecanismo antideslizante y de ganchos de sujeción en la parte superior.
  - Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm. Su anchura mínima será de 50 cm.
  - En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
3. Nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas, suficientemente resistentes y no deslizantes.
4. La escalera se apoyará siempre por los montantes, nunca sobre el peldaño inferior.
5. No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.



6. No se transportará a brazo sobre los mismos pesos superiores a 25 Kg.
7. El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
8. Las utilizadas para subir a andamios sobre ruedas se afianzarán sólidamente a los mismos.
9. Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, precisará ser sostenida en su base por un auxiliar.
10. En las inmediaciones de zonas eléctricas en tensión se mantendrán las distancias de seguridad:
  - 5 m. para  $U \geq 66.000$  voltios
  - 3 m. para  $U < 66.000$  voltios
11. Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m. por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.

#### **Medidas de protección comunes a todas ellas:**

1. Se utilizarán los medios estructurales precisos para asegurar la estabilidad de la escalera: calzos, ganchos, amarres, tirantes de apertura.
2. Para acceder a alturas superiores a 4 m. se utilizará criolina (aros guardaespaldas) a partir de los 2 m. o subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de sus montantes, que sirva de engancho a un elemento anticaídas para amarrar el cinturón durante el ascenso o descenso.

#### **Escaleras de mano de un sólo cuerpo:**

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de prevención: Además de las comunes a todas las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

1. No deberán salvar más de 5 m. de altura, a no ser que estén reforzadas.
2. La longitud máxima de la escalera sin rellano intermedio no podrá ser superior a 7 m.
3. La inclinación de la escalera apoyada deberá estar en torno a los 75 grados.
4. Los dos montantes deben reposar en el punto superior de apoyo y estar sólidamente fijados a él.
5. La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo.

Medidas de Protección: Las comunes a las escaleras portátiles

#### **Escaleras de mano telescópicas:**

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de prevención: Además de las comunes a las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

1. Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación además del de base, cuya longitud máxima total del conjunto no superará los 10 m.
2. Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.

La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm. siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

Medidas de protección: Las comunes a las escaleras portátiles.

#### **Escaleras de tijera:**

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de protección: Además de las comunes a todas las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

1. Estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior.
2. Su altura máxima no deberá rebasar los 5,5 m.

Medidas de protección: Además de las comunes a todas las escaleras de mano, es aconsejable adoptar la siguiente:

- Disponer de estabilizadores laterales en las escaleras de más de 3 m. de altura.

#### 4.4.2 Herramientas manuales

##### Ámbito:

Entenderemos como tales cualquier instrumento manual cuyo movimiento o desplazamiento se efectúa sin otro tipo de energía que la mano del operario.

##### Clasificación:

- 1) Punzantes: Cinceles, puntero, brocas, punzones.
- 2) De percusión: Martillo, macetas.
- 3) De corte: Sierras, tenazas alicates, cortafríos.
- 4) Varios: Destornilladores, llaves, limas.

##### Herramientas punzantes:

Causas de los riesgos:

- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango del pico.
- Material deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:

1. En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras.
2. No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
3. Para un buen funcionamiento deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
4. No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
5. No se usarán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
6. El vástago será lo suficientemente largo para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
7. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar el agujero. Puede partirse y saltar.
8. No hacer funcionar la herramienta durante mucho tiempo sin parar, pues puede calentarse la broca y romperse.

9. En el afilado de las herramientas se tomarán idénticas precauciones.

Medidas de protección:

1. Deben emplearse gafas de seguridad para impedir que esquirlas y trozos de material puedan ocasionar accidentes.
2. Se dispondrán pantallas protectoras si se trabaja en las proximidades de otros operarios.
3. Utilización de protectores de goma maciza para agarrar la pieza a golpear.

### **Herramientas de percusión:**

Causas de los riesgos:

- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:

1. Rechazar todo martillo con el mango defectuoso.
2. No tratar de arreglar un mango rajado.
3. El martillo se usará exclusivamente para golpear y hacerlo sólo con la cabeza.
4. Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente redondeadas.

Medidas de protección:

1. Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o caretas.
2. Se dispondrán pantallas protectoras si en las inmediaciones se encuentran operarios.

Herramientas de corte:

Causas de los riesgos:

- Rebabas en la cabeza del cortafríos.
- Rebabas en el extremo plano del cortafríos.
- Extremo poco afilado.
- Sujetar inadecuadamente la herramienta o piezas a trabajar.
- Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:

1. El cortafríos deberá estar bien afilado, por lo que presentará un filo peligroso.
2. La cabeza del mismo no presentará rebabas.
3. Los dientes de las sierras deberán estar bien afiladas y triscados.
4. Al cortar madera con nudos se deben extremar las precauciones.
5. Cada tipo de sierra sólo se usará para la aplicación específica para la que está diseñada.
6. En las tenazas, y para cortar alambre, girar la herramienta en plano perpendicular al alambre sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No usarlas como martillos

Medidas de protección:

1. En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de seguridad, ya que los pequeños pedazos pueden saltar.
2. En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

### Herramientas varias:

Causas de los riesgos:

- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilizarlas como martillo.
- Utilizar las llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos con tubos
- Destornillador grande o pequeño para el tornillo a sujetar.
- Empleo inadecuado de los ganchos de extracción de viruta.
- Utilizar limas sin mango.

Medidas de prevención:

1. No se llevan las llaves y destornilladores en el bolsillo., sino en fundas adecuadas.
2. No sujetar con la mano la pieza en la que va a atornillar.
3. No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
4. Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
5. No martillar, remachar o utilizarlas como palanca.
6. No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
7. Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.
8. Evitar toda presión en la línea durante la carrera de retorno de ésta.

Medidas de protección:

1. Para el uso de llaves y destornilladores utilizar los guantes apropiados.
2. Para romper y arrancar virutas metálicas desprendidas del mecanizado de piezas utilizar gafas antimpactos.

#### 4.4.3 Máquinas eléctricas portátiles

##### Ámbito:

Entendemos como tales cualquier instrumento de trabajo manual cuyo movimiento o desplazamiento se efectúa con la mano del operario y que utiliza la electricidad como fuente de energía para transmitir la fuerza necesaria para su actuación.

##### Causas de los riesgos:

- Rotecciones en mal estado o mal dimensionadas.
- Defectos en tomas de corriente.
- Defectos en la conexión cuando se utilizan cordones de extensión.
- Falta de adiestramiento del operario.

##### Medidas de prevención:

1. Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido (si la máquina no es de doble aislamiento) fusibles, disyuntor diferencial 0.03 A, transformadores de seguridad, etc.
2. La tensión de alimentación no podrá exceder de 250 voltios con relación a tierra.

3. No se usará nunca una herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente.
4. Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de acá para allá, se arrastran y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad.
5. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
6. La desconexión nunca se hará mediante tirón brusco.
7. Deberán tener un interruptor incorporado en las armaduras o empuñaduras, de tal forma que permita la parada con facilidad y seguridad.
8. Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores y en trabajos en contacto y dentro de grandes masas metálicas, se limitará el número de soluciones técnicas al empleo de una alimentación de 24 voltios como máximo, o por transformadores de separación de circuitos.
9. A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
10. Las lámparas eléctricas portátiles que no sean de seguridad (24 V) tendrán mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica y dotadas de un gancho para poder colgarlas.
11. Cuando la alimentación sea monofásica debe unir el neutro a la rosca del portalámparas y la fase a la conexión central. Hay que usar exclusivamente interruptores bipolares, aunque sea monofásica la tensión.
12. Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parado.
13. La broca, sierra, etc. estará bien apretada y si se utiliza una llave para el apriete, cuidar de quitarla antes de empezar a trabajar.
14. No utilizar prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
15. Con taladradora, no inclinar la herramienta para ensanchar el agujero.
16. Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

#### Medidas de protección:

1. Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
2. Se usarán gafas de seguridad.
3. En todos los trabajos en alturas, sin protección colectiva, es necesario el cinturón de seguridad, pero trabajando con herramientas portátiles, que fácilmente desequilibran al operario, debe ser rigurosamente respetada esta norma.
4. Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas adecuadas.
5. Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB se utilizarán protectores auditivos.

#### 4.4.4 Taladro percutor portátil

Se seguirán, además de las normas legales vigentes establecidas al efecto, las siguientes:

1. Antes de su puesta en marcha el operario comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia del doble aislamiento de las carcasas y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
2. Se seleccionará adecuadamente el tipo de broca percutora antes de su inserción en la máquina.
3. El operador se colocará las gafas panorámicas de picapedrero ajustadas, y los guantes de trabajo.

4. Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso de personal.
5. El punto a horadar deberá previamente prepararse con un emboquillado para iniciar la penetración, que deberá realizarse perpendicularmente al parámetro.
6. Cuando se termine de ejecutar el trabajo, cuídese de retirar el puntero y colocarlo en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.
7. Cuando el taladro percutor portátil debe emplearse en lugares muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 V.

#### 4.4.5 Grupo electrógeno

1. Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por el personal responsable. Si el volumen es considerable y el descenso se realiza sobre rampa inclinada, se utilizará un Tráctel tensor de afianzamiento.
2. En los grupos electrógenos remolcables se pondrá especial atención al colocar el bulón, para evitar lesiones en las manos, y se transportará a la velocidad adecuada que aconseje el trazado de la carretera y la respuesta de frenado del vehículo tractor.
3. Serán necesarias protecciones adecuadas sobre las partes móviles de la máquina, que preserven al operador de posibles heridas y atrapamiento con ellas.
4. Para evitar riesgos de electrocución, serán necesarios una eficaz puesta a tierra del chasis y un disyuntor diferencial, bornas aisladas y clavijas normalizadas.
5. Para evitar golpes con la manivela de arranque, será necesario actuar de la siguiente forma:
6. Agarrar la manivela con todos los dedos del mismo lado.
7. Dar el tirón de abajo hacia arriba.
8. Realizar el esfuerzo con las dos piernas.
9. La máquina tendrá en sus inmediaciones un extintor con agente seco o producto halogenado para combatir incendios. No utilizar jamás agua o espumas en un grupo electrógeno que esté funcionando.
10. Se pondrá en funcionamiento en locales con buena ventilación natural, y si esto no fuera posible, se utilizará un depurador de gases para evitar intoxicaciones.
11. Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa, en evitación de quemaduras.
12. Se pondrá especial cuidado y atención al manejar la batería ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contiene.
13. Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a las partes móviles se harán cuando la máquina no esté funcionando. Al pie del panel de mandos y conexiones eléctricas se dispondrá una plataforma de material aislante.
14. Se tendrá especial cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.
15. Cuando el capó esté levantado, se afianzará adecuadamente, para evitar su posible caída.
16. Se efectuarán escrupulosamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento establecidas por el fabricante.
17. En los trabajos que se tengan que realizar en las inmediaciones de zonas de tensión del grupo, será preceptivo el empleo de : banqueta aislante, guantes dieléctricos, ropa ajustada y casco con pantalla facial transparente. Junto al grupo, y si este está funcionando se utilizará obligatoriamente protección auditiva o tapones, para evitar el trauma sonoro.

#### 4.4.6 Compresor móvil

1. Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por el personal responsable.
2. Serán necesarias protecciones adecuadas sobre las partes móviles de la máquina, que preserven al operador de posibles heridas y atrapamiento con ellas.
3. Para evitar durante el transporte algún vuelco, será necesario llevar la velocidad adecuada que corresponde a la respuesta de frenada del vehículo tractor y al trazado.
4. Para evitar golpes con la manivela de arranque, será necesario actuar de la siguiente forma:
5. Agarrar la manivela con todos los dedos del mismo lado.
6. Dar el tirón de abajo hacia arriba.
7. Realizar el esfuerzo con las dos piernas.
8. La máquina tendrá en sus inmediaciones un extintor para combatir incendios.
9. Se pondrá en funcionamiento en locales con buena ventilación natural, y si esto no fuera posible, se utilizará un depurador de gases para evitar intoxicaciones.
10. Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa, en evitación de quemaduras.
11. Se pondrá especial cuidado y atención al manejar la batería ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contiene.
12. Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a las partes móviles se harán cuando la máquina no esté funcionando.
13. Se tendrá especial cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.
14. Cuando el capó esté levantado, se afianzará adecuadamente, para evitar su posible caída.
15. Poner especial atención al colocar el bulón, para evitar lesiones en la mano.
16. Se efectuarán escrupulosamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento establecidas por el fabricante.
17. Se comprobará que el calderín dispone de la placa de retimbrado expedida por el Ministerio de Industria u organismo autónomo competente, con fecha no superior a los cinco últimos años.
18. En los trabajos que se tengan que realizar en las inmediaciones se utilizará obligatoriamente protección auditiva o tapones, para evitar el trauma sonoro.

#### 4.4.7 Martillo rompedor

Se seguirán además de las normas legales vigentes las siguientes:

1. Antes de desconectar la manguera del martillo, se deberá cerrar el paso del aire.
2. Durante la utilización del martillo, el operario deberá utilizar el siguiente equipo de seguridad:
  - Protector acústico o tapones.
  - Cinturón antivibratorio.
  - Gafas de picapedrero con visores de rejilla metálica.
  - Guantes de cuero.
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y lengüeta acolchada.
  - Mascarilla respiratoria de filtro mecánico antipolvo.
3. Se revisará, antes de empezar el trabajo, el estado de la manguera y, fundamentalmente las condiciones de utilización de las abrazaderas y rácores.

4. En caso de estar la manguera tendida por algún lugar de paso de vehículos, se protegerá a ésta mediante una guía realizada con tablonces, perfil metálico, angular o similar.
5. En aquellas circunstancias en las que su utilización genere excesivo polvo, el operario deberá usar mascarilla con filtro para polvo común, y en todo momento gafas de picapedrero con visor de rejilla metálica o en su defecto gafas antiimpáctos de montura universal homologadas, gafas panorámicas comunes, gafas de cazoleta o pantalla facial transparente.
6. El operario alternará su trabajo con el de ayudante que, por medio de herramientas manuales suele ir separando el material removido, para facilitar el trabajo del martillo rompedor.
7. En presencia de tajos superpuestos se dispondrá de protección colectiva adecuada (marquesina, red, lona, mallazo, tela gallinero, etc.) que impida la caída de cascotes a personal que se encuentre por debajo de la cota de trabajo.

#### 4.4.8 Hormigonera eléctrica portátil

##### Riesgos más comunes

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc...).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

##### Normas preventivas

- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cinta de señalización.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficies de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento de del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para prevención del riesgo eléctrico.
- El cambio de ubicación de la hormigonera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

##### Equipos de Protección Individual:

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pasta).
- Ropa de trabajo.



- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable, o de un sólo uso.

#### 4.4.9 Vibrador de hormigón

##### Riesgos más comunes

- Electrocutión (si es eléctrico)
- Salpicaduras.
- Golpes.
- Explosión o incendio.

##### Normas preventivas

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
- En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- Las de máquinas eléctricas portátiles.

##### Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma (Clase III).
- Guantes dieléctricos (en vibradores eléctricos).
- Gafas de protección contra las salpicaduras.

#### 4.4.10 Rozadora (Radial)

##### Riesgos principales

- Ruido
- Electrocutiones
- Contactos con el disco en movimiento.
- Rotura de disco.
- Proyección de partículas
- Formación de polvo.

##### Normas de seguridad

- Si el trabajo con la máquina es continuo deberá utilizar protectores acústicos.
- La toma de corriente se hará a través de un cuadro con protectores de disyuntor diferencial y toma de tierra.

- Se pondrá especial cuidado en la forma adecuada de sujetar la máquina, en evitación de que pueda escurrirse y producir lesión en bajo vientre o piernas.
- Se utilizará el disco adecuado al trabajo a realizar y se asegurará el correcto acoplamiento a la máquina.
- No se desmontarán las protecciones que trae la máquina.
- Se utilizarán gafas antipartículas y mascarilla antipolvo.
- Cuidará que el disco incida perpendicularmente al paramento.
- Las de máquinas eléctricas portátiles.

#### 4.4.11 Compactador manual (rana)

##### Definición

Se utiliza para la compactación de superficies o zanjas de pequeñas dimensiones. La base de la solera de un sótano en edificación, el relleno de trasdós de muros, o junto a zapatas de cimentación, se compactan con estas pequeñas máquinas.

##### Riesgos principales

- a) Lesiones en manos o muñecas, producidas por la manivela de arranque.
- b) Lesiones en manos o brazos, en los giros, sobre todo en zanjas estrechas.
- c) Lesiones por vuelcos de la máquina o por golpes con la misma.

##### Normas de seguridad

- a) El operario deberá ir provisto de botas de seguridad con puntera reforzada, guante de cuero y cinturón antivibratorio.
- b) La máquina deberá ir provista de protecciones que la separen del cuerpo del trabajador.
- c) Dado que la máquina está equipada con motor de explosión, cuando se utilice en recintos cerrados, sótanos, depósitos, etc. hay que estudiar la eliminación de los gases, mediante una adecuada renovación de aire.

#### 4.4.12 Dobladora de ferralla

##### Riesgos más comunes

- a) Atrapamiento.
- b) Sobreesfuerzos.
- c) Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- d) Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- e) Contactos con la energía eléctrica.

##### Normas preventivas

- a) La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado.
- b) Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- c) Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas periódicamente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.

- d) Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- e) La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta esta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- f) Se acotará mediante señales de peligro (o cinta de señalización) sobre pies derechos, la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
- g) La descarga de la dobladora y su ubicación «in situ», se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los cuatro ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

#### **Equipos de Protección Individual:**

- a) Casco de polietileno.
- b) Ropa de trabajo.
- c) Calzado de seguridad.
- d) Guantes de cuero.
- e) Manoplas de cuero.
- f) Mandil de cuero.
- g) Trajes para tiempo lluvioso.
- h) Cinturones portaherramientas.
- i) Almohadillas para carga de objetos a hombro.

### **4.5 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Los riesgos de daños a terceros derivan de la circulación de vehículos de la obra por las carreteras próximas, las interferencias con el tráfico de las vías adyacentes a la que pertenece la obra, la ejecución de voladuras y la curiosidad que despierta en el viandante la presencia de los trabajos.

Los principales riesgos son: colisiones, atropellos, caídas a nivel y a distinto nivel, golpes con objetos, proyecciones.

Para evitar posibles daños a terceros, los accesos a la obra deben estar debidamente señalizados, facilitando, si fuese preciso, la entrada y salida de vehículos con ayuda de señalistas convenientemente equipados. Asimismo, se prohibirá e impedirá el paso a toda persona ajena a la obra, colocando, en su caso, los cerramientos oportunos.

Los desvíos provisionales de vías de circulación se señalarán convenientemente de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción 8.3.- IC sobre Señalización Provisional en Obras de Carreteras, debiendo velar el Contratista por el mantenimiento de la misma durante el tiempo que permanezca abierto el citado desvío.

## **5 DEFINICIÓN DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra previstas se ha dimensionado las instalaciones de higiene y bienestar para el uso conjunto de 13 trabajadores, como número punta, y de 10 trabajadores como número medio.

Para el dimensionamiento de tales instalaciones se ha seguido a título orientativo lo indicado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

- Vestuarios y aseos

La superficie mínima destinada a vestuario será de 2,00 m<sup>2</sup> por trabajador. La altura mínima será de 2,30 m. Se precisan pues un mínimo de 26,00 m<sup>2</sup>. Se ha supuesto el empleo de una caseta de 36,00 m<sup>2</sup>.

El número mínimo de lavabos con agua corriente caliente y fría será uno por cada diez trabajadores, se precisan 2 unidades.

El número de inodoros será de al menos uno por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres, con unas dimensiones mínimas de 1,00 x 1,20 x 2,30 m.

El número de duchas será de, al menos, una por cada 10 trabajadores, por lo que se precisan 2 unidades.

En función de lo anterior se ha estimado la siguiente dotación:

- 1 vestuario de 6,00 x 2,45 x 2,45 m (36,00 m<sup>2</sup>).
- 1 caseta de aseo de 4,64 x 2,45 x 2,63 m (11,36 m<sup>2</sup>), con 2 duchas, 2 lavabos, 1 inodoro y 1 urinario.

Las casetas contarán con sistema de calefacción y corriente eléctrica. Los aseos contarán con acometida de agua o depósito y saneamiento o fosa séptica, así como termo eléctrico de agua caliente.

El equipamiento estará formado por:

- 2 jabonera industrial
- 2 secamanos eléctrico
- 2 depósitos-cubos de basura
- 2 portarrollos
- 13 perchas
- 2 bancos corridos para cinco personas
- 13 taquillas.

#### *Locales provisionales*

Dado la ubicación de la obra, no se considera necesario disponer de dormitorios ni comedores.

#### *Mantenimiento y limpieza*

Debe garantizarse que todos los locales provisionales y vestuarios y aseos reúnan adecuadas condiciones higiénicas, para lo cual se limpiarán al menos tres veces por semana y se desinfectarán quincenalmente.

## 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

### 6.1 BOTIQUINES

En los vestuarios se dispondrán de botiquines portátiles.

### 6.2 ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a los trabajadores del emplazamiento de los diferentes Centro Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en un sitio bien visible de la obra una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados.

En carteles debidamente señalizados, y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios, segundo, avisar a los Servicios de Prevención tal como se establece en el Reglamento de los Servicios de Prevención y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa, y tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

En el caso de accidentes por contactos con una línea eléctrica, en caso de no estar seguro de que se trate de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Si el contacto con línea aérea se produce con maquinaria de excavación, transporte, etc. las normas generales de actuación serán las siguientes:

- a) No se tocará la máquina o la línea de caída a tierra
- b) Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- c) Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
- d) Advertir a las personas que se encuentre fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- e) Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

### 6.3 RECONOCIMIENTO MEDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

## 7 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO DEL PUENTE

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

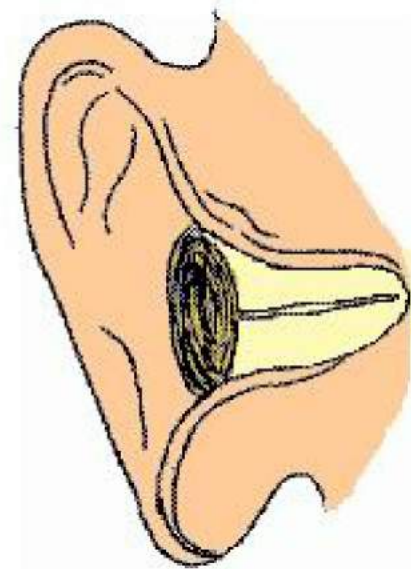
En las diferentes estructuras será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para

garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

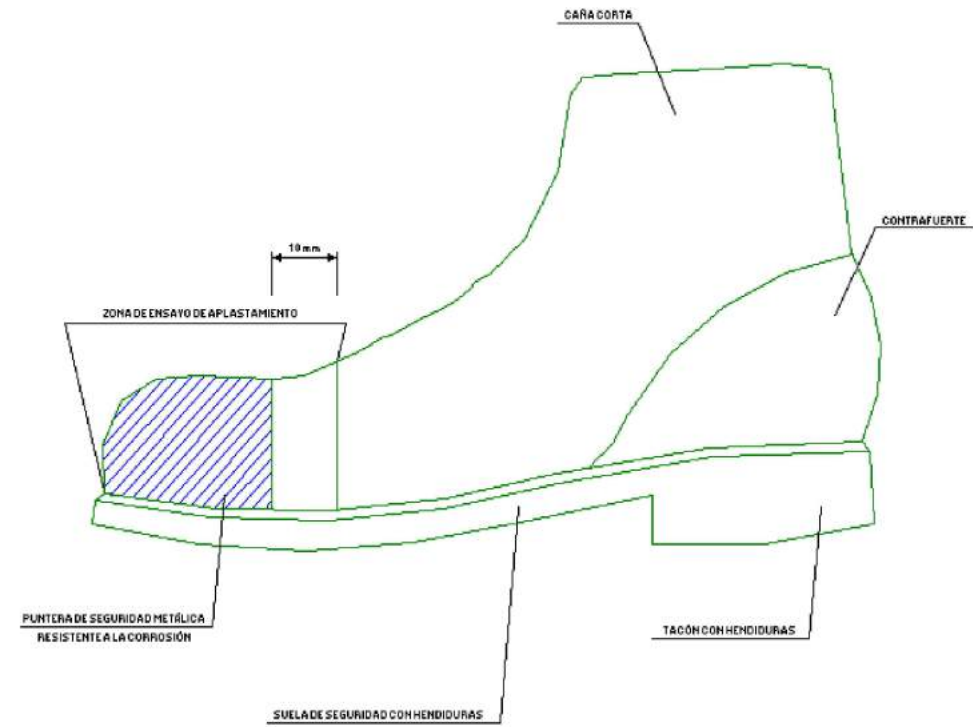
Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Será necesario recoger, ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto, las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

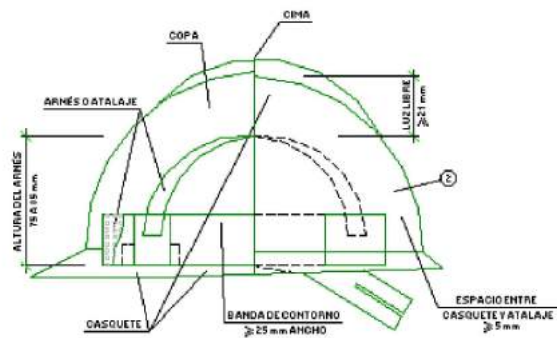
## II. PLANOS



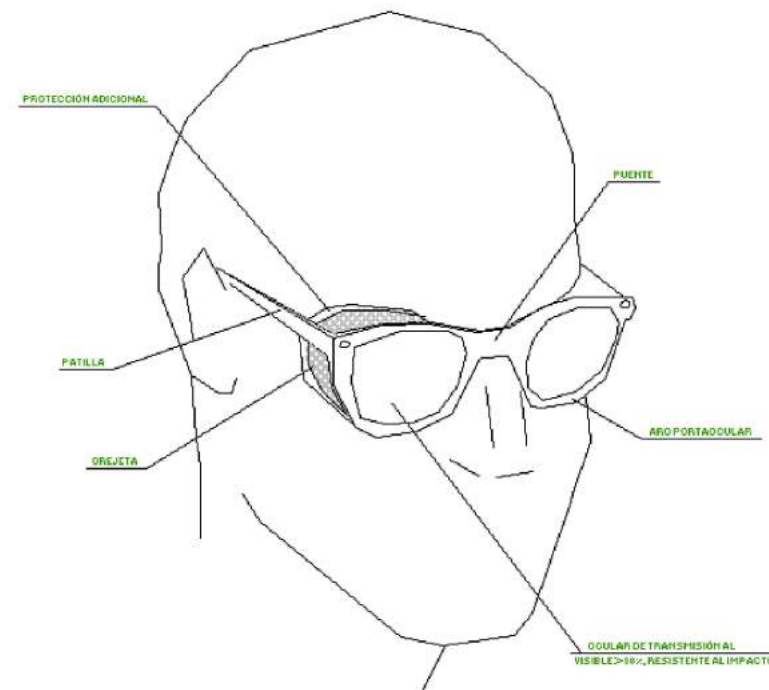
**BOTA DE SEGURIDAD CLASE III**  
**BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III**



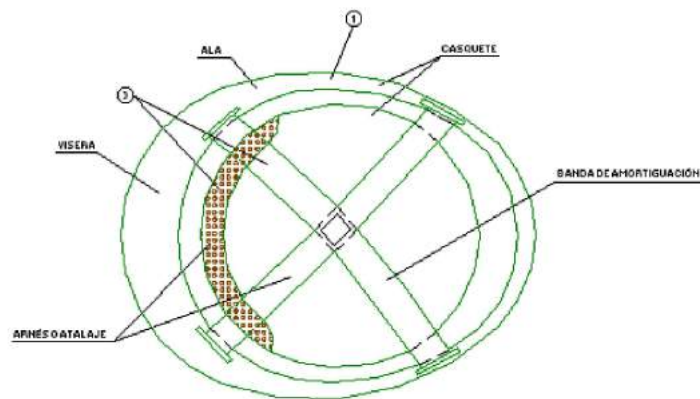
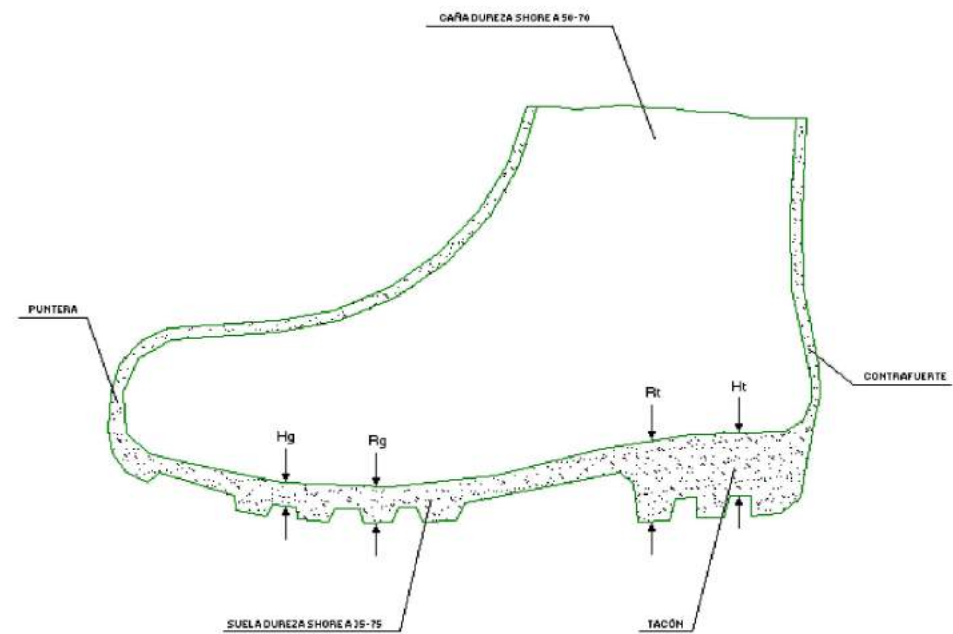
**CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO**



**GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO**



**BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD**



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE H AISLANTE A 1000 V - CLASE E - AT AISLANTE A 25000 V
- ③ MATERIAL HIBRIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

OHARRAK :  
NOTAS :

B	SEGUNDA EMISIÓN	Abril 21			
A	PRIMERA EMISIÓN	Dic. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

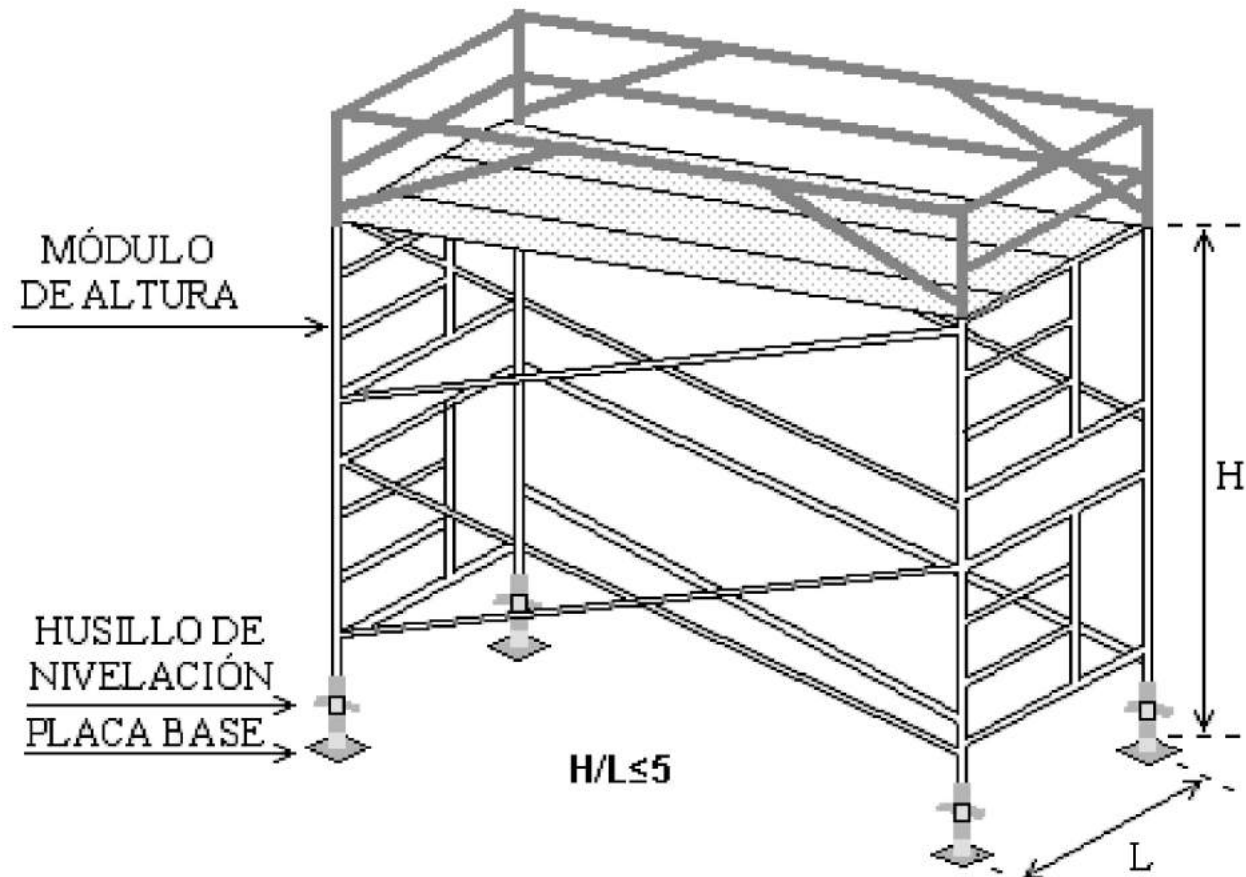
AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>et euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injelen, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTÓN JAIME
--	--

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

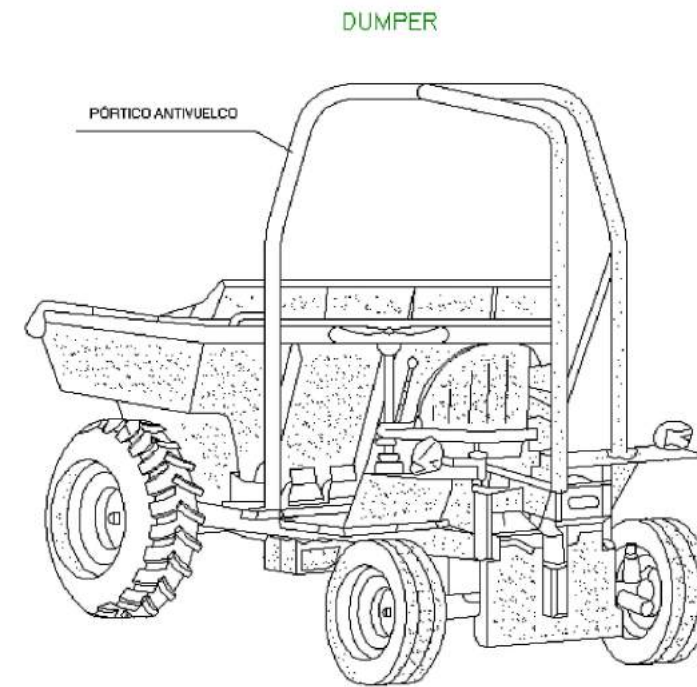
AN14\_S y S



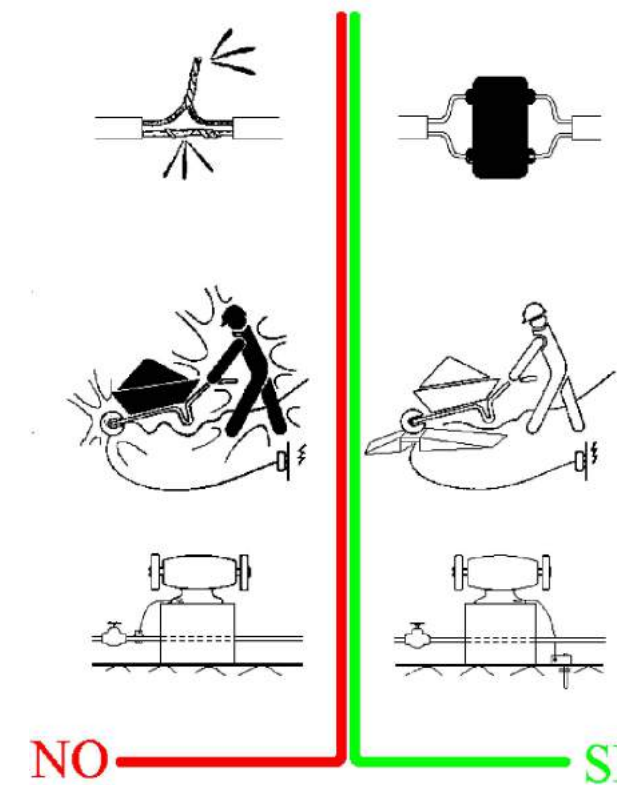
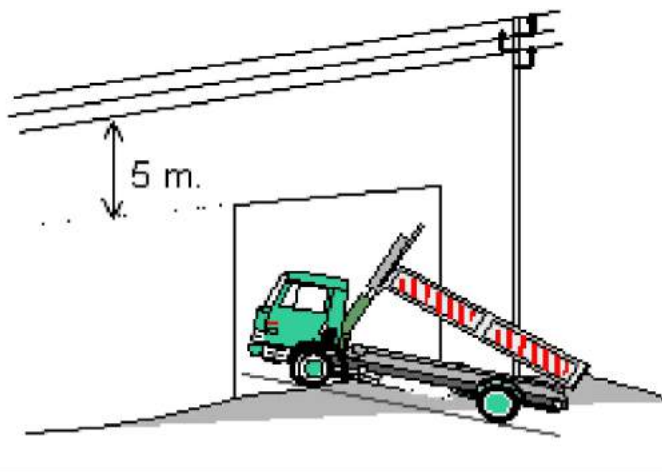
OHARRAK :  
NOTAS :



CROQUIS DE MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR



LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



B	SEGUNDA EMISION	Abril 21			
A	PRIMERA EMISION	Dic. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>ets euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injelen, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME
---	---

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

AN14\_S y S



DIMENSIONES EN m.m		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



AGUA NO POTABLE



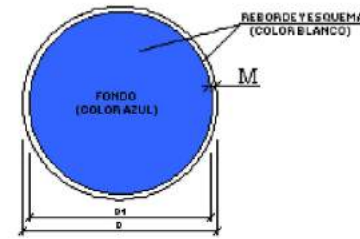
ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS



PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



NO TOCAR



DIMENSIONES EN m.m		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



OBLIGACIÓN GENERAL (ACOMPAÑADA, SI PROCEDE, DE SEÑAL ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL CUERPO



PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAÍDAS



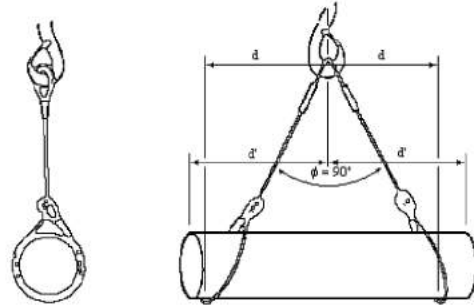
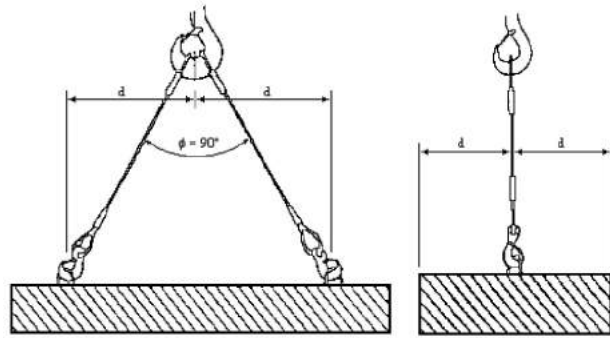
VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
B	SEGUNDA EMISION	Abril 21			
A	PRIMERA EMISION	Dic. 20			

**AHOLKULARIA / CONSULTOR**

**INGENIARI EGILEA**  
 INGENIERO AUTOR  
  
 JAVIER LEÓN GONZALEZ  
 ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
AN14_S y S	



CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CORDA



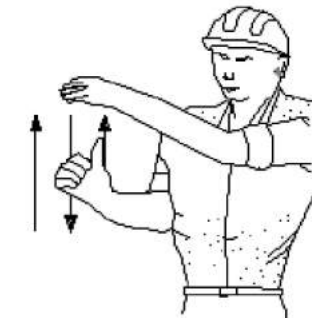
2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUNA



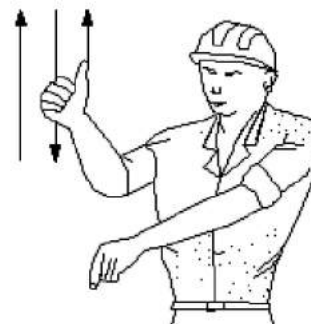
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUNA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUNA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



TIPOS DE ESLINGAS



MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

- ÁNGULO 30° ..... 100 Kq
- ÁNGULO 40° ..... 150 Kq
- ÁNGULO 90° ..... 750 Kq
- ÁNGULO 120° ..... 500 Kq



GAZAS

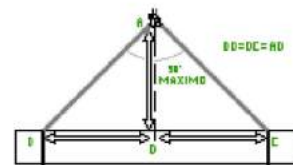


MÉTODO CORRECTO



MÉTODOS INCORRECTOS

RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

OHARRAK :  
NOTAS :

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
B	SEGUNDA EMISION	Abril 21			
A	PRIMERA EMISION	Dic. 20			

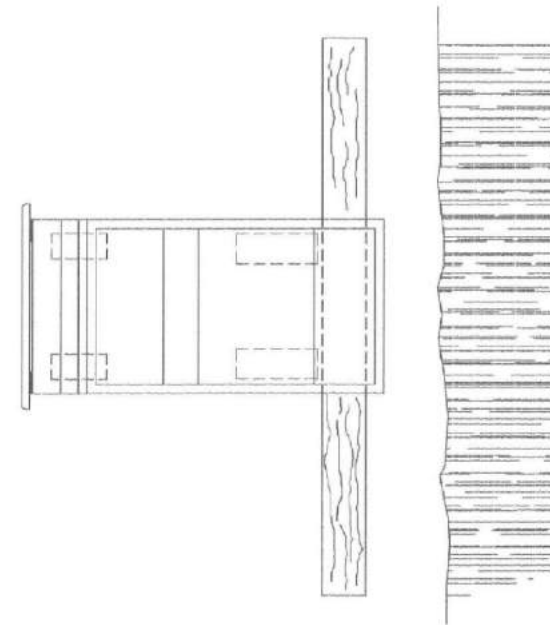
AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injelen, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME
---	---

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

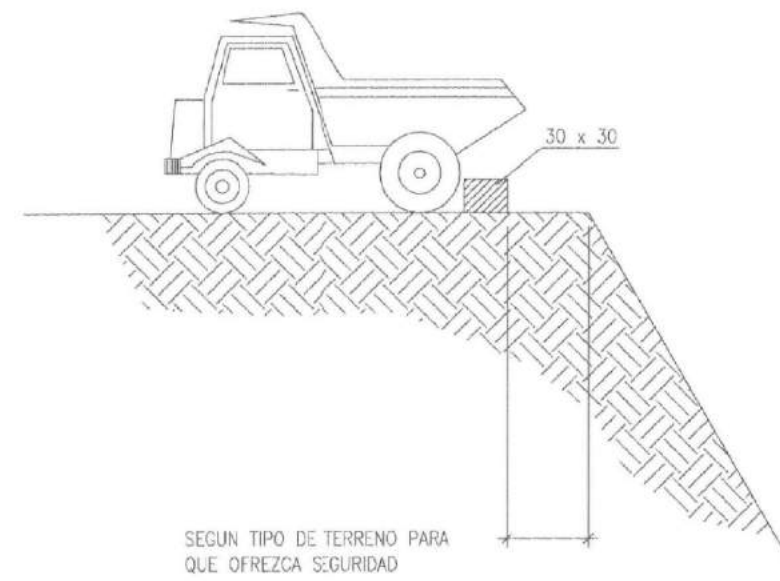
AN14\_S y S

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

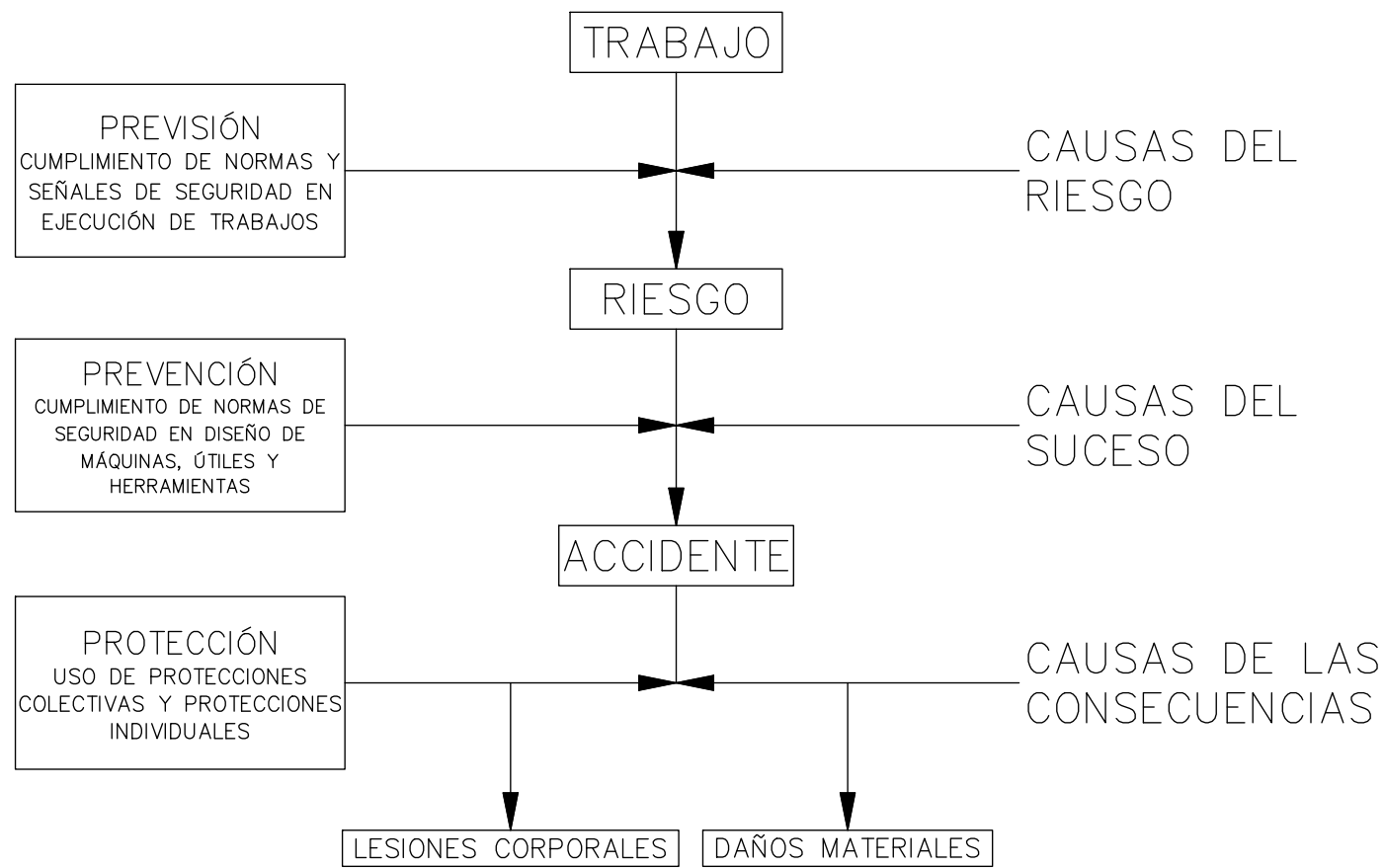
PLANTA



SECCION



MEDIDAS DE SEGURIDAD



MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGÚN LA CRONOLOGÍA DE UN SINIESTRO LABORAL

OHARRAK :  
NOTAS :

B	SEGUNDA EMISION	Abril 21			
A	PRIMERA EMISION	Dic. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

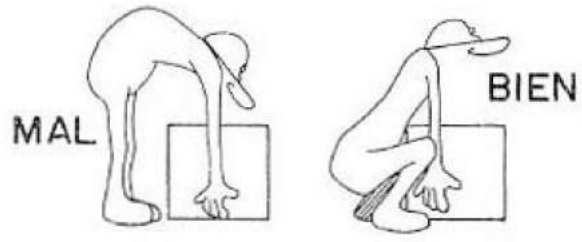
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>ets euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injelan, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME
---	---

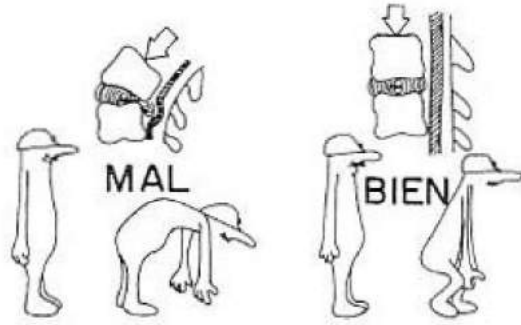
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

AN14\_S y S

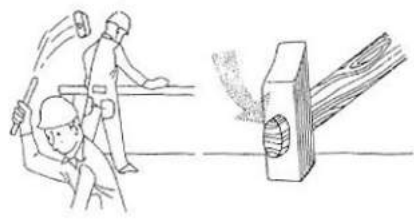
OHARRAK :  
NOTAS :



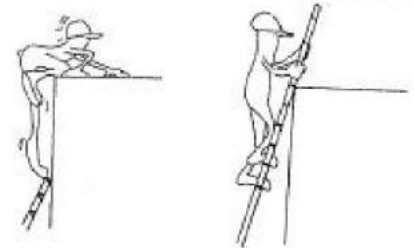
MANEJO DE CARGAS



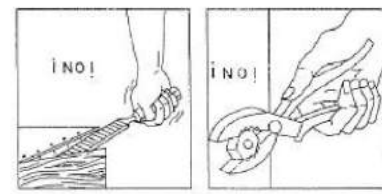
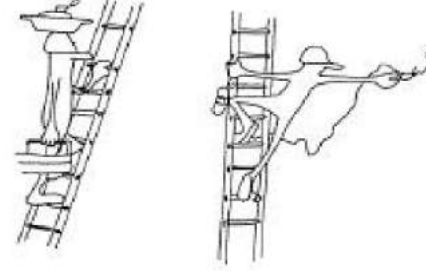
REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



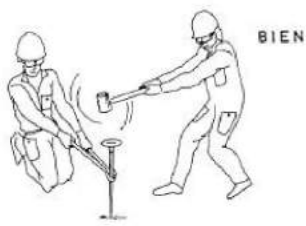
¡ATENCIÓN!



USO INCORRECTO DE LA ESCALERA

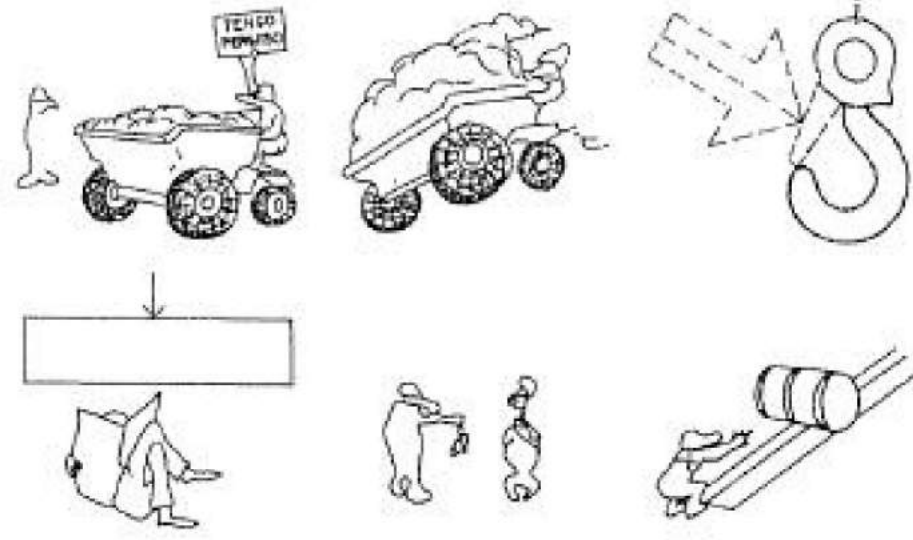


REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

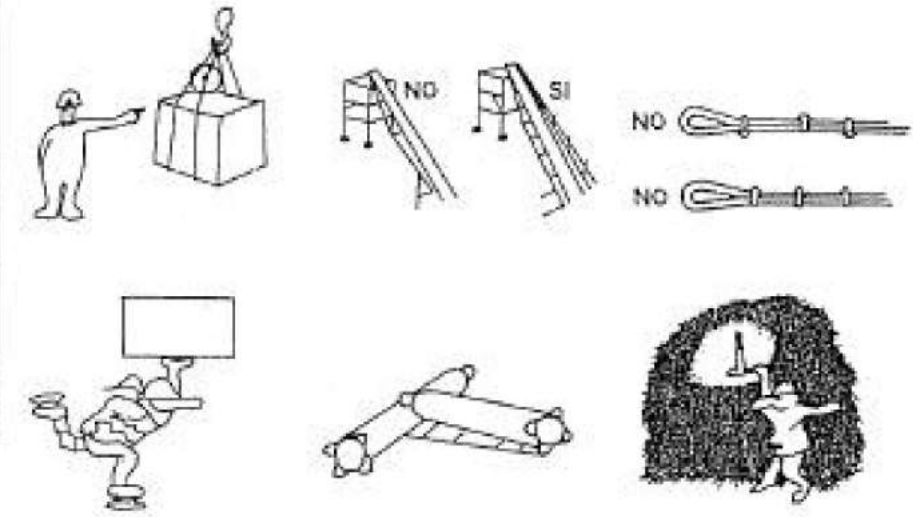


MANEJO DE MATERIALES

ACCIONES PELIGROSAS



CONDICIONES PELIGROSAS



B	SEGUNDA EMISION	Abril 21			
A	PRIMERA EMISION	Dic. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>ets euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injetan, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME
---	---

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

AN14\_S y S

### III. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

#### Contenido del pliego

1	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	2
2	CONDICIONES PARTICULARES.....	5
2.1	ESTADO DE ORDEN Y LIMPIEZA .....	5
2.2	COMIENZO DE LAS OBRAS.....	5
2.3	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	5
2.4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	6
2.5	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	6
2.6	PROTECCIÓN FRENTE AGENTES METEOROLÓGICOS .....	8
2.7	PLATAFORMAS, PASARELAS, ANDAMIOS Y ESCALERAS .....	9
2.8	ELEVACIÓN DE PERSONAS Y MATERIALES.....	10
2.9	CONDICIONES RELATIVAS A MAQUINARIA Y VEHÍCULOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MATERIALES.....	11
2.10	INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS .....	12
2.11	CONDICIONES RELATIVAS A MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	13
2.12	COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS Y GRANDES ELEMENTOS .....	14
2.13	TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS .....	14
2.14	SEÑALIZACIÓN .....	15
2.15	SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA .....	15
2.16	INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	16
2.17	INSTALACIONES MÉDICAS.....	17
2.18	VIGILANCIA DE LA SALUD .....	17
2.19	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	17
2.20	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD .....	18
2.21	DOCUMENTACIÓN .....	18
2.22	OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	19
2.23	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	20

## 1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).  
Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre y en la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.*
- *Guía técnica para la evaluación de los riesgos registrados relativos a las obras de construcción.*
- *Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)*
- *Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*

- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)*
- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*
- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)*
- *Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.*
- *Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.*
- *Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*
- *Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.*
- *Convenio Colectivo Provincial de la Construcción*

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- *Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)*



- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias en lo que pueda quedar vigente.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones,

por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

## 2 CONDICIONES PARTICULARES

### 2.1 ESTADO DE ORDEN Y LIMPIEZA

En todo momento se mantendrá la obra y sus distintos tajos en buen estado de orden y limpieza, debiendo preverse una brigada a tal efecto y para el mantenimiento y reposición de las protecciones colectivas.

Será de cargo del Contratista tener siempre la vía libre donde se efectúen los trabajos, así como no entorpecer, en manera alguna, la marcha de la circulación.

### 2.2 COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el libro de Órdenes oficial, la fecha de comienzo de las obras, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Encargado General y de un representante de la propiedad.

### 2.3 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. El periodo de vida útil va ligado al correcto mantenimiento de los equipos siguiendo las instrucciones del fabricante.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de un equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Se nombrará un Vigilante de Seguridad con formación adecuada para desempeñar las funciones de nivel básico recogidas en el artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 85/1997, de 17 de enero), que se encargará desde control y vigilancia de los equipos de protección y del cumplimiento efectivo durante la obra de las medidas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Asimismo la brigada para el mantenimiento y conservación de las medidas de protección colectiva será dirigida por el Vigilante de Seguridad.

## 2.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) (B.O.E. 29/05/74) y el Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo.

Queda prohibida la utilización de los equipos de protección individual que no cumplan con los requisitos de la Directiva europea de aplicación en cada caso o su transposición a norma UNE. Solo se emplearán equipos que cumplan con dichos requisitos y cuya declaración de conformidad pueda ser presentada por el fabricante y por tanto pueda contar con la marca CE (Conformidad Europea) de categoría I, II ó III según las recomendaciones de la Asociación de Empresas de Equipos de Protección Individual (ASEPAL).

Así los equipos deberán ajustarse a la siguiente normativa:

- Los cascos de protección a la UNE-EN-397 "Cascos de protección para la industria".
- Los guantes de protección a la UNE-EN-420 "Requisitos generales de guantes", la UNE-ENE-388 "Guantes de Protección contra riesgos mecánicos" y la UNE-EN-407 "Guantes de protección contra riesgos técnicos", según el tipo de protección necesaria.
- El calzado de seguridad a la UNE-EN-344 "Calzado de una industrial".
- Las protecciones oculares a la UNE-EN-166 "Protección Individual de los Ojos-Requisitos" y en su caso para la protección en soldaduras la UNE-EN-175.
- Las mascarillas de protección respiratorias a la UNE-EN-136 "Equipos de Protección Respiratoria-Mascaras" y la UNE-EN-143 "Equipos de Protección Respiratoria-Filtros antipartículas".
- La ropa de protección a la UNE-EN-340 "Ropa de Protección-Requisitos Generales", para el soldeo a la UNE-EN-470 y la ropa de señalización a la UNE-EN-471.
- Los equipos de protección individual contra caídas de altura a las UNE-EN-341, 353, 354, 358, 360, 362, 363, 364 y 365.
- Los protectores auditivos a la UNE-EN-352.

## 2.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

### 2.5.1. SEÑALIZACIÓN

La señalización de seguridad cumplirá con el R.D. 485/1.997 de 14 de abril.

En el caso de interferencia con vías de comunicación en servicio se atenderá a lo indicado en la Norma de carreteras 8.3.-IC "Señalización de obras." del Ministerio de Fomento, abril de 1989.

### 2.5.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los extintores serán del tipo de polvo polivalente antibrasa-ABC, y cumplirán lo establecido en el R.D. 1942/1.993 de 5 de noviembre sobre Reglamento de Instalaciones de Protección Contra incendios y la ITC-MIE-AP5 (Instrucción Técnica de Complementaria del Ministerio de Industria y Energía).

En el caso de fuego de sólidos se podrá emplear chorro de agua procedente de una red de abastecimiento o de un camión de riego.

### 2.5.3 ILUMINACIÓN

Cuando se ejerciten trabajos nocturnos, se habrá de instalar una iluminación nocturna suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo, y de 10 lux en el resto. En el caso de que no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse, al menos, una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

El nivel mínimo de iluminación en las zonas de trabajo será de 150 lux, lo que debe tenerse en cuenta en los trabajos nocturnos.

#### 2.5.4. MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

#### 2.5.5. PÓRTICOS LIMITADORES DE GÁLIBO

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

#### 2.5.6. VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos y listones metálicos o de madera.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

#### 2.5.7. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

#### 2.5.8. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE OBJETOS

La caída de objetos afecta a los niveles de trabajo superpuestos en trabajos de estructuras y al nivel del terreno.

Para prevenir la posible caída de objetos, se adoptarán las siguientes medidas:

- Protecciones laterales en plataformas de trabajo (barandilla y rodapié).
- Redes o lonas colgadas (superior, lateral e inferiormente) en plataformas de trabajo.
- Protecciones de zonas de paso, accesos o puestos de trabajo en niveles inferiores.
- Vallado o delimitación de áreas de posible caída de objetos en el nivel inferior.

Las protecciones de zonas de paso, puestos de trabajo o accesos estarán diseñados para resistir los posibles impactos. Para ello deben calcularse para una carga repartida de 250 kg/m<sup>2</sup> y una carga de 300 kg en 50x50 cm<sup>2</sup>.

La zona de seguridad a vallar o delimitar (teniendo en cuenta el efecto del viento) se tomará igual a la cuarta parte de la altura de la plataforma de trabajo de donde pueda producirse la caída de un objeto en todos los sentidos. Por lo tanto si h es la altura de la plataforma, y axb sus dimensiones en planta, la zona que habrá que vallar o delimitar será un rectángulo de lados  $(a+h/4) \times (b+h/4)$ .

El área a señalar se materializará mediante un balizamiento cuando se trate de la construcción de alzados y mediante un vallado rígido con señales cuando se trate de la construcción del tablero.

El balizamiento será reflectante y cada 30 metros habrá señales con el mensaje "Obligatorio uso del casco" y "Riesgo de caída de objetos".

Los accesos a estas zonas estarán protegidos y serán lo más estables posible, evitando cambiarlos de emplazamiento con frecuencia.

### 2.5.9. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA DE PERSONAS

El riesgo de caídas de personas en trabajos en altura superior a 2,0 metros, siempre está presente. Dicha caída puede ser directamente al suelo o bien puede producirse entre plataformas de trabajo y desde escaleras.

Para los trabajos puntuales, esporádicos y en lugares no habituales, puede bastar con el uso obligatorio del cinturón de seguridad. Aunque debe primarse el uso de protecciones colectivas.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puede estar sometido de acuerdo con su función protectora y que puede estimarse en 225 kg.

Se prohíbe el trabajo en solitario de personas en altura.

Para las zonas de trabajo habituales, se dispondrá para evitar el riesgo de caída barandillas o barreras tipo sargento rígidas con una altura mínima de 90 cm con pasamanos y un rodaje de al menos 15 cm.

Asimismo se deberá disponer un listón intermedio a aproximadamente 45 cm del apoyo o barrotes verticales cada 15 cm. La barrera debe soportar una carga horizontal en el pasamanos de 150 kg/m.

En alturas superiores a los 50 metros las barreras tendrán una altura de 1,50 m y listones horizontales cada 45 cm para evitar la sensación de vértigo.

Para limitar la altura de caída (y con ello la gravedad del accidente) pueden disponerse plataformas rígidas de madera o elásticas (redes). En el primer caso la altura debe limitarse a 2,0 m y en el segundo a 6,0 m.

Las redes a emplear serán siempre de poliamida de alta tenacidad (nylon) y su cuerda perimetral debe estar cosida longitudinalmente a la malla para que trabaje todo el conjunto a la vez. La cuadrícula de la red será de 100x100 mm como máximo, con hilo de 4 mm y cuerda perimetral entre 10 y 12 mm. La red estará homologada según la UNE 81650.

Para definir las dimensiones en planta de la malla se tendrá en cuenta las curvas correspondientes a las trayectorias del centro de gravedad de un hombre que cae desplazado 0,50 cm recogidas en las publicaciones del SEOPAN.

Las plataformas y los anclajes y amarres deben ser calculados para resistir el impacto de 225 kg desde la altura de caída y teniendo en cuenta la acción del viento de hasta 40 m/s que equivale a 100 kg/m<sup>2</sup> de tensión.

## 2.6 PROTECCIÓN FRENTE AGENTES METEOROLÓGICOS

Los agentes meteorológicos son otra posible causa de accidentes.

Para reducir este riesgo se cerrarán siempre que sea posible con lonas las plataformas de trabajo.

Ello evitará el peligro de caídas por resbalamiento en hielo o agua, y evitará que se produzcan balanceos en el manejo de cargas debido al viento.

En caso contrario se suspenderán los trabajos en altura (más de 2,00 m) y en excavaciones de más de 1,30 de profundidad, cuando la temperatura sea inferior a 0°C, o la velocidad del viento supere los 50 km/h, nieve o la intensidad de la lluvia sea superior a 10 litros/m<sup>2</sup>/hora.

También se suspenderán los trabajos cuando haya riesgo de avenida.

Para prevenir los trastornos por altas temperaturas climatológicas se suministrará con regularidad a los trabajadores expuestos bebidas refrescantes sin alcohol. En estas condiciones la ropa de trabajo será ligera y se vigilará el uso de cascos de protección de la cabeza.

## **2.7** PLATAFORMAS, PASARELAS, ANDAMIOS Y ESCALERAS

### 2.7.1. ADECUACIÓN DE PLATAFORMAS Y PASARELAS DE TRABAJO

- El ancho mínimo será de 60 cm
- Cuando la altura de ubicación está a más de 2 metros se dispondrá barrera o barandilla de seguridad en las características descritas anteriormente.
- El suelo tendrá la resistencia adecuada y no será resbaladizo: deberá soportar un mínimo de 200 kg/m<sup>2</sup>. En el caso de utilizarse tablonos de madera esta será pino o abeto de buena calidad sin grietas ni nudos, siendo su escuadría de espesor uniforme y no inferior a 2,5 x 15 cm.
- Deberán poseer el piso unido.
- Se dispondrá de accesos fáciles y seguros. Los huecos de acceso deben ser los menos posibles y deben estar protegidos y señalizados.
- Las pasarelas se mantendrán libres de obstáculos.
- Se instalarán de forma que se evite su caída por basculamiento o deslizamiento

### 2.7.2. ANDAMIOS Y CIMBRAS

Los andamios de borriquetes cumplirán con lo establecido en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.L.C.).

Los andamios tubulares estarán homologados de acuerdo con la UNE 76 502-90 (40-110). Las cimbras han de ser calculadas por un técnico competente para las cargas que ha de soportar que debe incluir una presión de viento de 100 kg/m<sup>2</sup> correspondiente a una velocidad de 40 m/s.

Los andamios y cimbras deberán ser inspeccionados por una persona competente.

1. Antes de su puesta en servicio.

2. A intervalos regulares en lo sucesivo.
3. Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

El montaje de andamios y cimbras debe hacerse con la ayuda de cinturones de seguridad. Durante los traslados no habrá nadie en las plataformas de trabajo.

Para considerar un andamio estable el cociente entre su altura (H) y su menor dimensión en planta (Lm) no debe superar el valor de cinco enteros ( $H/Lm \leq 5$ ), en caso contrario el andamio se arriostrará en una cuadrícula de 3,0 x 4,0 m.

### 2.7.3. ESCALERAS

Debe darse prioridad al uso de escaleras de tiros y mesetas frente al de escaleras de mano. Las escaleras de tiros y mesetas deben calcularse con una sobrecarga de 400 kg/m<sup>2</sup> y una presión de viento de 100 kg/m<sup>2</sup>.

Como condición de estabilidad debe cumplirse que el cociente entre su altura y su menor dimensión en planta no supere los cinco enteros, en caso contrario deberán arriostrarse cada 3 m de altura.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1.998, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones de seguridad de salud en los lugares de trabajo. Debe prohibirse su uso para elevar cargas superiores a 25 kg.

## 2.8 ELEVACIÓN DE PERSONAS Y MATERIALES

Como medios de elevación podrán utilizarse grúas torre, grúas automóviles, blondines, ascensores, montacargas o escaleras.

Los medios de elevación de personas por un lado y de materiales por otro estarán claramente diferenciados.

Se indicará con carteles visibles los medios de elevación de personas y se prohibirá totalmente que las personas suban en montacargas para materiales, grúas o blondines.

La Norma Aplicable para estos equipos es el Real Decreto 2291/1.985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, y la Orden de 30 de julio de 1974, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores. Las Instrucciones Técnicas Complementarias incluidas en el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención son las siguientes:

- ITC-MIE-AEM-1 Referente a las Normas de Seguridad para la Construcción e Instalación de Ascensores electromagnéticos.
- ITC-MIE-AEM-2 Referente a Grúas Torre Desmontables para Obras.
- ITC-MIE-AEM-4 Referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.

Todos los medios de elevación tendrán dispositivos paracaídas para prevenir una posible rotura del cable.

Las cabinas estarán cerradas con malla metálica. Se respetarán estrictamente, no solo los pesos máximos, sino los gálbos de las cargas, que estarán determinados por la dimensión del hueco disponible.

Además de los frenos normales, las grúas tendrán frenos sobre el tambor de enrollamiento del cable, que actuarán cuando cese la intervención del maquinista. Este será experto y tendrá los medios adecuados para su conexión con las zonas de trabajo (radio, teléfono).

El acceso a montacargas y ascensores estará delimitado a nivel del terreno para evitar entradas imprevistas en la zona de caída de la cabina.

En las plataformas de trabajo, los accesos desde los montacargas estarán convenientemente protegidos.

Previamente a su instalación, se estudiará con las casas especializadas los medios de elevación a utilizar, teniendo en cuenta su eficacia, rapidez, potencia necesaria y seguridad para personas y objetos.

Como elementos para izar material se pueden emplear: cuerdas, cables y eslingas.

El fabricante de estos elementos deberá entregar un certificado en el que figure el nombre del fabricante, diámetro nominal del cable, composición y tipo de cableado y la carga efectiva de rotura.

Las cuerdas serán de buena calidad y capaces de soportar una carga de  $800 \text{ kg/cm}^2$ . El coeficiente de seguridad a considerar será de 10.

El coeficiente de seguridad a considerar en cables metálicos es de 6, de forma que la carga que soporta es  $F(\text{kgf}) = 8 d^2(\text{mm})$ .

Los cables se desecharán cuando estén rotos el 10% de los hilos, contados a lo largo del cable en una longitud igual a 8 veces el diámetro.

La carga de trabajo de las eslingas deberá estar marcada en la propia eslinga. Esta resistencia se ve disminuida en función del ángulo que formarán los ramales de proporción inversa al coseno del ángulo que forman.

Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivos de seguridad que eliminen desenganches accidentales.

Todos los elementos utilizados en la elevación de carga o personas deberán ser adecuados al programa de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

La comunicación entre el gruista y el estrobador debe garantizarse mediante equipos de radio y/o código de señales de la UNE003.

## **2.9** CONDICIONES RELATIVAS A MAQUINARIA Y VEHÍCULOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MATERIALES.



- Las máquinas solo serán manejadas por personal adiestrado en su funcionamiento.
  - Bajo ningún concepto se utilizará la maquinaria por encima de sus posibilidades.
- La maquinaria de obras públicas deberán llevar incorporados los respectivos sistemas de seguridad tales como:
- - Estructura de protección contra vuelco o cabinas anticaída de objetos.
  - Cinturón de seguridad.
  - Espejos retrovisores.
  - Limpiaparabrisas y parasoles.
  - Señales acústicas y luminosas marcha atrás.
  - Alumbrado automático para trabajo nocturno.
  - Freno de emergencia para estrechamiento.
  - Calzos para bloqueo de articulación y cucharas.
  - Gatos de apoyo.
  - Desconectador de batería.
  - Indicadores de sobrecarga.
  - Limitadores de ángulo de seguridad.
  - Extintor de incendios.
  - Tiras antideslizantes para acceso a la cabina.
- La maquinaria será revisada periódicamente siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Las reparaciones se realizarán por personal especializado con la máquina parada y estando calzadas o bloqueadas las partes móviles.
- La maquinaria de elevación cumplirá con las normas a ella destinada, debiendo ser la adecuada para las cargas a elevar. La carga máxima de elevación deberá estar claramente marcada.

## 2.10 INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Las instalaciones de obra deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica relativa entre otras a:

- Plantas de clasificación y preparación de áridos.
- Plantas de hormigón
- Plantas asfálticas.

En el caso de máquinas son aplicables el Real Decreto 1495/1.992, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en Máquinas y el R.D. 1215/1.997, de 18 de julio, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Este último da conformidad al artículo 6 (normas reglamentarias) de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

Si se trata de máquinas de segunda mano se tendrá que aplicar, en este caso, la Orden de 8 de abril por la que se aprueba la ITC MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.

El Reglamento de Seguridad en Máquinas, se extiende a todas aquellas máquinas, fabricadas o importadas a partir de la entrada en vigor del presente R.D. (01-01-1995), con capacidad potencial de producir daño a las personas y/o bienes. El Reglamento incluye un Anexo en el cual se recogen las máquinas a las cuales es aplicable este R.D.

El R.D. 1215/97 define como equipo de trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo. Este R.D. entró en vigor el 27-08-97 y establece un periodo de un año para adaptar los equipos de trabajo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud.

En cuanto a la fabricación de maquinaria es de aplicación el R.D. 1435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva de Consejo 89/392/CEE, relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Este R.D. fija los requisitos esenciales de seguridad y salud para las máquinas de nueva construcción. Es obligatorio para las máquinas fabricadas a partir del 01-01-95 y para las fabricadas entre el 01-01-93 y 31-12-94 su aplicación no era obligatoria.

## **2.11** CONDICIONES RELATIVAS A MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Serán de aplicación los Reglamentos de Alta y Baja tensión.
- Cualquier operación de modificación de líneas eléctricas existentes o desconexiones provisionales se hará, con la autorización expresa de la empresa titular de la línea, por compañías instaladoras debidamente homologados que serán las encargadas de procurar los debidos medios de seguridad en sus operaciones que pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa y Coordinador de Seguridad y salud.
- Las instalaciones provisionales de obra con conexión a la red serán ejecutadas por una firma especializada con el dictamen de la Administración de Industria competente.
- Toda máquina eléctrica llevará su toma de tierra individual o hilo neutro a tierra.
- Las instalaciones eléctricas estarán dotadas de toma de tierra, disyuntor de alta o media sensibilidad y magnetotérmicos.
- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Los grupos electrógenos dispondrán de aparatos de medida y control (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro) y de protección (cuadros eléctricos, interruptor diferencial, toma de tierra y dispositivo de detención del grupo mecánico ante el primer fallo).
- La apertura o retirada de cubiertas, grupos electrógenos, máquinas eléctricas, sólo será practicable a través de llaves especiales, enclavadas a un dispositivo de corte o seccionador de forma que no se pueden abrir sin interrumpir el circuito.
- Los equipos eléctricos sólo serán manipulados por personal especializado.

- Se dispondrán los medios de alejamiento adecuados para garantizar la separación mínima de puntos de mínima proximidad de equipos y personas a línea de alta tensión de 3 y 5 m para tensiones de hasta 66 kV y superiores respectivamente.

## 2.12 COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS Y GRANDES ELEMENTOS

Los puntos de cuelgue para traslado y posicionado de los encofrados se estudiarán para evitar giros y se garantizará una resistencia suficiente de los mismos. La situación de estos puntos de cuelgue será de fácil acceso siempre que ello sea posible. Si es necesario, disponerlos en lugares de acceso difícil se colocarán cerca puntos de amarre fijos para el cinturón de seguridad que será, en todo caso, de uso obligatorio.

Durante los traslados no habrá nadie en las plataformas de trabajo.

Los encofrados deben calcularse para las cargas que han de soportar incluyendo una presión de viento de 100 kg/m<sup>2</sup>. En función de ello se definirá su arriostramiento y apuntalamiento.

## 2.13 TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

Debe evitarse el transporte manual de cargas de forma reiterativa, prohibiéndose para pesos superiores a 50 kg. Se formará a los operarios para que sigan las siguientes instrucciones:

- Apoyar los pies firmemente.
- Separar los pies a una distancia aproximada de 50 cm, uno de otro consiguiendo así la máxima base de sustentación.
- Mantener la carga tan cerca del cuerpo como sea posible ya que, de esta forma, se incrementa la capacidad de levantamiento.
- No girar el cuerpo mientras se sostiene una carga pesada.
- No levantar la carga pesada por encima de la cintura en un solo movimiento.
- Flexionar las rodillas para coger la carga del suelo.
- Mantener los brazos pegados al cuerpo y lo más tensos posibles.
- Mantener la espalda recta.
- Aprovechar el peso del cuerpo de manera efectiva para empujar los objetos o tirar de ellos.
- Cuando las dimensiones o el peso de la carga a transportar lo aconsejen, solicitar ayuda de un compañero o si se precisa utilizar medios mecánicos de transporte.
- Antes de transportar la carga se deberá evaluar cualquier posible riesgo adicional y utilizar el equipo de protección individual adecuado.
- Para evitar golpes y fracturas utilizar botas de seguridad.

- Para evitar, en la medida de lo posible distensiones debidas a sobreesfuerzos, emplear cinturones de seguridad.
- Al manipular objetos con aristas cortantes, materias calientes o corrosión, utilizar guantes para proteger las manos.

## **2.14** SEÑALIZACIÓN

Toda la señalización para que sea efectiva y cumpla con la finalidad de facilitar la circulación y prevenir los accidentes durante el tiempo que duren las obras debe de:

- Atraer la atención de quien lo reciba
- Dar a conocer el riesgo con la suficiente antelación
- Ser suficientemente clara
- Informar sobre la actuación conveniente en cada caso concreto
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de Circulación y a la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

La empresa adjudicataria de la obras, está obligada a restituir la señalización, su emplazamiento y limpieza pero es necesario proceder en los casos que estas circunstancias sean ajenas a la misma de la siguiente forma:

- Cuando una misma situación de señalización provisional se prolongue en el tiempo, se levantará acta notarial.
- Se denunciará mediante escrito la desaparición, deterioro o modificación de dicha señalización.
- Se reflejará en los partes diarios el nombre de los trabajadores encargados de la colocación y mantenimiento de la señalización. Estos partes irán firmados por el jefe del equipo, capataz o encargado de la obra.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

## **2.15** SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Previamente al inicio de los trabajos el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa o al Coordinador en materia de seguridad y salud la modalidad, la organización y medios de los servicios de prevención previstos y su estructura a pie de obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 y las modificaciones incluidas en la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

## **2.16** INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el contratista deberá garantizar que:

- los trabajadores reciban información adecuada, comprensible por los afectados, de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra

- cada trabajador reciba formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación a que se refiere el apartado anterior deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquéllas del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por el Contratista mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos.

### **2.17** INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de botiquines portátiles bien señalizados y convenientemente situados en los vestuarios, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto de la persona mas capacitada designada por la empresa. Su contenido se adecuará a las necesidades sanitarias que establezcan los servicios médicos integrados en los Servicios de Prevención, pero podrá ser inferior a lo indicado en Anexo VI del R.D. 486/1997 sobre lugares de trabajo. Dicho contenido se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista

Se dispondrá en sitio bien visible de la obra una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados

En caso de accidente laboral se actuará en función de lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud.

### **2.18** VIGILANCIA DE LA SALUD

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de Vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todo personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año. El Coordinador en materia de Seguridad o la Dirección será informada de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo.

### **2.19** INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados, que cumplan con lo indicado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

Los servicios higiénicos tendrán lavabo (1 cada 10 trabajadores o fracción) y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.

Los locales provisionales serán cerrados y contarán con sistema de calefacción, mesas, asientos y recipientes estancos con tapa para basuras.

Dichas instalaciones se mantendrán en buen estado de limpieza y conservación.

## **2.20 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

De acuerdo con lo indicado en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 28 de octubre, el contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando, estudiando y desarrollando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución. Dicho Plan será informado por la Dirección o el Coordinador y se elevará a la Administración para su aprobación.

Dicho Plan ha de ser un documento específico que recoja todo el proceso constructivo, con todos los medios humanos, materiales y mecánicos que sean precisos utilizar por el contratista y ha de ajustarse a la realidad de la obra pudiendo ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir, pero siempre debe contar con la aprobación del Coordinador o de la Dirección.

En dicho Plan el Contratista indicará expresamente los procedimientos que va establecer para el control de la aplicación efectiva de las medidas preventivas recogidas en el Plan.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones Públicas.

## **2.21 DOCUMENTACIÓN**

### **2.21.1 AVISO PREVIO.**

Antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anejo III del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, actualizándose si fuera necesario.

### **2.21.2 LIBRO DE INCIDENCIAS.**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Lo suministrará la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

Deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuese necesario la designación del Coordinador, en poder de la Dirección. A dicho libro tendrán acceso la Dirección de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos responsables en prevención intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador o la Dirección, remitirán copia en el plazo de 24 horas a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra. Igualmente se notificarán las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Se utilizará según lo especificado en el art. 13 del Real Decreto 1627/1997.

## **2.22 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se entiende por subcontratista la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto y al contrato

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Art. 10 del R. D. 1627 /1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades .
- empresariales previstas en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/97 durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las indicaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección.
- Información, consulta y participación.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos contratados por ellos.



Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del Art. 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores (en su caso), de la Dirección y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

Se entiende por trabajador autónomo la persona física distinta del contratista y del subcontratista que realiza de forma personal y directa una actividad profesional en la obra, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume ante el promotor o propietario de la obra, el contratista o el subcontratista, el compromiso formalizado de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto y al contrato.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Art. 10 del RD 1627/97
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del RD 1627/97, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección.
- Cumplirán con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## **2.23** PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo provisto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

## IV. PRESUPUESTO

### *Contenido del presupuesto*

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO

## 1 MEDICIONES

# MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO S06.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

E28EV090	ud CHALECO SUPER REFLECTANTE Chaleco super-reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					16.00
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					16.00
E28PIC080	ud CINTURÓN PORTA HERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).					16.00
E28RP020	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					16.00
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					16.00
E28RM010	ud PAR GUAANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					16.00
P31IM010	ud PAR GUAANTES DE LÁTEX-ANTICORTE Par guantes de latex anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					16.00
E28RSA040	ud ARNÉS AMARRE DORSAL/TORSAL C/DOBLE REG. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					8.00
E28RSD020	ud CUERDA 12 mm. 2 m. MOSQ+GANCHO Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con un mosquetón de 17 mm. de apertura y un gancho de 60 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					8.00
H1474600	ud CINTURÓN ANTIVIB.,AJUST./TRANSPI. Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable					8.00
H142BB00	ud PANTALLA P/PROT.PROY.PARTÍCULAS,POLICARBON.TRANSPI.,ABAT.P/ACOPL. Pantalla facial para proteger contra la proyección de partícu-					8.00

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

las y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico

E28RA100 ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO 8.00

Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos).  
Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

H144E406 ud FILTRO MIXTO,C/GASES+PARTÍCULAS 16.00

Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según  
UNE-EN 14387 y UNE-EN 12083

H1481131 ud MONO TRABAJO,POLIÉST./ALGOD.,BOLS.EXT. 16.00

Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores

E28RA130 ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. 16.00

Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

E1432012 ud PROTECTOR AUDITIVO AURICULAR,ANTIRUIDO,MT-2,CL.D 16.00

Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según MT-2, clase D

16.00

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

### CAPÍTULO S06.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

E28W030	ud	COSTO DE CONSERVACIÓN							
		Costo de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.							
									1.00
E28EB010	m.	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.							
		Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.							
									300.00
E28PR050	m.	MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD							
		Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.							
									300.00
G6A1U011N	m	SISTEMA DE SOPORTE DE MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD							
		Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.							
									300.00
E28ES080	ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO							
		Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.							
									6.00
H15AG002N	ud	TOPE DE RETROCESO DE CAMIÓN DE SEGURIDAD							
		Tope de retroceso de camión de seguridad							
									2.00
E28W040	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.							
		Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.							
									6.00

# MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

## CAPÍTULO S06.03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

E28PF010 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

---

2.00



# MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO S06.04 PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

E28PE030 ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m

Toma de tierra para una resistencia de tierra  $R \leq 80$  Ohmios y una resistividad  $R=150$  Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de  $D=75$  mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.

---

2.00

GGC18712 ud GRUPO ELECTRÓGENO,900-1200KVA,230-400 VDIÉSEL,FIJO,AUTOMÁT.,INST  
Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado

---

2.00

HG42241BN ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25A,(III),SENSIB.0,03A,FIJ.PRESION,DESM  
Interruptor diferencial de 25 A de intensidad normal, tetrapolar, con sensibilidad de 0,03 A, fijado a presión y con el desmontaje incluido.

---

2.00

HG42422BN ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A,(II),SENSIB.0,3A,FIJ.PRESION,DESMON.  
Interruptor diferencial de 40 A de intensidad nominal, bipolar, con sensibilidad de 0,3 A, fijado a presión y con el desmontaje incluid

---

2.00

# MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

## CAPÍTULO S06.05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

E28BM070	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).					16.00
E28BM030	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.					1.00
E28BM010	ud	PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.					16.00
E28BM020	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).					2.00
E28BM040	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).					2.00
E28BM050	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).					2.00
HQU27502	ud	MESA MADERA,p/10PERS.,COL.+DESMONT.INCLUIDO Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido					2.00
E28BM090	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).					2.00
E28BM100	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).					2.00
E28BA050	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.					1.00
E28BA030	ud	ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin in-					

# MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

cluir la rotura del pavimento.

E28BA040

ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

1.00

E28BC070

ms ALQUILER CASETA ASEO 11,36 m2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha, dos piletas de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

1.00

E28BC140N

ms ALQUILER CASETA VEST/COM 36.00 m2

Mes de alquiler de caseta prefabricada de 6.00x2,45x2,45 m. de 36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

6.00

6.00

# MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

## CAPÍTULO S06.06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

E28BM110 ud BOTIQUÍN DE URGENCIA

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

---

2.00

# MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

---

## CAPÍTULO S06.07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

E28W021 h TECNICO DE GRADO MEDIO EN ESTUDIO Y CONTROL DE MEDIDAS DE PREVEN  
Técnico de grado medio en estudio y control de medidas de  
prevención.

---

8.00

## 2 CUADRO DE PRECIOS Nº1

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	E1432012	ud	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antirruído, homologado según MT-2, clase D		16.79
				DIECISEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0002	E28BA030	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		175.10
				CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0003	E28BA040	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		257.50
				DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0004	E28BA050	ud	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.		226.60
				DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0005	E28BC070	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha, dos piletas de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		92.83
				NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0006	E28BC140N	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada de 6.00x2,45x2,45 m. de 36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		104.24
				CIENTO CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
0007	E28BM010	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.		5.69
				CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0008	E28BM020	ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).		19.72
				DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0009	E28BM030	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.		24.85
				VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0010	E28BM040	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).		8.58
				OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0011	E28BM050	ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).		113.05
				CIENTO TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0012	E28BM070	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).		9.59
				NUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0013	E28BM090	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).		33.72
				TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0014	E28BM100	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).		27.27
				VEINTISIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	



# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0015	E28BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		61.80
				SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0016	E28EB010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		1.25
				UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0017	E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		4.45
				CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0018	E28EV090	ud	Chaleco super-reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		4.12
				CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0019	E28PE030	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=150$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.		81.35
				OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0020	E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.		40.84
				CUARENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0021	E28PIC080	ud	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).		0.09
				CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0022	E28PR050	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.		1.19
				UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0023	E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		2.27
				DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	E28RA100	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		3.09
				TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
0025	E28RA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		1.85
				UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0026	E28RM010	ud	Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		2.37
				DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0027	E28RP020	ud	Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		7.21
				SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0028	E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		1.03
				UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0029	E28RSA040	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		2.58
				DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0030	E28RSD020	ud	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con un mosquetón de 17 mm. de apertura y un gancho de 60 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		2.32
				DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0031	E28W021	h	Técnico de grado medio en estudio y control de medidas de prevención.		30.90
				TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0032	E28W030	ud	Costo de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.		1,112.40
				MIL CIENTO DOCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0033	E28W040	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.		309.00
				TRESCIENTOS NUEVE EUROS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0034	G6A1U011N	m	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.		6.22
				SEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0035	GGC18712	ud	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado		206.03
				DOSCIENTOS SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0036	H142BB00	ud	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico		11.33
				ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
0037	H144E406	ud	Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387 y UNE-EN 12083		4.12
				CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0038	H1474600	ud	Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable		15.45
				QUINCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0039	H1481131	ud	Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores		13.39
				TRECE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0040	H15AG002N	ud	Tope de retroceso de camión de seguridad		12.16
				DOCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
0041	HG42241BN	ud	Interruptor diferencial de 25 A de intensidad normal, tetrapolar, con sensibilidad de 0,03 A, fijado a presión y con el desmontaje incluido.		91.97
				NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0042	HG42422BN	ud	Interruptor diferencial de 40 A de intensidad nominal, bipolar, con sensibilidad de 0,3 A, fijado a presión y con el desmontaje incluido		132.91
				CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0043	HQU27502	ud	Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido		25.48
				VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0044	P31M010	ud	Par guantes de latex anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		0.36

CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

### 3 CUADRO DE PRECIOS Nº2

## CUADRO DE PRECIOS 2

### SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	E1432012	ud	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antirruído, homologado según MT-2, clase D	
			Resto de obra y materiales.....	16.30
			Suma la partida.....	16.30
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16.79</b>
0002	E28BA030	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
			Resto de obra y materiales.....	170.00
			Suma la partida.....	170.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	5.10
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>175.10</b>
0003	E28BA040	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Resto de obra y materiales.....	250.00
			Suma la partida.....	250.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	7.50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>257.50</b>
0004	E28BA050	ud	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	
			Resto de obra y materiales.....	220.00
			Suma la partida.....	220.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	6.60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>226.60</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0005	E28BC070	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha, dos piletas de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
				Mano de obra..... 0.13
				Resto de obra y materiales..... 90.00
				Suma la partida..... 90.13
				Costes indirectos ..... 3.00% 2.70
				<b>TOTAL PARTIDA..... 92.83</b>
0006	E28BC140N	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada de 6.00x2,45x2,45 m. de 36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
				Mano de obra..... 1.20
				Resto de obra y materiales..... 100.00
				Suma la partida..... 101.20
				Costes indirectos ..... 3.00% 3.04
				<b>TOTAL PARTIDA..... 104.24</b>
0007	E28BM010	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
				Mano de obra..... 2.65
				Resto de obra y materiales..... 2.87
				Suma la partida..... 5.52
				Costes indirectos ..... 3.00% 0.17
				<b>TOTAL PARTIDA..... 5.69</b>
0008	E28BM020	ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
				Mano de obra..... 2.65
				Resto de obra y materiales..... 16.50
				Suma la partida..... 19.15
				Costes indirectos ..... 3.00% 0.57
				<b>TOTAL PARTIDA..... 19.72</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0009	E28BM030	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
			Mano de obra.....	1.33
			Resto de obra y materiales.....	22.80
			Suma la partida.....	24.13
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.72
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24.85</b>
0010	E28BM040	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra.....	1.33
			Resto de obra y materiales.....	7.00
			Suma la partida.....	8.33
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.25
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.58</b>
0011	E28BM050	ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra.....	1.33
			Resto de obra y materiales.....	108.43
			Suma la partida.....	109.76
			Costes indirectos ..... 3.00%	3.29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>113.05</b>
0012	E28BM070	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra.....	2.65
			Resto de obra y materiales.....	6.66
			Suma la partida.....	9.31
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.28
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.59</b>
0013	E28BM090	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
			Resto de obra y materiales.....	32.74
			Suma la partida.....	32.74
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.98
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33.72</b>
0014	E28BM100	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	
			Resto de obra y materiales.....	26.48
			Suma la partida.....	26.48
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.79
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27.27</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0015	E28BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
			Resto de obra y materiales.....	60.00
			Suma la partida.....	60.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	1.80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>61.80</b>
0016	E28EB010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	0.66
			Resto de obra y materiales.....	0.55
			Suma la partida.....	1.21
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.25</b>
0017	E28ES080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1.99
			Resto de obra y materiales.....	2.33
			Suma la partida.....	4.32
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.45</b>
0018	E28EV090	ud	Chaleco super-reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	4.00
			Suma la partida.....	4.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.12</b>
0019	E28PE030	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R = 150$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra.....	34.33
			Resto de obra y materiales.....	44.65
			Suma la partida.....	78.98
			Costes indirectos ..... 3.00%	2.37
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>81.35</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0020	E28PF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente anti-brasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
				Mano de obra..... 2.65
				Resto de obra y materiales..... 37.00
				Suma la partida..... 39.65
				Costes indirectos ..... 3.00% 1.19
				<b>TOTAL PARTIDA..... 40.84</b>
0021	E28PIC080	ud	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).	
				Resto de obra y materiales..... 0.09
				<b>TOTAL PARTIDA..... 0.09</b>
0022	E28PR050	m.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	
				Mano de obra..... 0.66
				Resto de obra y materiales..... 0.50
				Suma la partida..... 1.16
				Costes indirectos ..... 3.00% 0.03
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1.19</b>
0023	E28RA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
				Resto de obra y materiales..... 2.20
				Suma la partida..... 2.20
				Costes indirectos ..... 3.00% 0.07
				<b>TOTAL PARTIDA..... 2.27</b>
0024	E28RA100	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
				Resto de obra y materiales..... 3.00
				Suma la partida..... 3.00
				Costes indirectos ..... 3.00% 0.09
				<b>TOTAL PARTIDA..... 3.09</b>
0025	E28RA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
				Resto de obra y materiales..... 1.80
				Suma la partida..... 1.80
				Costes indirectos ..... 3.00% 0.05
				<b>TOTAL PARTIDA..... 1.85</b>
0026	E28RM010	ud	Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
				Resto de obra y materiales..... 2.30
				Suma la partida..... 2.30
				Costes indirectos ..... 3.00% 0.07
				<b>TOTAL PARTIDA..... 2.37</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0027	E28RP020	ud	Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales.....	7.00
			Suma la partida.....	7.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.21</b>
0028	E28RP070	ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales.....	1.00
			Suma la partida.....	1.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.03</b>
0029	E28RSA040	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales.....	2.50
			Suma la partida.....	2.50
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.58</b>
0030	E28RSD020	ud	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con un mosquetón de 17 mm. de apertura y un gancho de 60 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales.....	2.25
			Suma la partida.....	2.25
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.32</b>
0031	E28W021	h	Técnico de grado medio en estudio y control de medidas de prevención.	
			Mano de obra.....	30.00
			Suma la partida.....	30.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30.90</b>
0032	E28W030	ud	Costo de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	
			Resto de obra y materiales.....	1,080.00
			Suma la partida.....	1,080.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	32.40
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,112.40</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0033	E28W040	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	
			Resto de obra y materiales.....	300.00
			Suma la partida.....	300.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	9.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>309.00</b>
0034	G6A1U011N	m	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.	
			Mano de obra.....	3.31
			Resto de obra y materiales.....	2.73
			Suma la partida.....	6.04
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.18
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.22</b>
0035	GGC18712	ud	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado	
			Mano de obra.....	0.95
			Resto de obra y materiales.....	199.08
			Suma la partida.....	200.03
			Costes indirectos ..... 3.00%	6.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>206.03</b>
0036	H142BB00	ud	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico	
			Resto de obra y materiales.....	11.00
			Suma la partida.....	11.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.33
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.33</b>
0037	H144E406	ud	Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387 y UNE-EN 12083	
			Resto de obra y materiales.....	4.00
			Suma la partida.....	4.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.12</b>
0038	H1474600	ud	Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable	
			Resto de obra y materiales.....	15.00
			Suma la partida.....	15.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.45
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15.45</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0039	H1481131	ud	Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores	
			Resto de obra y materiales.....	13.00
			Suma la partida.....	13.00
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13.39</b>
0040	H15AG002N	ud	Tope de retroceso de camión de seguridad	
			Mano de obra.....	0.66
			Resto de obra y materiales.....	11.15
			Suma la partida.....	11.81
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.35
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.16</b>
0041	HG42241BN	ud	Interruptor diferencial de 25 A de intensidad normal, tetrapolar, con sensibilidad de 0,03 A, fijado a presión y con el desmontaje incluido.	
			Mano de obra.....	13.63
			Resto de obra y materiales.....	75.66
			Suma la partida.....	89.29
			Costes indirectos ..... 3.00%	2.68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>91.97</b>
0042	HG42422BN	ud	Interruptor diferencial de 40 A de intensidad nominal, bipolar, con sensibilidad de 0,3 A, fijado a presión y con el desmontaje incluido	
			Mano de obra.....	3.36
			Resto de obra y materiales.....	125.68
			Suma la partida.....	129.04
			Costes indirectos ..... 3.00%	3.87
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>132.91</b>
0043	HQU27502	ud	Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido	
			Mano de obra.....	1.33
			Resto de obra y materiales.....	23.41
			Suma la partida.....	24.74
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.74
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25.48</b>
0044	P31IM010	ud	Par guantes de latex anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Resto de obra y materiales.....	0.35
			Suma la partida.....	0.35
			Costes indirectos ..... 3.00%	0.01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0.36</b>

## 4 PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO S06.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
E28EV090	ud CHALECO SUPER REFLECTANTE Chaleco super-reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	16.00	4.12	65.92
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.00	2.27	36.32
E28PIC080	ud CINTURÓN PORTA HERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).	16.00	0.09	1.44
E28RP020	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.00	7.21	115.36
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.00	1.03	16.48
E28RM010	ud PAR GANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.00	2.37	37.92
P31IM010	ud PAR GANTES DE LÁTEX-ANTICORTE Par guantes de latex anticorte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.00	0.36	5.76
E28RSA040	ud ARNÉS AMARRE DORSAL/TORSAL C/DOBLE REG. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8.00	2.58	20.64
E28RSD020	ud CUERDA 12 mm. 2 m. MOSQ+GANCHO Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con un mosquetón de 17 mm. de apertura y un gancho de 60 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8.00	2.32	18.56
H1474600	ud CINTURÓN ANTIVIB.,AJUST./TRANSPI. Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable	8.00	15.45	123.60
H142BB00	ud PANTALLA P/PROT.PROY.PARTÍCULAS,POLICARBON.TRANSPI.,ABAT.P/ACOPL. Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico	8.00	11.33	90.64
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.00	3.09	49.44
H144E406	ud FILTRO MIXTO,C/GASES+PARTÍCULAS Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387 y UNE-EN 12083	16.00	4.12	65.92
H1481131	ud MONO TRABAJO,POLIÉST./ALGOD.,BOLS.EXT.	16.00	13.39	214.24

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores			
E28RA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.00	1.85	29.60
E1432012	ud PROTECTOR AUDITIVO AURICULAR,ANTIRUIDO,MT-2,CL.D Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según MT-2, clase D	16.00	16.79	268.64
TOTAL CAPÍTULO S06.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....				1,160.48



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO S06.02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
E28W030	ud COSTO DE CONSERVACIÓN Costo de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	1.00	1,112.40	1,112.40
E28EB010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	300.00	1.25	375.00
E28PR050	m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	300.00	1.19	357.00
G6A1U011N	m SISTEMA DE SOPORTE DE MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.	300.00	6.22	1,866.00
E28ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	6.00	4.45	26.70
H15AG002N	ud TOPE DE RETROCESO DE CAMIÓN DE SEGURIDAD Tope de retroceso de camión de seguridad	2.00	12.16	24.32
E28W040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	6.00	309.00	1,854.00
TOTAL CAPÍTULO S06.02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				5,615.42

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO S06.03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

E28PF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.	2.00	40.84	81.68
----------	-------------------------------------	------	-------	-------

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.

TOTAL CAPÍTULO S06.03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....				81.68
--	--	--	--	-------

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO S06.04 PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
E28PE030	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=150$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	2.00	81.35	162.70
GGC18712	ud GRUPO ELECTRÓGENO,900-1200kVA,230-400 VDIÉSEL,FIJO,AUTOMÁT.,INST Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado	2.00	206.03	412.06
HG42241BN	ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 25A,(III),SENSIB.0,03A,FIJ.PRESION,DESM Interruptor diferencial de 25 A de intensidad normal, tetrapolar, con sensibilidad de 0,03 A, fijado a presión y con el desmontaje incluido.	2.00	91.97	183.94
HG42422BN	ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A,(II),SENSIB.0,3A,FIJ.PRESION,DESMON. Interruptor diferencial de 40 A de intensidad nominal, bipolar, con sensibilidad de 0,3 A, fijado a presión y con el desmontaje incluíd	2.00	132.91	265.82
TOTAL CAPÍTULO S06.04 PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....				1,024.52

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO S06.05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>				
E28BM070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	16.00	9.59	153.44
E28BM030	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	1.00	24.85	24.85
E28BM010	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	16.00	5.69	91.04
E28BM020	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	2.00	19.72	39.44
E28BM040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	2.00	8.58	17.16
E28BM050	ud SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	2.00	113.05	226.10
HQU27502	ud MESA MADERA,p/10PERS.,COL.+DESMONT.INCLUIDO Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido	2.00	25.48	50.96
E28BM090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	2.00	33.72	67.44
E28BM100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	2.00	27.27	54.54
E28BA050	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	1.00	226.60	226.60
E28BA030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1.00	175.10	175.10
E28BA040	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1.00	257.50	257.50

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BC070	<p>ms ALQUILER CASETA ASEO 11,36 m2</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas de ducha, dos piletas de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	6.00	92.83	556.98
E28BC140N	<p>ms ALQUILER CASETA VEST/COM 36.00 m2</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada de 6.00x2,45x2,45 m. de 36 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p>	6.00	104.24	625.44
TOTAL CAPÍTULO S06.05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....				2,566.59

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO S06.06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA	2.00	61.80	123.60
----------	-------------------------	------	-------	--------

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

TOTAL CAPÍTULO S06.06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....				123.60
--	--	--	--	--------

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO S06.07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

E28W021	h TECNICO DE GRADO MEDIO EN ESTUDIO Y CONTROL DE MEDIDAS DE PREVEN Técnico de grado medio en estudio y control de medidas de prevención.	8.00	30.90	247.20
---------	--	------	-------	--------

TOTAL CAPÍTULO S06.07 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	247.20
--	--------

TOTAL.....	10,819.49
------------	-----------

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD AIA-ORIO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
S06.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	1,160.48	10.73
S06.02	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	5,615.42	51.90
S06.03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	81.68	0.75
S06.04	PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	1,024.52	9.47
S06.05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	2,566.59	23.72
S06.06	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	123.60	1.14
S06.07	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD .....	247.20	2.28
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>10,819.49</b>	
	13.00% Gastos generales .....	1,406.53	
	6.00% Beneficio industrial .....	649.17	
	Suma .....	2,055.70	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>12,875.19</b>	
	21% IVA .....	2,703.79	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>15,578.98</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINCE MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS





DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS  
ANEJO N°15 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA PROPUESTA.....	3

## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se propone la clasificación del Contratista adjudicatario de las obras de referencia del presente proyecto.

## 2 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA PROPUESTA

En cumplimiento de lo previsto en la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, es preciso atender a las características y a la cuantía de las obras recogidas en el presente proyecto, que consiste básicamente en las siguientes actuaciones a realizar en el Viaducto de Aia-Orio:

- Actuaciones previas
  - Despeje y desbroce del terreno
  - Encauzamiento del arroyo del vano 2 empleando marcos de hormigón armado, con el objeto de realizar un relleno de tierras para el paso de maquinaria
- Actuaciones en las cimentaciones:
  - Ejecución de recalces con micropilotes en todas las pilas de la estructura.
- Reparaciones de durabilidad en las pilas
  - Eliminación de vegetación enraizada y limpieza de paramentos
  - Reconstrucción de piezas de sillería dañadas
  - Rejunteado de sillares
  - Aplicación de hidrofugante-consolidante.
- Mejora del drenaje mediante ejecución de mechinales en riñones y disposición de un goterón en las nuevas impostas de hormigón.
- Sustitución de balasto, traviesas, carriles, encarriladora y sistemas de contención.
- Limpieza y terminación de las obras

El resumen del presupuesto por capítulos con importe y porcentaje se detalla a continuación:

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

#### REPARACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL PK 89/293.BI-DO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACTUACIONES PREVIAS.....	103.615,30	8,62
02	ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN CIMENTACIONES.....	506.027,88	42,12
03	REPARACIONES DURABILIDAD EN PARAMENTOS DE FÁBRICA.....	296.733,14	24,70
04	DRENAJE.....	17.829,83	1,48
05	TRABAJOS SOBRE TABLERO.....	224.679,33	18,70
06	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	38.815,50	3,23
07	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN.....	3.000,00	0,25
08	SEGURIDAD Y SALUD.....	10.819,49	0,90
		<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1.201.520,47</b>
		16,00 % Gastos generales.....	192.243,28
		6,00 % Beneficio industrial.....	72.091,23
		Suma.....	264.334,51
		<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>1.465.854,98</b>
		21% IVA.....	307.829,55
		<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>1.773.684,53</b>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS UN MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.201.520,47 €), mientras que el Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.465.854,98 €). El Presupuesto Base de Licitación más IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.773.684,53 €), con un plazo de ejecución de 6 meses.

Atendiendo al importe total del proyecto y al plazo total de la obra se propone la siguiente clasificación:

- De manera general: Grupo B (puentes, viaductos y grandes estructuras), subgrupo 1 (de fábrica y hormigón en masa) y con categoría 4 (anualidad media inferior a 2.400.000 euros y superior a 840.000 euros).
- De forma particular, el proyecto incluye la ejecución de micropilotes de refuerzo de la cimentación, con lo que se propone la siguiente clasificación especial: Grupo K (especiales), subgrupo 2 (sondeos, inyecciones y pilotajes) y con categoría 4 (anualidad media inferior a 2.400.000 euros y superior a 840.000 euros).



DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS  
ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



## Contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	5
2	COSTES DIRECTOS .....	5
2.1	MANO DE OBRA.....	5
2.1.1	Consideraciones generales.....	5
2.1.2	Tiempo de trabajo .....	5
2.1.3	Retribuciones según convenio vigente .....	5
2.1.4	Coste horario diurno.....	7
2.1.5	Coste horario nocturno.....	8
2.2	MAQUINARIA.....	9
2.3	MATERIALES.....	11
3	UNIDADES DE OBRA .....	14
3.1	COSTES DIRECTOS.....	14
3.2	COSTES INDIRECTOS .....	14
3.3	CUADRO DE COSTE DIURNO DE LA MANO DE OBRA.....	21
3.4	CUADRO DE COSTE NOCTURNO DE LA MANO DE OBRA .....	22

Anexo No. 1

Anejo coste mano de obra

Anexo No. 2

Anejo precios auxiliares

Anexo No. 3

Anejo precios descompuestos





## 1 INTRODUCCIÓN

Los precios en base a los que se ha trabajado en este proyecto, corresponden principalmente a la base BPA 2020 de Adif, además de la experiencia propia en otros proyectos similares para las unidades singulares de reparación.

Se incluye la justificación de los precios de la mano de obra y de la maquinaria que, junto a los precios de materiales, forman los precios unitarios. A partir de estos precios unitarios se construyen los distintos precios de unidades de obra que integran el Presupuesto del presente Proyecto.

## 2 COSTES DIRECTOS

### 2.1 MANO DE OBRA

#### 2.1.1 Consideraciones generales

Se detalla la justificación de la mano de obra, acorde al Convenio colectivo vigente.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado según la revisión salarial del convenio de Construcción y Obras públicas de Gipuzkoa (código 20000455011981) de 10 de febrero de 2020, teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio colectivo de la construcción y obras públicas de Gipuzkoa (Boletín Oficial Gipuzkoa núm 134 de 12/07/2018). También se han usado los datos y porcentajes establecidos en VI Convenio colectivo del sector de la construcción (BOE nº 8, de 9 de enero de 2018).

El cálculo de los costes horarios se ha realizado mediante la suma de las percepciones económicas salariales, las extrasalariales y la cotización a la seguridad social.

Se detallan a continuación los cálculos realizados para la valoración de la jornada ordinaria.

#### 2.1.2 Tiempo de trabajo

Según Convenio vigente, se establece una jornada ordinaria de 1690 horas de trabajo al año, para el presente año 2020.

#### 2.1.3 Retribuciones según convenio vigente

Se detallan las retribuciones del año 2020 según convenio.

##### De carácter salarial

##### *Salario Base*

Según la tabla de retribuciones del Convenio de la Construcción de la Comunidad de Guipúzcoa (año 2020), este concepto según las distintas categorías, toma los siguientes valores:

Categoría laboral	Coste diario
Encargado	79,13 €/día
Capataz	74,14 €/día
Oficial de primera	70,40 €/día
Oficial de segunda	67,79 €/día

Ayudante	65,83 €/día
Peón especialista	63,01 €/día
Peón ordinario	62,33 €/día

En el Convenio se señala que las cuantías indicadas se devengarán por jornada laboral, entendiéndose en ella incluida los festivos, en proporción a los días realmente trabajados. En nuestro caso es de 335 días (tras deducir vacaciones).

#### **Plus Convenio o de asistencia**

Según la Tabla salarial en vigor, se retribuirá por día trabajado (212 días) deduciendo vacaciones y días de descanso (fines de semana y festivos) según lo siguiente:

Categoría laboral	Coste diario
Encargado	0,01 €/día
Capataz	0,01 €/día
Oficial de primera	0,01 €/día
Oficial de segunda	0,01 €/día
Ayudante	0,01 €/día
Peón especialista	0,01 €/día
Peón ordinario	0,01 €/día

#### **Gratificaciones Extraordinarias de Junio y Septiembre**

Hay dos pagas extras correspondientes a las pagas de junio y diciembre según marca el convenio colectivo.

Categoría laboral	Coste (cada paga)
Encargado	1778,84 €
Capataz	1658,45 €
Oficial de primera	1555,41 €
Oficial de segunda	1522,43 €
Ayudante	1460,70 €
Peón especialista	1425,37 €
Peón ordinario	1372,80 €

#### **Vacaciones**

Tendrán una duración de 30 días en todos los casos, tal y como dice el Convenio. La retribución por este concepto es para las diferentes categorías la que se incluye en la tabla siguiente.

Categoría laboral	Coste(ud)
Encargado	2168,28 €
Capataz	2058,51 €
Oficial de primera	1876,06 €
Oficial de segunda	1843,26 €
Ayudante	1770,68 €
Peón especialista	1696,55 €
Peón ordinario	1635,72 €

### De carácter no salarial

#### *Indemnizaciones por cese*

Se tendrá derecho una vez finalizado el contrato correspondiente por expiración del tiempo convenido a percibir una indemnización de carácter no salarial por cese del 7% si la duración del contrato hubiera sido superior a 365 días. Esta indemnización se calculará sobre los conceptos salariales.

#### *Plus de transporte*

Se retribuirá por día trabajado (212 días) deduciendo vacaciones y días de descanso (fines de semana y festivos)

Se establecen las dietas de desplazamiento para cada categoría según la tabla siguiente:

Categoría laboral	Coste (día efectivo)
Encargado	0,34 €/día
Capataz	0,34 €/día
Oficial de primera	0,34 €/día
Oficial de segunda	0,34 €/día
Ayudante	0,34 €/día
Peón especialista	0,34 €/día
Peón ordinario	0,34 €/día

#### *Dietas de desplazamiento*

Se ha supuesto que todos los puestos se cubren con trabajadores eventuales de la zona, a los que se les aplica media dieta en los días efectivamente trabajados (212 días).

Media dieta: 13,83€/día

### 2.1.4 Coste horario diurno

En la tabla siguiente se recoge el coste horario de la mano de obra salarial según las distintas categorías profesionales usadas en el presente proyecto.

Categoría laboral	Coste horario (€/h)
Encargado	29,40 €/h
Capataz	27,67 €/h
Oficial de primera	26,26 €/h
Oficial de segunda	25,43 €/h
Ayudante	24,70 €/h
Peón especialista	23,76 €/h
Peón ordinario	23,43 €/h

En el Anejo 1 se presentan los cuadros resumen con la obtención del coste horario anteriormente indicado.

### 2.1.5 Coste horario nocturno

En la tabla siguiente se recoge el coste horario nocturno de la mano de obra salarial según las distintas categorías profesionales usadas en el presente proyecto, estableciendo un incremento del 25% del salario base.

Categoría laboral	Coste horario (€/h)
Encargado	35,08 €/h
Capataz	32,99 €/h
Oficial de primera	31,31 €/h
Oficial de segunda	30,29 €/h
Ayudante	29,42 €/h
Peón especialista	28,29 €/h
Peón ordinario	27,90 €/h

En el Anejo 1 se presentan los cuadros resumen con la obtención del coste horario anteriormente indicado.

## 2.2 MAQUINARIA

La justificación del coste horario de cada máquina se ha realizado según el "Manual de Costes de Maquinaria" de SEOPAN y ATEM COP, en la que se sigue el "Método de Cálculo para la Obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras", editado por la Dirección General de Carreteras. Estos precios horarios cubren los siguientes costes:

- Adquisición de equipos.
- Amortización.
- Tiempos sin actividad.
- Consumos de energía.
- Reparaciones.
- Transporte a pie de obra y retirada.
- Montaje y desmontaje.
- Coste de la mano de obra para su accionamiento (maquinistas).

A continuación se lista la maquinaria utilizada en el presente proyecto:

CÓDIGO	UD	CONCEPTO	Pres (€)
MAQ007	d	Plataforma elevadora	450.00
MAQ009	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	42.40
MAQ015	H	Motobomba para aguas sucias 10 CV	3.54
MAQ025	h.	Cortadora disco rad.	23.04
MAQ027	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	41.00
MAQ028	ud	Cambio y entrega cont. 100km	128.24
MAQ030	ud	Alq.conten. mat. inertes 16m3	128.00
MAQ031	t.	Canon escombros mixto a vertedero	1.00
MAQ032	t	Impuesto depósito de residuos Ley 9/2005	3.00
MAQ033	t	Día servicio de contenedor	1.05
MAQ034	h.	Carretilla elev.diesel ST 1,3 t.	4.10
MAQ036	ud	Alq.conten. escombros de demolición 16m3	57.60
MAQ049	m <sup>3</sup>	Canon de desbroce a vertedero	6.17
MAQ058	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2.25
MAQ059	h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	0.63
MAQ062	h.	Grupo electrógeno STD 4500W 220V	2.99
MAQ065	h.	Eq. de inyección manual resinas	1.36
MAQ066	h.	Equipo chorro aire presión	2.47
MQ0100A010	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 30 KVA	8.20
MQ0100A030	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 100 KVA	20.13
MQ0103C000	h	COMPRESOR ROTATIVO ESTACIONARIO, MOTOR ELÉCTRICO DE 12 M3/MIN DE CAUDAL (200 A 500 KPA)	14.41
MQ0103C210	h	COMPRESOR ROTATIVO TRANSPORTABLE, MOTOR DIESEL DE 8 M3/MIN DE CAUDAL (700 KPA)	17.63
MQ0103D100	h	COMPRESOR ROTATIVO TRANSPORTABLE, MOTOR ELÉCTRICO DE 2 M3/MIN DE CAUDAL (700 KPA)	3.45
MQ02010010	h	BOMBA CENTRÍFUGA DE SUPERFICIE DE 1450 RPM, MOTOR DIESEL DE 30,00 KW DE POTENCIA (500 BAR)	8.06
MQ03000010	h	MARTILLO MANUAL PICADOR, NEUMÁTICO, DE 12 KG DE PESO	1.66
MQ03000050	h	MARTILLO PERFORADOR, HIDRÁULICO, DE 16 KG DE	2.14

CÓDIGO	UD	CONCEPTO PESO	Pres (€)
MQ03000325	h	EQUIPO DE PERFORACIÓN HORIZONTAL POR BARRENA Y HÉLICE 300 MM	20.20
MQ03060500	h	EQUIPO PARA INYECCIONES PROFUNDAS CON BOMBA Y CARRO PARA BARRENAS	280.57
MQ04010125	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS DE 125 KW DE POTENCIA (3 M3 DE CAPACIDAD)	82.34
MQ04010300	h	CARGADORA SOBRE CADENAS DE 90 KW DE POTENCIA (1,7 M3 DE CAPACIDAD)	89.90
MQ04020000	h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60 KW DE POTENCIA	50.58
MQ04020010	h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 75 KW DE POTENCIA	58.12
MQ04060100	h	MOTONIVELADORA DE 104 KW DE POTENCIA	105.77
MQ04070420	h	MINI-DÚMPER BASCULANTE 0,5 M <sup>3</sup>	27.77
MQ05000100	h	PISÓN MOTORIZADO DE 135 KG DE PESO	2.10
MQ05020210	h	COMPACTADOR VIBRANTE AUTOPROPULSADO DE UN CILINDRO, LISO, DE 12 T DE PESO	60.41
MQ06020100	h	CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR, PARA 16 T	69.65
MQ06020200	h	CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 4X2, DE 199 KW DE POTENCIA	75.57
MQ06020300	h	CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 4X4, DE 221 KW DE POTENCIA	83.93
MQ06050000	h	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3	60.43
MQ08060010	h	CAMIÓN HORMIGONERA DE 10 M3 DE CAPACIDAD	86.16
MQ08070200	h	BOMBA PARA HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN PLUMA DE 36 M, PRODUCCIÓN DE 60 M3/H	217.10
MQ08110010	h	VIBRADOR DE HORMIGÓN DE 66 MM DE DIÁMETRO	0.59
MQ11020020	h	EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA	6.30
MQ14000000	h	GRÚA AUTOPROPULSADA TODOTERRENO PARA CARGA MÁXIMA DE 20 T	104.60
MQ14000050	h	GRÚA AUTOPROPULSADA CARRETERA PARA CARGA MÁXIMA DE 300 T	354.41
MQ16030110	h	EQUIPO DE CHORRO DE AGUA	5.41
MQV000010	h	Motoclavadora.	7.42
MQV000014	h	Motosierra de carriles.	7.42
MQV000018	h	Bateadora ligera manual de vía.	16.69
MQV000022	h	Sop.oxi., incluso oxígeno y acetileno.	9.08
MQV000040	h	Per. pesada de vía sin tolva en trabajo .	179.93
MQV000041	h	Per. pesada de vía sin tolva a disposición.	68.35
MQV000070	h	Bat.pes.,niv.-alineadora vía en trabajo .	430.68
MQV000071	h	Bat.pes.,niv.-alineadora vía a disposición.	175.76
MQV000110	h	Des.pes. cribadora mecánica vía en trabajo .	700.55
MQV000111	h	Des.pes.cri. mecánica vía a disposición.	287.44
MQV000140	h	Tren de cin.(con. de 6 tolvas) en trabajo .	254.80
MQV000141	h	Tren de cin.(con.de 6 tol.) a disposición.	103.11
MQV000430	h	Retroexcavadora mixta sobre neumáticos.	22.25
MQV000430N	h	Camión bimodal con diplories	103.13
Q010000A03N	h	Grupo electrógeno STD 4500W 220V	2.99

CÓDIGO	UD	CONCEPTO	Pres (€)
Q010302A01	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Presión normal (700 kPa). De 2 m <sup>3</sup> /minuto de caudal	6.85
Q030000B01	h	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa	1.07
Q030003A01	h	Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación	8,962.26
Q030200A02N	h	Barrenadora a rotación	20.00
Q030600A02N	h.	Batidera mecánica	0.70
Q030601A01	h	Maquinaria de inyecciones. Equipos de mezclado y agitación para pequeñas producciones (anclajes, micropilotes). De 100 litros de	12.62
Q030700A01	h	Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección	7,075.47
Q040103A01	h	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m <sup>3</sup> )	73.32
Q060201A01	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58.08
Q060202A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72.23
Q060203A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78.93
Q081100A05	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0.44
Q081101A10	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	1.36
Q140506B10	h	Elevadoras autopropulsadas: Elevador de tijera configuración "X" o "Z". Para 15 m de altura, diesel	15.08
Q160201A01	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8.38
Q160202A01	h	Dobladora 35 mm de diámetro	6.61

## 2.3 MATERIALES

Se presenta una relación de los principales materiales que serán suministrados por los fabricantes a la empresa constructora; incluyendo en los precios de los materiales, la carga y descarga, el transporte de los mismos al lugar de la obra.

Para el cálculo del precio unitario de materiales se incluye en la relación adjunta de precios unitarios, los de materiales obtenidos principalmente de la base de precios Centro y de una recopilación de diferentes suministradores cercanos al entorno de actuación.

Entre los materiales empleados encontramos:

- Áridos y derivados.
- Conglomerantes.
- Prefabricados de hormigón cerámicos.
- Productos siderúrgicos.
- Maderas.
- Elementos de señalización, balizamiento y defensas.
- Materiales especiales.

A continuación, se presenta un cuadro con los precios unitarios a pie de obra de los materiales usados en el presente proyecto.

CÓDIGO	UD	CONCEPTO	Pres (€)
60700755NN	ud	Traviesa monobloque de hormigón con fijación	45.24
60700755NNA	m	Carril	58.00
60700755NNN	m	Encarriladora	55.14
MAT006	t	Cal apagada en sacos de 12kg	84.90
MAT010	l	Herbicida de baja toxicidad	6.00

CÓDIGO	UD	CONCEPTO	Pres (€)
MAT011	l	Microbiocida duradero	9.00
MAT021	kg	Microesferas vidrio tratadas	0.85
MAT022	m <sup>3</sup>	Balasto Siliceo Tipo 1	17.24
MAT032	ud	Retir. Camión 3,5 t pma 200km compartida	31.78
MAT037	ud	Cascada portatil de cuarzo 4 uds	201.46
MAT038	ud	Semáforo portátil con baterías	1,152.00
MAT058	m.	Varilla a/inoxidable roscado D=5mm	2.60
MAT072	m	Tubo de PVC liso encolado D=70mm	2.60
MAT073	m.	Tub.drenaje PVC corr.simple SN2 D=70mm	0.70
MAT076	kg	Adhesivo epoxi 100/35	13.12
MAT077	ud	Boquilla de inyección resinas	0.10
MAT087	kg	Pigmentos de tierra natural	2.84
MN00000002N	u	Montaje/Desmontaje andamio	67.77
MN00000003N	u	Transporte andamio	6.87
MN00000006N	u	Alquiler andamio	52.39
MN00000007N	h	Plataforma elev. telescop. 16 m.	55.00
MN01010001	m3	AGUA	0.52
MN01010002	l	CONSOLIDANTE INCOLORO A BASE DE ÉSTER DE ÁCIDO SILÍCICO, LIBRE DE DISOLVENTES KEIM SILEX-OH-100 O SIMILAR	2.00
MN01010003	l	MASTERPROTECT H 303. HIDROFUGANTE AL AGUA, REPELENTE DEL AGUA Y DE LA SUCIEDAD.	6.22
MN01060004	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN HE-20 DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM, INCLUIDOS ADITIVOS	55.34
MN01060200	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN HE-30 DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM, INCLUIDOS ADITIVOS	66.81
MN01070001	m <sup>3</sup>	MORTERO SECO DE CEMENTO 1:4, CON ADITIVOS PLASTIFICANTES	62.58
MN01070011	kg	MORTERO CAL	1.10
MN01090005	ud	CARTUCHO DE RESINA EPOXI-ACRILATO, LIBRE DE ESTIRENO, DE DOS COMPONENTES, CON DOSIFICADOR Y BOQUILLA DE MEZCLA AUTOMÁTICA, DE 82	14.19
MN01100061N	ud	PLACA DE REPARTO 250X200X15 MM, INCLUSO TUERCA	1.60
MN01110002	kg	ACERO CORRUGADO AP 500 S EN BARRAS ELABORADO	0.83
MN01110003	kg	ACERO CORRUGADO AP 500 S EN BARRAS	0.63
MN01120001	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0.35
MN01120003	m <sup>2</sup>	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM PLANO PARA 10 USOS	1.02
MN01120005	ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 M Y 150 USOS	0.20
MN01120007	m <sup>2</sup>	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1.92
MN01120011	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0.92
MN01120013	l	DESENCOFRANTE	1.75
MN02020100	ud	VÁLVULA PARA INYECCIÓN Y REINYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO	2.79



CÓDIGO	UD	CONCEPTO	Pres (€)
MN03020000	kg	ACERO S 275 EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHA, CORTADO A MEDIDA I/ IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE	0.94
MN03020300	m	TUBO DE ACERO GALVANIZADO SOLDADO DE 100 MM DE DIÁMETRO Y ESPESOR 4-6 MM I/ IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y DOBLE CAPA DE PINTURA	29.57
MN08020031	ud	PANEL DIRECCIONAL DE 80 X 40 CM DE CLASE RA2	36.79
MN08040003	ud	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2	86.89
MN08040100	ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2	92.83
MN08040602	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 MM	8.57
MN08040603	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 MM	6.49
MN08080006	ud	JUEGO DE TORNILLERÍA	2.07
MN09060009	m	MARCO PREFABRICADO, 3,00 X 2,50 M	912.00
MN11100051	kg	SEPIOLITA	0.40
MN11140001	ud	ESTRUCTURA DE CHAPA ALMACENAMIENTO 6X1,5 M (9 BID)	719.63
MN11140002	ud	BANDEJA DE CHAPA 6X1,5 M PARA ESTRUCTURA RESIDUOS	231.12
MN11140003	ud	CARTEL PEQUEÑO ALMACÉN RESIDUOS	83.16
MN16020008	m	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO NEW JERSEY PLÁSTICO 1,20X0,60X0,40M SIMPLE, 10 USOS	6.66
MN16070305	ud	CONO BALIZAMIENTO ESTÁNDAR H=30 CM	3.20
MN21075087	ud	EXTINTOR PORTATIL 6KG POLVO ABC	57.29
MNN0001	m	TUBO DE ACERO DE 127 MM DE DIÁMETRO Y 9,0 MM DE ESPESOR DE PARED	24.98
MNN0002	m	CAMISA METÁLICA DE 200 MM DE DIÁMETRO	18.74
MP01030012	m <sup>3</sup>	ZAHORRA ARTIFICIAL	16.00
MP01030018	t	ARENAS CALIZAS	10.44
MP01050002	t	CEMENTO PORTLAND CEM II/B-S/42,5 SR+MR	72.40
MT01050030	t	LECHADA DE CEMENTO PARA INYECTAR	61.11
MT01050031	t	LECHADA DE CEMENTO PARA INYECTAR	61.11
MT01060001	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 DE CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	44.83
MT01100005	kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	0.94
MT01100345	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE	0.86
MT01100345N	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA INOX	5.86
MT02030025	ud	PIQUETA ACERO CORRUGADO Ø 8 mm, 20-8-20	0.29
MT02030030	m <sup>2</sup>	TELA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO HASTA 50 mm DE PASO DE MALLA Y HASTA Ø 1,5 mm	2.32
MT03TU100	m <sup>3</sup>	Material para subbalasto	11.06
MT10010026N	m	Tubo de PVC liso encolado D=65mm	2.60
MT14010455N	ud	Monitorización topográfica	5,660.38
MTV000000	ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.	9.20
MTV000001	ud	Señalización provisional	4,716.98
P01DW090	ud	Pequeño material	1.37
P01FA100	kg	Mortero cola blanco altas prestaciones	0.38
P09CN041	m <sup>2</sup>	Chapado arenisca liso, 60x40x2 cm.	25.70
P13DE020N	m <sup>2</sup>	Enrejado tramex galvanizado 34x38x4.3 mm	183.37
P32SG020	ud	Caja portatestigos impermeabilizada	20.52

CÓDIGO	UD	CONCEPTO	Pres (€)
P32SG080	m	Sondeo en roca con widia > 20 m	66.71
P33XA020N	Kg	Acero inoxidable AISI 330	2.04

### 3 UNIDADES DE OBRA

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se han determinado en primer lugar sus costes directos e indirectos, obteniéndose después los precios de la unidad, mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_u = \left[ 1 + \frac{K}{100} \right] \cdot C_d$$

siendo:

- $P_u$ : precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros,
- $K$ : porcentaje en tanto por ciento correspondiente al "coste indirecto",
- $C_d$ : coste directo de la unidad, en euros,

#### 3.1 COSTES DIRECTOS

Se considerarán "costes directos":

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervengan directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la misma.

#### 3.2 COSTES INDIRECTOS

El autor del proyecto ha adoptado el porcentaje de costes indirectos que a continuación se detalla, a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su plazo de ejecución. Los costes indirectos serán un porcentaje de los costes directos, el mismo para todas las unidades de obra (RD 1098/2001).

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se han determinado en primer lugar sus costes directos e indirectos, obteniéndose después los precios de la unidad, mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$P_e = (1 + K/100) C_d$ , en la que:

- $P_e$ : Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros
- $K$ : Porcentaje que corresponde a los "costes indirectos",
- $C_d$ : "Coste directo" de la unidad, en euros

Los costes indirectos son aquéllos que no son imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra, como por ejemplo, instalaciones de oficina a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc. También hay que tener en cuenta los salarios del personal técnico, recurso preventivo, vigilancia ambiental, personal administrativo y de servicios, adscritos exclusivamente a la obra pero que no interviene directamente en su ejecución.

El valor de coeficiente representativo de los costes indirectos estará compuesto por dos sumandos:

$$K = K1 + K2,$$

El primero, K1, es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y la de los costes directos, es decir  $K1 = \text{coste indirecto} / \text{coste directo}$ .

El segundo, K2, es el porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, que será función del tipo y situación de las obras proyectadas.

En la obra en estudio se estima que los gastos debidos a mano de obra (personal directivo, personal técnico y personal administrativo o de servicios), maquinaria (instalaciones eléctricas, vehículos para el servicio de la obra y materiales de la obra) y edificios e instalaciones fijas (edificios para oficinas, talleres mecánicos, almacenes y parques) están suficientemente cubiertos con un porcentaje del 5% sobre el coste de ejecución material total de la obra, Por todo ello se toma como valor del coeficiente K general para toda la obra el 6%, en el que se incluye un 1% de imprevistos,

En la tabla siguiente se recoge el código (coincidente con el del Cuadro de Precios N°1 y el Presupuesto), la unidad de medida, la descripción y el precio de las unidades de obra usadas en el presente Proyecto.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO (€)
07B020107	m <sup>3</sup>	Zahorra artificial ZA-20	32.93
306.0010N	PA	Monitorización topográfica	6,000.00
306.0230N	m	Sondeo L > 20 m roca (widia)	108.89
342.N0020	m2	Protección con malla metálica de triple torsión con piquetas en los tímpanos	11.69
342.N0021	m2	Protección con malla metálica de triple torsión con piquetas en los laterales de la plataforma ferroviaria. (N/>5/R).	14.89
600.0010	kg	Acero en barras corrugadas AP 500 S	1.03
610.0010	m3	Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20	88.20
701.0500	ud	Grupo semafórico portátil	2,467.04
811.N0020	m	Cosido pasante en cimentación con barras de acero inox Ø16	111.43
811.N0022	m	Cosido pasante en cimentación con barras de acero inox Ø32	126.59
GBD020	ud	Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)	1,308.02
GBN0001	ud	Contenedor escombros de demolición para hormigón 16m3.	61.06
GBN0003	ud	Contenedor mat. inertes 16m3.	135.68
GBN0004	ud	Tran. plan.<100km. cont. rnp. val	135.93
GBN0005	t.	Carga/tran.vert.<20km.maq/cam. esc.mix.	11.28
GBN0006	ud	Transp. rsp. cam. 3,5t. 200km. compartido	49.78
GBN0007	d	Día servicio de contenedor	1.11
GBN0008	d	Impuesto depósito de residuos Ley 9/2005	3.18
OAA040baa	m3	Demolición de elementos de fábrica lineales. (N/>5/R).	14.55
OAB010aada	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente <15%. (D/NNI/R).	0.76
OAB070adaN	m2	Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales. (D/NNI/R).	17.00
OAC050aaada	m3	Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m , con entibación. (D/NNI/R)	17.65
OAD090aad	m3	Relleno localizado material de la traza, i/ compactado y material. (D/NNI/-).	14.49

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO (€)
OBAN00001	m	Drenaje de bóveda y tímpanos	84.49
OBAN00002	m	Goterón L25x25x3	25.08
OCAN0001	m	Perforación de micropilote de diámetro 0,20 m, armado con tubo acero 127 mm diámetro exterior y 9 mm de espesor con IR	224.30
OCC040iada	m	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m. (D/NNI/R).	1,097.81
OCC040iadaN	m	Retirada de marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m.	86.98
OCDN0000	PA	Desplazamiento y reposición de línea de Eukaltel	3,150.00
OCDN0001	m2	Andamio tubular galvanizado	35.53
OCDN0001N	ud	Camión bimodal con diplories	16,397.67
OCDN0002	m2	Plataforma elev. telescóp. 16 m.	29.04
OCDN0002N	día	Piloto de vía	287.34
OCDN0003N	PA	Señalización provisional para limitación de velocidad	5,000.00
OCDN0004	PA	Apeo gaseoducto vano 6	6,000.00
OCDN1000	PA	Desvío de canalización de saneamiento de fecales	3,990.00
OCFN0001	ud	Anclaje de acero corrugado inox con una barra de diámetro 12 mm y longitud < 0,70 m. (D/NNI/R).	19.33
OCK040baaN1	m	Barandilla metálica en viaducto de ferrocarril. (N/>5/R).	167.95
OCKN0001	m2	Chapado liso 60x40x2 cm.	49.93
OFE010adaab	ud	Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2. (D/-/E).	220.50
OFE010bbaab	ud	Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2. (D/-/E).	212.94
OFE060abab	ud	Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2. (D/-/E).	123.43
OFEN0001	ud	Cascada portátil de cuarzo 4 uds, 40 m	238.35
OGA070aad	m2	Chorro de cualquier superficie con agua. (D/NNI/-).	14.01
OGA090ad	m2	Rejuntado para cualquier tipo de fábrica. (D/NNI/-).	23.15
OGA100badN	m2	Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm. (D/NNI/-).	147.54
OGA120ad	m2	Consolidación de piedra natural degradada. (D/NNI/-).	16.76
OGA210ad	m2	Hidrofugante para paramentos verticales y horizontales. (D/NNI/-).	11.29
OHA020baada	m3	Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb	114.33
OHC010aaada	m2	Encofrado plano en paramento oculto. (D/NNI/R).	29.03
PALT0701	PA	Limpieza y terminación	3,000.00
PASS0801	PA	Seguridad y salud	10,819.49
PE6503bab	t	Colocación de balasto en vía. (N/>5/R).	59.54
PE6503babN	ud	Soldadura de carriles. (N/>5/R).	412.91
SBA090a	ud	Barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple.	12.82
SEA040a	ud	Cono de balizamiento reflectante de h=30 cm.	3.45
V02001bbaaN	m	Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. (N/>5/R).	32.71
V05004dbaa	m	Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa. (N/>5/R).	261.22
V05004dbaa2	m	Traslado de bateadora y perfiladora. (N/>5/R).	2,796.29

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO (€)
V08001baa	m	Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. (N/>5/R).	21.06
V08010abaa	m	Perfilado de vía manual. (N/>5/R).	10.53
V110N6fabaa	ud	Sustitución manual de traviesas, tipo monobloque- monobloque. (N/>5/R).	148.78
V110N6fabaa2	m	Retirada y recolocación de nueva encarriladora. (N/>5/R).	70.02
V110N6fabaa3	m	Carril de plataforma. (N/>5/R).	73.06



Anexo No. 1  
Anejo coste mano de obra





### 3.3 CUADRO DE COSTE DIURNO DE LA MANO DE OBRA

Coste de la mano de obra por hora efectiva trabajada

(S/ Convenio Colectivo Sector de la Construcción de Guipúzcoa en 2020)

	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón especializado	Peón
<b>Salario base s/Convenio</b>	26508.11	24835.70	23584.36	22711.03	22051.66	21109.08	20880.63
Plus extrasalarial	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12
Plus de transporte	72.08	72.08	72.08	72.08	72.08	72.08	72.08
Extra Junio (30 días)	1778.84	1658.45	1555.41	1522.43	1460.70	1425.37	1372.80
Extra Navidad (30 días)	1778.84	1658.45	1555.41	1522.43	1460.70	1425.37	1372.80
Vacaciones (30 días)	2168.28	2058.51	1876.06	1843.26	1770.68	1696.55	1635.72
<b>Total anual s/Convenio</b>	<b>32308.27</b>	<b>30285.31</b>	<b>28645.44</b>	<b>27673.35</b>	<b>26817.94</b>	<b>25730.57</b>	<b>25336.15</b>
Suplemento voluntario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total percepción anual	32308.27	30285.31	28645.44	27673.35	26817.94	25730.57	25336.15
<b>Base de cotización (BC)</b>	<b>32236.19</b>	<b>30213.23</b>	<b>28573.36</b>	<b>27601.27</b>	<b>26745.86</b>	<b>25658.49</b>	<b>25264.07</b>
Seguridad Social s/BC 23.60%	7607.74	7130.32	6743.31	6513.90	6312.02	6055.40	5962.32
Seguro de accidentes s/BC 6.70%	2159.82	2024.29	1914.41	1849.29	1791.97	1719.12	1692.69
Desempleo s/BC 6.70%	2159.82	2024.29	1914.41	1849.29	1791.97	1719.12	1692.69
Garantía salarial y formación prof s/BC 0.80%	257.89	241.71	228.59	220.81	213.97	205.27	202.11
Total retribución salarial (TRS)	44493.54	41705.92	39446.16	38106.64	36927.87	35429.48	34885.96
Indemnización por cese (TBCx0.07) 7.00%	2261.58	2119.97	2005.18	1937.13	1877.26	1801.14	1773.53
Media dieta (212 días)	2931.96	2931.96	2931.96	2931.96	2931.96	2931.96	2931.96
Coste empresa anual	49687.08	46757.85	44383.30	42975.73	41737.09	40162.58	39591.45
<b>Coste hora efectiva</b> 1690.00	<b>29.40</b>	<b>27.67</b>	<b>26.26</b>	<b>25.43</b>	<b>24.70</b>	<b>23.76</b>	<b>23.43</b>
<b>Coste horario trabajos en turnos de 24h</b>	<b>31.85</b>	<b>29.98</b>	<b>28.45</b>	<b>27.55</b>	<b>26.76</b>	<b>25.74</b>	<b>25.38</b>

## 3.4 CUADRO DE COSTE NOCTURNO DE LA MANO DE OBRA

Coste de la mano de obra por hora efectiva trabajada

(S/ Convenio Colectivo Sector de la Construcción de Guipúzcoa en 2020)

		Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón especializado	Peón
<b>Salario base s/Convenio</b>		33135.14	31044.63	29480.44	28388.79	27564.57	26386.35	26100.79
Plus de asistencia (salarial)		2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12
Plus de transporte (extrasalarial)		72.08	72.08	72.08	72.08	72.08	72.08	72.08
Extra Junio (30 días)		1778.84	1658.45	1555.41	1522.43	1460.70	1425.37	1372.80
Extra Navidad (30 días)		1778.84	1658.45	1555.41	1522.43	1460.70	1425.37	1372.80
Vacaciones (30 días)		2168.28	2058.51	1876.06	1843.26	1770.68	1696.55	1635.72
<b>Total anual s/Convenio</b>		<b>38935.30</b>	<b>36494.24</b>	<b>34541.52</b>	<b>33351.11</b>	<b>32330.85</b>	<b>31007.84</b>	<b>30556.31</b>
Suplemento voluntario		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total percepción anual		38935.30	36494.24	34541.52	33351.11	32330.85	31007.84	30556.31
<b>Base de cotización (BC)</b>		<b>38863.22</b>	<b>36422.16</b>	<b>34469.44</b>	<b>33279.03</b>	<b>32258.77</b>	<b>30935.76</b>	<b>30484.23</b>
Seguridad Social s/BC	23.60%	9171.72	8595.63	8134.79	7853.85	7613.07	7300.84	7194.28
Seguro de accidentes s/BC	6.70%	2603.84	2440.28	2309.45	2229.69	2161.34	2072.70	2042.44
Desempleo s/BC	6.70%	2603.84	2440.28	2309.45	2229.69	2161.34	2072.70	2042.44
Garantía salarial y formación prof s/BC	0.80%	310.91	291.38	275.76	266.23	258.07	247.49	243.87
Total retribución salarial (TRS)		53625.61	50261.81	47570.97	45930.57	44524.67	42701.57	42079.34
Indemnización por cese (TBCx0.07)	7.00%	2725.47	2554.60	2417.91	2334.58	2263.16	2170.55	2138.94
Media dieta (212 días)		2931.96	2931.96	2931.96	2931.96	2931.96	2931.96	2931.96
Coste empresa anual		59283.04	55748.37	52920.84	51197.11	49719.79	47804.08	47150.24
<b>Coste hora efectiva</b>	1690	<b>35.08</b>	<b>32.99</b>	<b>31.31</b>	<b>30.29</b>	<b>29.42</b>	<b>28.29</b>	<b>27.90</b>
<b>Coste horario trabajos en turnos de 24h</b>		<b>38.00</b>	<b>35.74</b>	<b>33.92</b>	<b>32.81</b>	<b>31.87</b>	<b>30.65</b>	<b>30.23</b>

Anexo No. 2  
Anejo precios auxiliares



## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AUX.600.0010N</b>	<b>kg</b>		<b>ACERO INOXIDABLE</b> ACERO INOXIDABLE X5CRNIMO 17-12-2 EN CHAPA, TUBOS, REDONDOS Y ELEMENTOS ARMADOS MEDIANTE UNIONES SOLDADAS; I/P.P. DE SOLDADURAS, CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES , MONTADO Y COLOCADO, SEGÚN NTE-EAS/EAV Y NORMAS NBE-MV.			
MOC0000200	0.0150	h	OFICIAL 1A		26.26	0.39
MOC0000600	0.0150	h	AYUDANTE		24.68	0.37
P33XA020N	1.0000	Kg	Acero inoxidable AISI 330		2.04	2.04
PO1DW090	0.0500	ud	Pequeño material		1.37	0.07
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>2.87</b>

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>AUX.610.0001N</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>HORMIGÓN EN MASA HE-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM</b> HORMIGÓN EN MASA HE-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM			
MOC0000100	0.0080	h	CAPATAZ		27.67	0.22
MOC0000400	0.0800	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	1.90
MOC0000500	0.0400	h	PEÓN		23.40	0.94
MQ08060010	0.0650	h	CAMIÓN HORMIGONERA DE 10 M3 DE CAPACIDAD		86.16	5.60
MQ08110010	0.0800	h	VIBRADOR DE HORMIGÓN DE 66 MM DE DIÁMETRO		0.59	0.05
MQ0103C000	0.0400	h	COMPRESOR ROTATIVO ESTACIONARIO, MOTOR ELÉCTRICO DE 12 M3/MIN DE CAUDAL (200 A 500 KPA)		14.41	0.58
MQ0100A030	0.0400	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 100 KVA		20.13	0.81
MN01060004	1.0500	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN HE-20 DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM, INCLUIDOS ADITIVOS		55.34	58.11
%CIND	6.0000	%	Costes indirectos		68.21	4.09
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>72.30</b>

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AUX.611.0001N</b>	<b>dm3</b>		<b>MORTERO EPOXÍDICO TIXOTRÓPICO</b> Mortero tixotrópico de formulación epoxídica, con carga tixotrópica neutra de gel de sílice, preparación para inyecciones con carga, constituido por ligante + endurecedor en proporción 100/35 + inhibidor + carga 1-6 mm. de tamaño máximo, comprendiendo suministro del material, fabricación del mortero en batidora mecánica a rotación y pérdidas globales consideradas en el proceso de ejecución y aplicación.			
MOC0000300	0.0140	h	OFICIAL 2A		25.42	0.36
MOC0000500	0.0140	h	PEÓN		23.40	0.33
MAT022	0.1000	m <sup>3</sup>	Balasto Silíceo Tipo 1		17.24	1.72
MAT006	0.0750	t	Cal apagada en sacos de 12kg		84.90	6.37
MAT021	0.1500	kg	Microesferas vidrio tratadas		0.85	0.13
MAQ015	0.4000	H	Motobomba para aguas sucias 10 CV		3.54	1.42
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>						<b>10.33</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						

<b>AUX.620.0010</b>	<b>kg</b>		<b>Acero S235JR en chapas y perfiles laminados</b> Acero laminado estructural S235JR en chapas y perfiles laminados dispuestos entre pilas para a su acodamiento, a una cota que no representen un obstáculo para la realización de los micropilotes, según lo indicado en planos. Incluye p.p. de despuntes, corte, doblado, soldaduras, transporte, posicionamiento y colocación en obra, protección anti-corrosión totalmente montado.			
MOC0000100	0.0020	h	CAPATAZ		27.67	0.06
MOC0000200	0.0080	h	OFICIAL 1A		26.26	0.21
MOC0000400	0.0080	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	0.19
MT01100345	1.0000	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA Y CON UNA CAPA DE IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE		0.86	0.86
Q060201A01	0.0240	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t		58.08	1.39
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>						<b>2.71</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						

<b>AUX.620.0010N</b>	<b>kg</b>		<b>Acero S235JR en chapas y perfiles laminados inox</b> Acero laminado estructural S235JR en chapas y perfiles laminados dispuestos entre pilas para a su acodamiento, a una cota que no representen un obstáculo para la realización de los micropilotes, según lo indicado en planos. Incluye p.p. de despuntes, corte, doblado, soldaduras, transporte, posicionamiento y colocación en obra, protección anti-corrosión totalmente montado.			
MOC0000100	0.0020	h	CAPATAZ		27.67	0.06
MOC0000200	0.0080	h	OFICIAL 1A		26.26	0.21
MOC0000400	0.0080	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	0.19
MT01100345N	1.0000	kg	ACERO S235JRC CORTADO A MEDIDA INOX		5.86	5.86
Q060201A01	0.0240	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t		58.08	1.39
<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>						<b>7.71</b>
Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>AUX.OCFN0002</b>	<b>ud</b>		<b>Anclaje de acero corrugado con una barra de diámetro 6 mm y longitud &lt; 0,55 m. (D/NNI/R).</b> Anclaje de acero corrugado B 500 S con una barra de diámetro 6 mm y longitud < 0,55 m i/perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos. Trabajo: diurno. Banda de mantenimiento: No necesita intervalo. Condiciones de ejecución: Volumen relevante.			
MOC0000100	0.0100	h	CAPATAZ		27.67	0.28
MOC0000200	0.0100	h	OFICIAL 1A		26.26	0.26
MOC0000500	0.0100	h	PEÓN		23.40	0.23
MQ0100A030	0.1000	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 100 KVA		20.13	2.01
MQ03000050	0.1000	h	MARTILLO PERFORADOR, HIDRÁULICO, DE 16 KG DE PESO		2.14	0.21
MQ0103D100	0.1000	h	COMPRESOR ROTATIVO TRANSPORTABLE, MOTOR ELÉCTRICO DE 2 M3/MIN DE CAUDAL (700 KPA)		3.45	0.35
MN01110003	0.1210	kg	ACERO CORRUGADO AP 500 S EN BARRAS		0.63	0.08
MN01010001	0.0045	m3	AGUA		0.52	0.00
MN01090005	0.0915	ud	CARTUCHO DE RESINA EPOXI-ACRILATO, LIBRE DE ESTIRENO, DE DOS COMPONENTES, CON DOSIFICADOR Y BOQUILLA DE MEZCLA AUTOMÁTICA, DE 82		14.19	1.30

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 4.72**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>AUX.OCFN0005</b>	<b>m</b>		<b>Anclaje epoxi-a/inoxidable</b> Anclaje sobre fábrica de piedra, mediante varilla inoxidable de acero B500 INOX 1.4404 s/ PNE 36.063, de longitud aproximada 0.2 m. y diámetro 5 mm. introducida en pequeño taladro, practicado sobre el soporte, con brocas de rotación con coronas de widia o tungsteno, y fijada mediante un adhesivo, comprendiendo: taladro sobre el soporte, de diámetro sensiblemente mayor al de la varilla, soplado del taladro para eliminar detritus, impregnado de la varilla con resina epoxi de dos componentes de dosificación epoxi 100/35 tipo araldit GY255-HY955 o similar, e introducción en el taladro, dejando fraguar, incluso cortes, retaceos, medios de elevación y seguridad, retirada de elementos sueltos y limpieza del lugar de trabajo.			
---------------------	----------	--	--	--	--	--

MOC0000300	0.1500	h	OFICIAL 2A		25.42	3.81
MOC0000400	0.1500	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	3.56
MAT058	1.0000	m.	Varilla a/inoxidable roscado D=5mm		2.60	2.60
MAT076	0.0540	kg	Adhesivo epoxi 100/35		13.12	0.71
MAT077	2.0000	ud	Boquilla de inyección resinas		0.10	0.20
MAT065	0.0500	h.	Eq. de inyección manual resinas		1.36	0.07

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 10.95**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS





Anexo No. 3  
Anejo precios descompuestos



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>07B020107</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>Zahorra artificial ZA-20</b> Zahorra artificial ZA-20, incluso material de aportación, extendido y compactado.			
MOC0000100	0.0500 h		CAPATAZ		27.67	1.38
MOC0000500	0.1000 h		PEÓN		23.40	2.34
MQ04060100	0.0180 h		MOTONIVELADORA DE 104 KW DE POTENCIA		105.77	1.90
MQ05020210	0.0180 h		COMPACTADOR VIBRANTE AUTOPROPULSADO DE UN CILINDRO, LISO, DE 12 T DE PESO		60.41	1.09
MQ06020200	0.1000 h		CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 4X2, DE 199 KW DE POTENCIA		75.57	7.56
MP01030012	1.0500 m <sup>3</sup>		ZAHORRA ARTIFICIAL		16.00	16.80
%CIND	0.3107 %		Costes indirectos		6.00	1.86
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>32.93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
<b>306.0010N</b>	<b>PA</b>		<b>Monitorización topográfica</b> Trabajos de monitorización topográfica continua durante las operaciones de recalce y ejecución de micropilotes en cimentaciones de pilas.			
MT14010455N	1.0000 ud		Monitorización topográfica		5,660.38	5,660.38
%CI	56.6038 %		Costes indirectos		6.00	339.62
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>6,000.00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS						
<b>306.0230N</b>	<b>m</b>		<b>Sondeo L &gt; 20 m roca (widia)</b> Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, en roca, con corona de widia, a profundidades > 20 m, con preparación de la muestra y empaquetado en caja portatestigos fotografiada.			
MOC0000200	0.3000 h		OFICIAL 1A		26.26	7.88
MOC0000600	0.5000 h		AYUDANTE		24.68	12.34
MOC0000500	0.5000 h		PEÓN		23.40	11.70
P32SG080	1.0000 m		Sondeo en roca con widia > 20 m		66.71	66.71
P32SG020	0.2000 ud		Caja portatestigos impermeabilizada		20.52	4.10
%CIND	1.0273 %		Costes indirectos		6.00	6.16
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>108.89</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>342.N0020</b>	<b>m2</b>	<b>Protección con malla metálica de triple torsión con piquetas en los tímpanos</b>			
		Protección con malla metálica de triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.			
MOC0000100	0.0060 h	CAPATAZ		27.67	0.17
MOC0000200	0.0900 h	OFICIAL 1A		26.26	2.36
MOC0000500	0.1250 h	PEÓN		23.40	2.93
MT02030030	1.0000 m2	TELA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO HASTA 50 mm DE PASO DE MALLA Y HASTA Ø 1,5 mm		2.32	2.32
MN01110003	0.8000 kg	ACERO CORRUGADO AP 500 S EN BARRAS		0.63	0.50
MT02030025	3.0000 ud	PIQUETA ACERO CORRUGADO Ø 8 mm, 20-8-20		0.29	0.87
MT01050030	0.0010 t	LECHADA DE CEMENTO PARA INYECTAR		61.11	0.06
Q060201A01	0.0170 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t		58.08	0.99
Q140506B10	0.0550 h	Elevadoras autopropulsadas: Elevador de tijera configuración "X" o "Z". Para 15 m de altura, diesel		15.08	0.83
%CIND	0.1103 %	Costes indirectos		6.00	0.66

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 11.69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>342.N0021</b>	<b>m2</b>	<b>Protección con malla metálica de triple torsión con piquetas en los laterales de la plataforma ferroviaria. (N/&gt;5/R).</b>			
		Protección con malla metálica de triple torsión en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.			
		Trabajo: Nocturno.			
		Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.			
		Grado de dificultad: normal			
MOC0000101	0.0060 h	CAPATAZ NOCTURNO		43.12	0.26
MOC0000201	0.0900 h	OFICIAL 1A NOCTURNO		40.91	3.68
MOC0000501	0.1250 h	PEÓN NOCTURNO		36.33	4.54
MT02030030	1.0000 m2	TELA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO HASTA 50 mm DE PASO DE MALLA Y HASTA Ø 1,5 mm		2.32	2.32
MN01110003	0.8000 kg	ACERO CORRUGADO AP 500 S EN BARRAS		0.63	0.50
MT02030025	3.0000 ud	PIQUETA ACERO CORRUGADO Ø 8 mm, 20-8-20		0.29	0.87
MT01050030	0.0010 t	LECHADA DE CEMENTO PARA INYECTAR		61.11	0.06
Q060201A01	0.0170 h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t		58.08	0.99
Q140506B10	0.0550 h	Elevadoras autopropulsadas: Elevador de tijera configuración "X" o "Z". Para 15 m de altura, diesel		15.08	0.83
%CIND	0.1405 %	Costes indirectos		6.00	0.84

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 14.89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>600.0010</b>	<b>kg</b>		<b>Acero en barras corrugadas AP 500 S</b> Acero en barras corrugadas AP 500 S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.			
MOC0000100	0.0010	h	CAPATAZ		27.67	0.03
MOC0000200	0.0030	h	OFICIAL 1A		26.26	0.08
MOC0000600	0.0030	h	AYUDANTE		24.68	0.07
MT01100005	0.0100	kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm		0.94	0.01
MN01110003	1.0500	kg	ACERO CORRUGADO AP 500 S EN BARRAS		0.63	0.66
Q060202A01	0.0010	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia		72.23	0.07
Q160202A01	0.0030	h	Dobladora 35 mm de diámetro		6.61	0.02
Q160201A01	0.0030	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro		8.38	0.03
%CIND	0.0097	%	Costes indirectos		6.00	0.06
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>1.03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

<b>610.0010</b>	<b>m3</b>		<b>Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20</b> Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20 colocado en obra, incluyendo preparación de apoyo, vertido y nivelación.			
MOC0000100	0.4000	h	CAPATAZ		27.67	11.07
MOC0000200	0.5000	h	OFICIAL 1A		26.26	13.13
MOC0000500	0.5000	h	PEÓN		23.40	11.70
MT01060001	1.0500	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 DE CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm		44.83	47.07
Q081100A05	0.1300	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro		0.44	0.06
Q081101A10	0.1300	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)		1.36	0.18
%CIND	0.8321	%	Costes indirectos		6.00	4.99
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>88.20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

<b>701.0500</b>	<b>ud</b>		<b>Grupo semafórico portátil</b> Instalacion de grupo de 2 semáforos portátiles de obra, telescópicos colocados en la GI-3161 (uno a cada lado del puente), que sirvan para regular el paso alternativo de vehículos mientras duren las obras en el vano 7, incluso mando a distancia y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12v - 220ah, incluida colocación, recolocaciones necesarias y retirada, totalmente instalado. Esta unidad es unica durante todo el periodo de la obra.			
MOC0000500	1.0000	h	PEÓN		23.40	23.40
MAT038	2.0000	ud	Semáforo portátil con baterías		1,152.00	2,304.00
%CIND	23.2740	%	Costes indirectos		6.00	139.64
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>2,467.04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
811.N0020	m		<b>Cosido pasante en cimentación con barras de acero inox Ø16</b> Cosido con perforación de Ø25 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø16 de límite elástico 500N/mm <sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.			
MOC0000100	0.6500	h	CAPATAZ	27.67	17.99	
MOC0000400	0.6500	h	PEÓN ESPECIALISTA	23.75	15.44	
MOC0000600	0.6500	h	AYUDANTE	24.68	16.04	
Q010302A01	0.5340	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Presión normal (700 kPa). De 2 m <sup>3</sup> /minuto de caudal	6.85	3.66	
Q030000B01	0.5340	h	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa	1.07	0.57	
Q040103A01	0.0481	h	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m <sup>3</sup> )	73.32	3.53	
Q060203A01	0.2136	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	78.93	16.86	
Q010000A03N	0.4628	h	Grupo electrógeno STD 4500W 220V	2.99	1.38	
Q030200A02N	0.5340	h	Barrenadora a rotación	20.00	10.68	
Q030601A01	0.4700	h	Maquinaria de inyecciones. Equipos de mezclado y agitación para pequeñas producciones (anclajes, micropilotes). De 100 litros de	12.62	5.93	
Q030600A02N	0.4700	h.	Batidora mecánica	0.70	0.33	
MT10010026N	1.0000	m	Tubo de PVC liso encolado D=65mm	2.60	2.60	
MT01050031	0.0020	t	LECHADA DE CEMENTO PARA INYECTAR	61.11	0.12	
AUX.600.0010N	1.2700	kg	ACERO INOXIDABLE	2.87	3.64	
AUX.620.0010N	0.2176	kg	Acero S235JR en chapas y perfiles laminados inox	7.71	1.68	
AUX.611.0001N	0.4510	dm3	MORTERO EPOXÍDICO TIXOTRÓPICO	10.33	4.66	
MN01010001	0.0142	m3	AGUA	0.52	0.01	
%CIND	1.0512	%	Costes indirectos	6.00	6.31	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 111.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
811.N0022	m		<b>Cosido pasante en cimentación con barras de acero inox Ø32</b> Cosido con perforación de Ø50 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø32 de límite elástico 500N/mm <sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.			
MOC0000100	0.6500	h	CAPATAZ		27.67	17.99
MOC0000400	0.6500	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	15.44
MOC0000600	0.6500	h	AYUDANTE		24.68	16.04
Q010302A01	0.5340	h	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Presión normal (700 kPa). De 2 m <sup>3</sup> /minuto de caudal		6.85	3.66
Q030000B01	0.5340	h	Martillo manual picador neumático. De 9 kg de masa		1.07	0.57
Q040103A01	0.0481	h	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m <sup>3</sup> )		73.32	3.53
Q060203A01	0.2136	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia		78.93	16.86
Q010000A03N	0.4628	h	Grupo electrógeno STD 4500W 220V		2.99	1.38
Q030200A02N	0.5340	h	Barrenadora a rotación		20.00	10.68
Q030601A01	0.4700	h	Maquinaria de inyecciones. Equipos de mezclado y agitación para pequeñas producciones (anclajes, micropilotes). De 100 litros de		12.62	5.93
Q030600A02N	0.4700	h.	Batidora mecánica		0.70	0.33
MT10010026N	1.0000	m	Tubo de PVC liso encolado D=65mm		2.60	2.60
MT01050031	0.0020	t	LECHADA DE CEMENTO PARA INYECTAR		61.11	0.12
AUX.600.0010N	6.6400	kg	ACERO INOXIDABLE		2.87	19.06
AUX.620.0010N	0.2176	kg	Acero S235JR en chapas y perfiles laminados inox		7.71	1.68
AUX.611.0001N	0.3427	dm3	MORTERO EPOXÍDICO TIXOTRÓPICO		10.33	3.54
MN01010001	0.0142	m3	AGUA		0.52	0.01
%CIND	1.1942	%	Costes indirectos		6.00	7.17

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 126.59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>GBD020</b>	<b>ud</b>		<b>Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)</b>			
			Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)			
MOC0000100	0.2600	h	CAPATAZ		27.67	7.19
MOC0000200	2.6000	h	OFICIAL 1A		26.26	68.28
MOC0000600	2.6000	h	AYUDANTE		24.68	64.17
MOC0000500	0.1000	h	PEÓN		23.40	2.34
MN11140001	1.0000	ud	ESTRUCTURA DE CHAPA ALMACENAMIENTO 6X1,5 M (9 BID)		719.63	719.63
MN11140002	1.0000	ud	BANDEJA DE CHAPA 6X1,5 M PARA ESTRUCTURA RESIDUOS		231.12	231.12
MN11140003	1.0000	ud	CARTEL PEQUEÑO ALMACÉN RESIDUOS		83.16	83.16
MN11100051	2.0000	kg	SEPIOLITA		0.40	0.80
MN21075087	1.0000	ud	EXTINTOR PORTATIL 6KG POLVO ABC		57.29	57.29
%CIND	12.3398	%	Costes indirectos		6.00	74.04

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 1,308.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

<b>GBN0001</b>	<b>ud</b>		<b>Contenedor escombros de demolición para hormigón 16m3.</b>			
			Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (escombros) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)			

MAQ036	1.0000	ud	Alq.conten. escombros de demolición 16m3		57.60	57.60
%CIND	0.5760	%	Costes indirectos		6.00	3.46

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 61.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

<b>GBN0003</b>	<b>ud</b>		<b>Contenedor mat. inertes 16m3.</b>			
			Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (inertes) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)			

MAQ030	1.0000	ud	Alq.conten. mat. inertes 16m3		128.00	128.00
%CIND	1.2800	%	Costes indirectos		6.00	7.68

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 135.68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>GBN0004</b>	<b>ud</b>		<b>Tran. plan.&lt;100km. cont. rnp. val</b> Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 100km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición. Ley 22/2011, de 28 de julio).			
MAQ028	1.0000	ud	Cambio y entrega cont. 100km		128.24	128.24
%CIND	1.2824	%	Costes indirectos		6.00	7.69
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>135.93</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						

<b>GBN0005</b>	<b>t.</b>		<b>Carga/tran.vert.&lt;20km.maq/cam. esc.mix.</b> Carga y transporte de escombros mixtos ( con maderas, chatarra, plásticos..) a vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 30 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 646/2020, de 7 de julio)			
MAQ027	0.0800	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3		41.00	3.28
MAQ009	0.1500	h.	Camión basculante 6x4 20 t.		42.40	6.36
MAQ031	1.0000	t.	Canon escombros mixto a vertedero		1.00	1.00
%CIND	0.1064	%	Costes indirectos		6.00	0.64
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>11.28</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>GBN0006</b>	<b>ud</b>		<b>Transp. rsp. cam. 3,5t. 200km. compartido</b> Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras). El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)			
MOC0000200	0.5000	h	OFICIAL 1A		26.26	13.13
MAQ034	0.5000	h.	Carretilla elev.diesel ST 1,3 t.		4.10	2.05
MAT032	1.0000	ud	Retir. Camión 3,5 t pma 200km compartida		31.78	31.78
%CIND	0.4696	%	Costes indirectos		6.00	2.82

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 49.78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>GBN0007</b>	<b>d</b>		<b>Día servicio de contenedor</b> Día de alquiler de contenedor, de aplicación a partir del quinto día no festivo.			
MAQ033	1.0000	t	Día servicio de contenedor		1.05	1.05
%CIND	0.0105	%	Costes indirectos		6.00	0.06

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 1.11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

<b>GBN0008</b>	<b>d</b>		<b>Impuesto depósito de residuos Ley 9/2005</b> Impuesto de depósito de residuos, según Ley 9/2005, de aplicación a partir del quinto día no festivo.			
MAQ032	1.0000	t	Impuesto depósito de residuos Ley 9/2005		3.00	3.00
%CIND	0.0300	%	Costes indirectos		6.00	0.18

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 3.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OAA040baa</b>	<b>m3</b>		<b>Demolición de elementos de fábrica lineales. (N/&gt;5/R).</b> Demolición de elementos de fábrica lineales y carga del material demolido. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
MOC0000101	0.0100	h	CAPATAZ NOCTURNO		43.12	0.43
MOC0000401	0.1000	h	PEÓN ESPECIALISTA NOCTURNO		36.82	3.68
MOC0000501	0.1100	h	PEÓN NOCTURNO		36.33	4.00
MQ0103C210	0.1100	h	COMPRESOR ROTATIVO TRANSPORTABLE, MOTOR DIESEL DE 8 M3/MIN DE CAUDAL (700 KPA)		17.63	1.94
MQ03000010	0.1980	h	MARTILLO MANUAL PICADOR, NEUMÁTICO, DE 12 KG DE PESO		1.66	0.33
MQ04070420	0.0550	h	MINI-DÚMPER BASCULANTE 0,5 M <sup>3</sup>		27.77	1.53
MQ06020200	0.0110	h	CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 4X2, DE 199 KW DE POTENCIA		75.57	0.83
MQ04010300	0.0110	h	CARGADORA SOBRE CADENAS DE 90 KW DE POTENCIA (1,7 M3 DE CAPACIDAD)		89.90	0.99
%CIND	0.1373	%	Costes indirectos		6.00	0.82
					<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>14.55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

<b>OAB010aada</b>	<b>m2</b>		<b>Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente &lt;15%. (D/NNI/R).</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente <15%, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares.			
MOC0000100	0.0010	h	CAPATAZ		27.67	0.03
MOC0000400	0.0010	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	0.02
MQ04010125	0.0010	h	CARGADORA SOBRE RUEDAS DE 125 KW DE POTENCIA (3 M3 DE CAPACIDAD)		82.34	0.08
MQ06020300	0.0070	h	CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 4X4, DE 221 KW DE POTENCIA		83.93	0.59
%CIND	0.0072	%	Costes indirectos		6.00	0.04
					<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>	<b>0.76</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

<b>OAB070adaN</b>	<b>m2</b>	<b>Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales. (D/NNI/R).</b>			
		Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales y fábricas, a mano, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares. Para ello se aplicará un herbicida de baja toxicidad en las hojas, se retirarán las raíces mecánicamente y posteriormente se realizará una limpieza de la zona mediante un cepillado y posterior aplicación de aire a presión.			
MOC0000200	0.3500 h	OFICIAL 1A		26.26	9.19
MOC0000500	0.2000 h	PEÓN		23.40	4.68
MAQ066	0.5000 h.	Equipo chorro aire presión		2.47	1.24
MAT010	0.0500 l	Herbicida de baja toxicidad		6.00	0.30
MAT011	0.0700 l	Microbiocida duradero		9.00	0.63
%CIND	0.1604 %	Costes indirectos		6.00	0.96

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 17.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS

<b>OAC050aaada</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m , con entibación. (D/NNI/R)</b>			
		Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m incluso entibación, con agotamiento, refino, aplomado de paredes, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, i/ herramientas y medios auxiliares.			
MOC0000100	0.0120 h	CAPATAZ		27.67	0.33
MOC0000400	0.1200 h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	2.85
MOC0000500	0.1200 h	PEÓN		23.40	2.81
MQ04020010	0.0700 h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 75 KW DE POTENCIA		58.12	4.07
MQ06020200	0.0330 h	CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 4X2, DE 199 KW DE POTENCIA		75.57	2.49
MQ02010010	0.0300 h	BOMBA CENTRÍFUGA DE SUPERFICIE DE 1450 RPM, MOTOR DIESEL DE 30,00 KW DE POTENCIA (500 BAR)		8.06	0.24
MN01120007	2.0000 m <sup>2</sup>	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS		1.92	3.84
MN01120005	0.1200 ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 M Y 150 USOS		0.20	0.02
%CIND	0.1665 %	Costes indirectos		6.00	1.00

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 17.65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OAD090aad</b>	<b>m3</b>		<b>Relleno localizado material de la traza, i/ compactado y material. (D/NNI/-).</b>			
			Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.			
MOC0000100	0.1500	h	CAPATAZ		27.67	4.15
MOC0000400	0.2000	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	4.75
MQ06020300	0.0060	h	CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 4X4, DE 221 KW DE POTENCIA		83.93	0.50
MQ04020010	0.0300	h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 75 KW DE POTENCIA		58.12	1.74
MQ05000100	0.0400	h	PISÓN MOTORIZADO DE 135 KG DE PESO		2.10	0.08
MQ06050000	0.0400	h	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3		60.43	2.42
MN01010001	0.0500	m3	AGUA		0.52	0.03
%CIND	0.1367	%	Costes indirectos		6.00	0.82

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 14.49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OBAN00001</b>	<b>m</b>		<b>Drenaje de bóveda y tímpanos</b>			
			Drenaje en bóvedas y tímpanos realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo dren de PVC ranurado, acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.			
MOC0000200	1.0000	h	OFICIAL 1A		26.26	26.26
MOC0000400	1.0000	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	23.75
MQ03000325	0.8000	h	EQUIPO DE PERFORACIÓN HORIZONTAL POR BARRENA Y HÉLICE 300 MM		20.20	16.16
MAQ066	0.1000	h.	Equipo chorro aire presión		2.47	0.25
MAQ062	0.2210	h.	Grupo electrógeno STD 4500W 220V		2.99	0.66
MAQ007	0.0250	d	Plataforma elevadora		450.00	11.25
MAT072	0.3500	m	Tubo de PVC liso encolado D=70mm		2.60	0.91
MAT073	0.6500	m.	Tub.drenaje PVC corr.simple SN2 D=70mm		0.70	0.46
MN01010001	0.0110	m3	AGUA		0.52	0.01
%CIND	0.7971	%	Costes indirectos		6.00	4.78

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 84.49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OBAN00002</b>	<b>m</b>		<b>Goterón L25x25x3</b> Ejecución de goterón en voladizos o impòstas laterales mediante angular de aluminio L25x25x3, incluso limpieza con equipo de aire a presión, acopio, carga y transporte a vertedero de materiales sobrantes, totalmente terminado. Conectado a la imposta o voladizo mediante un anclaje de acero corrugado AP 500 S con una barra de Ø6 mm y longitud < 0,55 m cada 50 cm, i/perforación con taladro Ø8 mm, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos. Se aplicará una masilla adhesiva monocomponente a base de poliuretano en toda la longitud soporte.			
MOC0000100	0.0700	h	CAPATAZ		27.67	1.94
MOC0000400	0.0500	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	1.19
MAQ025	0.2000	h.	Cortadora disco rad.		23.04	4.61
MAQ049	0.0200	m³	Canon de desbroce a vertedero		6.17	0.12
MAQ066	0.3000	h.	Equipo chorro aire presión		2.47	0.74
MN03020000	0.9570	kg	ACERO S 275 EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHA, CORTADO A MEDIDA I/ IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE		0.94	0.90
AUX.OCFN0002	3.0000	ud	Anclaje de acero corrugado con una barra de diámetro 6 mm y longitud < 0,55 m. (D/NNI/R).		4.72	14.16
%CIND	0.2366	%	Costes indirectos		6.00	1.42

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 25.08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

<b>O CAN0001</b>	<b>m</b>		<b>Perforación de micropilote de diámetro 0,20 m, armado con tubo acero 127 mm diámetro exterior y 9 mm de espesor con IR</b> Micropilote de diámetro 200 mm, ejecutado con equipos especiales a rotación para atravesar la cimentación existente, prohibiéndose expresamente el empleo de medios de percusión o roto-percusión hasta alcanzar el sustrato de roca caliza y empotrarse al menos 6.00 m. Armado con tubo acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, armado con tubo de acero de 560 N/mm², de diámetro interior 109 mm y 9 mm de espesor, con barras longitudinales soldadas (4Ø25) en la cabeza de los micropilotes inclinados y chapas en cabeza de micropilotes verticales. Incluyendo inyección con lechada de cemento SR+MR con dosificación 1/0.8/0.4, tipo IR (inyección repetitiva), camisa no recuperable, montaje y desmontaje de maquinaria, y todos los desplazamientos necesarios de la maquinaria para ejecutar los micropilotes según el proceso constructivo descrito en el Anejo N°9. Incluso suministro, colocación y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado, según la disposición y ángulos indicados en los planos.			
MOC0000100	0.4000	h	CAPATAZ		27.67	11.07
MOC0000200	0.4000	h	OFICIAL 1A		26.26	10.50
MOC0000400	0.6000	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	14.25
MQ03060500	0.2500	h	EQUIPO PARA INYECCIONES PROFUNDAS CON BOMBA Y CARRO PARA BARRENAS		280.57	70.14
MQ0100A030	0.2500	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 100 KVA		20.13	5.03
MQ06020200	0.0060	h	CAMIÓN CON CAJA BASCULANTE 4X2, DE 199 KW DE POTENCIA		75.57	0.45

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MQ06050000	0.0200 h	CAMIÓN CON TANQUE PARA AGUA DE 10 M3		60.43	1.21
MN01010001	0.0200 m3	AGUA		0.52	0.01
MP01050002	0.3050 t	CEMENTO PORTLAND CEM II/B-S/42,5 SR+MR		72.40	22.08
MNN0001	1.2000 m	TUBO DE ACERO DE 127 MM DE DIÁMETRO Y 9,0 MM DE ESPESOR DE PARED		24.98	29.98
MNN0002	1.2000 m	CAMISA METÁLICA DE 200 MM DE DIÁMETRO		18.74	22.49
MN02020100	1.0000 ud	VÁLVULA PARA INYECCIÓN Y REINYECCIÓN DE LECHADA DE CEMENTO		2.79	2.79
AUX.620.0010	2.0500 kg	Acero S235JR en chapas y perfiles laminados		2.71	5.56
Q030003A01	0.0010 h	Transporte, montaje y retirada de equipo de perforación		8,962.26	8.96
Q030700A01	0.0010 h	Transporte, montaje y retirada de equipo de inyección		7,075.47	7.08
%CIND	2.1160 %	Costes indirectos		6.00	12.70

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 224.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

**OCC040iada m Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m. (D/NNI/R).**

Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m según planos i/suministro, montaje, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor y sin incluir la junta, totalmente instalado.

MOC0000100	0.0017 h	CAPATAZ		27.67	0.05
MOC0000200	0.0170 h	OFICIAL 1A		26.26	0.45
MOC0000400	0.0170 h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	0.40
MQ14000050	0.2290 h	GRÚA AUTOPROPULSADA CARRETERA PARA CARGA MÁXIMA DE 300 T		354.41	81.16
MN09060009	1.0000 m	MARCO PREFABRICADO, 3,00 X 2,50 M		912.00	912.00
MP01030018	0.3500 t	ARENAS CALIZAS		10.44	3.65
AUX.610.0001N	0.5250 m <sup>3</sup>	HORMIGÓN EN MASA HE-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM		72.30	37.96
%CIND	10.3567 %	Costes indirectos		6.00	62.14

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 1,097.81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

**OCC040iadaN m Retirada de marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m.**

Retirada de marco prefabricado de hormigón armado desde su emplazamiento en obra hasta el punto que designe la Dirección de Obra, i/ demontaje, carga y transporte.

MOC0000100	0.0017 h	CAPATAZ		27.67	0.05
MOC0000200	0.0170 h	OFICIAL 1A		26.26	0.45
MOC0000400	0.0170 h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	0.40
MQ14000050	0.2290 h	GRÚA AUTOPROPULSADA CARRETERA PARA CARGA MÁXIMA DE 300 T		354.41	81.16
%CIND	0.8206 %	Costes indirectos		6.00	4.92

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 86.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OCDN0000	PA	<b>Desplazamiento y reposición de línea de Eukaltel</b> Partida alzada para desplazamiento y reposición de línea de Euskaltel que incluye demolición de arquetas con recuperación de tapa y marco de fundición, descubrir conducciones de Euskaltel, excavación y relleno de zanja temporal para conducciones, desplazar conducciones a zanja temporal, recolocar en posición original conducciones una vez finalizados los trabajos, nuevas arquetas con tapas de fundición recuperadas, y rellenos definitivos. Incluso medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.  Sin descomposición			
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>3,150.00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO CINCUENTA EUROS					

OCDN0001	m2	<b>Andamio tubular galvanizado</b> Andamio multinivel y multidireccional, de acero galvanizado en caliente por inmersión, homologado según normas DIN EN 12.810 y 12.811, de acuerdo con la orden FOM 3818/2007, con un ancho de trabajo en pilas mínimo de 1 m y un ancho de trabajo bajo las bóvedas mínimo igual al ancho del puente. El precio de la unidad incluye la preparación del terreno, en su caso, colocación y retirada de tablonos, anclajes a la estructura, montaje, desmontaje, alquiler y transporte de ida y vuelta, así como eventuales montajes, desmontajes y transportes en función de los ritmos de obra, incluyendo también el coste de la memoria técnica (cálculos, procedimientos, planos y dirección de montaje y desmontaje) realizada por especialistas y proyecto visado, así como escaleras de acceso, la disposición de redes, lonas de protección y visera para especial protección en vano 7 bajo GI-3161.			
MOC0000100	0.1000 h	CAPATAZ		27.67	2.77
MOC0000200	0.1450 h	OFICIAL 1A		26.26	3.81
MOC0000300	0.3100 h	OFICIAL 2A		25.42	7.88
MN00000002N	0.1500 u	Montaje/Desmontaje andamio		67.77	10.17
MN00000003N	0.1500 u	Transporte andamio		6.87	1.03
MN00000006N	0.1500 u	Alquiler andamio		52.39	7.86
%CIND	0.3352 %	Costes indirectos		6.00	2.01
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>35.53</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					

OCDN0001N	ud	<b>Camión bimodal con diplories</b> Medio de acceso en forma de camión bimodal con diplories, considerando una única unidad para toda la obra.			
MQV000430N	150.0000 h	Camión bimodal con diplories		103.13	15,469.50
%CIND	154.6950 %	Costes indirectos		6.00	928.17
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>		<b>16,397.67</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OCDN0002</b>	<b>m2</b>		<b>Plataforma elev. telescóp. 16 m.</b> Plataforma elevadora telescópica con alcance hasta 16 m			
MOC0000100	0.1000	h	CAPATAZ		27.67	2.77
MOC0000200	0.1000	h	OFICIAL 1A		26.26	2.63
MN00000007N	0.4000	h	Plataforma elev. telescóp. 16 m.		55.00	22.00
%CIND	0.2740	%	Costes indirectos		6.00	1.64
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>29.04</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						

<b>OCDN0002N</b>	<b>día</b>		<b>Piloto de vía</b> Piloto de seguridad homologado para protección y vigilancia de los trabajos en vía, incluyendo transporte del personal hasta el lugar de trabajo en vía y medios de protección personal.			
MOV300072	9.0000	h	PILOTO DE VÍA		30.12	271.08
%CIND	2.7108	%	Costes indirectos		6.00	16.26
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>287.34</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

<b>OCDN0003N</b>	<b>PA</b>		<b>Señalización provisional para limitación de velocidad</b> Señalización provisional en la plataforma ferroviaria para limitación de velocidad durante el desarrollo de las obras.			
MTV000001	1.0000	ud	Señalización provisional		4,716.98	4,716.98
%CIND	47.1698	%	Costes indirectos		6.00	283.02
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>5,000.00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL EUROS						

<b>OCDN0004</b>	<b>PA</b>		<b>Apeo gasoducto vano 6</b> Partida alzada por apeo del gasoducto bajo el vano 6. Sin descomposición			
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>6,000.00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS						

<b>OCDN1000</b>	<b>PA</b>		<b>Desvío de canalización de saneamiento de fecales</b> Partida alzada para desvío de canalización de saneamiento de fecales que incluye retirada de antigua canalización, nuevas arquetas de la profundidad necesaria para interceptar y desviar canalización, nueva canalización de idéntico material y diámetro al existente, todas las excavaciones y rellenos necesarios para descubrir la canalización existente y ejecutar la nueva. Incluso piezas especiales, conexiones, pruebas, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada. Sin descomposición			
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>3,990.00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OCFN0001</b>	<b>ud</b>		<b>Anclaje de acero corrugado inox con una barra de diámetro 12 mm y longitud &lt; 0,70 m. (D/NNI/R).</b> Suministro y colocación de anclaje de acero en barras corrugadas AP 500 S inoxidable, alojadas en taladros, con barras de diámetro hasta 16 mm y longitud < 0,70 m i/perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos hasta su completa ejecución.			
MOC0000100	0.0218	h	CAPATAZ		27.67	0.60
MOC0000200	0.1280	h	OFICIAL 1A		26.26	3.36
MOC0000500	0.2180	h	PEÓN		23.40	5.10
MQ0100A030	0.1780	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 100 KVA		20.13	3.58
MQ03000050	0.1780	h	MARTILLO PERFORADOR, HIDRÁULICO, DE 16 KG DE PESO		2.14	0.38
MQ0103D100	0.1780	h	COMPRESOR ROTATIVO TRANSPORTABLE, MOTOR ELÉCTRICO DE 2 M3/MIN DE CAUDAL (700 KPA)		3.45	0.61
AUX.600.0010N	0.7000	kg	ACERO INOXIDABLE		2.87	2.01
MN01010001	0.0090	m3	AGUA		0.52	0.00
MN01090005	0.1830	ud	CARTUCHO DE RESINA EPOXI-ACRILATO, LIBRE DE ESTIRENO, DE DOS COMPONENTES, CON DOSIFICADOR Y BOQUILLA DE MEZCLA AUTOMÁTICA, DE 82		14.19	2.60
%CIND	0.1824	%	Costes indirectos		6.00	1.09

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 19.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>OCK040baaN1</b>	<b>m</b>		<b>Barandilla metálica en viaducto de ferrocarril. (N/&gt;5/R).</b> Barandilla metálica de acero galvanizado, para protección de puentes y pasos elevados de peatones, de 1,29 m. de altura, con postes tubulares huecos de 60 mm. de diámetro y 5mm de espesor cada 100 cm con una bola maciza de 50mm de diámetro en coronación, y dos elementos horizontales tubulares macizos de 35mm. de diámetro, unidos mediante un tubo cuadrado de 60x60 y 4 mm de espesor. La barandilla será anclada con 4Ø16 mediante barras de acero AP500S. Incluso tramex 34x38x4.3, casquillos, terminales, placa de anclaje de 250x200x15 y mortero de asiento para placa de anclaje, resina epoxi para anclajes, pintada con esmalte sintético, con dos capas de imprimación antioxidante y 2 de acabado, totalmente terminada e instalada según lo indicado en planos.			
--------------------	----------	--	--	--	--	--

Trabajo: Nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

MOC0000101	0.0100	h	CAPATAZ NOCTURNO		43.12	0.43
MOC0000201	0.1500	h	OFICIAL 1A NOCTURNO		40.91	6.14
MOC0000501	0.1300	h	PEÓN NOCTURNO		36.33	4.72
MQ11020020	0.1500	h	EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA		6.30	0.95
MN01070001	0.0020	m <sup>3</sup>	MORTERO SECO DE CEMENTO 1:4, CON ADITIVOS PLASTIFICANTES		62.58	0.13
MN01110002	0.3000	kg	ACERO CORRUGADO AP 500 S EN BARRAS ELABORADO		0.83	0.25
MN03020000	24.4300	kg	ACERO S 275 EN PERFILES LAMINADOS O PLANCHA, CORTADO A MEDIDA I/		0.94	22.96

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MN01100061N	1.0000	ud	IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE PLACA DE REPARTO 250X200X15 MM, INCLUSO TUERCA		1.60	1.60
MN03020300	1.0000	m	TUBO DE ACERO GALVANIZADO SOLDADO DE 100 MM DE DIÁMETRO Y ESPESOR 4-6 MM I/ IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y DOBLE CAPA DE PINTURA		29.57	29.57
P13DE020N	0.5000	m2	Enrejado tramex galvanizado 34x38x4.3 mm		183.37	91.69
%CIND	1.5844	%	Costes indirectos		6.00	9.51
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>167.95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>OCKN0001</b>	<b>m2</b>	<b>Chapado liso 60x40x2 cm.</b> Aplacado de piedra acabado liso, de 60x40x2 cm., pegado con mortero cola de exteriores flexible de alta resistencia, grapado con varilla de acero inoxidable de D=2 mm., colocado a hueso y en seco, limpieza de exterior, totalmente terminado.				
MOC0000200	0.2500	h	OFICIAL 1A		26.26	6.57
MOC0000500	0.2500	h	PEÓN		23.40	5.85
PO9CN041	1.0000	m2	Chapado arenisca liso, 60x40x2 cm.		25.70	25.70
PO1FA100	23.6400	kg	Mortero cola blanco altas prestaciones		0.38	8.98
%CIND	0.4710	%	Costes indirectos		6.00	2.83
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>49.93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>OFE010adaab</b>	<b>ud</b>	<b>Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2. (D/-/E).</b> Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.				
MOC0000100	0.1000	h	CAPATAZ		27.67	2.77
MOC0000200	0.2000	h	OFICIAL 1A		26.26	5.25
MOC0000500	1.0000	h	PEÓN		23.40	23.40
MQ06020100	0.0500	h	CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR, PARA 16 T		69.65	3.48
MQ04020000	0.0800	h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60 KW DE POTENCIA		50.58	4.05
MN08040602	3.5000	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 MM		8.57	30.00
MN08040100	1.0000	ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO CON RA2		92.83	92.83
AUX.610.0001N	0.1600	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN EN MASA HE-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM		72.30	11.57
%VOL	1.7335	%	Sobrecoste por volumen escaso		20.00	34.67
%CIND	2.0802	%	Costes indirectos		6.00	12.48
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>220.50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OFE010bbaab	ud		<b>Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2. (D/-/E).</b> Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.			
MOC0000100	0.1000	h	CAPATAZ		27.67	2.77
MOC0000200	0.2000	h	OFICIAL 1A		26.26	5.25
MOC0000500	1.0000	h	PEÓN		23.40	23.40
MQ06020100	0.0500	h	CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR, PARA 16 T		69.65	3.48
MQ04020000	0.0800	h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60 KW DE POTENCIA		50.58	4.05
MN08040602	3.5000	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 MM		8.57	30.00
MN08040003	1.0000	ud	PLACA CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO CON RA2		86.89	86.89
AUX.610.0001N	0.1600	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN EN MASA HE-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM		72.30	11.57
%VOL	1.6741	%	Sobrecoste por volumen escaso		20.00	33.48
%CIND	2.0089	%	Costes indirectos		6.00	12.05

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 212.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

OFE060abab	ud		<b>Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2. (D/-/E).</b> Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2 i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.			
MOC0000100	0.0500	h	CAPATAZ		27.67	1.38
MOC0000500	0.5000	h	PEÓN		23.40	11.70
MQ04020000	0.0600	h	RETROCARGADORA SOBRE RUEDAS DE 60 KW DE POTENCIA		50.58	3.03
MQ06020100	0.0500	h	CAMIÓN CON CAJA FIJA Y GRÚA AUXILIAR, PARA 16 T		69.65	3.48
MN08020031	1.0000	ud	PANEL DIRECCIONAL DE 80 X 40 CM DE CLASE RA2		36.79	36.79
MN08040603	4.4000	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 MM		6.49	28.56
MN08080006	0.2500	ud	JUEGO DE TORNILLERÍA		2.07	0.52
AUX.610.0001N	0.1600	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN EN MASA HE-20, DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM		72.30	11.57
%VOL	0.9703	%	Sobrecoste por volumen escaso		20.00	19.41
%CIND	1.1644	%	Costes indirectos		6.00	6.99

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 123.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OFEN0001</b>	<b>ud</b>		<b>Cascada portátil de cuarzo 4 uds, 40 m</b>			
			Cascada portátil de cuarzo sin cables 4 unidades de 2 pilas /ud con caja de transporte, de 40 m, sincronizadas por ondas.			
MOC0000500	1.0000	h	PEÓN		23.40	23.40
MAT037	1.0000	ud	Cascada portatil de cuarzo 4 uds		201.46	201.46
%CIND	2.2486	%	Costes indirectos		6.00	13.49
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>238.35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>OGA070aad</b>	<b>m2</b>		<b>Chorreado de cualquier superficie con agua. (D/NNI/-).</b>			
			Chorreado de cualquier superficie, mediante proyección de agua a presión controlada de hasta 80 bares, eliminando todos los restos de suciedad, grasas, polvo del soporte, eliminación de cr y previo a la aplicación de morteros de regeneración y rejuntado. Incluido parte proporcional de replanteo, limpieza, medios auxiliares, herramientas, maquinaria y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.			
MOC0000100	0.0200	h	CAPATAZ		27.67	0.55
MOC0000400	0.2000	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	4.75
MOC0000500	0.2000	h	PEÓN		23.40	4.68
MQ16030110	0.2000	h	EQUIPO DE CHORRO DE AGUA		5.41	1.08
MQ0100A010	0.2000	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 30 KVA		8.20	1.64
MN01010001	1.0000	m3	AGUA		0.52	0.52
%CIND	0.1322	%	Costes indirectos		6.00	0.79
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>14.01</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS

<b>OGA090ad</b>	<b>m2</b>		<b>Rejuntado para cualquier tipo de fábrica. (D/NNI/-).</b>			
			Rejuntado para cualquier tipo de fábrica así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones inferiores a los 30 mm. Se empleará un mortero premezclado de cal hidratada de elevadas resistencias mecánicas y permeabilidad al vapor de agua, según la norma EN 998/2, con una resistencia a compresión según EN 1015-11, mezcla del tipo M5-M10 según EN 998/2 y un modulo elástico estático según UNE 6556 de 11.000 +/- 1.000 MPa, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.			
MOC0000100	0.0450	h	CAPATAZ		27.67	1.25
MOC0000200	0.4500	h	OFICIAL 1A		26.26	11.82
MOC0000400	0.2400	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	5.70
MN01070011	2.7000	kg	MORTERO CAL		1.10	2.97
MAT087	0.0340	kg	Pigmentos de tierra natural		2.84	0.10
%CIND	0.2184	%	Costes indirectos		6.00	1.31
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>23.15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

<b>OGA100badN</b>	<b>m2</b>	<b>Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm. (D/NNI/-).</b> Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm mediante desbaste con compresor, terminación plana del fondo del cajeadado por cantero hasta la obtención de las dimensiones del cajeadado para la labra de prótesis, ejecución de taladros en material base con varillas de acero inoxidable de Ø4 mm y longitud 0,20 m cada 25 cm, i/perforación con taladro Ø6 mm, colocación e inyección de resina epoxi, colocación de malla de gallinero galvanizada, posterior aplicación con paleta de mortero de cal y reposición de llagueado de acuerdo con la estética de conjunto, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad. Completamente ejecutado según lo indicado en planos.			
MOC0000200	0.8000 h	OFICIAL 1A	26.26	21.01	
MOC0000400	0.8000 h	PEÓN ESPECIALISTA	23.75	19.00	
MN01070011	45.0000 kg	MORTERO CAL	1.10	49.50	
MAQ059	1.2000 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	0.63	0.76	
MAQ058	1.2000 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2.25	2.70	
MT02030030	1.0000 m2	TELA METÁLICA DE TRIPLE TORSIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO HASTA 50 mm DE PASO DE MALLA Y HASTA Ø 1,5 mm	2.32	2.32	
AUX.OCFN0005	4.0000 m	Anclaje epoxi-a/inoxidable	10.95	43.80	
MAT087	0.0340 kg	Pigmentos de tierra natural	2.84	0.10	
%CIND	1.3919 %	Costes indirectos	6.00	8.35	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 147.54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>OGA120ad</b>	<b>m2</b>	<b>Consolidación de piedra natural degradada. (D/NNI/-).</b> Consolidación de piedra natural degradada mediante aplicación homogénea con rodillo o pistola hasta completa saturación del soporte mediante empleo de líquido incoloro monocomponente a base de ésteres de ácido silícico con 75% de sustancias activa. Incluso trabajos previos de saneo y limpieza de los paramentos de fábrica así como la aplicación inicial con brocha de alcohol etílico para conseguir un soporte seco si fuera necesario, la aplicación de varias capas en el caso de que el soporte estuviera muy degradado y ensayos previos, totalmente ejecutado, así como parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.		
MOC0000100	0.1000 h	CAPATAZ	27.67	2.77
MOC0000300	0.1000 h	OFICIAL 2A	25.42	2.54
MOC0000400	0.4000 h	PEÓN ESPECIALISTA	23.75	9.50
MN01010002	0.5000 l	CONSOLIDANTE INCOLORO A BASE DE ÉSTER DE ÁCIDO SILÍCICO, LIBRE DE DISOLVENTES KEIM SILEX-OH-100 O SIMILAR	2.00	1.00
%CIND	0.1581 %	Costes indirectos	6.00	0.95

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 16.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OGA210ad</b>	<b>m2</b>		<b>Hidrofugante para paramentos verticales y horizontales. (D/NNI/-).</b> Hidrofugante transparente y repelente al agua, compuesto de base acuosa de alcoxisilano de alquilo, sin disolventes y con una capacidad de penetración de 2-3 mm, resistente a los rayos UV y a los álcalis (según UNE EN 1504 - 2), sobre paramentos verticales y horizontales, totalmente terminado. Incluido parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.			
MOC0000100	0.0300	h	CAPATAZ		27.67	0.83
MOC0000200	0.1500	h	OFICIAL 1A		26.26	3.94
MOC0000600	0.1500	h	AYUDANTE		24.68	3.70
MN01010003	0.3500	l	MASTERPROTECT H 303. HIDROFUGANTE AL AGUA, REPELENTE DEL AGUA Y DE LA SUCIEDAD.		6.22	2.18
%CIND	0.1065	%	Costes indirectos		6.00	0.64
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>11.29</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						

<b>OHA020baada</b>	<b>m3</b>		<b>Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb</b> Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb, elaborado en central fija o móvil, colocado en exterior en los encepados perimetrales, con grúa o bomba de hormigonado, incluso vibrado, colocado, vigilancia y protección del hormigón según instrucción de hormigón estructural vigente, maquinaria, herramientas y medios auxiliares necesarios.			
MOC0000100	0.1000	h	CAPATAZ		27.67	2.77
MOC0000400	0.2000	h	PEÓN ESPECIALISTA		23.75	4.75
MOC0000500	0.2000	h	PEÓN		23.40	4.68
MQ08060010	0.0650	h	CAMIÓN HORMIGONERA DE 10 M3 DE CAPACIDAD		86.16	5.60
MQ08070200	0.0850	h	BOMBA PARA HORMIGÓN SOBRE CAMIÓN PLUMA DE 36 M, PRODUCCIÓN DE 60 M3/H		217.10	18.45
MQ08110010	0.1200	h	VIBRADOR DE HORMIGÓN DE 66 MM DE DIÁMETRO		0.59	0.07
MQ0103C000	0.0400	h	COMPRESOR ROTATIVO ESTACIONARIO, MOTOR ELÉCTRICO DE 12 M3/MIN DE CAUDAL (200 A 500 KPA)		14.41	0.58
MQ0100A030	0.0400	h	GRUPO ELECTRÓGENO, MOTOR DIESEL DE 100 KVA		20.13	0.81
MN01060200	1.0500	m <sup>3</sup>	HORMIGÓN HE-30 DE CUALQUIER CONSISTENCIA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 12-20 MM, INCLUIDOS ADITIVOS		66.81	70.15
%CIND	1.0786	%	Costes indirectos		6.00	6.47
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>						<b>114.33</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>OHC010aaada</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado plano en paramento oculto. (D/NNI/R).</b>			
		Encofrado plano en paramento oculto, incluso posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.			
MOC0000100	0.0375 h	CAPATAZ		27.67	1.04
MOC0000200	0.3750 h	OFICIAL 1A		26.26	9.85
MOC0000600	0.2500 h	AYUDANTE		24.68	6.17
MOC0000500	0.2500 h	PEÓN		23.40	5.85
MQ14000000	0.0125 h	GRÚA AUTOPROPULSADA TODOTERRENO PARA CARGA MÁXIMA DE 20 T		104.60	1.31
MN01120001	3.0000 m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS		0.35	1.05
MN01120005	3.0000 ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 M Y 150 USOS		0.20	0.60
MN01120003	1.0000 m <sup>2</sup>	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM PLANO PARA 10 USOS		1.02	1.02
MN01120013	0.0750 l	DESENCOFRANTE		1.75	0.13
MN01120011	0.4000 kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR		0.92	0.37
%CIND	0.2739 %	Costes indirectos		6.00	1.64

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 29.03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

<b>PALTO701</b>	<b>PA</b>	<b>Limpieza y terminación</b>			
		Partida alzada para la limpieza y terminación de la obra			
LT00000001	1.0000 u	Limpieza y terminación		3,000.00	3,000.00

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 3,000.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS

<b>PASS0801</b>	<b>PA</b>	<b>Seguridad y salud</b>			
		Partida alzada para la seguridad y salud de la obra			
SS00000001	1.0000 u	Seguridad y Salud		10,819.49	10,819.49

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 10,819.49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>PE6503bab</b>	<b>t</b>		<b>Colocación de balasto en vía. (N/&gt;5/R).</b> Colocación de balasto en vía, incluso un (1) bateo manual, nivelación, alineación y perfilado de vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
MOC0000201	0.6000	h	OFICIAL 1A NOCTURNO	40.91		24.55
MOC0000501	0.6200	h	PEÓN NOCTURNO	36.33		22.52
MOV300071	0.0112	h	RESPONSABLE EJECUCIÓN DE PPI NOCTURNO	32.99		0.37
MTV000000	0.1000	ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.	9.20		0.92
MT03TU100	0.6000	m <sup>3</sup>	Material para subbalasto	11.06		6.64
MQV000018	0.0700	h	Bateadora ligera manual de vía.	16.69		1.17
%CIND	0.5617	%	Costes indirectos	6.00		3.37

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 59.54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>PE6503babN</b>	<b>ud</b>		<b>Soldadura de carriles. (N/&gt;5/R).</b> Soldadura aluminotérmica de carril con precalentamiento aire inducido y propano, en plena vía, y kit de soldadura con crisol de un solo uso. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
-------------------	-----------	--	--	--	--	--

MOC0000201	3.0000	h	OFICIAL 1A NOCTURNO	40.91		122.73
MOC0000501	3.0000	h	PEÓN NOCTURNO	36.33		108.99
MOV300071	3.0000	h	RESPONSABLE EJECUCIÓN DE PPI NOCTURNO	32.99		98.97
MQ11020020	3.5000	h	EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA	6.30		22.05
MTV000000	4.0000	ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.	9.20		36.80
%CIND	3.8954	%	Costes indirectos	6.00		23.37

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 412.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

<b>SBA090a</b>	<b>ud</b>	<b>Barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple.</b> Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos). Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.			
MOC0000100	0.0100 h	CAPATAZ		27.67	0.28
MOC0000200	0.1000 h	OFICIAL 1A		26.26	2.63
MOC0000500	0.1000 h	PEÓN		23.40	2.34
MN16020008	1.0000 m	BARRERA DE SEGURIDAD TIPO NEW JERSEY PLÁSTICO 1,20X0,60X0,40M SIMPLE, 10 USOS		6.66	6.66
MN01010001	0.3500 m3	AGUA		0.52	0.18
%CIND	0.1209 %	Costes indirectos		6.00	0.73

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 12.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>SEA040a</b>	<b>ud</b>	<b>Cono de balizamiento reflectante de h=30 cm.</b> Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.			
MOC0000100	0.0010 h	CAPATAZ		27.67	0.03
MOC0000500	0.0010 h	PEÓN		23.40	0.02
MN16070305	1.0000 ud	CONO BALIZAMIENTO ESTÁNDAR H=30 CM		3.20	3.20
%CIND	0.0325 %	Costes indirectos		6.00	0.20

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 3.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>V02001bbaaN</b>	<b>m</b>	<b>Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. (N/&gt;5/R).</b> Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
MOC0000201	0.0780 h	OFICIAL 1A NOCTURNO		40.91	3.19
MOC0000501	0.7521 h	PEÓN NOCTURNO		36.33	27.32
MQV000014	0.0181 h	Motosierra de carriles.		7.42	0.13
MQV000022	0.0109 h	Sop.oxi., incluso oxígeno y acetileno.		9.08	0.10
MTV000000	0.0130 ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.		9.20	0.12
%CIND	0.3086 %	Costes indirectos		6.00	1.85

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 32.71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
V05004dbaa	m		<b>Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa. (N/&gt;5/R).</b> Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa en vía sencilla o doble y en vías de estación fuera de andenes, electrificadas o no. Comprende la mano de obra necesaria para el desguarnecido total, ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, almacenamiento del balasto y detritus en tolvas de la Contrata, transporte y retirada a vertedero a cargo de la Contrata, descargas del balasto nuevo y nivelaciones necesarias hasta completar el perfil, incluyendo la compensación por las operaciones de introducción y retirada de complementos de la cadena y levantes previos de la vía, en su caso. No incluye la rectificación de nivelación, alineación y perfilado con maquina pesada, después de asentada la vía. El tajo estará compuesto por desguarnecedora, bateadora, perfiladora y pala retro-excavadora en las situaciones particulares que lo requieran. Lleva incluido el tren de cintas y formación de rampas por los procedimientos establecidos en la normativa aplicable al finalizar cada jornada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Longitud a desguarnecer: Menor de 1.5 Km. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
MOC0000101	0.2000	h	CAPATAZ NOCTURNO	43.12	8.62	
MOC0000201	0.2000	h	OFICIAL 1A NOCTURNO	40.91	8.18	
MOC0000501	0.2000	h	PEÓN NOCTURNO	36.33	7.27	
MOV300071	0.1288	h	RESPONSABLE EJECUCIÓN DE PPI NOCTURNO	32.99	4.25	
MQV000110	0.0892	h	Des.pes. cribadora mecánica vía en trabajo .	700.55	62.49	
MQV000111	0.0892	h	Des.pes.cri. mecánica vía a disposición.	287.44	25.64	
MQV000070	0.0892	h	Bat.pes.,niv.-alineadora vía en trabajo .	430.68	38.42	
MQV000071	0.0892	h	Bat.pes.,niv.-alineadora vía a disposición.	175.76	15.68	
MQV000040	0.0892	h	Per. pesada de vía sin tolva en trabajo .	179.93	16.05	
MQV000041	0.0892	h	Per. pesada de vía sin tolva a disposición.	68.35	6.10	
MQV000140	0.0892	h	Tren de cin.(con. de 6 tolvas) en trabajo .	254.80	22.73	
MQV000141	0.0892	h	Tren de cin.(con.de 6 tol.) a disposición.	103.11	9.20	
MQV000430	0.0892	h	Retroexcavadora mixta sobre neumáticos.	22.25	1.98	
MTV000000	2.1541	ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.	9.20	19.82	
%CIND	2.4643	%	Costes indirectos	6.00	14.79	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 261.22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
V05004dbaa2	m		<b>Traslado de bateadora y perfiladora. (N/&gt;5/R).</b> Traslado y retirada posterior de perfiladora y bateadora para rectificación de nivelación, alineación y perfilado, después de asentada la vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
MOC0000101	5.0000	h	CAPATAZ NOCTURNO	43.12		215.60
MOC0000201	5.0000	h	OFICIAL 1A NOCTURNO	40.91		204.55
MOC0000501	5.0000	h	PEÓN NOCTURNO	36.33		181.65
MQV000110	1.8000	h	Des.pes. cribadora mecánica vía en trabajo .	700.55		1,260.99
MQV000070	1.8000	h	Bat.pes.,niv.-alineadora vía en trabajo .	430.68		775.22
%CIND	26.3801	%	Costes indirectos	6.00		158.28

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 2,796.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

### V08001baa m Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. (N/>5/R).

			Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. Comprende la mano de obra necesaria para la nivelación de vía con gatos, ayuda de aparato topográfico y regla de peralte, y el bateado de traviesas con bateadora ligera, así como arreglo del perfil de balasto, procedente de exceso del perfil de vía o de descargas anteriores, así como la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de circulaciones. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
MOC0000101	0.0870	h	CAPATAZ NOCTURNO	43.12		3.75
MOC0000501	0.4000	h	PEÓN NOCTURNO	36.33		14.53
MOV300071	0.0112	h	RESPONSABLE EJECUCIÓN DE PPI NOCTURNO	32.99		0.37
MQV000018	0.0700	h	Bateadora ligera manual de vía.	16.69		1.17
MTV000000	0.0050	ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.	9.20		0.05
%CIND	0.1987	%	Costes indirectos	6.00		1.19

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 21.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

V08010abaa	m	<b>Perfilado de vía manual. (N/&gt;5/R).</b> Perfilado de vía manual. Comprende la mano de obra necesaria para el transporte de balasto al lugar designado por la dirección facultativa, para regular y cubrir faltas en el perfil de la vía, así como el empleo de balasto necesario sobrante o de aportación procedente de descargas anteriores con los desplazamientos necesarios en zonas de andenes, muelles o en gálibos reducidos, y la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones y perfilado de paseos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
MOC0000101	0.0500 h	CAPATAZ NOCTURNO	43.12	2.16	
MOC0000501	0.1800 h	PEÓN NOCTURNO	36.33	6.54	
MOV300071	0.0112 h	RESPONSABLE EJECUCIÓN DE PPI NOCTURNO	32.99	0.37	
MTV000000	0.0935 ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.	9.20	0.86	
%CIND	0.0993 %	Costes indirectos	6.00	0.60	

**COSTE UNITARIO TOTAL..... 10.53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**V110N6fabaa ud Sustitución manual de traviesas, tipo monobloque-monobloque. (N/>5/R).**

Sustitución manual de traviesas tipo monobloque-monobloque. Comprende : desguarnecido del cajón adyacente, rebajando 5 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa; levante del carril con gatos, desclavado de la traviesa, desplazamiento de la traviesa, sacándola lateralmente, introducción de la nueva traviesa, en la cama de balasto. Su desplazamiento respecto a la sacada no será superior a 10 cm., para que la cama haga su función. Caso de desplazamiento mayor, será necesario el bateo. Los procedimientos serán: a) Con corte de vía, limitación de velocidad a 30 Km./h.. Se procederá a la sustitución de forma continua en grupos de 20 traviesas, caso de varios tajos guardarán la distancia de 60 m ( caso de manual un cajón sirva para dos traviesas adyacentes). b) En B.L.S. sustitución alternativa de una de cada cinco, efectuando el apretado correcto de la sujeción según tipo, reguarnecido y bateos hasta dejarla en 1ª nivelación, no siendo necesario homogeneizar tensiones, ni liberalizar. Únicamente limitación a 80 Km./h. c) En B.L.S. en grupos de cinco traviesas consecutivas efectuando el reguarnecido y bateo, seguidamente hasta dejarla en 1ª nivelación, siendo necesario una homogeneización de tensiones. d) En B.L.S. sustitución de traviesas a tajo seguido es necesario antes de cerrar el corte dejar la vía en 1ª nivelación (precaución de 60 Km./h.), siendo necesario efectuar

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

la liberación de tensiones, por tanto soldaduras y cortes de carril, cupón. No incluida en el precio. Bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. No incluye nivelación, alineación y perfilado definitivos con maquinaria pesada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

Nota: Este precio no se podrá aplicar cuando se establezca la sustitución de traviesas con máquina o en tramos superiores a 20 traviesas sin previa autorización.

Tipo: monobloque-monobloque.

Vía: con su perfil

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

MOC0000101	0.3400 h	CAPATAZ NOCTURNO	43.12	14.66
MOC0000501	2.0000 h	PEÓN NOCTURNO	36.33	72.66
MOV300071	0.0273 h	RESPONSABLE EJECUCIÓN DE PPI NOCTURNO	32.99	0.90
MQV000010	0.2637 h	Motoclavadora.	7.42	1.96
MQV000018	0.1758 h	Bateadora ligera manual de vía.	16.69	2.93
MTV000000	0.2184 ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.	9.20	2.01
60700755NN	1.0000 ud	Traviesa monobloque de hormigón con fijación	45.24	45.24
%CIND	1.4036 %	Costes indirectos	6.00	8.42

COSTE UNITARIO TOTAL..... 148.78

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

V110N6fabaa2 m

**Retirada y recolocación de nueva encarriladora. (N/>5/R).**

Retirada y recolocación posterior de nueva encarriladora de vía sobre plataforma, incluso desclavado de la encarriladora, desplazamiento de la misma, introducción de la nueva encarriladora, en la cama de balasto, bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

Trabajo: nocturno

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

MOC0000101	0.0750 h	CAPATAZ NOCTURNO	43.12	3.23
MOC0000501	0.0750 h	PEÓN NOCTURNO	36.33	2.72
MOV300071	0.0750 h	RESPONSABLE EJECUCIÓN DE PPI NOCTURNO	32.99	2.47
MQV000010	0.0750 h	Motoclavadora.	7.42	0.56
MQV000018	0.0750 h	Bateadora ligera manual de vía.	16.69	1.25
MTV000000	0.0750 ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.	9.20	0.69
60700755NNN	1.0000 m	Encarriladora	55.14	55.14
%CIND	0.6606 %	Costes indirectos	6.00	3.96

COSTE UNITARIO TOTAL..... 70.02

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
V110N6fabaa3	m		<b>Carril de plataforma. (N/&gt;5/R).</b> Suministro, carga, descarga y distribución de carril de cualquier longitud en barras, incluido auxiliar de circulación, plataforma con útil de descarga, ejes y tracción. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal			
MOC0000101	0.0750	h	CAPATAZ NOCTURNO		43.12	3.23
MOC0000501	0.0750	h	PEÓN NOCTURNO		36.33	2.72
MOV300071	0.0750	h	RESPONSABLE EJECUCIÓN DE PPI NOCTURNO		32.99	2.47
MQV000010	0.0750	h	Motoclavadora.		7.42	0.56
MQV000018	0.0750	h	Bateadora ligera manual de vía.		16.69	1.25
MTV000000	0.0750	ud	Ele.com., varios y medios auxiliares.		9.20	0.69
60700755NNA	1.0000	m	Carril		58.00	58.00
%CIND	0.6892	%	Costes indirectos		6.00	4.14
<b>COSTE UNITARIO TOTAL.....</b>					<b>73.06</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS						



DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS  
ANEJO N°17 PRESUPUESTO



## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	3
3	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA .....	3
4	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS I.V.A.....	3
5	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....	3

## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se obtiene el Presupuesto de Ejecución de la Obra.

Este Presupuesto se obtiene de aplicar el IVA correspondiente al Presupuesto con Gastos de Estructura. Este presupuesto con Gastos de Estructura es el resultado de sumar al Presupuesto de Ejecución Material los porcentajes correspondientes a los Gastos Generales (16%) y el Beneficio Industrial (6%).

## 2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS UN MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.201.520,47 €).

## 3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA

El presupuesto base de licitación tiene en cuenta los gastos generales (16%) y el beneficio industrial (6%). El monto total del Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.465.854,98 €).

## 4 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS I.V.A

Los impuestos indirectos (IVA) son un 21 % del Presupuesto Base de Licitación y suman un total de TRESCIENTOS SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (307.829,55 €).

La suma del Presupuesto Base de Licitación más IVA asciende a un total de UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.773.684,53 €).

## 5 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para conocimiento de la administración resulta de sumar al Presupuesto Base de Licitación más IVA las cantidades que tiene que pagar la Administración debido a actuaciones diferentes a las del contratista, como son las expropiaciones o el programa de vigilancia ambiental. En el caso que nos ocupa no existe ninguna de dichas actuaciones.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN+ IVA	1.773.684,53 €
EXPROPIACIONES	0,00 €
PRESUPUESTO DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0,00 €
SUMA	<u>1.773.684,53 €</u>

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.773.684,53 €).



## DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO N° 18. CONTROL DE CALIDAD Y  
VALORACIÓN DE ENSAYOS



## Contenido

1	OBJETO Y ALCANCE DEL P.A.C. ....	5
2	NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DEL P.A.C. ....	5
	2.1 IDENTIFICACIÓN DEL P.A.C. ....	5
	2.2 DESCRIPCIÓN DE LA PORTADA ....	5
3	CONTENIDO MÍNIMO DEL P.A.C. ....	6
	3.1 DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO DE LA OBRA ....	6
	3.2 CONDICIONES DE GARANTÍA.....	6
	3.3 PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN.....	6
	3.4 SUBCONTRATACIÓN.....	6
	3.5 DESIGNACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ZONAS CONTROLADAS EN LA OBRA	7
	3.6 DESIGNACIÓN DE TAREAS ESPECIALES.....	7
	3.7 RELACIÓN DE DOCUMENTOS.....	7
	3.8 RECURSOS HUMANOS ASIGNADOS A LA OBRA V SU CONTROL.....	7
	3.9 RECURSOS MATERIALES ASIGNADOS A LA OBRA ....	9
	3.10 CONTROL DE MATERIALES, EQUIPOS Y SERVICIOS DEL EXTERIOR	9
	3.11 PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN .....	10
	3.12 REQUISITOS RELATIVOS AL CONTROL LA CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA, INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO .....	10
	3.13 CONDICIONES DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS DE MEJORA .....	10
4	CONTROL DE LOS MATERIALES BÁSICOS.....	10
	4.1 AGUA.....	10
	4.2 CEMENTOS.....	11
	4.3 ÁRIDOS .....	14
	4.4 ADICIONES .....	14
	4.5 ADITIVOS.....	15
5	CONTROL DEL HORMIGÓN.....	15
	5.1 CONTROL DOCUMENTAL.....	15
	5.2 ENSAYOS.....	16
6	CONTROL DE EJECUCIÓN.....	17
	6.1 CONTROL DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LA ARMADURA.....	17
	6.1.1 Control del replanteo de la estructura .....	17
	6.1.2 Control de las cimentaciones.....	17

6.1.3	Control de los encofrados y moldes .....	18
6.2	CONTROL DEL PROCESO DE MONTAJE DE LAS ARMADURAS PASIVAS	18
6.3	CONTROL DE LOS PROCESOS DE HORMIGONADO.....	18
6.4	CONTROL DE LOS PROCESOS POSTERIORES AL HORMIGONADO .....	18
6.5	CONTROL DEL MONTAJE Y UNIONES DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	19
6.6	CONTROL DEL ELEMENTO CONSTRUIDO.....	19
7	CONTROL DE LAS ARMADURAS PASIVAS .....	19
7.1	CRITERIOS GENERALES .....	19
8	CONTROL DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS .....	25
8.1	CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS .....	25
8.1.1	Antes del suministro.....	25
8.1.2	Durante el suministro .....	26
8.2	CONTROL DEL MONTAJE Y UNIONES DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS .....	27
9	MORTEROS.....	27
10	VALORACIÓN DE ENSAYOS.....	28

## 1 OBJETO Y ALCANCE DEL P.A.C.

El objeto del presente anejo es establecer las líneas generales que sirvan de guía para la implantación en la obra de un Plan de Aseguramiento de la Calidad que garantice su ejecución de acuerdo a las expectativas generadas.

En este anejo se recogen los requisitos mínimos que deberán cumplir los productos y procesos de la obra, y debe además servir como guía para la elaboración y aprobación de los planes de aseguramiento de la calidad a realizar por la empresa adjudicataria de las obras.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad podrá ser modificado por el contratista en función de los procesos de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias y modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de calidad en las empresas intervinientes podrán presentar por escrito y de forma razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello el P.A.C. estará en obra a disposición de las partes implicadas.

Se entenderá que el Plan De Aseguramiento de la Calidad tiene carácter contractual, por lo que será de obligado cumplimiento y estará sometido a las mismas regulaciones que el resto de los contenidos del proyecto en el que se encuentra incluido.

## 2 NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DEL P.A.C.

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DEL P.A.C.

El plan de aseguramiento de la calidad a presentar por el adjudicatario se identificará según las siguientes siglas: P.A.C.- AA / XXXXX, con el significado que sigue:

AA	Los dos últimos dígitos del año de comienzo de la obra.
XXXXX	El código de la obra, que será el número de la PI en el caso de que vaya con cargo al Presupuesto de Inversiones, o el RCP si lo es al de Explotación.

En el encabezado de cada página se indicarán los siguientes puntos:

- Código de la obra.
- Fecha de aprobación del P.A.C.
- Número de la revisión del P.A.C.

### 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA PORTADA

En la portada figurarán los nombres completos de firmas de los responsables que han elaborado y aprobado el P.A.C., además de los puntos siguientes:

- Identificación: Código y nombre de la obra.
- Fecha de inicio, plazo de ejecución y fecha prevista de ejecución.
- Presupuesto total de la obra.
- Empresa adjudicataria de los trabajos.
- Número del contrato.

### 3 CONTENIDO MÍNIMO DEL P.A.C.

#### 3.1 DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO DE LA OBRA

Se tratarán, entre otros, los siguientes puntos:

- Breve descripción de la obra.
- Listado de los trabajos a desarrollar durante la ejecución de la misma.
- Ámbito de la obra y de cada uno de los trabajos involucrados en la misma.
- Descripción, si se hubieren aprobado, de las modificaciones del Proyecto de Ejecución, y justificación de las mismas, así como los motivos que condujeron a adoptarlas.
- Objetivos funcionales que justifican la intervención a realizar, entre otros la velocidad y tren de cargas para los que se diseña el puente una vez rehabilitado.

#### 3.2 CONDICIONES DE GARANTÍA

Se señalarán los alcances de las garantías y sus plazos, coherentes con el Pliego de Condiciones Generales de la Propiedad.

#### 3.3 PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN

El P.A.C. establecerá los procedimientos de comunicación a seguir entre el adjudicatario y la Dirección de Obra.

Como procedimiento mínimo, el adjudicatario remitirá al Director de Obra por escrito en soporte de papel con una demora máxima de una semana, y en soporte informático con la orden de liquidación de la obra, las siguientes informaciones:

- P.A.C.
- Comunicación de la finalización y aceptación de unidades de obra.
- Comunicación de disposición para realizar los controles y ensayos previstos.
- Apertura y cierre de no conformidades. Revisiones al contenido del proyecto.
- Reclamaciones o quejas.

#### 3.4 SUBCONTRATACIÓN

Se relacionarán los trabajos subcontratados en la obra. No se podrá proceder a ningún tipo de subcontratación si no ha sido previamente autorizada por la Propiedad, que fundamentará su decisión en función de requisitos mínimos tales como la experiencia previa acreditada en trabajos similares, posesión de certificados ISO 9001: 2000, etc.

Se señalarán los siguientes puntos:

- Relación de trabajos subcontratados.
- Relación y cuantía de las unidades de obra subcontratadas. Denominación de la empresa subcontratada.
- Documentos acreditativos de la empresa relacionados con su experiencia y/o posesión de certificados de calidad.
- Autorización de la subcontratación de trabajos por Director de Obra o Dirección Facultativa de la Obra.
- Existencia de contrato o documento contractual que regule los trabajos subcontratados.
- Definición del control de calidad de los trabajos subcontratados por parte de la Contrata.



### 3.5 DESIGNACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ZONAS CONTROLADAS EN LA OBRA

El P.A.C. identificará mediante planos los diferentes espacios físicos en los que se sitúa la obra, tales como pasos controlados, almacenes, zonas de trabajo, explanaciones de premontaje, áreas de acopio, etc.

Describirá, en función de su uso, las condiciones exigibles a las mismas, tales como Control del depósito, Control de lo perecedero o peligroso, Sistemas de separación según estado, Sistemas de alarma, etc.

### 3.6 DESIGNACIÓN DE TAREAS ESPECIALES

Antes del comienzo de la obra se señalarán, si fuese el caso, aquellas operaciones que por su componente crítica o por su especificidad deban ser destacadas.

Se indicarán los requisitos mínimos exigibles a las personas o empresas que fuesen a realizarlas así como las acreditaciones de éstas, que deberán quedar debidamente registradas.

### 3.7 RELACIÓN DE DOCUMENTOS

El P.A.C. recogerá por unidad de obra y de acuerdo al pliego de condiciones la relación de referencias técnicas legales aplicables, incluyendo la fecha de su publicación.

De acuerdo con el Director de la Obra o de la Dirección Facultativa de la Obra, que tomará como referencia las indicaciones del obligatorio Estudio de Calidad que se adjunta al Proyecto de Obra, se listarán todas las unidades de obra que estarán sometidas al P.A.C.

Este listado de Unidades de Obra contendrá los siguientes datos:

- Nombre usual que la define.
- Número de referencia con el que figura dentro del Proyecto de Obra.
- Ámbito de aplicación convenientemente definido.
- Requisitos de calidad exigidos a la unidad de obra mediante uno o varios de los siguientes documentos:
- Procedimiento específico.
- Norma NRV, pliego PRV o Especificación Técnica.
- Inclusión o no de la misma en el Programa de Puntos de Inspección PPI.

### 3.8 RECURSOS HUMANOS ASIGNADOS A LA OBRA V SU CONTROL.

Se incluirá una relación de las personas previstas que participarán en la obra, indicando su categoría y funciones a realizar durante la ejecución de la misma.

A tal fin se aportará un organigrama completo del personal con responsabilidad, que directa o indirectamente interviene en la obra, a saber:

- Personal de Producción. Jefe de Grupo de Obras, Jefe de Obra, Auxiliar Técnico, Encargado, Obreros, especificando su número.
- Personal de Oficina Técnica: Jefe de la O.T., Administrativos de Obra, Delineantes, Topógrafos.

- Personal del Departamento de Calidad y Medio Ambiente: Responsable de este Departamento en la Empresa y Responsable de Calidad en la Obra. Personal de Apoyo a éste último si lo hubiere.
- Personal del Departamento de Prevención de Riesgos: Responsable de este Departamento en la Empresa y Responsable de Seguridad y Salud en la Obra. Personal de Apoyo a éste último si lo hubiere.

Se diseñará un cuadro en el que se indiquen las funciones asignadas a cada uno de los responsables en la obra o de la Empresa, que se han mencionado en el párrafo anterior. El listado de estas funciones será el siguiente:

- Elaboración del P.A.C. e implantación del mismo en la obra.
- Redacción y aprobación de los procedimientos específicos singulares. Revisiones y modificaciones del contrato.
- Aprobación y distribución controlada de la documentación en la obra, incluyendo además las modificaciones en actividades contratadas, procedimientos específicos de trabajo, planos, croquis, etc. que se produzcan durante su ejecución.
- Tratamiento de las No Conformidades, y propuestas de acciones correctoras.
- Autorización para la ejecución de las medidas correctoras.
- Envío de Informe de las No conformidades al Departamento de Calidad y Medio Ambiente de la Empresa para su control y modificación, si procede, de ciertos procedimientos específicos de trabajo.
- Propuesta de acciones preventivas. Autorización para la ejecución de las medidas preventivas de la obra. Definición de las especificaciones e instrucciones de inspección en las compras y productos subcontratados.
- Control de materiales entregados por la Propiedad a emplear en obra.
- Evaluación de proveedores y subcontratistas.
- Planificación y realización de las acciones de inspección y ensayo, tanto en el proceso de producción o ejecución de la obra, como en la fase de recepción.
- Registro de las inspecciones y ensayos. Se indicará claramente si se han superado o no los criterios de aceptación fijados, procediendo si fuera el caso a la apertura de No Conformidades.
- Verificación y calibración de los equipos de inspección, medida y ensayo utilizados directa o indirectamente en la obra.
- Control de los productos No Conformes, tales como materiales o unidades de obra, para asegurar que éstos nunca formarán parte de la obra terminada.
- Identificación y trazabilidad de los productos, como son materiales colocados o unidades de obra ejecutadas, en todas las fases del proceso de producción, entrega e instalación.
- Establecimiento y supervisión de procedimientos documentados de manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega de materiales de obra.
- Programación de las auditorías internas de calidad. Tratamiento de las No Conformidades registradas en estas auditorías.
- Determinación de las necesidades de formación de todo el personal que realice actividades que afecten a la calidad.
- Organización de cursos o charlas para suplir carencias de formación. Gestión del archivo de documentación y registros del P.A.C. Gestión del archivo de documentos de la obra.
- Gestión del archivo de planos y croquis de la obra. Gestión del archivo de archivos y subcontratos.
- Gestión del archivo de registros de recepción de materiales.

- Gestión del archivo de registros de unidades ejecutadas de la obra.
- Gestión del archivo de unidades de obra finalizadas y/o entregadas.
- Propuesta de eventuales excepciones al P.A.C. de la obra.

### 3.9 RECURSOS MATERIALES ASIGNADOS A LA OBRA

Se relacionarán todas las máquinas, herramientas y vehículos asignados a la obra. El contratista, según lleve a cabo la ejecución de los trabajos, aportará una relación de maquinaria, herramientas y equipos necesarios.

Pueden tomarse como referencia, entre otros, los siguientes:

- Gatos: gato hidráulico, gato botella, generador, etc.
- Equipos de vía: clavadora, tronzadora, taladro, gato, cortadora, etc.
- Equipos de chorro de arena: compresor, etc.
- Equipos de pintura: pistola, batidora, etc.
- Equipos de limpieza y engrase de apoyos: equipo de agua a presión, compresor, equipo de engrase neumático y accesorios, etc.
- Equipos de soldadura: desbarbadora, equipo soldadura láser, grupo electrógeno, estufa, etc.
- Equipos de elevación, refuerzo, y atornillado: equipo soplete, diferencial, polipasto, compresor, taladro, aprietatuercas, etc.
- Equipos para taladrar hormigón o piedra: perforadora, taladro, etc.
- Equipos para hormigonar: vibrador, hormigonera, etc.
- Equipos de inyección de resina.
- Se relacionarán todas las máquinas, herramientas y vehículos asignados a la obra. Para cada elemento se indicará:
  - Matrícula o en su defecto código identificativo.
  - Registro de inspecciones o permisos obligatorios.
  - Planes de mantenimiento.
  - Registros de los mantenimientos efectuados. Ficha con historial de cada máquina.
  - Requisitos relativos a la puesta a punto.

### 3.10 CONTROL DE MATERIALES, EQUIPOS Y SERVICIOS DEL EXTERIOR

Dentro de los productos a suministrar se distinguirán los normalizados, los no normalizados y los especiales o de diseño.

Una vez enunciados los productos normalizados se identificarán:

- Tipo, género, modelo, título y designación.
- Plazos de suministro y especificaciones técnicas aplicables.
- Método, plan, lugar de muestreo y criterios de aceptación y rechazo.
- Certificaciones y homologaciones necesarias.
- Trazabilidad: identificación, localización, estado, manipulación, etc.

En el apartado 4 de este anejo se adjunta un Plan de Control y Valoración de Ensayos, relativo al control de materiales de la estructura de este proyecto.

### 3.11 PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

El Programa de Puntos de Inspección se efectuará sobre unidades de obra y materiales. En el mismo deberán quedar recogidos, para cada una de las unidades de obra y materiales afectados, los siguientes puntos:

- La frecuencia y consistencia de la inspección.
- Rangos y tolerancias de la inspección. Procesos operativos.
- Recursos humanos y materiales. Equipos de medida.
- Secuencia de trabajos a inspeccionar, según el Plan de Obra, con indicación de fechas.
- Tratamiento de las No Conformidades. Descripción de las acciones correctoras con indicación de los plazos límite.

### 3.12 REQUISITOS RELATIVOS AL CONTROL LA CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA, INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO

De cada uno de esos equipos de control de calidad – tales como llave dinamométrica, nivel topográfico, nivel láser, medidor de espesores, termo-higrómetro, etc. - se aportará:

- Fecha límite de calibración y certificado.
- Acreditación del responsable de calibración.
- Comprobante del plan de calibración.
- Trazabilidad de uso y calibración del equipo.
- Incertidumbre del equipo de calibración 1/5 de la tolerancia admisible, rangos y escala.

### 3.13 CONDICIONES DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS DE MEJORA

Se establecerán por unidad de obra los requisitos de recepción, así como las medidas preventivas o correctivas que en su caso hubieran de tomarse.

Se establecerá un procedimiento para las no conformidades que incluya su apertura, tratamiento y cierre.

Se establecerán los procedimientos oportunos para garantizar la trazabilidad, señalándose entre otros puntos qué información debe de quedar registrada, cuándo y a quien debe de ser entregada.

## 4 CONTROL DE LOS MATERIALES BÁSICOS

### 4.1 AGUA

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de la red de suministro. En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27º con una periodicidad semestral.

Según dicho artículo, el agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptadas por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 83952)  $\geq 5$
- Sustancias disueltas (UNE 83957)  $\leq 15$  g/l
- Sulfatos expresados en  $\text{SO}_4^{2-}$  (UNE 83956),  $\leq 1$  g/l
- excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 g/l
- Ión cloruro  $\text{Cl}^-$  (UNE7178):
  - a) Para hormigón pretensado  $\leq 1$  g/l
  - b) Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración  $\leq 3$ g/l
- Hidratos de carbono (UNE7132) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235)  $\leq 15$  g/l

La toma de muestras se realizará según la UNE 83951 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de esta agua para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

## 4.2 CEMENTOS

Según la EHE-08, el control del cemento deberá realizarse de acuerdo con lo establecido en la RC-16 (R. D. 256/2016 Instrucción para la recepción de cementos). Sólo será preciso un control del hormigón en obra en el caso de que un suministro directo a obra. En caso de que el hormigón se fabrique en central, el control del cemento será responsabilidad de la planta de fabricación del hormigón.

En este caso, se emplearán cementos del tipo CEM I con categorías resistentes 32,5, 42,5; 42,5R o 52,5. Dicho tipo de cemento, según la RC-16 está sujeto al Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre, por lo tanto deberá cumplir con las especificaciones prescritas en el Anejo 2 de la RC-16.

Durante la recepción de los cementos, debe verificarse que éstos se adecuan, en el momento de su entrega, a lo especificado en el proyecto (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares) o, en su caso, en el pedido, y que satisfacen las prescripciones y demás condiciones exigidas en la RC-16.

La Dirección Facultativa en las obras o el Responsable de la recepción, en adelante el Responsable de la recepción para referirse a ambos, deberá velar por que los cementos, una vez aceptados, sean almacenados y tratados de forma que se garantice el mantenimiento de sus prestaciones hasta el momento de su empleo.

La recepción comprenderá:

- a) Control documental
  - La hoja de suministro o albarán deberá contener la información recogida en los apartados A4.2.1.1 y A4.2.2.1 de la RC-16.

- El etiquetado, o conjunto de información que debe ir impresa sobre el envase o, en su caso, en la documentación que acompaña al cemento de acuerdo con los apartados A4.2.1.4 y A4.2.2.3.
- Los documentos de conformidad, en particular la documentación correspondiente al marcado CE, según los apartados A4.2.1.2 y A4.2.1.3, ó, en su caso, a la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988, según el apartado A4.2.2.2.
- En el caso de aquellos cementos no sujetos al marcado CE, el certificado de garantía del fabricante firmado por persona física.
- En el caso de cementos que ostenten distintivos de calidad, la documentación precisa sobre los mismos, de acuerdo con el apartado A4.2.3, y, en su caso, la del reconocimiento del distintivo, en el sentido expuesto en el apartado 2.2, incluida la referencia al documento en el que conste el reconocimiento oficial por la Autoridad competente. En particular, el certificado que acredite que el distintivo declarado y, en su caso, el oficialmente reconocido, está vigente.

#### b) Inspección visual

Una vez superada la fase de control documental, el Responsable de la recepción debe, para la aceptación de la remesa, someter el cemento suministrado a una inspección visual cuando, en función del modo de transporte, o del estado de los envases en el momento de su suministro, estime necesario comprobar que el cemento no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseables.

#### c) Realización de ensayos

La fase de la realización de ensayos es potestativa y de aplicación cuando, en su caso, el proyecto en función de las características especiales de la obra o en previsión de la posible presencia en la recepción de los defectos citados, así lo establezca o, en cualquier caso, cuando el Responsable de la recepción así lo decida por haberse obtenido resultados no conformes en la fase anterior o por haberse detectado defectos en el uso de los cementos procedentes de remesas anteriores.

En el momento de la recepción, deberán estar presentes el Suministrador y el Responsable de la recepción o sus respectivos representantes. El Responsable de la recepción, se asegurará de que ésta se realiza conforme a lo establecido en el correspondiente Programa de control, que podrá establecer una distribución de las remesas del cemento objeto del control para formar lotes de los que extraer, en su caso, las muestras necesarias que permitan, en su caso, la comprobación experimental de los criterios de conformidad se considera una remesa a la cantidad de cemento, de igual designación y procedencia, recibida en el lugar de suministro en una misma unidad de transporte (camión, contenedor, barco, etc.).

A los mismos efectos, se considera un lote a la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia, que se somete a recepción, conforme a los siguientes criterios:

1. En caso de suministro continuo
  - a) En el caso de suministros de cemento con distinta designación o procedencia, se constituirán lotes independientes para cada tipo de cemento y procedencia.
  - b) En general, y sin perjuicio de lo que se establezca en el Plan de control, el lote lo formará el conjunto de remesas o cantidad mensual recibida de cemento de igual designación y procedencia, salvo que se sobrepase la cantidad mensual de 200 toneladas de peso, en cuyo caso las remesas recibidas serán divididas formando lotes por cada 200 toneladas o fracción, de modo que, como mínimo, se constituyan dos lotes por mes.
2. Si el suministro de cemento es discontinuo o muy poco frecuente
  - a) En general, se mantendrán los criterios de establecimiento de lotes previamente descritos, de modo que, como mínimo, proceda la formación de un lote con frecuencia mensual, durante el período de suministro.
  - b) El Responsable de la recepción o persona autorizada podrá fijar un tamaño inferior para la formación de lotes en el caso de que lo estime oportuno.

Finalmente, se considera una muestra a la cantidad de cemento extraída, en su caso, de un lote a los efectos de control.

De llevarse a cabo ensayos, éstos se realizarán de acuerdo con los Anejos 5 y 6 de la RC-16.

Los ensayos de identificación y complementarios de esta fase, son los que figuran en los apartados A6.1 y A6.2, respectivamente.

En todo caso, el suministrador del cemento, debidamente informado por el Responsable de la recepción, podrá, cuando lo estime oportuno y en aquellas situaciones en que lo considere necesario, pedir la realización de contra-ensayos.

Suponiendo, del lado de la seguridad, que tras la inspección visual se han detectado muestras alteradas, se realizarán los siguientes ensayos para el cemento empleado en el presente proyecto:

En el caso del cemento empleado en el presente proyecto, de tipo CEM I con categoría resistente 32,5, 42,5; 42,5R ó 52,5, se proponen los siguientes ensayos:

- 1 ensayo para comprobar la resistencia mecánica.
- 1 ensayo para la determinación de los componentes.
- 1 ensayo para determinar el contenido de C<sub>3</sub>A y C<sub>3</sub>A+CaAF en el Clinker.

Teniendo en cuenta las cantidades de cemento a emplear, se requiere exclusivamente 1 ensayo por tipo.

CONTROL CEMENTO	Cantidad	Medición	Norma
Ud. Determinación de la resistencia mecánica	24.792	1	UNE-EN-196-1:2005
Ud. Determinación de componentes (contenido de clinker)	24.792	1	UNE 80216:1991 EX
Ud. Contenido de C <sub>3</sub> A + CaAF en el clinker	24.792	1	UNE-EN 196-2:1996

### 4.3 ÁRIDOS

Salvo en el caso al que se refiere el párrafo siguiente, los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28° de la Instrucción vigente.

En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28° de la EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE-EN 12620.

Las fases de la verificación documental son las siguientes:

a) Antes del suministro

Se facilitará la documentación correspondiente al marcado CE. Se comprobará que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 28 de la EHE-08.

b) Durante el suministro

Se facilitara las hojas de suministro de cada partida o remesa, de acuerdo con lo indicado en el anejo n°21 de la EHE-08.

c) Tras el suministro

Se facilitará un certificado final de suministro en el que se recogerán la totalidad de los productos suministrados. Se deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales certificados.

En el caso que nos ocupa no es necesaria la realización de ensayos si estos cuentan con el marcado CE.

### 4.4 ADICIONES

La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 30° de la EHE-08.

Las fases de la verificación documental son las siguientes:

a) Antes del suministro

Se facilitará la documentación correspondiente al marcado CE. Se comprobará que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 30 de la EHE-08.

b) Durante el suministro

Se facilitara las hojas de suministro de cada partida o remesa, de acuerdo con lo indicado en el anejo n°21 de la EHE-08.



c) Tras el suministro

Se facilitará un certificado final de suministro en el que se recogerán la totalidad de los productos suministrados. Se deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales certificados.

## 4.5 ADITIVOS

La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de la EHE-08.

Las fases de la verificación documental son las siguientes:

a) Antes del suministro

Se facilitará la documentación correspondiente al marcado CE. Se comprobará que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 29 de la EHE-08.

b) Durante el suministro

Se facilitara las hojas de suministro de cada partida o remesa, de acuerdo con lo indicado en el anejo nº21 de la EHE-08.

c) Tras el suministro

Se facilitará un certificado final de suministro en el que se recogerán la totalidad de los productos suministrados. Se deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales certificados.

En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de esta EHE-08, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

## 5 CONTROL DEL HORMIGÓN

### 5.1 CONTROL DOCUMENTAL

a) Antes del suministro

Se deberá aportar a la Dirección de Obra, la documentación requerida en el anejo nº21 y los certificados requeridos por el anejo nº22 de la EHE-08:

- Certificado de dosificación.
- Certificado con los ensayos de resistencia a compresión y profundidad de penetración de agua.
- Nombre del laboratorio.
- Declaración del laboratorio de estar acreditado conforme a la UNE-EN ISO/IEC 17025 para el ensayo referido.

- Fecha de emisión de los certificados.
- Tipo de probeta utilizada.

Se realizarán ensayos previos característicos de resistencia y de dosificación en conformidad con lo indicado en el anejo nº22 de la EHE-08. La dirección de obra podrá eximir de realizar estos ensayos siempre que el hormigón preparado tenga documentadas experiencias anteriores en otras obras, esté fabricado con materiales de la misma naturaleza y origen, se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación y se disponga de un certificado de dosificación con antigüedad máxima de seis meses.

A continuación se indica la documentación relativa a los materiales empleados en la dosificación del hormigón:

b) Durante el suministro

Cada partida de hormigón suministrada a obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el anejo nº21 de la EHE-08.

c) Después del suministro

Se facilitará a la dirección facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el fabricante y firmado por persona física con representación suficiente y cuyo contenido será conforme a lo establecido en el anejo nº21 de la EHE-08.

El control y gestión de toda la documentación será realizado por una persona con capacitación para ello.

## 5.2 ENSAYOS

Se realizará un control estadístico del hormigón según el artículo 86.5.2 y 86.5.4 de la EHE-08. Según la tipología y volumen de la obra se propone controlar tres amasadas de cada lote, con dos probetas y dos ensayos de docilidad por cada amasada ensayada:

### ROTURA DE PROBETAS

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Volumen(m <sup>3</sup> )	Proporción	Nº lotes	Nº amasadas por lote	Nº probetas
Micropilotes	45.94	1 lote/100m <sup>3</sup>	1	3	3
Recalces	123.90	1 lote/100 m <sup>3</sup>	2	3	6
<b>TOTAL</b>	169.84		3	6	9

### ENSAYOS DE DOCILIDAD

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Volumen(m <sup>3</sup> )	Proporción	Nº lotes	Nº amasadas por lote	Nº probetas
Micropilotes	45.94	1 lote/100m <sup>3</sup>	1	3	3
Recalces	123.90	1 lote/100 m <sup>3</sup>	2	3	6
<b>TOTAL</b>	169.84		3	6	9

## 6 CONTROL DE EJECUCIÓN

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en la EHE-08.

La Dirección Facultativa llevará a cabo el control de la ejecución, mediante:

- La revisión del autocontrol del Constructor para cada unidad de inspección,
- El control externo de la ejecución de cada lote de ejecución, mediante la realización de inspecciones puntuales de los procesos o actividades correspondientes a algunas de las unidades de inspección de cada lote, según lo indicado en el artículo 92.6 de la EHE-08.

Los lotes de control serán, según la tabla 92.4 de la EHE-08:

- Hormigón de los recalces de todas las pilas.

CONTROL EJECUCIÓN		
LOTES DE CONTROL	Volumen(m <sup>3</sup> )	Nº lotes
Recalces	123.90	2
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>

### 6.1 CONTROL DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

#### 6.1.1 Control del replanteo de la estructura

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo nº 11 de la EHE-08, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

#### 6.1.2 Control de las cimentaciones

En función de tipo de cimentación o zuncho en cimentación, deberán efectuarse al menos las siguientes comprobaciones:

a) En el caso de cimentaciones superficiales:

- Comprobar que en el caso de zapatas o zunchos en cimentaciones colindantes a medianerías, se han adoptado las precauciones adecuadas para evitar daños a las estructuras existentes.
- Comprobar que la compactación del terreno sobre el que apoyará la zapata o zuncho es conforme con lo establecido en el proyecto.
- Comprobar, en su caso, que se han adoptado las medidas oportunas para la eliminación del agua.
- Comprobar, en su caso, que se ha vertido el hormigón de limpieza para que su espesor sea el definido en el proyecto.

### 6.1.3 Control de los encofrados y moldes

Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, en el Anejo nº 11 de la Instrucción EHE-08. Además se comprobarán también los aspectos indicados en el apartado 68.3 de esta Instrucción.

Previamente al hormigonado, deberá comprobarse que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.

## 6.2 CONTROL DEL PROCESO DE MONTAJE DE LAS ARMADURAS PASIVAS

Antes del montaje de las armaduras, se deberán efectuar las inspecciones adecuadas para constatar que el proceso de armado de las mismas, mediante atado por alambre o por soldadura no resistente, se ha efectuado conforme a lo indicado en el Artículo 69º de la Instrucción EHE-08. Se comprobará también que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con lo indicado en el proyecto.

En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.

## 6.3 CONTROL DE LOS PROCESOS DE HORMIGONADO

La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, que se dan las circunstancias para efectuar correctamente su vertido de acuerdo con lo indicado en la EHE-08. Asimismo, se comprobará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón.

En el caso de temperaturas extremas, según el artículo 71.5.3 de la EHE-08, se comprobará que se han tomado las precauciones recogidas en los referidos apartados.

Se comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.

La Dirección Facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en la EHE-08.

## 6.4 CONTROL DE LOS PROCESOS POSTERIORES AL HORMIGONADO

Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. Si se detectaran coqueras, nidos de grava u otros defectos que, por sus características pudieran considerarse inadmisibles en relación con lo exigido, en su caso, por el proyecto, la Dirección.

Facultativa valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, el revestimiento de las superficies.

En el caso de que el proyecto hubiera establecido alguna prescripción específica sobre el aspecto del hormigón y sus acabados (color, textura, etc.), estas características deberán ser sometidas al control, una vez desencofrado o desmoldado el elemento y en las condiciones

que establezca el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.

Además, la Dirección Facultativa comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haberse establecido para el hormigón.

## 6.5 CONTROL DEL MONTAJE Y UNIONES DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuará las siguientes comprobaciones:

- Los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes
- Se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.)
- Se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados
- Se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje.

Durante el montaje, se comprobará que se cumplen la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

## 6.6 CONTROL DEL ELEMENTO CONSTRUIDO

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, de acuerdo con lo indicado en el apartado 15.3 de la EHE-08, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.

# 7 CONTROL DE LAS ARMADURAS PASIVAS

## 7.1 CRITERIOS GENERALES

En el caso de armaduras en el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía), que se encuentren en posesión del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y, en su defecto, las de la Instrucción EHE-08.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, estos deberán ser conformes con la EHE-08, así como con EN 10080. La demostración de dicha conformidad, se podrá efectuar mediante:

- a) La posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19 de esta Instrucción,
- b) La realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:

#### **Suministros de menos de 300 t:**

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.

Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 32.1 de la EHE-08
- Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según el artículo 32.2, o alternativamente que cumplen el correspondiente índice de corruga
- Realizar el ensayo de doblado – desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en el artículo 32.2 de la EHE-08, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo

Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, el tipo de acero empleado y el Fabricante, así como que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del Artículo 32º de esta Instrucción.

#### **Suministros iguales o superiores a 300 t:**

En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo.

Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

$$\%C \text{ ensayo} = \% C \text{ certificado} \pm 0,03$$

$$\%C_{eq} \text{ ensayo} = \% C_{eq} \text{ certificado} \pm 0,03$$

$$\%P \text{ ensayo} = \% P \text{ certificado} \pm 0,008$$

$$\%S \text{ ensayo} = \% S \text{ certificado} \pm 0,008$$

$$\%N \text{ ensayo} = \% N \text{ certificado} \pm 0,002$$

Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad respecto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número no podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 32.1 de la EHE-08
  - Comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites establecidos en el certificado específico de adherencia según el artículo 32.2, o alternativamente que cumplen el correspondiente índice de corruga
  - Realizar el ensayo de doblado – desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en el artículo 32.2 de la EHE-08, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo
  - Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento en rotura cumplen las especificaciones de la EHE-08.
- c) En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1. de la EHE-08
- d) En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del Artículo 32º, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de esta Instrucción están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.

Las fases de control de la armadura serán tres:

### **Antes del suministro**

Las comprobaciones previas al suministro de las armaduras tienen por objeto verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear.

En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1 que sea aplicable a las armaduras que se pretende suministrar a la obra, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación:

- a) En su caso, documento que acredite que la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) En el caso de que se trate de ferralla armada mediante soldadura no resistente, certificados de cualificación del personal que realiza dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento,
- c) En el caso de que se pretenda emplear procesos de soldadura resistente, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1.
- d) En el caso de que el proyecto haya dispuesto unas longitudes de anclaje y solape que, de acuerdo con 69.5, exijan el empleo de acero con un certificado de adherencia, éste deberá incorporarse a la correspondiente documentación previa al suministro. Mientras no esté en vigor el marcado CE para el acero corrugado, dicho certificado deberá presentar una antigüedad

En el caso de armaduras normalizadas, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa, en su caso, una copia compulsada por persona física de los documentos a) y d).

En el caso de que la armadura esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá eximir de la documentación a la que se refieren los apartados b), c) y d).

Además, previamente al inicio del suministro de las armaduras según proyecto, la Dirección Facultativa podrá revisar las planillas de despiece que se hayan preparado específicamente para la obra. Esta revisión será obligatoria en los casos indicados en 69.3.1.

Cuando se produzca un cambio de Suministrador de la armadura, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

- Durante el suministro

La Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de armaduras que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro.

Asimismo, deberá comprobar que el suministro de las armaduras se corresponde con la identificación del acero declarada por el Fabricante y facilitada por el Suministrador de la armadura, de acuerdo con lo indicado en 69.1.1.

En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de las armaduras afectadas por el mismo.

Para armaduras elaboradas en las instalaciones de la obra, se comprobará que el Constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la remesa de armaduras, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto

El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de sus características mecánicas, la de sus características de adherencia y la de sus dimensiones geométricas, así como la de otras características adicionales cuando se utilicen procesos de soldadura resistente.

En el caso de que las armaduras elaboradas o la ferralla armada estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía la Dirección Facultativa podrá eximir de la totalidad de las comprobaciones experimentales a las que hace referencia este apartado.

A los efectos del control experimental de las armaduras, se define como lote al conjunto de las mismas que cumplen las siguientes condiciones:

- El tamaño del lote no será superior a 30 toneladas,
- En el caso de armaduras fabricadas en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberán haber sido suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla
- En el caso de armaduras fabricadas en instalaciones de la obra, las producidas en períodos de un mes,
- Estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto (barra recta o rollo enderezado),

Con carácter general, los ensayos deben ser efectuados por laboratorios de control que cumplan lo establecido en el articulado. Sin embargo, en el caso de armaduras elaboradas o ferralla armada mediante procesos que estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se permite que la determinación de la geometría de la corruga pueda ser efectuada directamente por la entidad de control de calidad, con el objeto de acelerar los plazos para el suministro y la puesta en obra de unos elementos cuyo control de



producción está supervisado por la entidad de certificación y reconocido oficialmente por la Administración

### **Después del suministro**

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE-EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberán presentar certificados mensuales. Dentro del mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

Todos los aceros de fabricación nacional tienen distintivo de calidad por lo que se considera que los aceros utilizados para la elaboración de las armaduras pasivas poseen un distintivo de calidad reconocido por la EHE-08.

A pesar de ello, del lado de la seguridad se proponen a continuación una serie de ensayos a realizar:

### **Comprobación de la conformidad de las características mecánicas de las armaduras y de la ferralla armada:**

En el caso de armaduras fabricadas con procesos de soldadura, su caracterización mecánica se efectuará mediante el ensayo a tracción de dos probetas por muestra correspondiente a un diámetro de cada serie (fina, media y gruesa) de las definidas en la UNE EN 10080. En el caso en el que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad conforme lo establecido en el anejo 19 de la EHE, la Dirección facultativa podrá efectuar los ensayos sobre una única probeta de cada muestra. En el caso en el que no se hayan empleado procesos de enderezado se podrá eximir de la realización de ensayos.

En el caso de armaduras fabricadas con procesos de soldadura, resistente o no resistente, se tomarán además cuatro muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos del proceso de soldadura a juicio de la Dirección Facultativa o, en su caso, de la entidad de control, efectuándose las siguientes comprobaciones:

- a) Ensayos de tracción sobre dos probetas por muestra correspondientes a los diámetros menores de cada muestra y
- b) Ensayos de doblado simple, o en su caso doblado-desdoblado, sobre dos probetas por muestras correspondientes a los aceros de mayor diámetro de cada muestra.

En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá efectuar los anteriores ensayos sobre una única probeta de cada muestra

Los ensayos de tracción a realizar serán los siguientes:

### ENSAYOS DE TRACCIÓN

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Cantidad (t)	Proporción	Nº lotes	Nº muestras (2 muestras/lote)	Nª probetas (2 prob/muestra)
Recalces	15.12	1 lote/30 t	1	2	4
<b>TOTAL</b>	15.12	1 lote/30 t	1	2	4

#### Comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada:

Se tomará una muestra de dos probetas por cada uno de los diámetros que formen parte del lote del acero enderezado y se determinarán sus características geométricas. En el caso de que se trate de un acero con certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la UNE-EN 10080, será suficiente con determinar su altura de corruga.

### ENSAYOS DE ADHERENCIA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Cantidad (t)	Proporción	Nº lotes	Nº muestras (2 muestras/lote)	Nª probetas (2 prob/muestra)
Recalces	15.12	1 lote/30 t	1	2	4
<b>TOTAL</b>	15.12	1 lote/30 t	1	2	4

Se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el artículo 32º de la EHE-08 para el caso de acero suministrado en barra. En caso contrario, se efectuará una nueva toma de muestras en el mismo lote. Si volviera a producirse un incumplimiento de alguna especificación, se procederá a rechazar el lote.

Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento.

Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción.

#### **Comprobación de la conformidad de las características geométricas de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada:**

El control de las características geométricas de un lote de armaduras formado por remesas suministradas consecutivamente hasta un total de 30 toneladas, se efectuará sobre una muestra formada por un mínimo de quince unidades de armadura, preferiblemente pertenecientes a diferentes formas y tipologías, a criterio de la Dirección Facultativa.

Las comprobaciones a realizar en cada unidad serán, como mínimo, las siguientes:

- La correspondencia de los diámetros de las armaduras y del tipo de acero con lo indicado en el proyecto y en las hojas de suministro,
- La alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y, en su caso, sus diámetros de doblado, comprobándose que no se aprecian desviaciones observables a simple vista en sus tramos rectos y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas

respecto a las formas del despiece del proyecto son conformes con las tolerancias establecidas en el mismo o, en su caso, en el Anejo n° 11 de esta Instrucción.

Además, en el caso de ferralla armada, se deberá comprobar:

- a) La correspondencia del número de elementos de armadura y del tipo de acero con lo indicado e el proyecto y en las hojas de suministro.
- b) La conformidad de las distancias entre barras.

COMPROBACIÓN CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Cantidad (t)	Proporción	Nº lotes	Nº muestras	Nº probetas (1 prob/muestra)
Recalces	15.12	1 lote/30 t	1	15	15
<b>TOTAL</b>	15.12	1 lote/30 t	1	15	15

## 8 CONTROL DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

### 8.1 CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS

#### 8.1.1 Antes del suministro

El suministrador de los elementos prefabricados deberá aportar presentar la documentación general aplicable a los elementos prefabricados, así como la documentación específica propia de dichos elementos.

Documentación general:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida cuando proceda la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, de acuerdo con el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

Documentación específica:

- Copia compulsada por persona física, del certificado que avala que los elementos prefabricados que serán objeto de suministro a la obra están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Certificados de cualificación del personal que realiza la soldadura no resistente de las armaduras pasivas, que avale su formación específica para dicho procedimiento,
- Certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1, en caso de realizarse soldadura resistente de armaduras pasivas,
- Certificados de que el acero para armaduras pasivas, el acero para armaduras activas o la ferralla armada están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, una visita de inspección a la instalación donde se elaboran los elementos prefabricados al objeto de comprobar:

- Que las instalaciones cumplen todos los requisitos exigidos por esta Instrucción, y en particular lo establecido en el artículo 76º de esta Instrucción,
- Que los procesos de prefabricación se desarrollan correctamente, y
- Que existe un sistema de gestión de acopios de materiales que permiten conseguir la necesaria trazabilidad.

### 8.1.2 Durante el suministro

La Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de elementos prefabricados que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro a la que hace referencia el apartado 79.3.1. de la EHE-08.

La Dirección Facultativa comprobará que la documentación aportada por el Suministrador de los elementos prefabricados o, en su caso, por el Constructor, es conforme con los coeficientes de seguridad de los materiales que hayan sido adoptados en el proyecto.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de elementos prefabricados, tras comprobar que es conforme con esta Instrucción, así como con lo especificado en el proyecto.

La Dirección Facultativa comprobará que el Prefabricador o, en su caso, el Constructor ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado.

El control del hormigón se efectuará aplicando los criterios del artículo 86º de la EHE-08 y considerando como lote al conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un período de tiempo superior a tres meses.

El control de las armaduras elaboradas se efectuará aplicando los criterios del artículo 88º de la EHE-08.

Para realizar las citadas comprobaciones, la Dirección Facultativa, podrá emplear cualquiera de los siguientes procedimientos:

- La revisión de los registros documentales en los que la persona responsable en la instalación de prefabricación debe reflejar los controles efectuados para la recepción, así como sus resultados,
- La comprobación de los procedimientos de recepción, mediante su inspección en la propia instalación industrial,
- En el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación, todo ello sin perjuicio de los ensayos cuya realización disponga la Dirección Facultativa

El control experimental de los elementos prefabricados incluirá la comprobación de la conformidad de los productos empleados, la de los propios procesos de prefabricación y la de sus dimensiones geométricas. Además, se comprobará que los elementos llevan un código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los materiales empleados para la prefabricación de cada elemento.

En el caso de elementos normalizados y prefabricados en serie que disponga del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, la Dirección Facultativa podrá aceptar su conformidad, sin efectuar comprobaciones experimentales adicionales, mediante la verificación de que la documentación que acompaña al citado marcado CE refleja las categorías o valores declarados que permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas por esta Instrucción, así como las que pudieran haberse definido específicamente en el proyecto. En este caso, está especialmente recomendado que la Dirección Facultativa, directamente o mediante la entidad de control efectúe una

inspección de las instalaciones de prefabricación, a las que se refiere el apartado 88.4.2 de la EHE-08.

En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie y destinados a formar parte de una sección compuesta, junto con otras partes ejecutadas in situ, su conformidad podrá comprobarse de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior cuando se haya empleado el método 1 de los definidos en el apartado 3.3 de la Guía L para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, elaborada por los servicios de la Comisión Europea (documento CONSTRUCT 03/629.Rev.1, de fecha 27 de noviembre de 2003).

Al finalizar el suministro de los elementos prefabricados, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los mismos, elaborado por el Suministrador de los elementos prefabricados y firmado por persona física, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la EHE-08. En el caso de elementos prefabricados que tengan que disponer del marcado CE, dicho certificado será el que acompaña al referido marcado CE. En el caso de que un mismo Suministrador de elementos prefabricados efectuara varios suministros durante el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de los elementos suministrados durante el mes de referencia.

## 8.2 CONTROL DEL MONTAJE Y UNIONES DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS

Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuará las siguientes comprobaciones:

- Los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes,
- Se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.)
- Se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados, y
- Se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje. Durante el montaje, se comprobará que se cumplen la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

## 9 MORTEROS

Para los morteros y microhormigones de reparación se seguirán las normas UNE 83810 de toma de muestras de mortero fresco y UNE 83821 de conservación y rotura a flexotracción y compresión de probetas prismáticas. Se propone el empleo de morteros predosificados, para los que bastaría con hacer una sola batería de ensayos de comprobación.

MORTEROS					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Cantidad (t)	Proporción	Nº lotes	Nº ensayos flexotracción	Nº ensayos compresión
Reparaciones generales	109.52	1 lote/10 t	11	2	6
<b>TOTAL</b>	109.52	1 lote/10 t	11	2	6

## 10 VALORACIÓN DE ENSAYOS

A modo de resumen se indica a continuación la valoración de los ensayos descritos y cuantificados en los apartados anteriores.

Se comprueba - de acuerdo con el Art. 145º del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado - que la valoración de los ensayos a realizar no sobrepasa el 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

Resumen de valoración:

<b>CONTROL CEMENTO</b>	Medición	eur/unid	Euros
Ud. Determinación de la resistencia mecánica	1	107.85	107.85
Ud. Determinación de componentes (Análisis químico)	1	51.36	51.36
Ud. Determinación de contenido de C3A + CaAF en el clinker	1	51.36	51.36
h. Control y gestión de la documentación	1	29.46	29.46
<b>TOTAL</b>			<b>240.03</b>

<b>CONTROL HORMIGÓN</b>	Medición	eur/unid	Euros
Ud. Ensayos resistencia característica amasada (por amasada)	6	82.01	492.06
Ud. Ensayo de control de docilidad (por amasada)	6	15.38	92.28
h. Control y gestión de la documentación	1	29.46	29.46
<b>TOTAL</b>			<b>613.8</b>

<b>CONTROL ELEMENTOS PREFABRICADOS</b>	Medición	eur/unid	Euros
h. Control y gestión de la documentación	1	29.46	29.46
<b>TOTAL</b>			<b>29.46</b>

<b>CONTROL ARMADURAS PASIVAS</b>	Medición	eur/unid	Euros
Ud. Ensayos de tracción	4	61.3	183.9
Ud. Caracterización de la adherencia	4	70.57	423.42
Ud. Caracterización geométrica	15	46.22	693.3
h. Control y gestión de la documentación	1	29.46	29.46
<b>TOTAL</b>			<b>1330.08</b>

<b>MORTEROS</b>	Medición	eur/unid	Euros
Ud. Rotura a flexotracción	2	85.00	170
Ud. Rotura a compresión	4	85.00	340
h. Control y gestión de la documentación	1	29.46	29.46
<b>TOTAL</b>			<b>539.46</b>

Se muestra a continuación una tabla resumen de las anteriores:

	PRECIO (€)
Control del cemento	240.03
Control hormigón	613.8
Control acero	1330.08
Control elementos prefabricados	29.46
Control morteros	539.46
<b>TOTAL (€)</b>	<b>2,752.83</b>
<b>PEM</b>	<b>1,201,520.47</b>
<b>1% PEM</b>	<b>12,015.20</b>

Como se aprecia en la tabla anterior la totalidad de los ensayos y procedimientos de control asciende a DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (2.752,83 €), cantidad inferior al 1% del PEM (12.015,20 €).



# DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEJOS

## ANEJO N° 19. GESTIÓN DE RESIDUOS





## Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA.....	5
3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO .....	6
4	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA .....	6
5	MEDICIONES PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	7



## 1 INTRODUCCIÓN

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente estudio servirá de base para que el Constructor redacte y presente al Director de la Obra un Plan de Gestión en el que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Este Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por el Promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

## 2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

VIADUCTO DE AIA-ORIO			
Código	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Peso (T)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCDs de NIVEL I</b>			
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	1184.45	658.03
<b>RCDs de NIVEL II</b>			
Naturaleza no pétreo			
07 02 17	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16	0.16	0.14
08 04 10	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09	0.19	0.14
17 02 03	Plástico	0.32	0.36
17 04 02	Aluminio	0.07	0.03
17 04 05	Hierro y acero	25.42	3.24
Naturaleza pétreo			
17 01 01	Hormigón	199.18	79.67
Potencialmente peligrosos y otros			
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	0.16	0.32
15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	0.57	0.23
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	0.02	0.02
08 01 11*	Sobrantes de pintura o barnices	0.26	0.10
<b>TOTAL RCDs de NIVEL I</b>		<b>1184.45</b>	<b>658.03</b>
<b>TOTAL RCDs de NIVEL II NO PELIGROSOS</b>		<b>225.35</b>	<b>83.57</b>
<b>TOTAL RCDs de NIVEL II POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS</b>		<b>1.02</b>	<b>0.68</b>

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición”, al capítulo 7 titulado “Residuos de procesos químicos orgánicos”, al capítulo 8 titulado “Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”. También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (\*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 2008/98/CE.

La estimación de pesos y volúmenes de los residuos se realizan a partir de las unidades de reparación, demolición y limpieza del presupuesto, ya que al ser un proyecto de reparación las medidas no son proporcionales a la superficie de construcción.

### 3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DE PROYECTO

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso. El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al que está destinado el contenedor.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases....) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

### 4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA

No se prevén actividades de valoración o reutilización de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, si bien posteriormente podrían ser desarrolladas por parte del “gestor de residuos” o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de la obra.

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que van a ser objeto de entrega a un gestor de residuos, con indicación de la frecuencia con la que su retirada deberá llevarse a cabo.

Código	RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR	Frecuencia
1	Naturaleza pétreo	ESPORÁDICA
2	Naturaleza no pétreo	ESPORÁDICA
3	Potencialmente peligrosos y otros	ACELERADA
La frecuencia ESPORÁDICA puede consistir en la retirada de los residuos cada vez que el contenedor instalado a tal efecto esté lleno; o bien de una sola vez, en la etapa final de la ejecución de la obra.		
La frecuencia ACELERADA indica que los residuos se irán retirando separadamente (preferiblemente cada día) a medida que se vayan generando. A esta categoría corresponden los residuos producidos por la actividad de los subcontratistas.		
(1) – La basura doméstica generada por los operarios de la obra se llevará diariamente a los contenedores municipales.		

## 5 MEDICIONES PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para la obra de reparación objeto del presente proyecto son superiores a las asignadas a las fracciones para el caso del hormigón, con lo que se deberá separar adecuadamente.

No obstante, los residuos de las categorías a las que se ha asignado una eliminación ACELERADA se retirarán de la obra separadamente, de acuerdo con sus características.

Aquellos a los que se han asignado una eliminación de tipo ESPORÁDICO, podrán ser almacenados en un contenedor temporal de modo conjunto.



## DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS

### ANEJO N° 20. PLAN DE MANTENIMIENTO





## Contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	5
2	PRINCIPIOS RECTORES DEL MANTENIMIENTO.....	5
2.1	GENERALIDADES .....	5
2.2	ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO .....	6
2.2.1	Inventario.....	8
2.2.2	Inspecciones.....	8
2.2.3	Operaciones de mantenimiento.....	8
3	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y SUS ELEMENTOS.....	9
3.1	IDENTIFICACIÓN .....	9
3.2	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA .....	10
3.3	ELEMENTOS ESTRUCTURALES CONTEMPLADOS EN EL PRESENTE PLAN DE MANTENIMIENTO.....	14
4	CLASES DE EXPOSICIÓN Y VIDA ÚTIL CONSIDERADA .....	14
4.1	CLASES DE EXPOSICIÓN .....	14
4.2	VIDA ÚTIL.....	15
4.2.1	Estimación de la Vida Útil de las estructuras.....	16
5	DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS PREVISIBLES .....	16
5.1	ELEMENTOS DE HORMIGÓN .....	16
5.2	ELEMENTOS DE FÁBRICA.....	17
5.3	ELEMENTOS METÁLICOS.....	17
5.4	SISTEMA DE DRENAJE .....	17
6	CRITERIOS DE INSPECCIÓN .....	18
6.1	INSPECCIONES BÁSICAS O RUTINARIAS.....	18
6.2	INSPECCIONES PRINCIPALES .....	18
6.3	INSPECCIONES ESPECIALES.....	19
7	DEFINICIÓN DE LOS MEDIOS DE ACCESO .....	19
8	CRITERIOS DE EVALUACIÓN (UMBRALES DE RECHAZO).....	19
9	MANTENIMIENTO.....	19
9.1	DEFINICIÓN.....	19
9.2	MANTENIMIENTO BÁSICO U ORDINARIO.....	20
9.3	MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO .....	20
10	VALORACIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO .....	20



# 1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Mantenimiento describe las pautas que deben seguirse para el mantenimiento y la inspección periódicos de la estructura, en orden a asegurar la vida útil adicional de la misma, a partir de la fecha de recepción de la obra original o de reparación.

Esta forma de proceder está en sintonía con las exigencias que plantea la Instrucción EHE-08, pionera en este ámbito, al definir las estrategias de durabilidad, vida útil y mantenimiento. En particular, el Art. 103° *Mantenimiento* prescribe la redacción de un Plan de Inspección y Mantenimiento para todas las estructuras de nueva planta que se proyecten y construyan con arreglo a dicha Instrucción. Las presentes estructuras no son precisamente obras de nueva planta, pero no por ello deben quedar sin plan de mantenimiento por sus especiales características y por la ejecución de un tablero nuevo. Por el contrario, son precisamente las estructuras existentes que han sido sometidas a una inspección especial, como es el caso, las que permiten redactar un plan de mantenimiento que sea coherente con el diagnóstico realizado y con la propuesta terapéutica que se formula en el proyecto de rehabilitación.

Así, la Instrucción española EHE-08 requiere que, a partir de la entrada en servicio de la estructura, la Propiedad programe y lleve a efecto las actividades que se recogen en el Plan de Mantenimiento, de forma coherente con los criterios adoptados en el proyecto. La nueva EAE-10, para estructuras metálicas, se suma a este planteamiento.

En el contexto, ya inevitable, de los planteamientos de sostenibilidad y economía global, debe entenderse que el mantenimiento es una actividad de carácter preventivo, que detecta, evita o retrasa la aparición de problemas que, de lo contrario, tendrían una resolución más complicada y una cuantía económica muy superior. En este sentido, todos los agentes implicados en el proyecto, la construcción y la explotación de una infraestructura deben tener presente las distintas etapas del ciclo de vida de la estructura, que incluyen el conjunto de su vida útil. Además, las diferentes fases de la estructura (proyecto, ejecución y control, vida de servicio) no pueden considerarse totalmente independientes, sino interrelacionadas, por lo que determinadas decisiones típicas de la fase de proyecto, tales como la selección de los materiales, la geometría de los elementos y, en su caso, los aparatos de apoyo, las juntas, etc., deben tomarse teniendo muy presentes las previsiones de mantenimiento que se adopten.

La reglamentación española se abre así al ámbito de la hasta ahora ignorada dimensión temporal de las construcciones de hormigón, al periodo de servicio de las estructuras, y es que se ha dedicado poca atención técnica y normativa al mantenimiento de las construcciones, lo que contrasta con el merecido reconocimiento que tiene el mantenimiento en ámbitos tan diferentes como el del automóvil o el de la aviación. La Instrucción EHE-08 introduce, por vez primera, pautas acerca del mantenimiento que son coherentes con el tratamiento de la durabilidad y la vida útil, en sintonía también con la sostenibilidad tan justamente reclamada.

## 2 PRINCIPIOS RECTORES DEL MANTENIMIENTO

### 2.1 GENERALIDADES

Se entiende por mantenimiento de una estructura el conjunto de actividades necesarias para que el nivel de prestaciones, para el que ha sido proyectada con arreglo a los criterios indicados en el proyecto o en la normativa de referencia, no disminuya durante su vida útil de proyecto por debajo de un cierto umbral, vinculado a las características de resistencia mecánica, durabilidad, funcionalidad y, en su caso, estéticas.

El mantenimiento es una actividad de carácter preventivo, que evita o retrasa la aparición de problemas que, de lo contrario, tendrían una resolución más complicada y una cuantía económica muy superior.

La figura 2.1, tomada de la Instrucción EHE-08, muestra, en abscisas, el tiempo transcurrido desde el final de la construcción (instante  $t_0$ ) y, en ordenadas, un índice de la prestación  $R$  (en sentido amplio: capacidad mecánica, durabilidad, seguridad del usuario, etc.) y de las solicitaciones  $S$  existentes desde la construcción. A partir del instante  $t_0$  comienza un inexorable proceso por el cual la capacidad prestacional se va degradando (curva  $R(t)$ ) y la sollicitación, en general, crece (curva  $S(t)$ ). El punto  $D$  representa la situación en la que la vida de la estructura sería  $T_L$ . Con el fin de que la vida útil pueda ser prolongada, es decir, la distancia entre  $R$  y  $S$  se mantenga "razonablemente", como mínimo, hasta alcanzar la vida útil de proyecto, habrá sido preciso que, en sucesivos instantes  $t_1, t_2, t_3$  se hayan realizado intervenciones de reparación que permitan mantener la diferencia  $R - S$  en valores satisfactorios. En estos casos, la vida útil de la estructura alcanzaría los valores  $T_{1L}, T_{2L}, T_{3L}$ , en los puntos A, B y C respectivamente, siempre mayores que  $T_L$ , o que  $T'_L$ , consecuencia, por ejemplo, de una acción no prevista o de una ausencia de política adecuada de mantenimiento.

A título de comentario, debe tenerse presente que la actividad de mantenimiento ocupa la práctica totalidad del ciclo vital, puesto que la fase inicial de proyecto y construcción comprende un intervalo de tiempo equivalente a una pequeña fracción de la vida útil. La fase de demolición comporta una fracción de tiempo aún menor. En términos económicos, una rehabilitación estructural (devolverle al menos una parte de las prestaciones perdidas) al cabo del período de amortización puede requerir de desembolsos equivalentes a varias veces el de construcción si no se practica una adecuada política de mantenimiento.

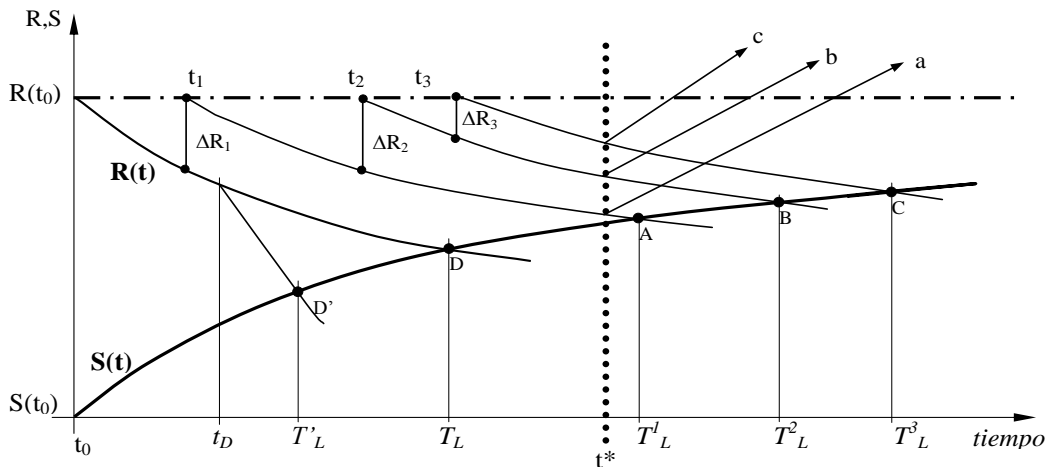


Figura 2.1. Evolución en el tiempo de solicitaciones y capacidad resistente.

## 2.2 ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO

Las actividades relacionadas con el mantenimiento se sitúan en un contexto general más amplio que puede denominarse gestión de la infraestructura. En dicha gestión se contemplan los siguientes conceptos:

- inventario, que se refiere a los datos identificativos y descriptivos disponibles;
- inspecciones, planteadas para controlar con cierta periodicidad el estado real de la infraestructura; y

- mantenimiento propiamente dicho, que comprende tanto las operaciones corrientes y pautadas de mantenimiento ordinario, de carácter esencialmente preventivo, como las actuaciones especiales o de carácter terapéutico, bien entendido que para situaciones accidentales.

La figura 2.2 muestra un esquema típico de las fases por las que atraviesa el proceso de gestión de estructuras en fase de uso o explotación. En principio, el esquema de actuación en el sistema de gestión es aplicable a cualquier construcción, con los matices correspondientes en cada caso.

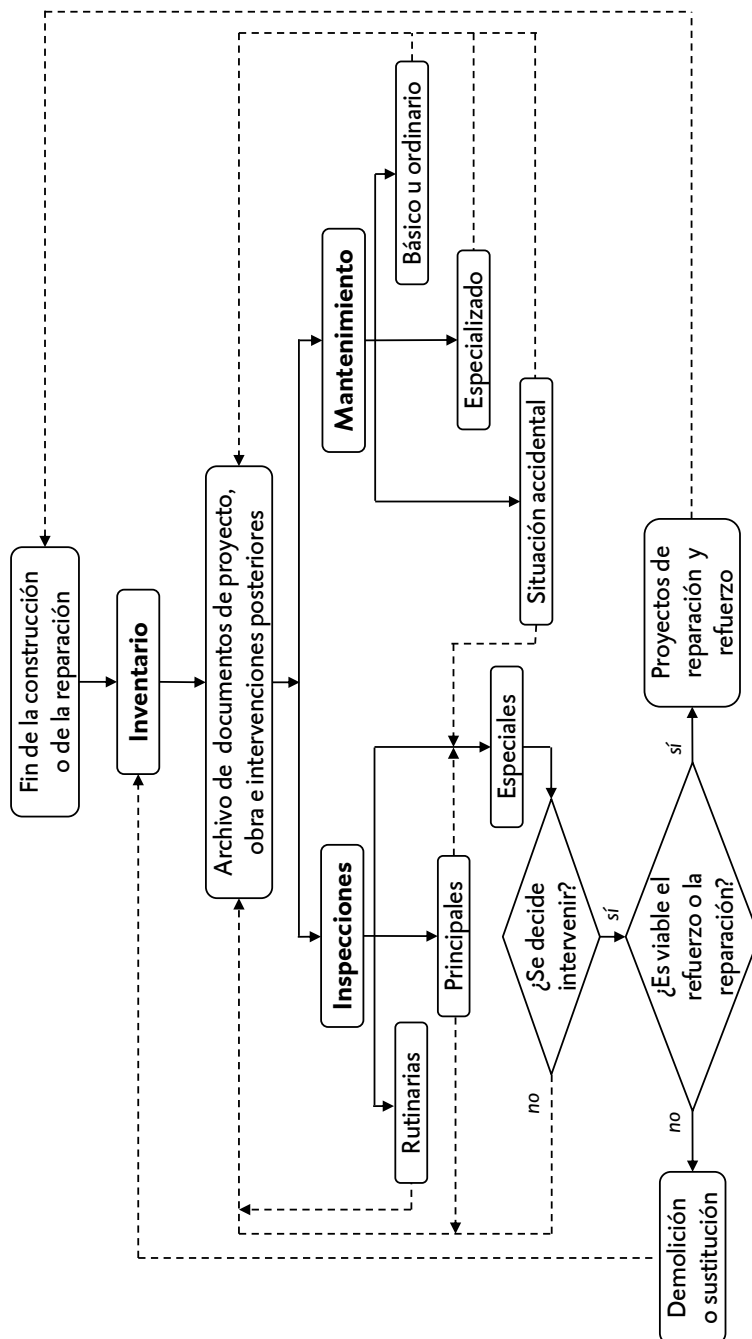


Figura 2.2. Diagrama de flujo típico de la gestión de estructuras.

### 2.2.1 Inventario

Consiste en el archivo documental completo de la obra, que incluye el Proyecto de Construcción, así como los proyectos que, eventualmente, le sucedan en virtud de reparaciones, refuerzos, ampliaciones, etc., y las memorias o informes vinculados a la historia de la estructura.

Dicha estructura se encuentra inventariada en el listado de estructuras de ETS con el código 1334-01-089,293. Como se ha comentado en el presente proyecto, esta estructura ha sido inventariada nuevamente e inspeccionada en el año 2011, con el código BI-DO 089+293-U.

En este caso no se dispone del proyecto de construcción original del viaducto, de modo que sólo se dispone de los documentos pertenecientes al proyecto de reparación del año 2000 y 2001, así como los resultados de los inventarios realizados en 2003 y en 2011.

### 2.2.2 Inspecciones

Se gradúan en función de la intensidad, especialización y frecuencia:

- **Inspecciones básicas o rutinarias**, que permitan asegurar el correcto funcionamiento de los elementos vinculados a la operación y durabilidad de la obra. La frecuencia de estas inspecciones no será menor a una vez al año.
- **Inspecciones principales** son las realizadas por técnicos cualificados y con experiencia en este tipo de trabajos. A esos técnicos ha de resultarles también de utilidad el presente Plan de Mantenimiento, en la medida en que se puedan detectar, en su caso y a ojos de inspectores expertos, discrepancias entre la previsión de comportamiento explicada en este Manual y la realidad observada. En ese caso, cabe la posibilidad de efectuar modificaciones en el Manual de Conservación si las indicaciones dadas se hubiesen mostrado ineficaces. La frecuencia de estas inspecciones será de 60 meses, salvo que, tras una inspección principal, se adviertan síntomas de un incremento de la velocidad de los deterioros.
- **Inspecciones especiales y pruebas de carga**, que requieren de la auscultación específica de la estructura y de su valoración analítica posterior para la formulación de diagnósticos. Por razones equivalentes a las expuestas para el caso de las inspecciones principales, este Plan de Mantenimiento servirá de ayuda para la correcta interpretación de los deterioros eventualmente observables. En el contexto del aludido “ciclo vital”, cabe indicar que la inspección especial volverá a ser necesaria si, al final de la vida útil prevista, se valora la viabilidad de una nueva rehabilitación, objeto de proyecto específico. Como se ha indicado ya en otro lugar, este puente ha sido objeto ya de una inspección especial en este contexto.

### 2.2.3 Operaciones de mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento han de servir para asegurar que, durante la vida útil definida, el nivel de prestaciones de la estructura se mantiene por encima de los límites o umbrales de aceptación definidos.

En el contexto del presente documento, el “nivel de prestaciones” ha de entenderse en términos de seguridad estructural, comportamiento en servicio, seguridad del usuario y durabilidad.

Se diferencian los siguientes niveles de actuación:

- **Mantenimiento básico u ordinario**, pautado y regular. No requiere personal especializado.

- **Mantenimiento especializado** pautado y de alcance pequeño o moderado. Su frecuencia no siempre es fija, sino el resultado de las inspecciones rutinarias y principales. A título de ejemplo, operaciones como reparación de rasponazos, pequeños impactos por sucesos menores, reparaciones de elementos de drenaje afectados por fuertes lluvias o vientos, etc. caben dentro de este tipo de mantenimiento.
- **Intervenciones especializadas** para el caso en que se den situaciones accidentales de alcance. Es importante destacar que no se incluyen aquí las reparaciones que se corresponden con el deterioro y degradación previsible de los materiales o elementos constructivos, puesto que precisamente la vida útil se habrá definido en función del final previsible de las prestaciones de dichos elementos y que caen en el ámbito del mantenimiento especializado. Estas operaciones serán el resultado dictaminado por inspecciones especiales, según 2.2.2.

En todo caso (figura 2.2), se llevará registro documental de las labores de mantenimiento, haciendo especial hincapié en las incidencias registradas. Su análisis constituye una fuente muy valiosa de interpretación del funcionamiento de la estructura y sus instalaciones (la más importante desde el punto de vista de la durabilidad de la estructura suele ser el sistema de drenaje, por ejemplo).

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y SUS ELEMENTOS

#### 3.1 IDENTIFICACIÓN

Las figuras siguientes muestran, sucesivamente, la ubicación del Viaducto de Aia-Orio y los detalles de la zona en la que se encuentra.

En la figura 3.3 se muestran un alzado de la estructura tomado en la visita de mayo de 2011.



Figura 3.1. Situación del puente en la provincia de Guipúzcoa



Figura 3.2. Situación del Viaducto en el PK 89/293 de la línea Bilbao-Donostia en el municipio de Aia. Guipúzcoa



Figura 3.3. Alzado derecho del viaducto de Aia-Orio

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura objeto de este documento se encuentra en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia, Gipuzkoa.

A continuación se muestra la localización de la estructura:





Figura 3.2.1. Ubicación del Viaducto de Aia-Orio

La estructura está formada por siete vanos, con una longitud total de 87,88 m aproximadamente, medida sobre el eje curvo de la estructura entre las caras interiores de los estribos, de modo que cada uno de los vanos tiene una luz de 9,50 m, medida entre las caras interiores de pilas.

Bajo el último de los vanos circula la carretera GI-3161, mientras que bajo el segundo de los siete vanos discurre un arroyo parcialmente encauzado a su paso por el puente, que desemboca directamente en el mar.

La estructura es aproximadamente recta en alzado, sin apenas pendiente longitudinal, mientras que en planta presenta una curva a izquierdas bastante pronunciada, por lo que la vía férrea tiene pendiente transversal.

En la imagen siguiente se muestra una imagen general de la estructura.



Figura 3.2.2. Alzado general derecho

La sección transversal, de 4,60 m de ancho aproximadamente, está compuesta por una vía única con dos hilos, provista de barandillas laterales de hormigón y muros guardabalasto. El material de vía es convencional, con traviesas de hormigón y cama de balasto, tal como se puede observar en la imagen que se presenta a continuación:



Figura 3.2.3. Vista de la plataforma desde el estribo 1

Cada una de las bóvedas está formada por fábrica de sillería con rellenos rígidos interiores a base de hormigón ciclópeo. La luz de cada una de las siete bóvedas es de 9,50 m, con una flecha de 4,75 m aproximadamente, por lo que resulta un índice de rebajamiento de  $f/L \approx \frac{1}{2}$  (bóvedas de medio punto).



Figura 3.2.4. Vista de una de la bóveda del vano 4

Como se puede apreciar en la imagen anterior, las bóvedas de la estructura sufrieron una intervención en el pasado en base a un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas, contemplando el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo frente a los asentamientos registrados y los graves daños detectados en las bóvedas.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Las pilas, compuestas por una sillería de tipo arenisca, tienen el mismo ancho que la plataforma en el encuentro con las bóvedas, aumentando ligeramente hacia las cimentaciones por estar ataluzadas. El canto aproximado de las pilas (en la dirección del eje de la estructura) es de 2,40 m, salvo las pilas 2 y 5 que presentan un canto mayor, de 3,70 m. La altura de las pilas es variable siendo la máxima de 9,57 m aproximadamente.



*Figura 3.2.5. Vista de las pilas de la estructura*

Las pilas presentan aristones de sillería de mejor calidad en las esquinas laterales, mientras que el resto de las pilas están formadas por fábrica de piedra arenisca.

Los estribos presentan una altura y anchura similar a las de las pilas y están acompañados de muros en vuelta, constituidos por la misma fábrica que la empleada en los aristones de las pilas. Estos muros en vuelta tienen una longitud de 15,04 m en el caso del estribo 1 y de 23,41 m en el caso del estribo 2.

La cimentación es directa, con pozos de cimentación en todos los casos, tanto estribos como pilas, formados por hormigón ciclópeo, con un sobrecanto respecto a las pilas de 0,60 m aproximadamente, aunque la geometría de los pozos es ligeramente diferente en función del caso.

### 3.3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES CONTEMPLADOS EN EL PRESENTE PLAN DE MANTENIMIENTO

En este Plan de Mantenimiento se contemplan los siguientes elementos estructurales:

- a) Bóvedas de sillería arenisca, rellenas de hormigón ciclópeo, que actualmente presentan un gunitado exterior de hormigón armado, al igual que los tímpanos.
- b) Pilas, de sillería arenisca, con un relleno de hormigón ciclópeo
- c) Cimentaciones de hormigón armado

## 4 CLASES DE EXPOSICIÓN Y VIDA ÚTIL CONSIDERADA

### 4.1 CLASES DE EXPOSICIÓN

A continuación se muestra un resumen de las condiciones climáticas a las que se ve sometida el puente, definidas en el Anejo 6, *Climatología y durabilidad de los materiales*, del presente proyecto.

Para ello se han analizado los datos extraídos de la estación meteorológica de Igueldo (San Sebastián), por ser la más cercana a la zona de estudio, en el período comprendido entre 1972 y 2000.

- En cuanto a las temperaturas, no se han registrado valores superiores a los 38,6°C ni inferiores a -12,1°C. En cuanto a la media máxima, se da en el mes de agosto, alcanzando 22,2°C
- La precipitación anual total es de 1565 mm, siendo julio el mes menos lluvioso. El porcentaje de días de lluvia por año se encuentra en torno al 39,2%. Los meses con menor número de días de lluvia son julio, agosto y septiembre. En cuanto al porcentaje de días de tormenta, está alrededor de un 8,5%. Por lo que respecta al porcentaje de días de nieve, es de un 0,82 %
- Durante el período de estudio, número medio de días de helada al año fue de 48 días.
- Durante el período de estudio no se detectó ningún día de helada

En el Anejo de Climatología se extrajeron las siguientes conclusiones a la vista de los resultados mostrados anteriormente:

- Las precipitaciones son altas en la zona (1565 mm de precipitación media total anual). Este hecho hace que se deba prestar atención a aquellos fenómenos de deterioro que tengan al agua como agente principal.
- Las épocas de finales de primavera y parte del verano son las más propicias para que aparezcan eflorescencias por cristalización de sales en la superficie, épocas donde se combinan precipitaciones e insolación que favorecen el fenómeno.
- No existen grandes diferencias entre las temperaturas extremas, por lo que son menos probables los desplacados y exfoliaciones.
- Dada la existencia de 7 días al año con helada, se considera improbable el hecho de que se produzcan ataques de hielo-deshielo.

De esta forma, la clase general y específica de exposición para el hormigón de las cimentaciones (micropilotes, solera y recrecidos) será:

- Clase general de exposición IIIb, correspondiente a elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar. (tabla 8.2.2 de la EHE-08)
- Clase específica de exposición Qb, debido a la agresividad química de los suelos y el agua. (tabla 8.2.3.a de la EHE-08)

Las características de los cementos a emplear serán:

- Resistencia a los sulfatos: SR, según el artículo 37.3.5 de la EHE-08
- Resistencia al agua de mar : MR, según el artículo 37.3.6 de la EHE-08

## 4.2 VIDA ÚTIL

Siguiendo a la Instrucción EHE-08, se entiende por vida útil (también se conoce como “período de servicio”) de la estructura el período de tiempo, a partir de la fecha en la que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias. Durante ese período requerirá una conservación normal, que no implique operaciones de rehabilitación.

En la figura 4.2, conceptualmente equivalente a la figura 2.1, se muestra un diagrama que, en abscisas, presenta el eje temporal desde el final de la construcción y, en ordenadas, de forma genérica, las prestaciones que ofrece la estructura ( $R$ ) y las solicitaciones ( $S$ ) que actúan sobre ella, en forma de cargas, agresión ambiental, etc.

Las curvas de trazo blanco se corresponden con una situación “normal”. La capacidad resistente  $R$  (de trazo continuo) decae como consecuencia del inexorable deterioro de los materiales. Tal degradación es lenta al principio pero se acelera más adelante. Así por ejemplo, la corrosión de las armaduras y la pérdida de recubrimiento se manifiesta bastante tiempo después de concluida la construcción, y los deterioros y la pérdida de capacidad resistente se aceleran a partir de entonces. Las solicitaciones (curva  $S(t)$ , de trazo discontinuo) crecen, porque los tráficos, cargas muertas, etc. han ido aumentando y la agresión ambiental también (carbonatación del hormigón, ingreso de cloruros, etc.). Cuando ambas curvas se cortan es que se ha llegado al umbral de aceptación (se ha omitido, por claridad, el margen de seguridad) y, por consiguiente, se habrá alcanzado la vida útil  $t_L$ .

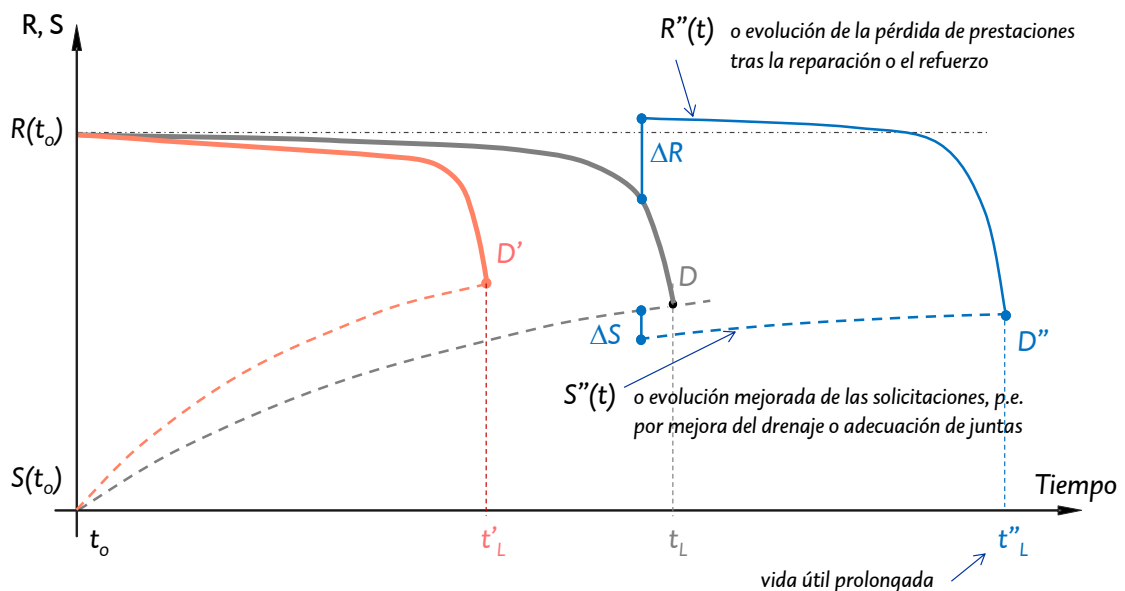


Figura 4.2. Vista de la estación durante la visita del 10 de noviembre de 2010.

Las curvas de color rojo muestran el mismo esquema de funcionamiento, pero con una vida útil  $t'_L$  menor porque las solicitaciones aumentaron, quizás, más rápidamente y las degradaciones progresaron también más deprisa. Además, sin duda, no se ejerció actividad alguna de mantenimiento que habría permitido, como muestran las curvas de trazo azul,

recuperar una parte (o la totalidad o incluso más) de la capacidad prestacional inicial y, al mismo tiempo, reducir parte de la sollicitación, como, por ejemplo, mejorar el sistema de drenaje para eludir la agresión que conlleva siempre el agua. El final de la vida útil se habrá prorrogado hasta  $t''_L$ . Un sistema de gestión de estructuras sirve precisamente para determinar en qué estado se encuentran  $R$  y  $S$  en un instante  $t$  y, por tanto, decidir si hay que emprender alguna medida correctora o ésta puede esperar.

Al concluir la vida útil nominal de la estructura cabe aún la posibilidad de realizar sobre ella una inspección especial que dictamine su seguridad estructural residual (el margen  $R - S$  en la figura 4.1) y la vida útil residual, correspondiendo a la Propiedad decidir, tras este trabajo de ingeniería, si se puede prolongar aún su uso o se debe proceder a su demolición o reutilización.

#### 4.2.1 Estimación de la Vida Útil de las estructuras

En el caso en el que la reparación completa de la estructura se lleve a cabo con los procedimientos que se proponen en el presente proyecto, la vida útil de la estructura se prolongará en torno a **50 años** tras la realización de las obras, valor similar a la vida útil de una estructura prácticamente de nueva construcción debido a la magnitud de las reparaciones planteadas. La ejecución de los micropilotes y recrecidos o marcos en todas las pilas equivaldría a una cimentación prácticamente nueva.

En lo referente al resto de elementos de la estructura, las vidas útiles estimadas tras su reparación o restitución han sido las reflejadas en el cuadro siguiente:

COMPONENTES	VIDA ÚTIL NOMINAL
Drenaje	10 años
Barandilla	15 años
Imposta	15 años

## 5 DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS PREVISIBLES

### 5.1 ELEMENTOS DE HORMIGÓN

Tras la reparación propuesta en el presente proyecto no se prevén daños especialmente notables, salvo que vuelvan a reaparecer daños ya detectados al final de la vida útil, tales como el desgaste del material y la vegetación enraizada.

En cuanto a los elementos de drenaje, si las medidas propuestas no se realizan adecuadamente podrían aparecer humedades, manchas, depósitos calcáreos, pátinas y eflorescencias en los intradoses de las bóvedas a través de las fisuras que pudieran reproducirse.

Teniendo en cuenta que en la reparación anterior se dispuso un gunitado armado en las bóvedas es posible que se produzca la corrosión de las armaduras por fenómenos de carbonatación y por ataque de cloruros de origen marino.

En cuanto a las cimentaciones, los riesgos de asiento se han reducido prácticamente a cero al disponer, tras la reparación, micropilotes que garantizan su estabilidad estructural, de modo que no es en absoluto previsible la aparición de nuevos asientos. En cualquier caso, se deberá revisar en las inspecciones la pérdida de alineación de la imposta, que sería un síntoma de la aparición de asientos de los elementos de la cimentación.

Hay que tener en cuenta que si la ejecución de los recrecidos y soleras no es correcta y cuidada, no se emplean los materiales en las proporciones adecuadas o no se realiza un correcto curado y vibrado es probable que aparezcan daños como coqueras, nidos de grava o fisuras de retracción, que suponen vías de entrada preferente para los agentes agresivos, favoreciendo la aparición de corrosiones, filtraciones o eflorescencias. Además, en este caso, dadas las características agresivas del agua y la elevada cota del nivel freático, se pueden producir problemas graves de corrosión. En el caso de los micropilotes la ejecución ha de ser especialmente cuidadosa, ya que son elementos enterrados sin posibilidad de intervención posterior.

En cuanto a las bóvedas, las fisuras existentes antes de la reparación de 2001 en los riñones indicaban la articulación de las mismas, por lo que es posible que dichas fisuras vuelvan a reproducirse en el gunitado de hormigón, al tratarse de un mecanismo resistente de la propia bóveda.

## 5.2 ELEMENTOS DE FÁBRICA

Los paramentos de fábrica presentan en la actualidad extensiones pequeñas de vegetación enraizada, así como algas y musgos adheridos a la superficie. Lo más probable es que estos deterioros vuelvan a aflorar como consecuencia de la abundante humedad de la zona, debida tanto a las elevadas precipitaciones como a la presencia próxima de la costa.

Las pátinas, manchas, costras calcáreas y eflorescencias pueden volver a aparecer si las operaciones de drenaje no se realizan correctamente. Si el rejuntado de la fábrica no se realiza correctamente o no se emplean los materiales adecuados, es probable el lavado de juntas.

Hay que tener en cuenta que los gunitados de hormigón ejecutados en las bóvedas y en los tímpanos impiden la inspección del elemento resistente fundamental, que es la fábrica de piedra, con lo que se deberá prestar especial atención a la aparición de daños en el gunitado, tales como fisuras o deformaciones que pudieran advertir un daño más grave en las bóvedas o tímpanos.

## 5.3 ELEMENTOS METÁLICOS

En cuanto las barandillas metálicas, éstas son susceptibles de sufrir descascarillamientos de pintura o desgaste superficial, al tratarse de elementos que reciben constantemente agua de la lluvia. Se trata de un elemento especialmente sensible al mantenimiento ordinario, que se debe realizar correctamente.

## 5.4 SISTEMA DE DRENAJE

No son de esperar comportamientos anómalos, diferentes de los ya conocidos, en el conjunto de desagües, en el supuesto de que se efectúan sobre éstos las labores rutinarias adecuadas de limpieza (mantenimiento ordinario). La experiencia demuestra que las causas más frecuentes de deterioro son el atasco de las conducciones por pérdida de sección debido a la acumulación de sedimentos o residuos.

Los daños asociados son bien conocidos: manchas de agua, goteras, etc. Por todo ello se hace especialmente recomendable que, además del mantenimiento ordinario, se preste especial atención a la limpieza y, en su caso, reparación del sistema de drenaje después de tormentas o lluvias importantes.

En todo caso, se prestará atención a todo tipo de mancha de humedad que pudiera estar evidenciando un mal funcionamiento del sistema de drenaje.

## 6 CRITERIOS DE INSPECCIÓN

Se plantean tres niveles de inspección: básicas o rutinarias, principales y especiales.

### 6.1 INSPECCIONES BÁSICAS O RUTINARIAS

Son las efectuadas por el personal encargado del mantenimiento de la obra, es decir, de la propia empresa concesionaria o de la empresa que ésta contrate con este propósito. Su objetivo es hacer un seguimiento del estado de la obra de manera simultánea a las operaciones rutinarias de mantenimiento, para detectar así lo antes posible fallos aparentes que podrían originar gastos importantes de conservación o reparación si no son corregidos a tiempo. La realización de esta inspección supone completar una ficha tipo de inspección básica, en la que se han de destacar, de todos los daños posibles, los de mayor trascendencia. La cadencia de estas inspecciones será semestral, coincidiendo con el verano y con el invierno.

Como consecuencia de cada inspección rutinaria se derivarían, en su caso, las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento ordinario, que se describirán en los apartados siguientes, y otras adicionales, si no hay daños significativos de mayor importancia.
- Inspecciones de nivel superior (principales o especiales) si se detectan problemas de tipo evolutivo que deben ser analizados por técnicos especializados. Estas inspecciones, así como las solicitudes de órdenes de estudio para la elaboración de proyectos, se propondrán al Ministerio.

### 6.2 INSPECCIONES PRINCIPALES

Son las efectuadas por personal especializado para la determinación minuciosa, de forma visual, del estado de los deterioros de los elementos, rellenando finalmente una ficha sistematizada. A diferencia de las anteriores, se requiere de la participación de ingenieros especializados, que saben qué mirar, dónde hacerlo y cómo interpretar lo que ven. El resultado de la inspección permitirá evaluar los deterioros de los distintos elementos de la obra, para finalmente obtener un “índice de daño”.

La cadencia propuesta para estas inspecciones es de 60 meses a partir de una inspección principal inicial o de estado cero, que debería ser coincidente con la recepción de la obra.

La inspección principal sólo requiere de medios visuales y es indispensable que los inspectores vayan equipados con:

- cámara fotográfica digital;
- prismáticos;
- medidor de abertura de fisuras;
- espejo;
- cinta de medir y distanciómetro; y
- martillo para detectar la eventual existencia de exfoliaciones.

De manera complementaria, se recuerda la necesidad de que los inspectores, debidamente acreditados ante la autoridad competente, vayan dotados de los elementos de seguridad



correspondientes (botas, chalecos reflectantes, etc.). En ciertos casos, como la inspección en calzada, será necesario gestionar cortes y desvíos provisionales de tráfico.

### 6.3 INSPECCIONES ESPECIALES

Son las realizadas con todo tipo de equipos especiales y personal especializado para poder estudiar en detalle las patologías estructurales, y poder elaborar consecuentemente informes de estado o proyectos de reparación de la obra. Se decide acometer una inspección especial sólo si de resultados de una inspección básica o de una principal se ha detectado un vicio oculto o una evolución rápida de algún deterioro (fisuras de abertura creciente no justificadas en la campaña previa) que pueda dar lugar a pérdida del nivel de seguridad, de funcionalidad o de seguridad de los usuarios. Sería el caso también de una circunstancia accidental, como un impacto de un vehículo en las pilas, tras cuya ocurrencia resultase necesario evaluar el estado de la estructura y dictaminar la necesidad de reparar o reforzar.

Los inspectores además deberán llevar los instrumentos enumerados en el caso anterior, así como la acreditación correspondiente.

## 7 DEFINICIÓN DE LOS MEDIOS DE ACCESO

Por lo general, la inspección detallada de esta estructura no requerirá medios especiales de acceso, salvo en el caso en el que se desee observar con detalle la parte superior de las bóvedas y el zoom de la cámara fotográfica o prismáticos no lo permita.

Al contrario, para la ejecución de las reparaciones sí que sería necesario el empleo de andamios que permitan acceder a la parte alta de pilas y bóvedas.

## 8 CRITERIOS DE EVALUACIÓN (UMBRALES DE RECHAZO)

A continuación se describen ciertos daños que servirán para alertar al inspector de fallos en algún elemento de los viaductos y que desencadenarían automáticamente la necesidad de realizar una inspección principal e incluso especial, y en su caso, un nuevo proyecto de reparación:

- Giro o asiento de una pila, sobre todo, tras una crecida importante del cauce
- Fisuras o grietas en las pilas y, sobre todo, en las bóvedas debidas a giros o a la reparación de asientos en las cimentaciones.
- Micropilotes a la vista tras una crecida importante del cauce, con fenómenos de socavación asociados, sobre todo, en la pila 1.

## 9 MANTENIMIENTO

### 9.1 DEFINICIÓN

Las operaciones de mantenimiento han de servir para asegurar, durante la vida útil definida por la Propiedad, el nivel de prestaciones de la estructura (en términos de seguridad estructural, comportamiento en servicio, seguridad del usuario y durabilidad) por encima de los límites o umbrales de aceptación definidos. Su clasificación y vinculación con el resto de operaciones propias de la gestión de la infraestructura ya han sido enunciadas en este Plan de Mantenimiento.

## 9.2 MANTENIMIENTO BÁSICO U ORDINARIO

Es el que se lleva a cabo de manera regular y pautada y tiene un carácter esencialmente preventivo. Es de gran importancia. Descuidar el mantenimiento ordinario trae consigo un incremento de la velocidad de los deterioros y, consiguientemente, unas peores prestaciones de la infraestructura y un coste de puesta al día mucho más que proporcionalmente mayor que el coste derivado de las labores de mantenimiento ordinario.

Dentro de las operaciones de mantenimiento básico u ordinario, que en general no exigirán la presencia de personal y medios especializados, se encuentran, entre otras, las siguientes:

- Limpieza y mantenimiento en buen estado de funcionamiento del sistema de drenaje y desagües. Se realizará cada tres meses y siempre después de fuertes lluvias o tormentas que puedan producir arrastres, prestando especial atención a la eliminación de sólidos, sedimentos, etc. que tienden a obturar los sumideros.
- Supresión de pátinas biológicas y vegetación perjudicial. Esta operación se llevará a efecto cada 6 meses, coincidiendo con el final de la primavera y el otoño.
- Reparación de pequeños desconchones no estructurales que revistan poca importancia

## 9.3 MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO

Se refiere al conjunto de actuaciones pautadas, con frecuencia no definida, que requieren del concurso de especialistas para la sustitución programada de elementos o piezas cuya vida útil ha llegado a término. Se acomete este tipo de mantenimiento tras inspecciones rutinarias o principales cuyo dictamen concluya la necesidad de intervenir. También en este grupo de actuaciones se incluyen las de reparación ordinaria de corto alcance.

- Reposición de elementos drenaje y desagüe del tablero y ejecución de nuevos drenajes si los existentes evidencian no ser eficaces por ubicación o por variaciones en la red de drenaje superior, y si se observa que hay filtraciones que puedan propiciar la aceleración de la despasivación de las armaduras y su corrosión.
- Arreglos localizados en paramentos, como parcheos en zonas de hormigón como impactos o desconchones, siempre que se trate de incidencias menores durante cualquier maniobra habitual en la vida operativa de la infraestructura. En ese sentido, se entenderá como incidente "menor" en armaduras o elementos metálicos aquel que no dé lugar a pérdidas de sección en porcentaje mayor del 5% de su sección. En el caso del hormigón, incidente "menor" será aquel que no dé lugar a pérdida de sección mayor que el recubrimiento de las armaduras (unos 4 cm).
- Todos los elementos dañados por accidentes, vandalismo o cualquier otra causa puntual deben ser repuestos o reparados en función de la gravedad del daño.
- Los elementos de seguridad vial, cuyo deterioro pueda ocasionar peligro para los vehículos o peatones, tal y como barandillas, señalización vertical y elementos de iluminación, deberán repararse tan pronto como se detecte el fallo.

## 10 VALORACIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

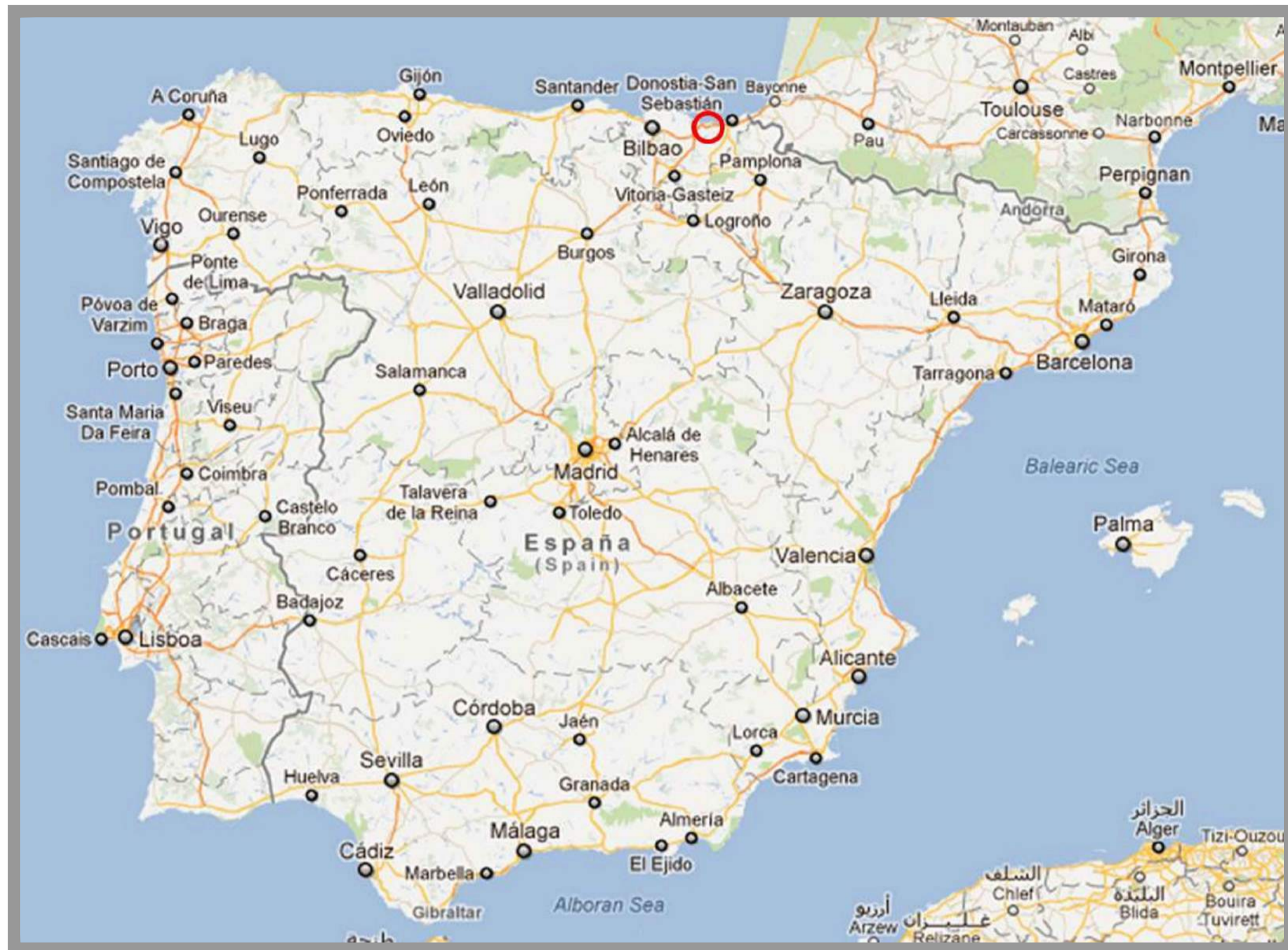
La valoración de los costes de mantenimiento resulta muy complicada de determinar, por no ser posible conocer de antemano con precisión los daños o desórdenes que se van a producir en el futuro.

Como valor aproximado de los costes de las operaciones de mantenimiento, se puede estimar una cantidad anual aproximada de un 0,3 % del valor de construcción de un puente nuevo en el mismo emplazamiento.

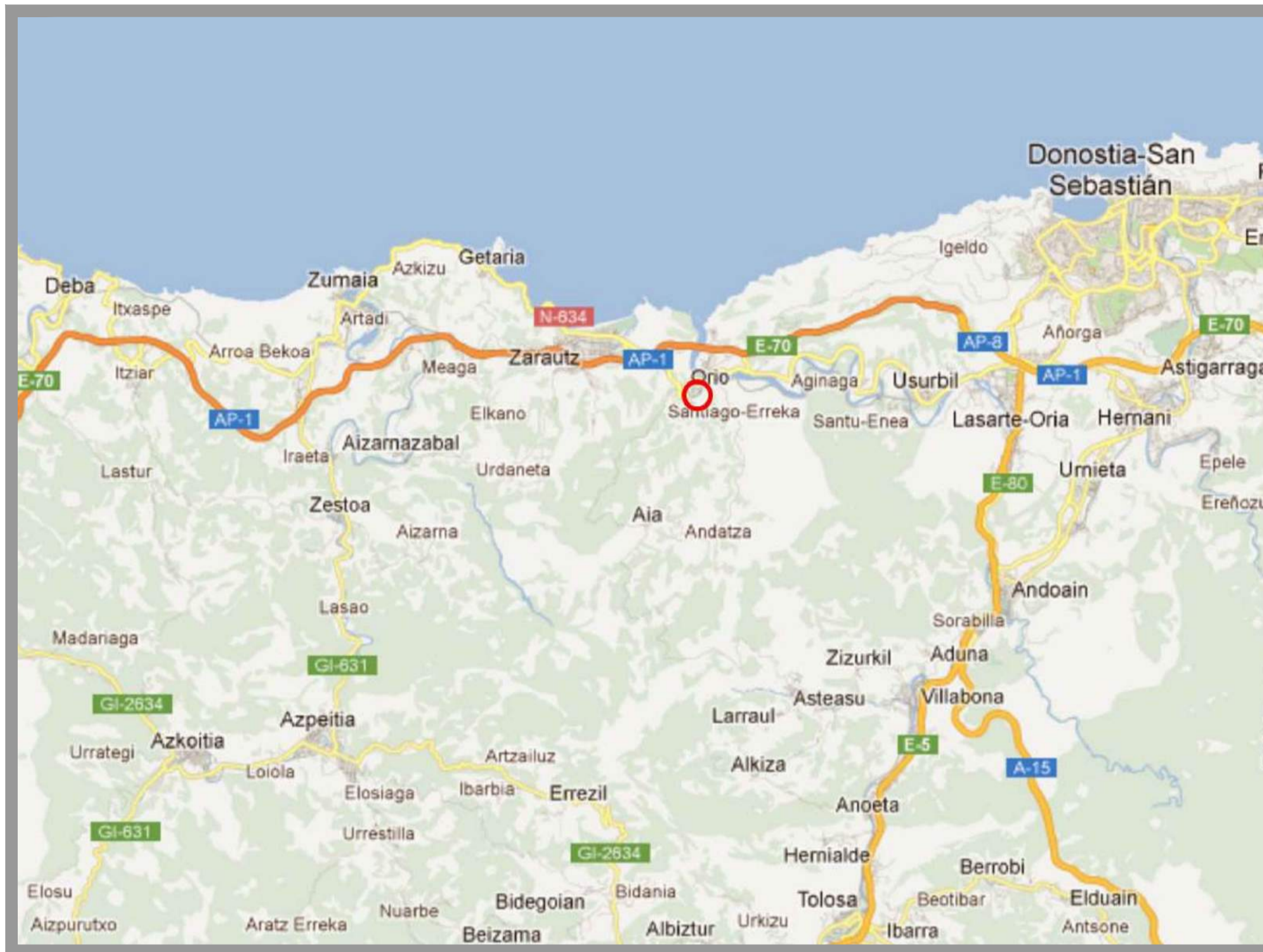
En este caso, se puede asumir que el coste por metro cuadrado de un puente de nueva ejecución de las mismas características y con cimentación profunda podría rondar los 1100 €/m<sup>2</sup>, con lo que los costes anuales de mantenimiento podrían estimarse en:

$$2600 \text{ €/m}^2 \times (126,32 \times 5,20) = 1.707.846,40 \text{ €}.$$

$$0,3/100 \times 1.707.846,40 = 5.123,54 \text{ €/año} \approx 5.200,00 \text{ €/año}.$$



LOCALIZACIÓN DEL VIADUCTO AL NORTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA



LOCALIZACIÓN DEL VIADUCTO EN EL MUNICIPIO DE AIA (GUIPÚZCOA)



LOCALIZACIÓN DEL VIADUCTO JUNTO AL POLÍGONO INDUSTRIAL DE ABEGÚN



LOCALIZACIÓN DEL VIADUCTO EN EL PK 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA

**ÍNDICE DE PLANOS**

1	PLANO DE SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2	SITUACIÓN ACTUAL
3	SITUACIÓN PROYECTADA
4	RELACIÓN DE ACTUACIONES
5	LOCALIZACIÓN DE ACTUACIONES
6.1	REFUERZO DE CIMENTACIONES. PLANTA Y ALZADO
6.2	REFUERZO DE CIMENTACIONES ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN PILAS 2 Y 5. PLANTA
6.3	REFUERZO DE CIMENTACIONES ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN PILAS 2 Y 5. SECCIÓN
6.4	REFUERZO DE CIMENTACIONES ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN PILAS 3 Y 4. PLANTA
6.5	REFUERZO DE CIMENTACIONES ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN PILAS 3 Y 4. SECCIÓN
6.6	REFUERZO DE CIMENTACIONES DETALLE CONSTRUCTIVO DE BARRA DE COSIDO DE PILAS 2, 3, 4 Y 5
7	REPARACIONES DE DURABILIDAD
8	DETALLE DE DRENAJES Y BARANDILLAS
9.1	PROCESO CONSTRUCTIVO (1)
9.2	PROCESO CONSTRUCTIVO (2)
9.3	PROCESO CONSTRUCTIVO (3)
9.4	PROCESO CONSTRUCTIVO (4)
9.5	PROCESO CONSTRUCTIVO (5)
9.6	PROCESO CONSTRUCTIVO (6)
9.7	PROCESO CONSTRUCTIVO (7)
9.8	PROCESO CONSTRUCTIVO (8)
9.9	PROCESO CONSTRUCTIVO (9)
9.10	PROCESO CONSTRUCTIVO (10)
9.11	PROCESO CONSTRUCTIVO (11)
9.12	PROCESO CONSTRUCTIVO (12)
9.13	PROCESO CONSTRUCTIVO (13)
9.14	PROCESO CONSTRUCTIVO (14)
9.15	PROCESO CONSTRUCTIVO (15)
9.16	PROCESO CONSTRUCTIVO (16)
9.17	PROCESO CONSTRUCTIVO (17)

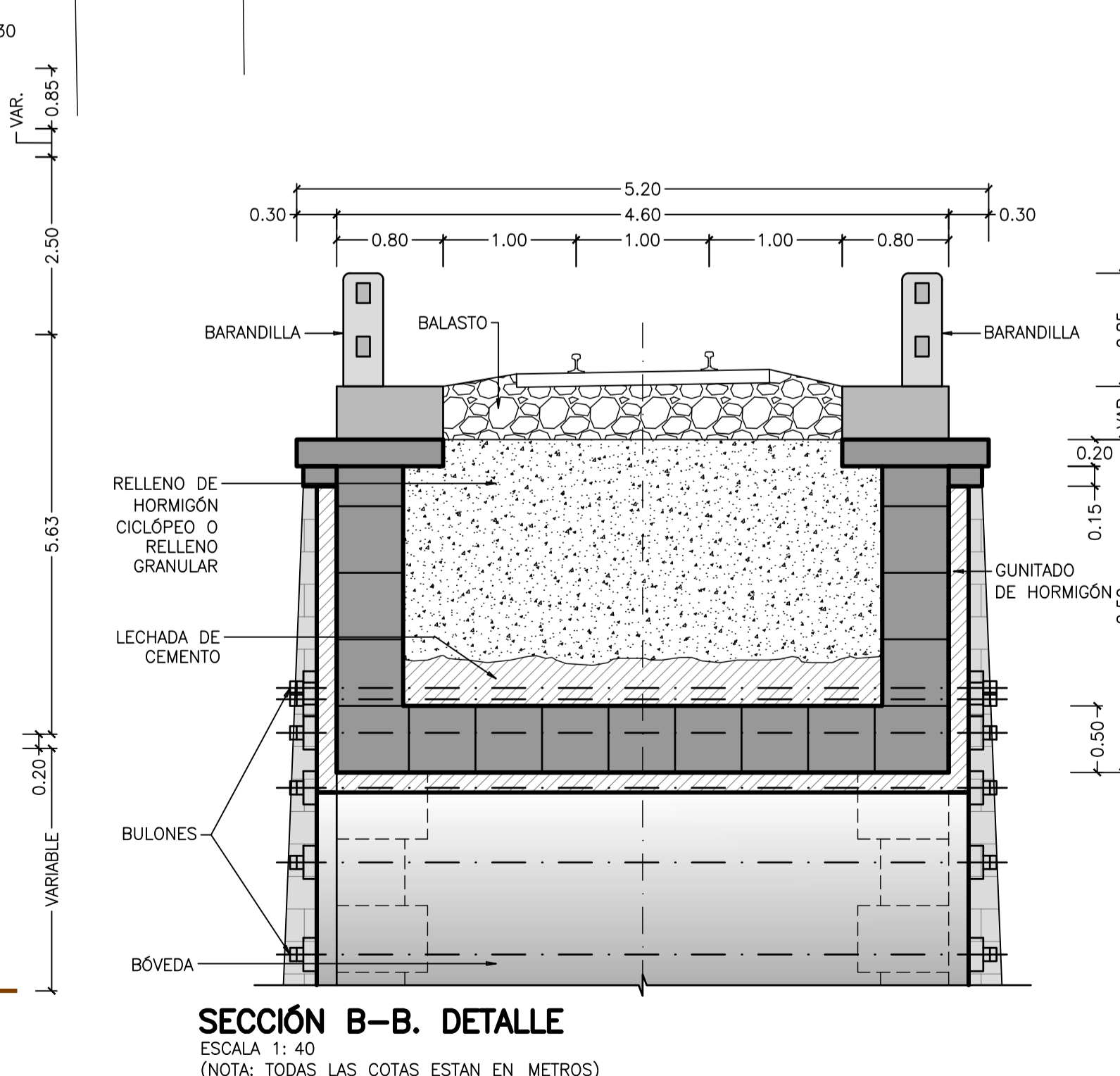
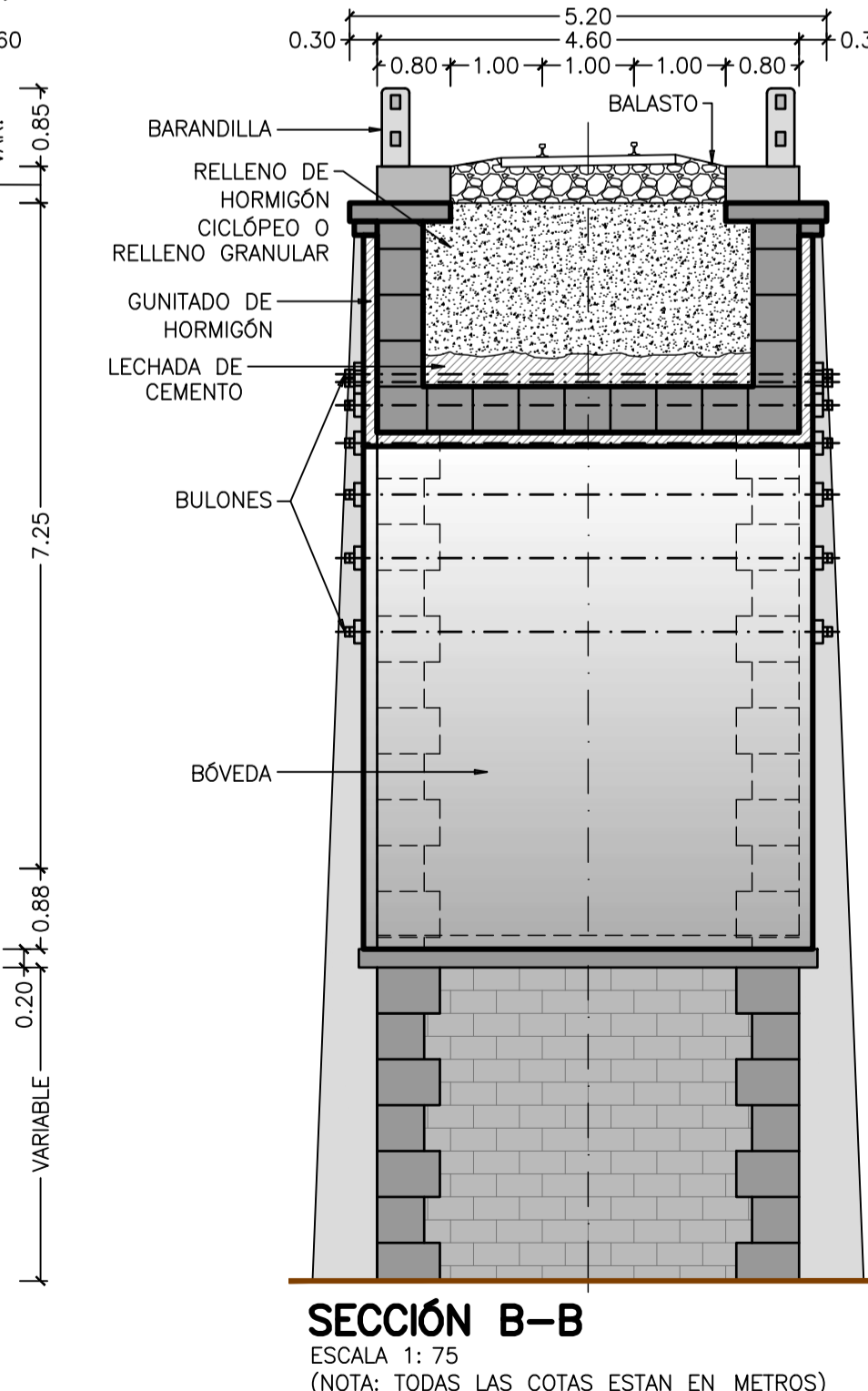
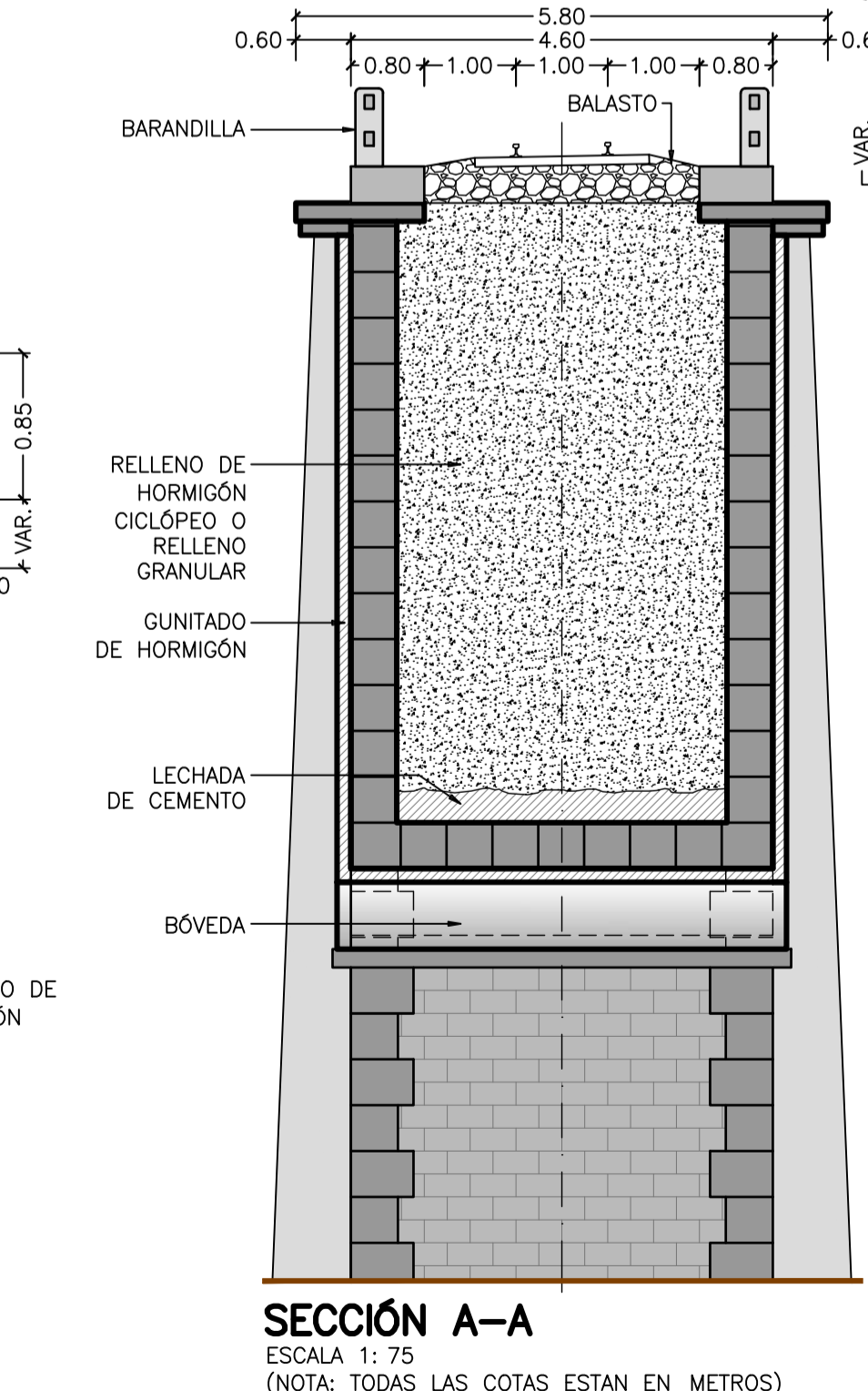
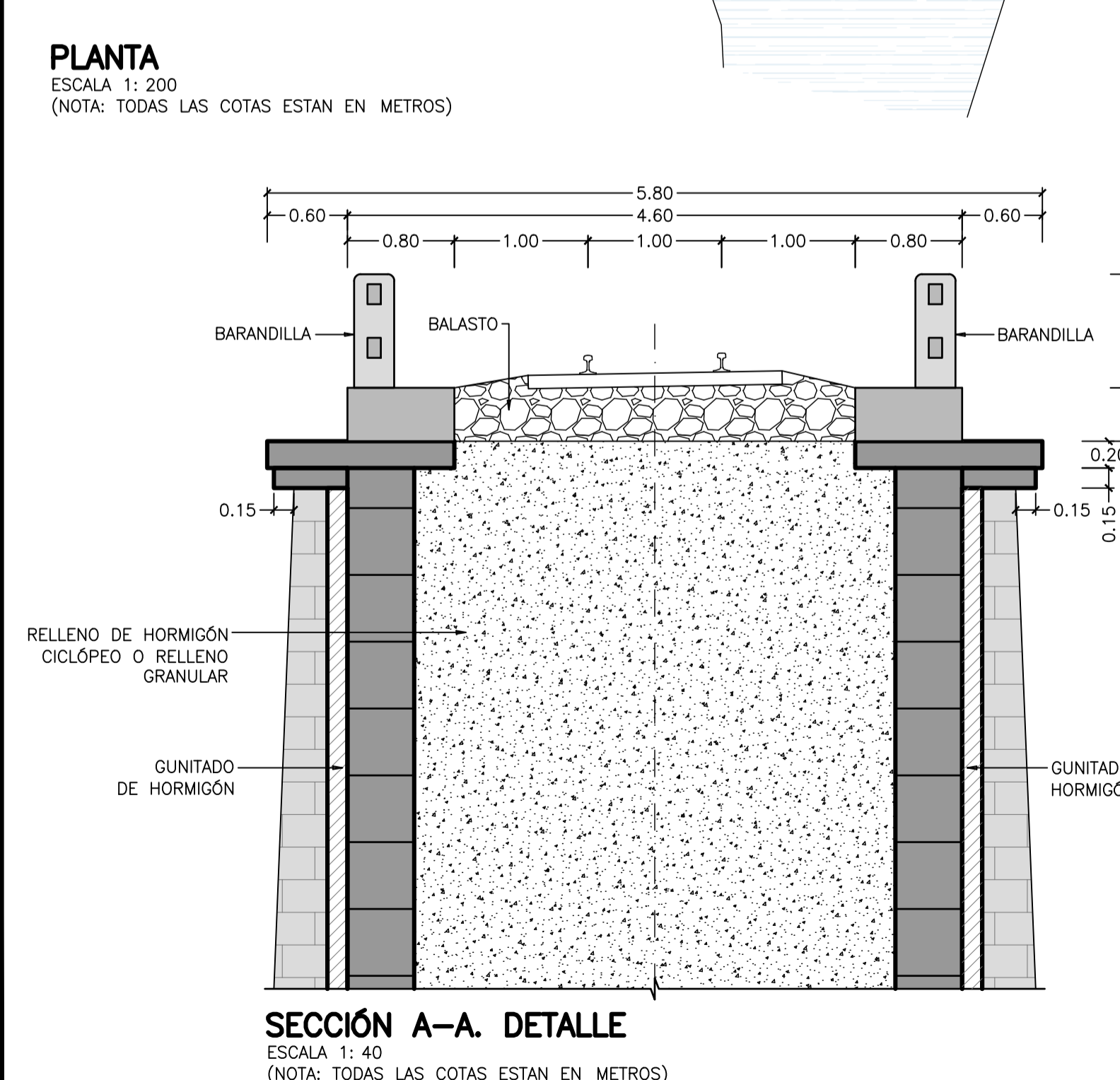
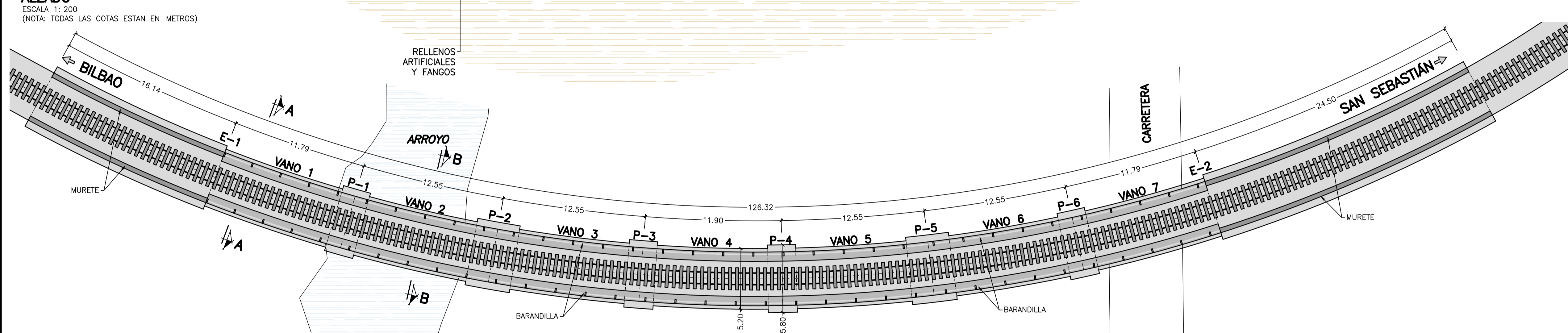
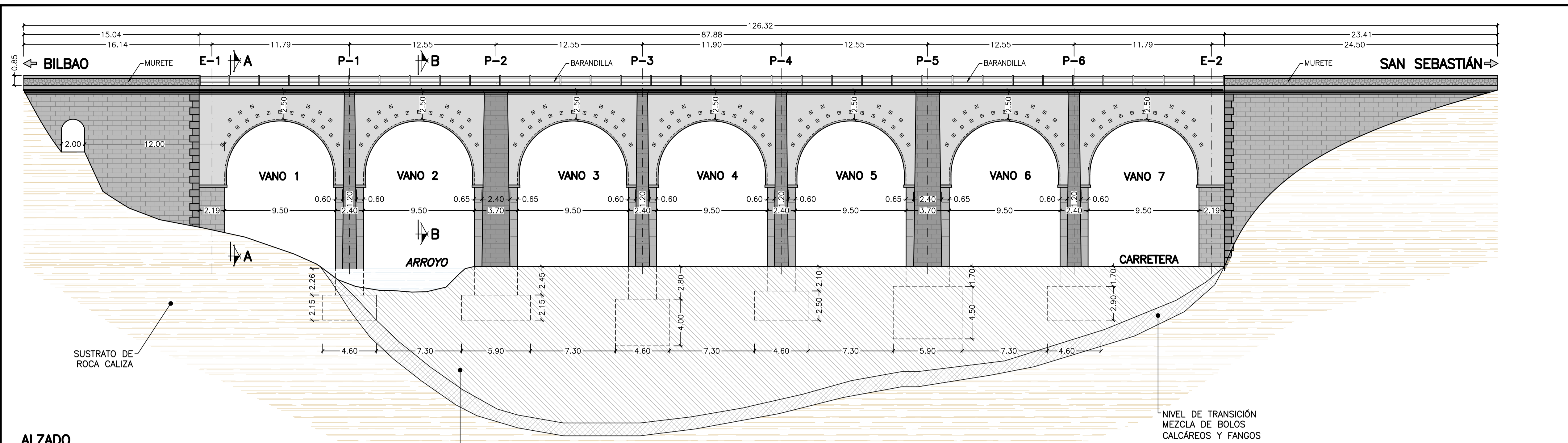
OHARRAK :  
NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21			
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					

AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR	
BERRIKUSPENAK / REVISIONES		JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTÓN JAIME	

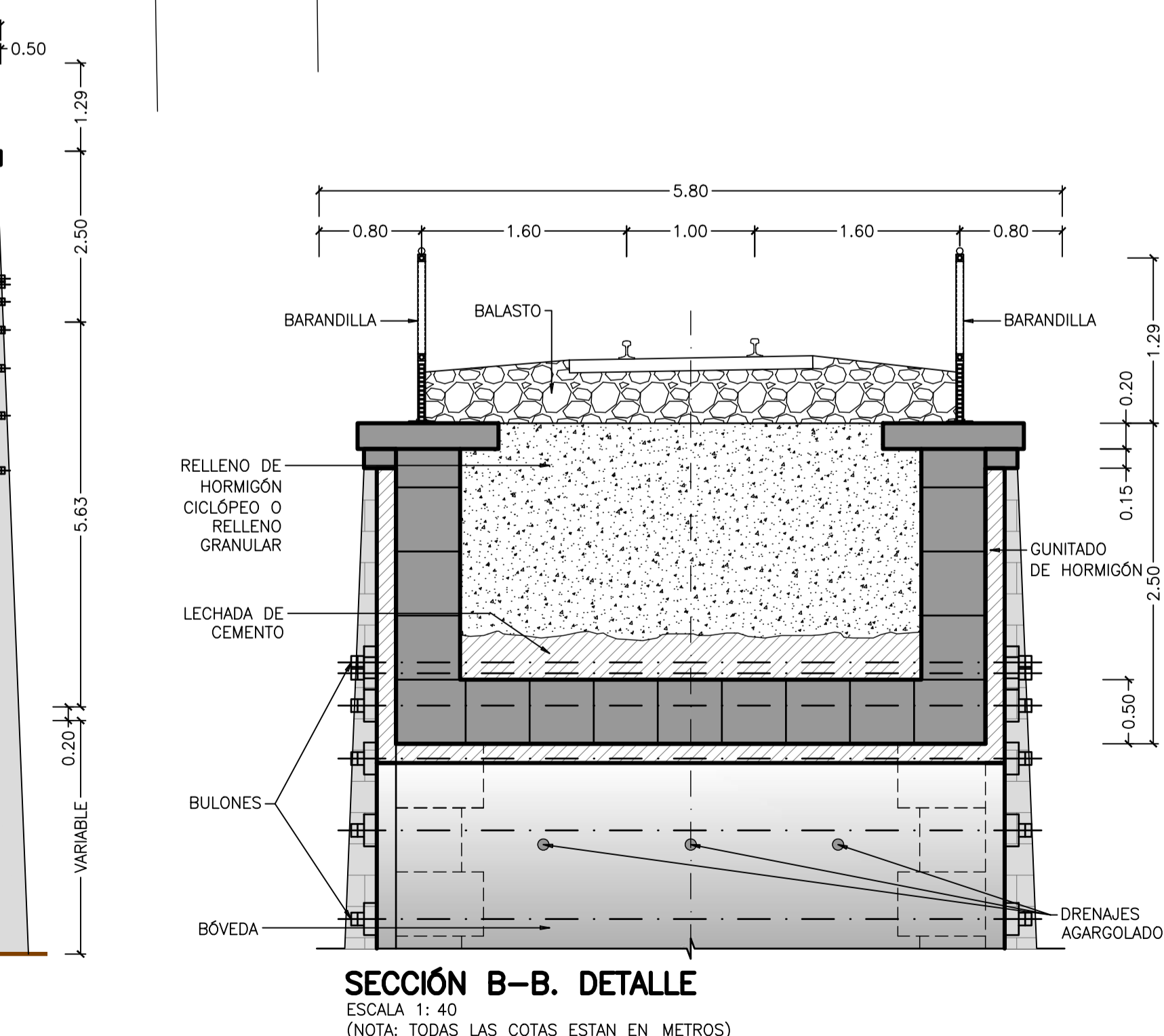
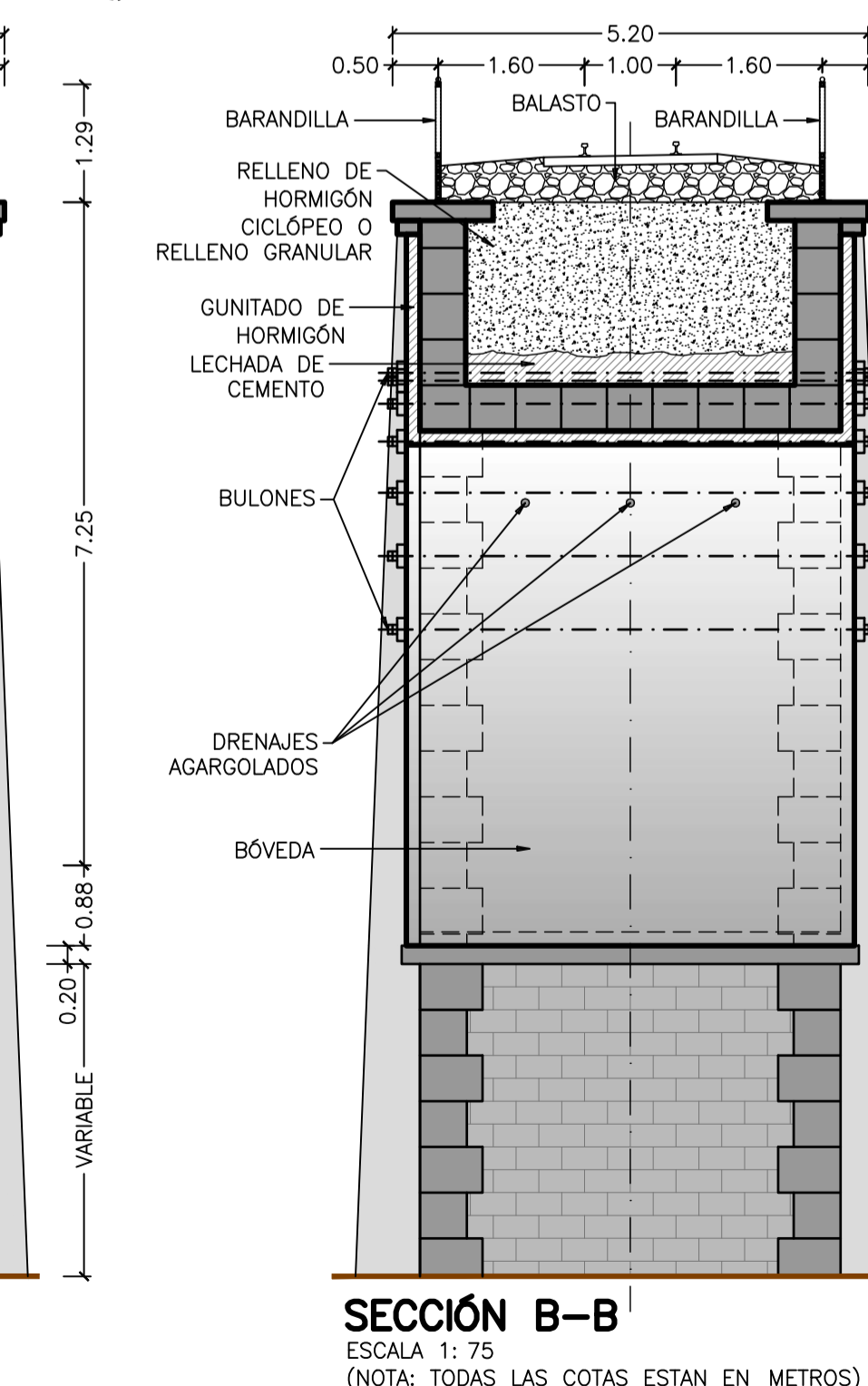
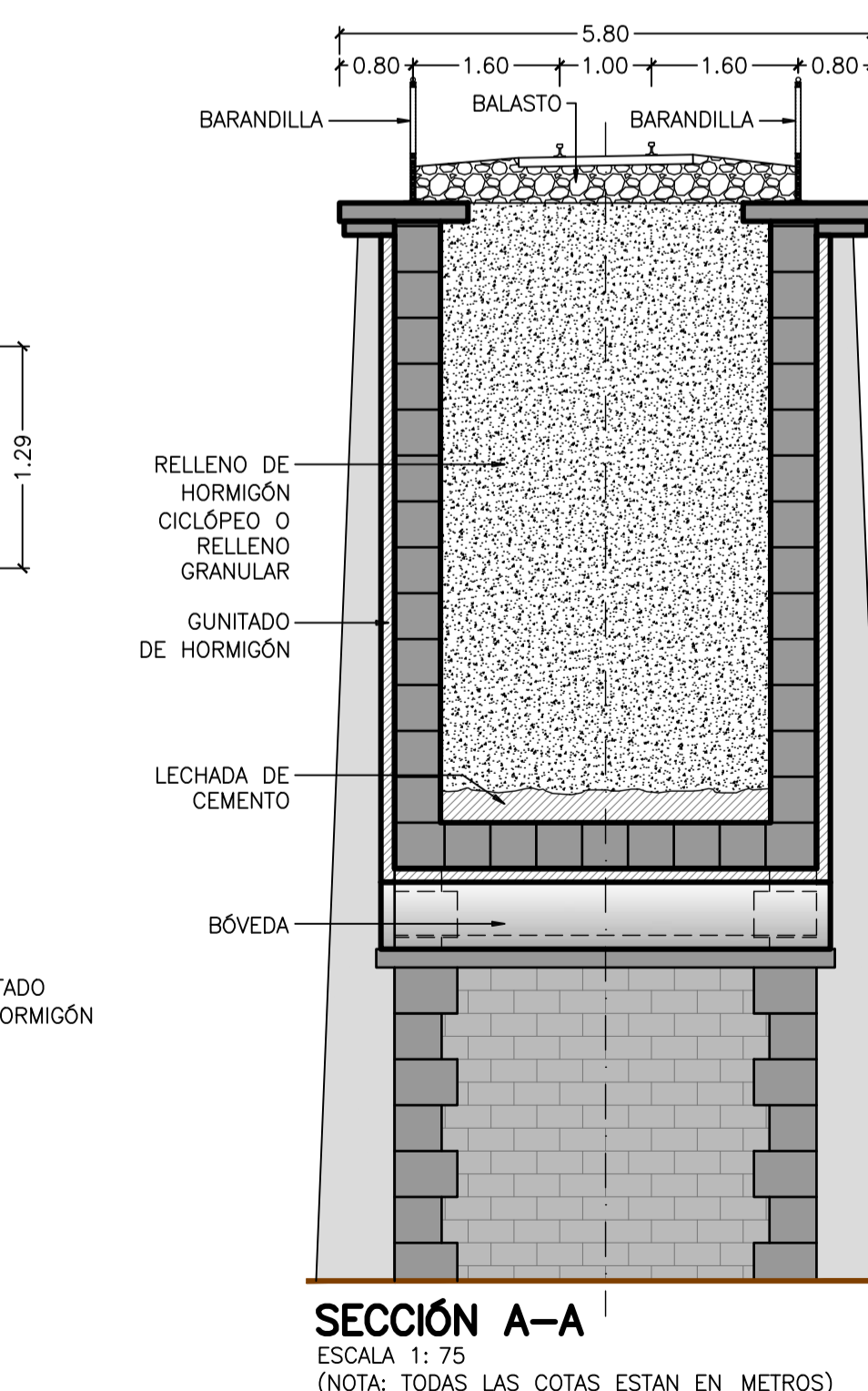
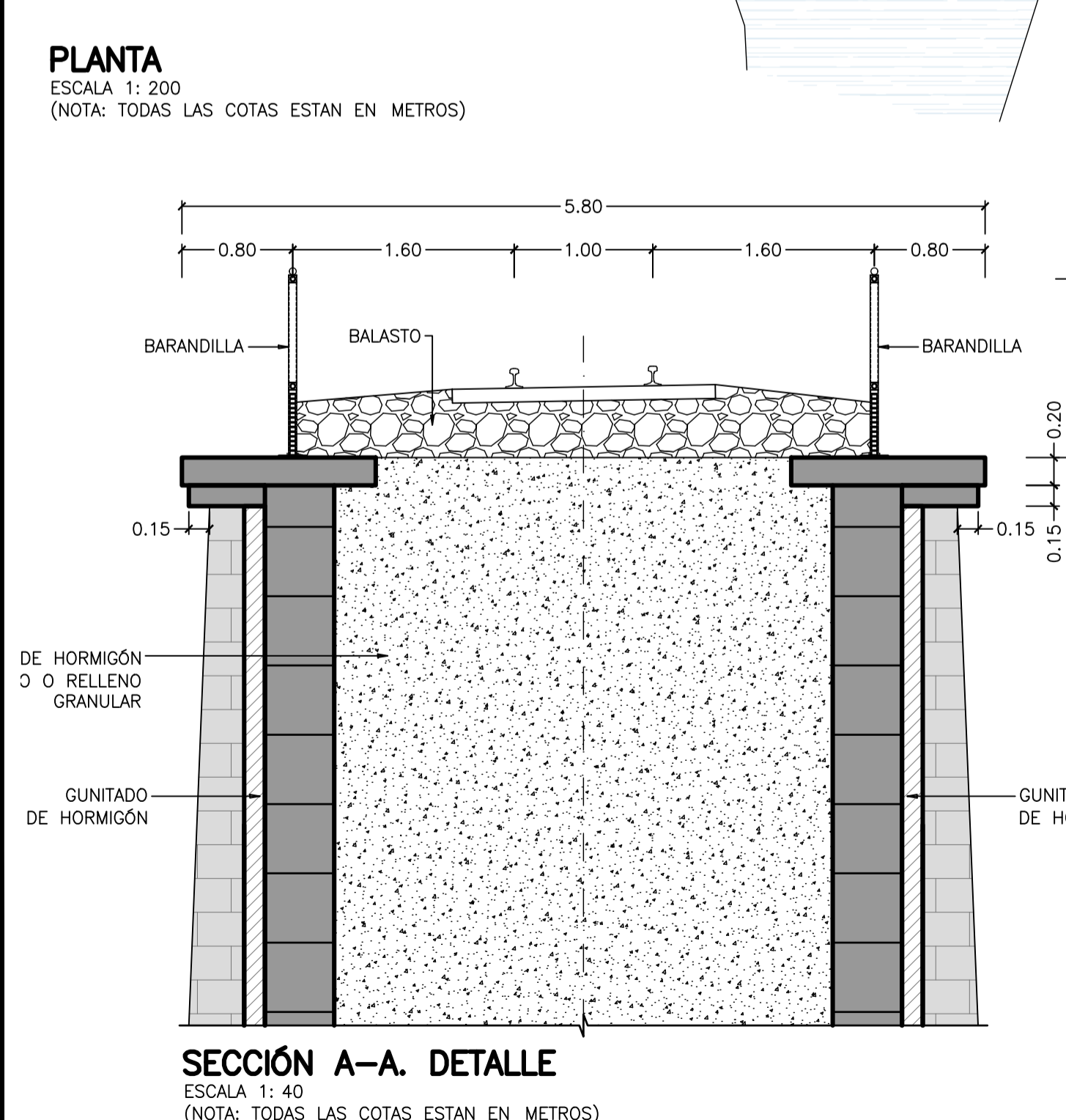
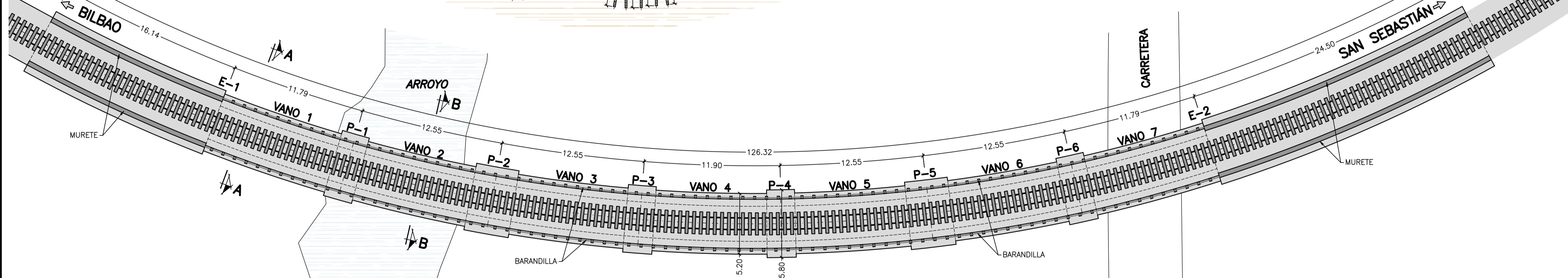
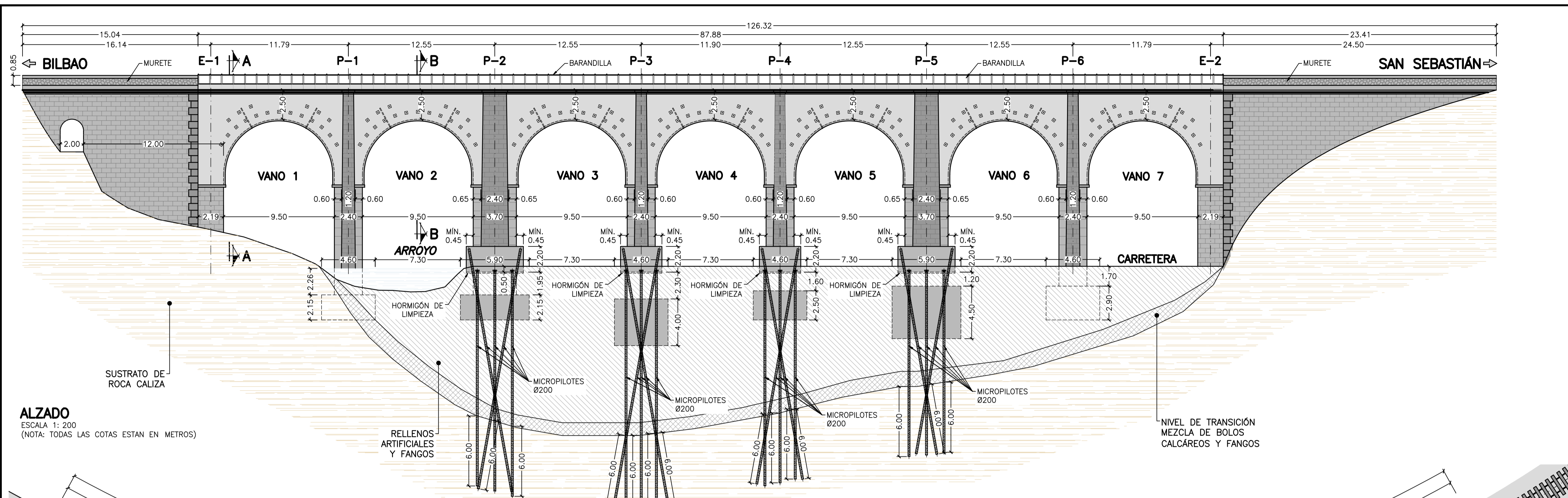
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

01\_LOCALIZACIÓN



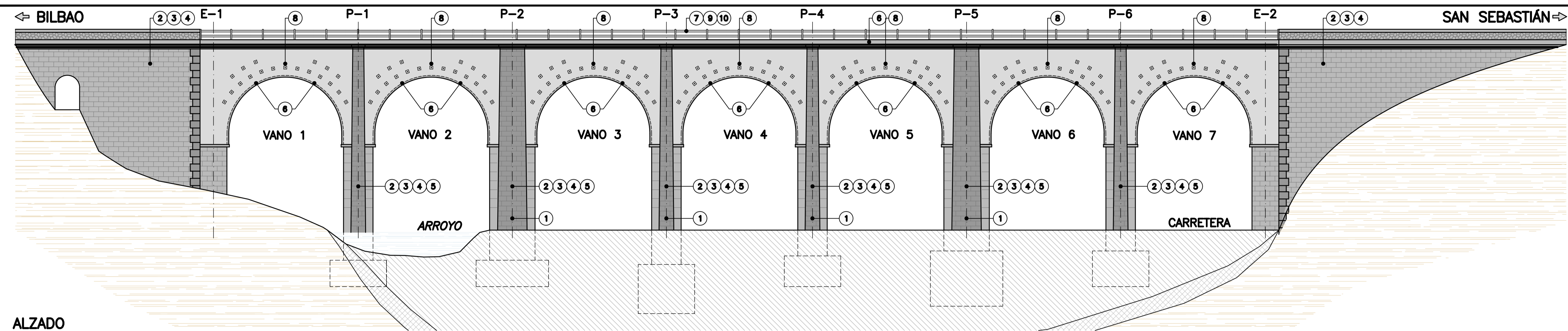
OHARRAK :  
NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA		
02_SITUACIÓN ACTUAL				

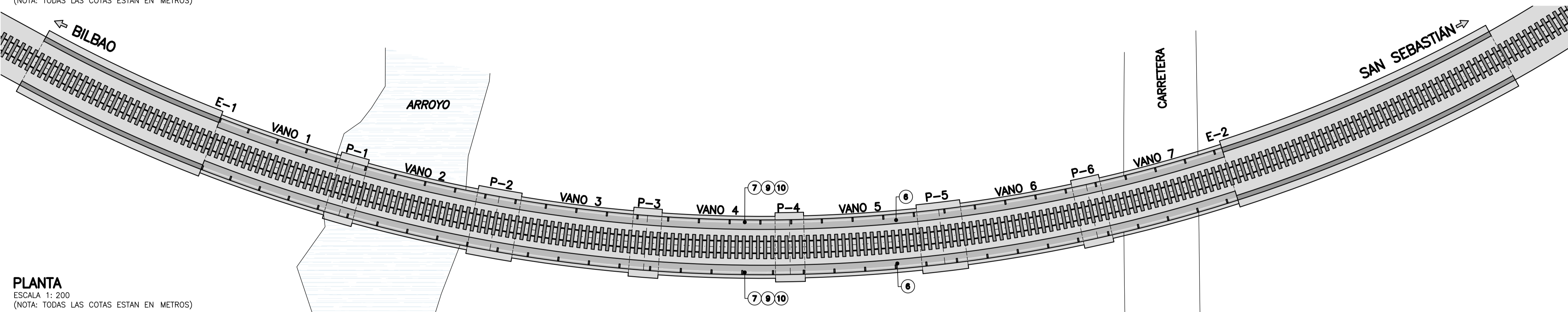


OHARRAK:  
NOTAS:  
- SUSTITUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE VÍA:  
BALASTO TRAVIESAS, CARRILES Y ENCARRILADORA.

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIARI EGILEA		
		INGENIERO AUTOR		
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA		ERREFERENTZIA		
REFERENCIA CONSULTOR		REFERENCIA		
03_SIT. PROYECTADA				



**ALZADO**  
ESCALA 1:200  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
ESCALA 1:200  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

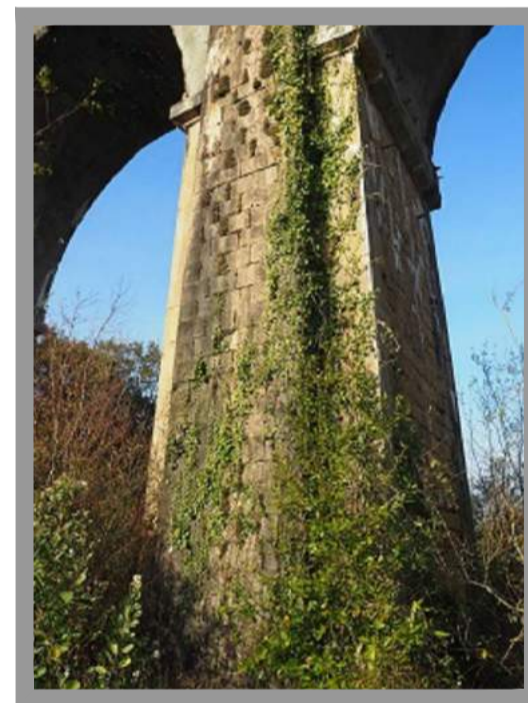
- OHARRAK:  
NOTAS:
- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, SE EMPLEARÁN LAS PERFORACIONES DE LOS MECINALES COMO TESTIGOS PARA ESTIMAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS BÓVEDAS. ESTO PUEDE OBLIGAR A ADOPTAR MEDIDAS DE REPARACIONES ADICIONALES NO CONTEMPLADAS EN EL PROYECTO.
  - LAS ACTUACIONES 7 Y 8 SE REALIZARÁN CON CARACTER URGENTE.
  - TODAS LAS MEDIDAS DE RECALCE DEBEN SER EJECUTADAS CON UN CONTROL TOPOGRÁFICO PERMANENTE.
  - SE REALIZARÁ UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PARTIDA.



**ACTUACIÓN 1**  
REFUERZO DE LAS CIMENTACIONES MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE MICROPILOTES Y ENCEPADO PERIMETRAL



**ACTUACIÓN 2**  
LIMPIEZA GENERAL DE TODOS LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA DE PILAS Y MUROS FRONTALES DE ESTRIBOS CON AGUA A PRESIÓN DE HASTA 80 BARES PARA ELIMINACIÓN DE COSTRAS CALCÁREAS, EFLORESCENCIAS E INCRUSTACIONES



**ACTUACIÓN 3**  
ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ENRAIZADA EN LOS PARAMENTOS DE LAS PILAS Y MUROS FRONTALES DE ESTRIBOS



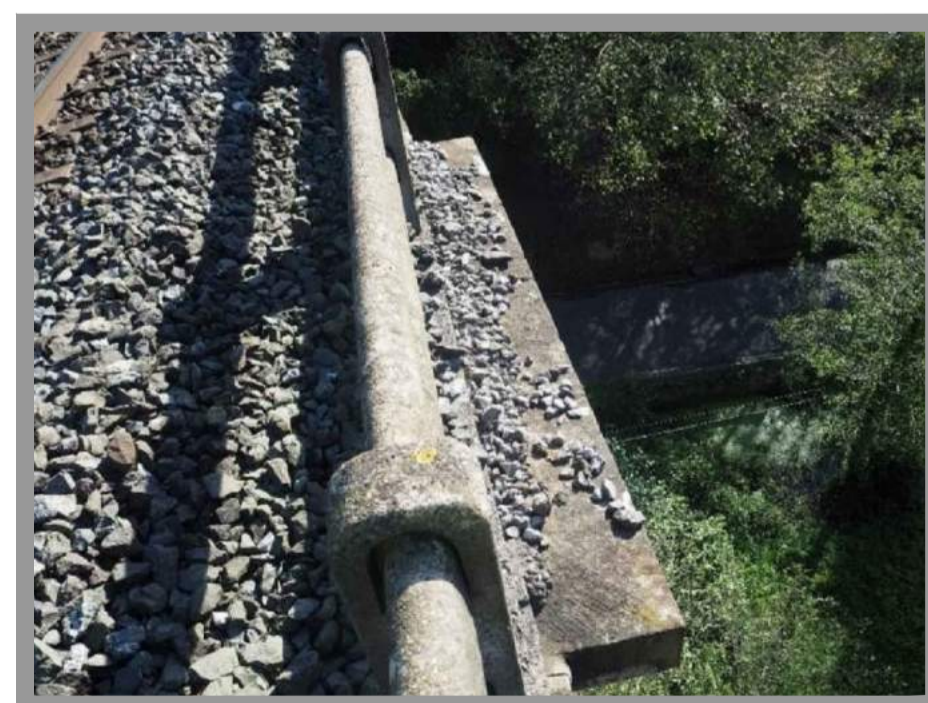
**ACTUACIÓN 4**  
REJUNTADO DE LAS PIEZAS DE SILLERÍA DE LAS PILAS Y MUROS FRONTALES DE ESTRIBOS CON MORTEROS DE CAL Y CEMENTO BAJO EN SALES, ASÍ COMO RECOMPOSICIÓN DE LAS FORMAS ORIGINALES EN AQUELLAS PIEZAS QUE HAYAN SUFRIDO EROSIONES, DESGASTES, ARENIZACIONES O ALVEOLIZACIONES



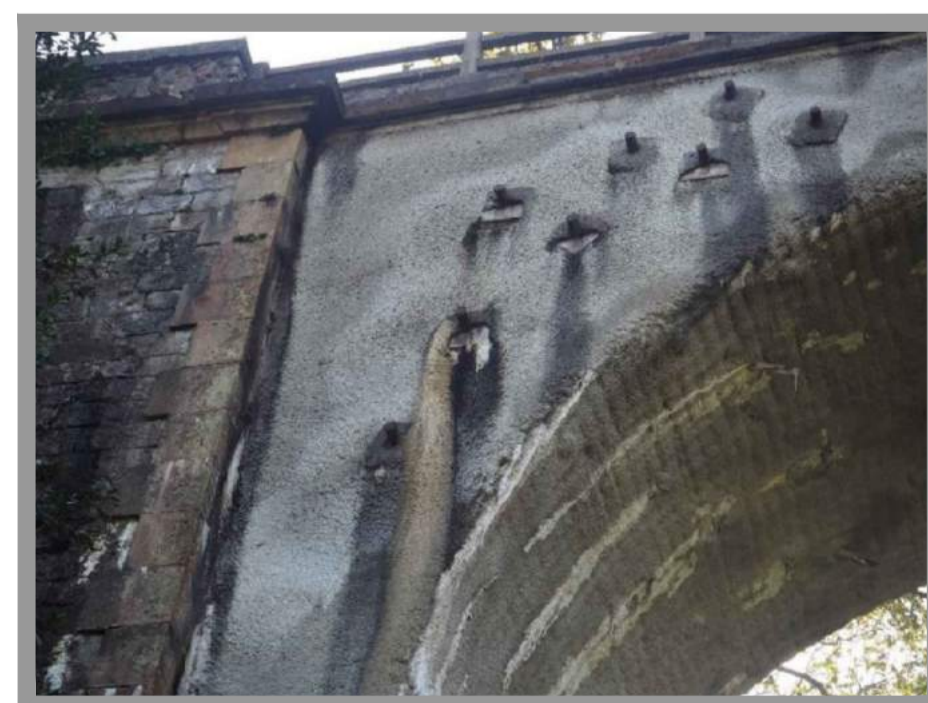
**ACTUACIÓN 5**  
APLICACIÓN DE HIDROFUGANTE-CONSOLIDANTE EN TODA LA SUPERFICIE DE PILAS



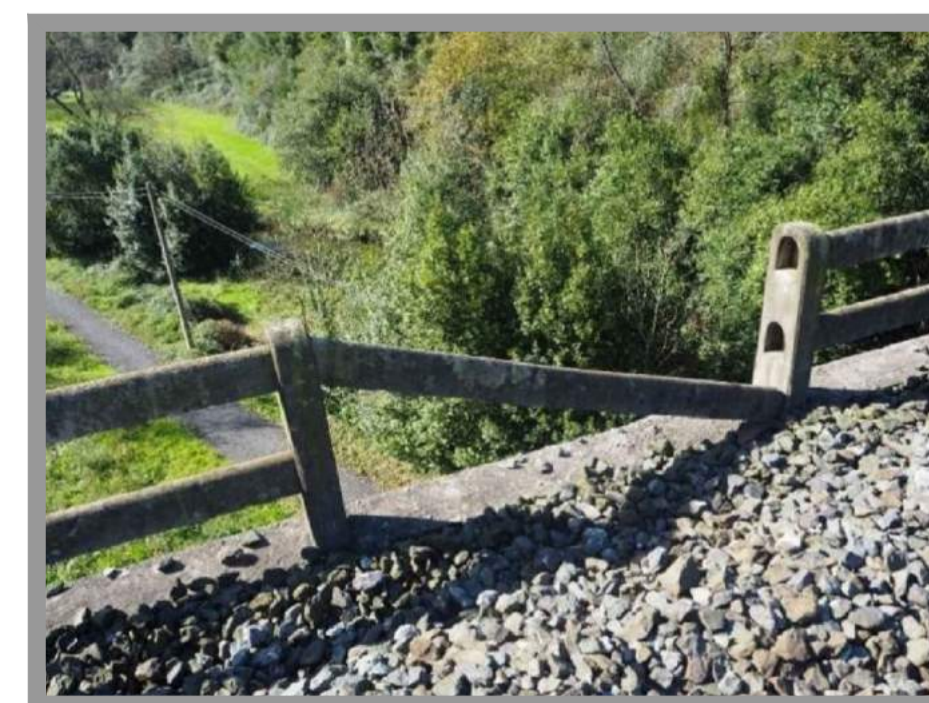
**ACTUACIÓN 6**  
EJECUCIÓN DE NUEVOS MECINALES EN BÓVEDAS Y TÍMPANOS



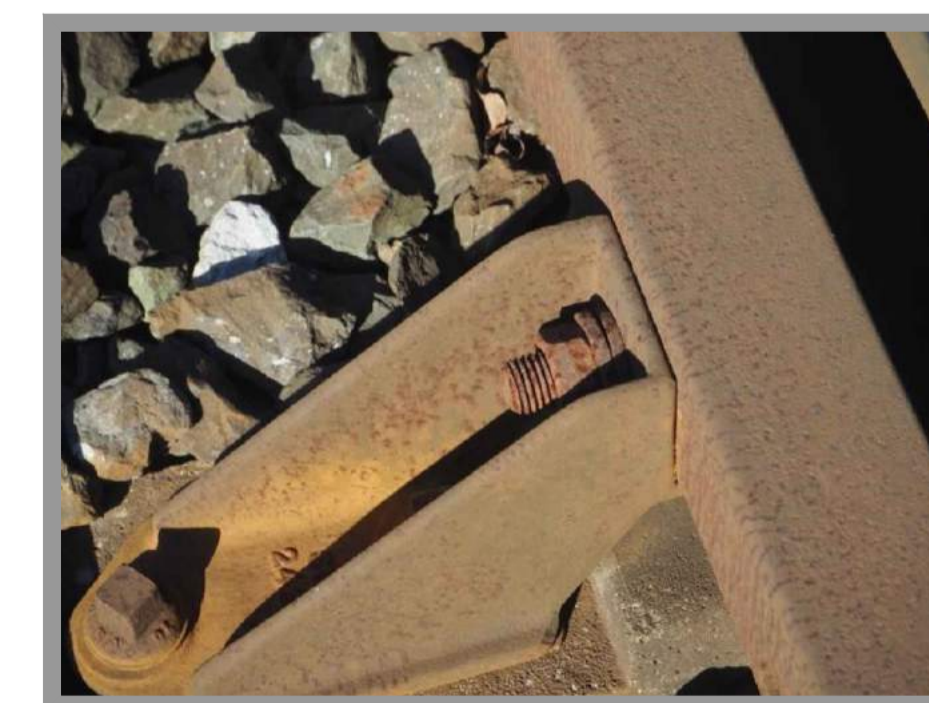
**ACTUACIÓN 7**  
DISPOSICIÓN DE MALLA TRIPLE TORSIÓN EN LOS LATERALES DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA PARA EVITAR LA CAÍDA Y PERDIDA DE BALASTO



**ACTUACIÓN 8**  
DISPOSICIÓN DE MALLA TRIPLE TORSIÓN EN LOS TÍMPANOS PARA EVITAR LA CAÍDA DE DESPRENDIMIENTOS LOCALIZADOS DE LA GUNITA, SOBRE TODO EN LA ZONA DE LOS ANCLAJES DE LOS BULONES



**ACTUACIÓN 9**  
SUSTITUCIÓN DE LAS BARANDILLAS ACTUALES POR BARANDILLAS METÁLICAS CON TRAMEX ADOSADO QUE FUNCIONE COMO MURO GUARDABALASTO



**ACTUACIÓN 10**  
SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS DE VÍA: BALASTO, TRAVIESAS, CARRILES Y ENCARRILADORA

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea	
FHECOR Injelan, s.l.	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

04\_REL. DE ACTUACIONES

EUSKO JAURLARITZA

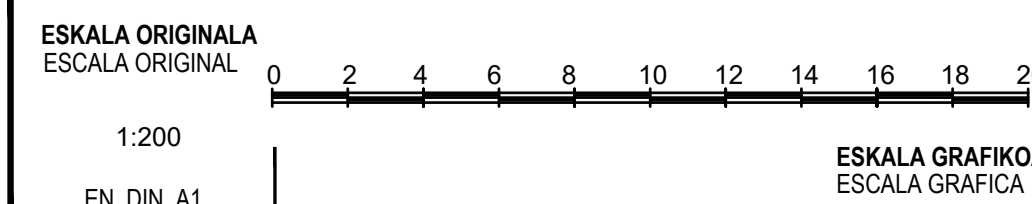
GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

**et** euskal trenbide sarea

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO



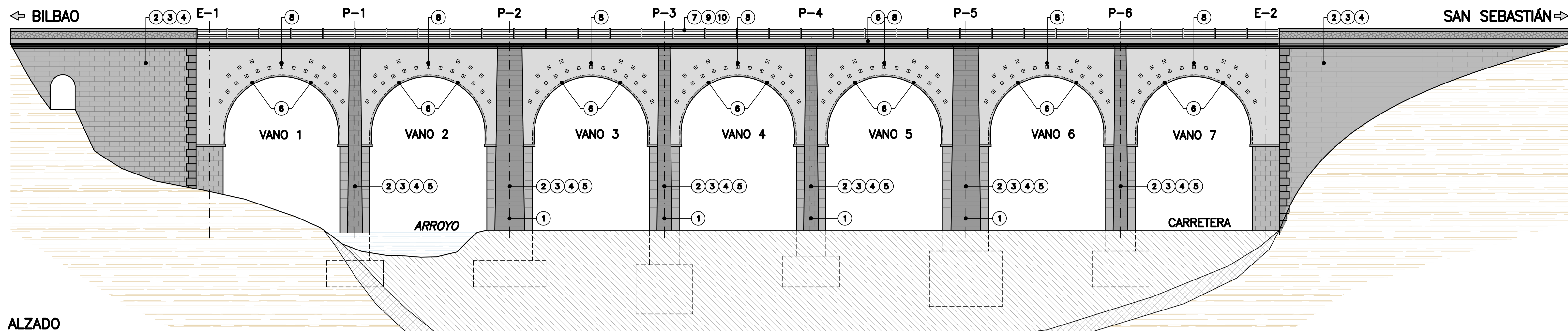
PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL  
PK 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA. AIA. GUIPÚZCOA

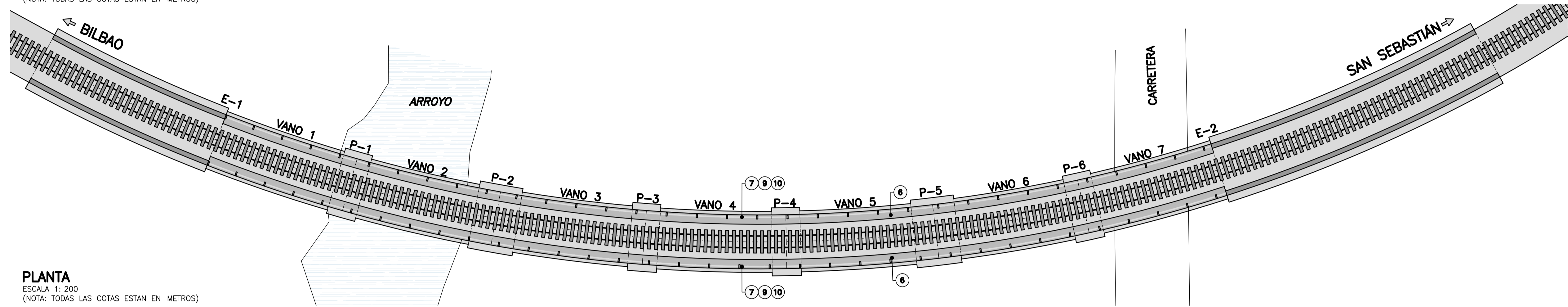
PLANOAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PLANO

RELACIÓN DE ACTUACIONES

PLANO ZK. / N. PLANO  
4  
ORRIA / HOJA  
1 Sigue 1



**ALZADO**  
ESCALA 1:200  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
ESCALA 1:200  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**ACTUACIÓN 1**  
REFUERZO DE LAS CIMENTACIONES MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE MICROPILOTES Y ENCEPADO PERIMETRAL

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLANOS 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN:  
- PILAS 2, 3, 4 Y 5.

**ACTUACIÓN 2**  
LIMPIEZA GENERAL DE TODOS LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA DE PILAS Y MUROS FRONTALES DE ESTRIBOS CON AGUA A PRESIÓN DE HASTA 80 BARES PARA ELIMINACIÓN DE CROSTAS CALCÁREAS, EFLORESCENCIAS E INCRUSTACIONES

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLANO 7.

LOCALIZACIÓN:  
- SUPERFICIE DE PILAS Y MUROS FRONTALES DE ESTRIBOS.

**ACTUACIÓN 3**  
ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ENRAIZADA EN LOS PARAMENTOS DE LAS PILAS Y MUROS FRONTALES DE ESTRIBOS

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLANO 7.

LOCALIZACIÓN:  
- PARAMENTOS DE PILAS Y MUROS FRONTALES.

**ACTUACIÓN 4**  
REJUNTADO DE LAS PIEZAS DE SILLERÍA DE LAS PILAS Y MUROS FRONTALES DE ESTRIBOS CON MORTEROS DE CAL Y CEMENTO BAJO EN SALES, ASÍ COMO RECOMPOSICIÓN DE LAS FORMAS ORIGINALES EN AQUELLAS PIEZAS QUE HAYAN SUFRIDO EROSIONES, DESGASTES, ARENIZACIONES O ALVEOLIZACIONES

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLANO 7.

LOCALIZACIÓN:  
- PILAS Y MUROS FRONTALES.

**ACTUACIÓN 5**  
APLICACIÓN DE HIDROFUGANTE-CONSOLIDANTE EN TODA LA SUPERFICIE DE PILAS

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLANO 7.

LOCALIZACIÓN:  
- SUPERFICIE DE PILAS.

**ACTUACIÓN 6**  
EJECUCIÓN DE NUEVOS MECHINALES EN BÓVEDAS Y TÍMPANOS

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLANO 8.

LOCALIZACIÓN:  
- BÓVEDAS Y TÍMPANOS.

**ACTUACIÓN 7**  
DISPOSICIÓN DE MALLA TRIPLE TORSIÓN EN LOS LATERALES DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA PARA EVITAR LA CAÍDA Y PERDIDA DE BALASTO

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN:  
- LATERALES DE LA PLATAFORMA FERROVIARIA.

**ACTUACIÓN 8**  
DISPOSICIÓN DE MALLA TRIPLE TORSIÓN EN LOS TÍMPANOS PARA EVITAR LA CAÍDA DE DESPRENDIMIENTOS LOCALIZADOS DE LA GUNITA, SOBRE TODO EN LA ZONA DE LOS ANCLAJES DE LOS BULONES

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN:  
- TÍMPANOS.

**ACTUACIÓN 9**  
SUSTITUCIÓN DE LAS BARANDILLAS ACTUALES POR BARANDILLAS METÁLICAS CON TRAMEX ADOSADO QUE FUNCIONE COMO MURO GUARDABALASTO

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLANO 8.

LOCALIZACIÓN:  
- PLATAFORMA FERROVIARIA.

**ACTUACIÓN 10**  
SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS DE VÍA: BALASTO, TRAVIESAS, CARRILES Y ENCARRILADORA

PROCEDIMIENTO:  
- SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN:  
- PLATAFORMA FERROVIARIA.

OHARRAK:  
NOTAS:

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21			
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

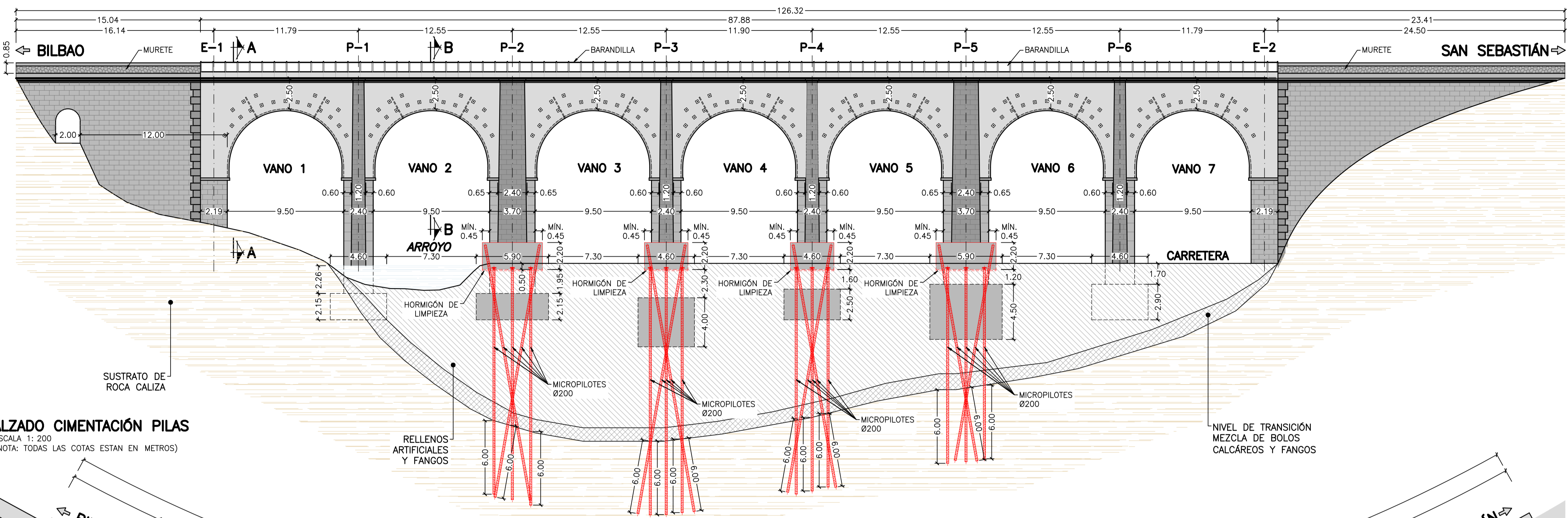
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>ets</b> euskal trenbide sarea FHECOR Injelan s.l.	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME

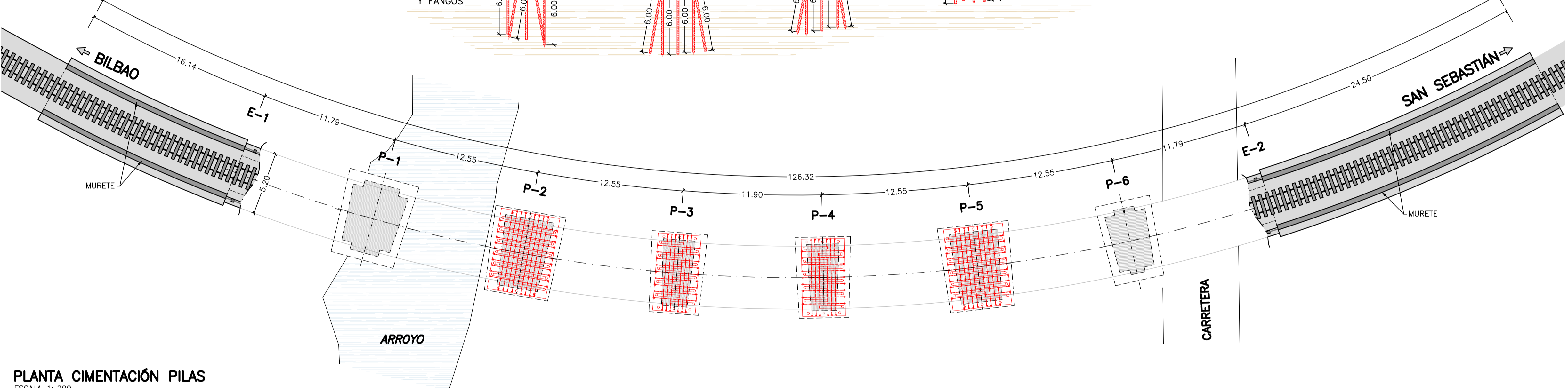
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

05\_LOC. DE ACTUACIONES





**ALZADO CIMENTACIÓN PILAS**  
 ESCALA 1: 200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA CIMENTACIÓN PILAS**  
 ESCALA 1: 200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**NOTAS GENERALES:**

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN:  
 - INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO, EL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE CONTENIDOS DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.2.b DE LA INSTRUCCIÓN EHE.
- TABLA DE LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE:

HA-30	ANCLAJE (Lb) (cm)		SOLAPE (Ls) (cm)	
Ø	LbI	LbII	LsI	LsII
6	15	25	30	50
8	20	30	40	60
10	25	40	50	80
12	30	45	60	90
16	40	60	80	120
20	55	75	110	150
25	85	115	170	230
32	135	190	270	380

EL SUBÍNDICE I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE DE LA TABLA SE REFIERE A LA POSICIÓN DE LA BARRA, A ANCLAR O SOLAPAR, EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL HORMIGONADO.  
 LA INSTRUCCIÓN EHE DEFINE:

LA ARMADURA PASIVA DEBERÁ DISPONER DE UN CERTIFICADO DE ADHERENCIA, SEGÚN EL ANEJO C DE LA NORMA UNE-EN 10.080. EN CASO CONTRARIO, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DECIDIRÁ SOBRE LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE A EMPLEAR, DE ACUERDO CON EL APARTADO 69.5 DE EHE-08.

- POSICIÓN I, DE ADHERENCIA BUENA, PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPRENDIDO ENTRE 45° Y 90° S QUE, EN EL CASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL O MAYOR A 30 cm DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO.
- POSICIÓN II, DE ADHERENCIA DEFICIENTE, PARA LAS ARMADURAS QUE, DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES.

3.- RECUBRIMIENTOS NOMINALES (r) S/ART. 37.2.4 EHE:



- PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN ARTÍCULO 37.2.5 DE LA INSTRUCCIÓN EHE-08.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE SE HA CONSIDERADO EN EL PROYECTO ES DE 50 AÑOS. EL CEMENTO QUE SE HA CONSIDERADO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS ESPESORES DEL RECUBRIMIENTO ES DEL TIPO III/C 42,5 N / SR+MR UNE 80303-1/2. DICHO CEMENTO SERÁ EL EMPLEADO EN LOS MICROPILOTES, RECREDIDOS, MARCOS PERIMETRALES Y SOLERAS.
- PARA LA RECOMPOSICIÓN DE LAS PIEZAS DE FÁBRICA DE LAS PILAS SE EMPLEARÁ CEMENTO BLANCO BAJO EN SALES DE TIPO BL II 42,5 N UNE 80305 MEZCLADO AL 50% CON CEMENTO TIPO (EN 197-1 CEM II/B-F42,5 N) LOS CEMENTOS EMPLEADOS EN LOS HORMIGONES DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN SERÁN DE TIPO EN 197-1 CEM III/A-32,5 N
- EN CASO DE NO PODER EMPLEAR DICHO CEMENTOS, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ADOPTARÁ LAS MEDIDAS QUE PERMITAN UNA PRESTACIÓN EQUIVALENTE EN RELACIÓN CON LA DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA

**CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL**

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF.PONDERACIÓN
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1/3=1.50
HORMIGÓN EN ENCEPADO PERIMETRAL	HA-30/F/12/IIIb+0b	ESTADÍSTICO	1/3=1.50
ARMADURA PASIVA	AP 500 S	NORMAL	1/3=1.15
EJECUCIÓN			1/3=1.35
			1/3=1.50
			1/3=1.00

- OHARRAK:**  
**NOTAS:**
- LOS MICROPILOTES SE EMPOTRARÁN 6.00m EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA COMO MÍNIMO.
  - LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 28 DÍAS DE LA MEZCLA NO SERÁ INFERIOR A 30 MPa.
  - LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
  - EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES ES DE 1161 kN.
  - LA CARGA DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES ES DE 1092 kN.
  - EL PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE INYECCIÓN ÚNICA O REPETITIVA, PREFERENTEMENTE, ÉSTA ÚLTIMA.
  - PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO DE LOS MICROPILOTES SE HA CONSIDERADO ÚNICAMENTE LA RESISTENCIA POR FUSTE DE 0.4 MPa.
  - PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO SE HA TENIDO EN CUENTA EL ROZAMIENTO NEGATIVO. PARA ELLO SE HA CONSIDERADO UNA RESISTENCIA DE 0,06 (0,15 X 0,4) MPa PARA EL TERRENO QUE ENVUELVE A LOS POZOS DE CIMENTACIÓN Y DE 0,1 MPa (0,25 X 0,4) PARA LOS FANGOS.
  - EL ACERO DE LAS CHAPAS SUPERIORES EN CABEZA DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE TIPO S275
  - EL ACERO EMPLEADO EN LAS CARTELAS DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE TIPO S275
  - LOS MICROPILOTES DEBERÁN DISPONER DE CAMISA RECUPERABLE AL MENOS HASTA ALCANZAR EL SUSTRATO ROCOSO, PARA EVITAR EL DESPRENDIMIENTO DEL TERRENO DURANTE LA PERFORACIÓN EN SUELOS.
  - SE DEBERÁ PRESTAR ESPECIAL ATENCIÓN A LA DOSIFICACIÓN DE LA LECHADA DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTES PARA EVITAR PROBLEMAS DE FRAGUADO POR LA EXISTENCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN EL TERRENO.
  - LA PERFORACIÓN DE LOS MICROPILOTES SE REALIZARÁ CON REFRIGERACIÓN MEDIANTE AGUA.
  - TODAS LAS EXCAVACIONES QUE SE PUEDA SER NECESARIO REALIZAR SE DEBERÁN REALIZAR CON ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO.
  - SE REALIZARÁ UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PARTIDA PARA DETERMINAR LA POSICIÓN DE LA BARANDILLA DE LA IMPOSTA DE FÁBRICA DE LOS TIMPANOS Y DE LAS CLAVES DE BÓVEDAS.
  - TODAS LAS MEDIDAS DE RECALCE DEBEN SER EJECUTADAS CON UN CONTROL TOPOGRÁFICO PERMANENTE. LA MONITORIZACIÓN TOPOGRÁFICA SERVIRÁ PARA DETERMINAR SI DURANTE LA OBRA SE ESTÁN REGISTRANDO ASIENTOS, MEDIANTE LA COMPARATIVA CON LA LECTURA DE PARTIDA.

**EL MATERIAL DEBE CUMPLIR:**

- LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A 28 DÍAS, DE LA MEZCLA DE INYECCIÓN NO SEA INFERIOR A 30 MPa.
- LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
- LAS BARRAS CORRUGADAS SERÁN DE CALIDAD AP-500 S Y DE ACERO INOXIDABLE.
- EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES ES DE 1161 MPa.
- EL AXIL MÁXIMO EN LOS MICROPILOTES ES DE 1092 MPa.
- EN LOS MICROPILOTES INCLINADOS SE DISPONDRÁN 4Ø25 SOLDADOS A LA ARMADURA TUBULAR EN LOS 2.20 m. DE ALTURA DEL NUEVO ENCEPADO.
- LAS BARRAS DE COSIDO SERÁN DE ACERO INOXIDABLE.

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

**et euskal trenbide sarea**

**INGENIARI EGILEA**  
 INGENIERO AUTOR

**JAVIER LEÓN GONZÁLEZ**  
 ANTON JAIMÉ

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA	ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR	REFERENCIA

<b>06.1_REFUERZOS</b>	
PLANO ZK. / N. PLANO	6. 1
ORRIA / HOJA	1

**EUSKO JAURLARITZA** **GOBIERNO VASCO**

LURRALDE PLANGINTZA, ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

**et euskal trenbide sarea**

PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA

INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA

ESCALA ORIGINAL

1:200

EN DIN A1

ESKALA GRAFIKOA

ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL

PK 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA. AIA. GUIPÚZCOA

PLANOAREN IZENBURUA

TÍTULO DEL PLANO

REFUERZO DE CIMENTACIONES

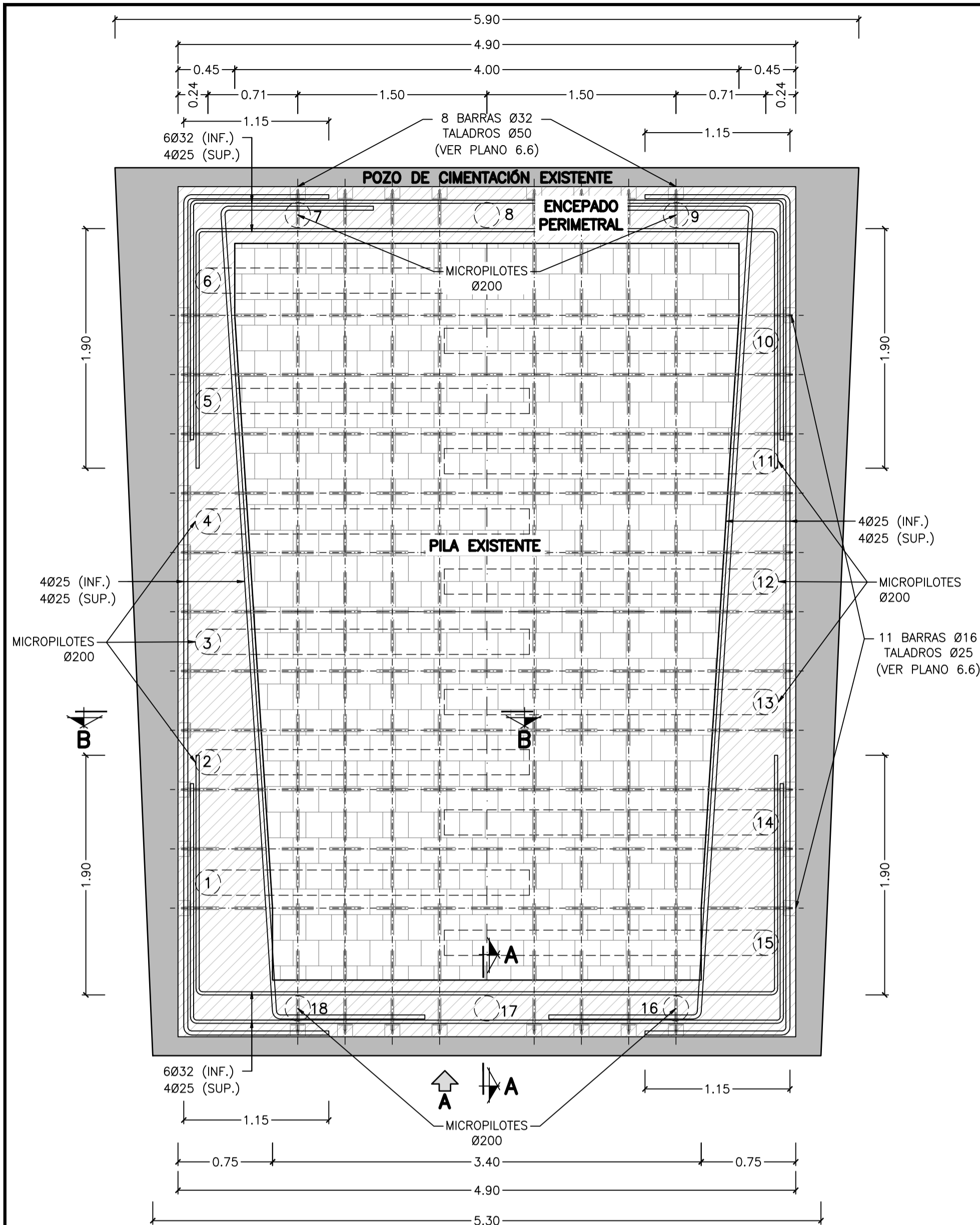
PLANTA Y ALZADO

PLANO ZK. / N. PLANO

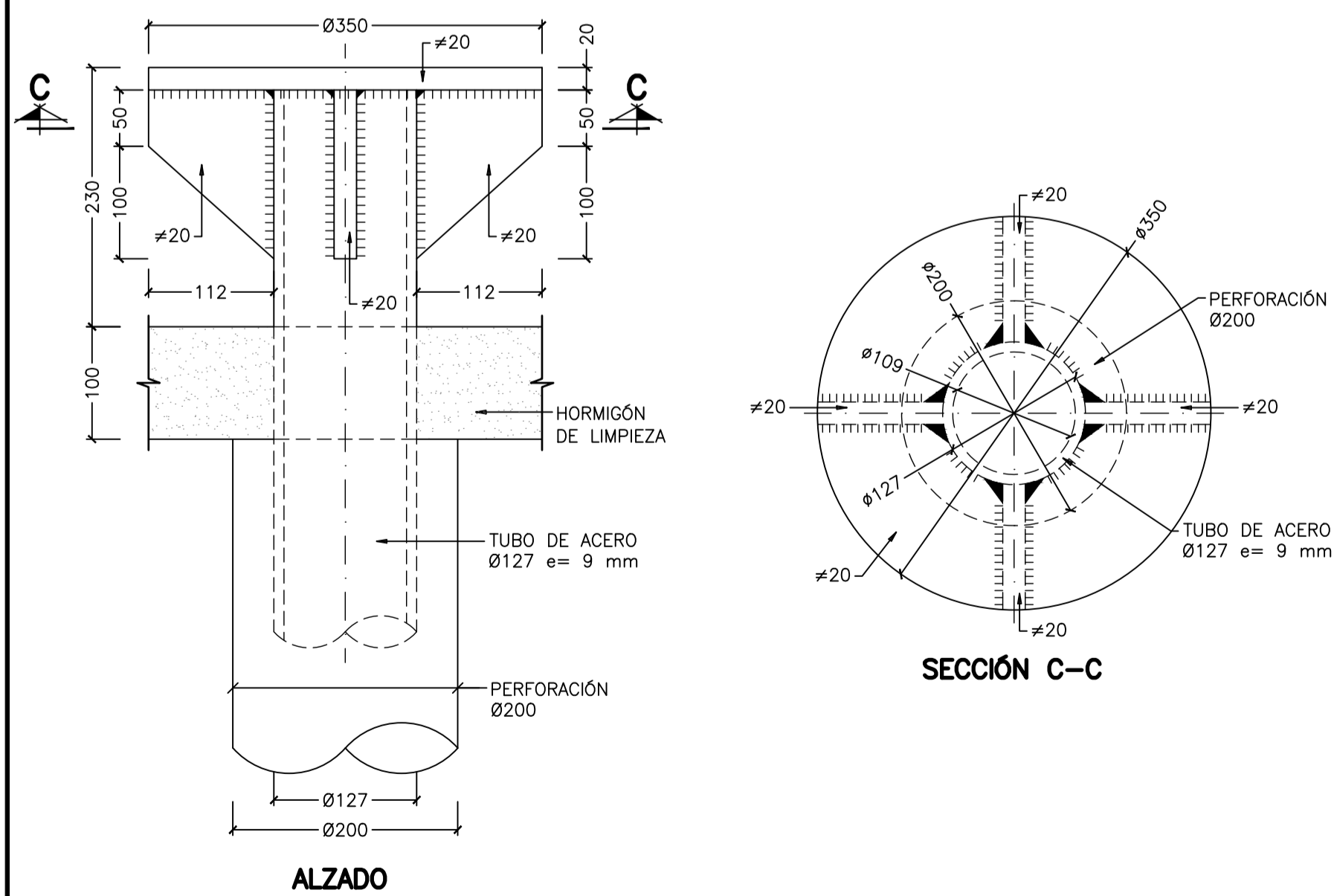
6. 1

ORRIA / HOJA

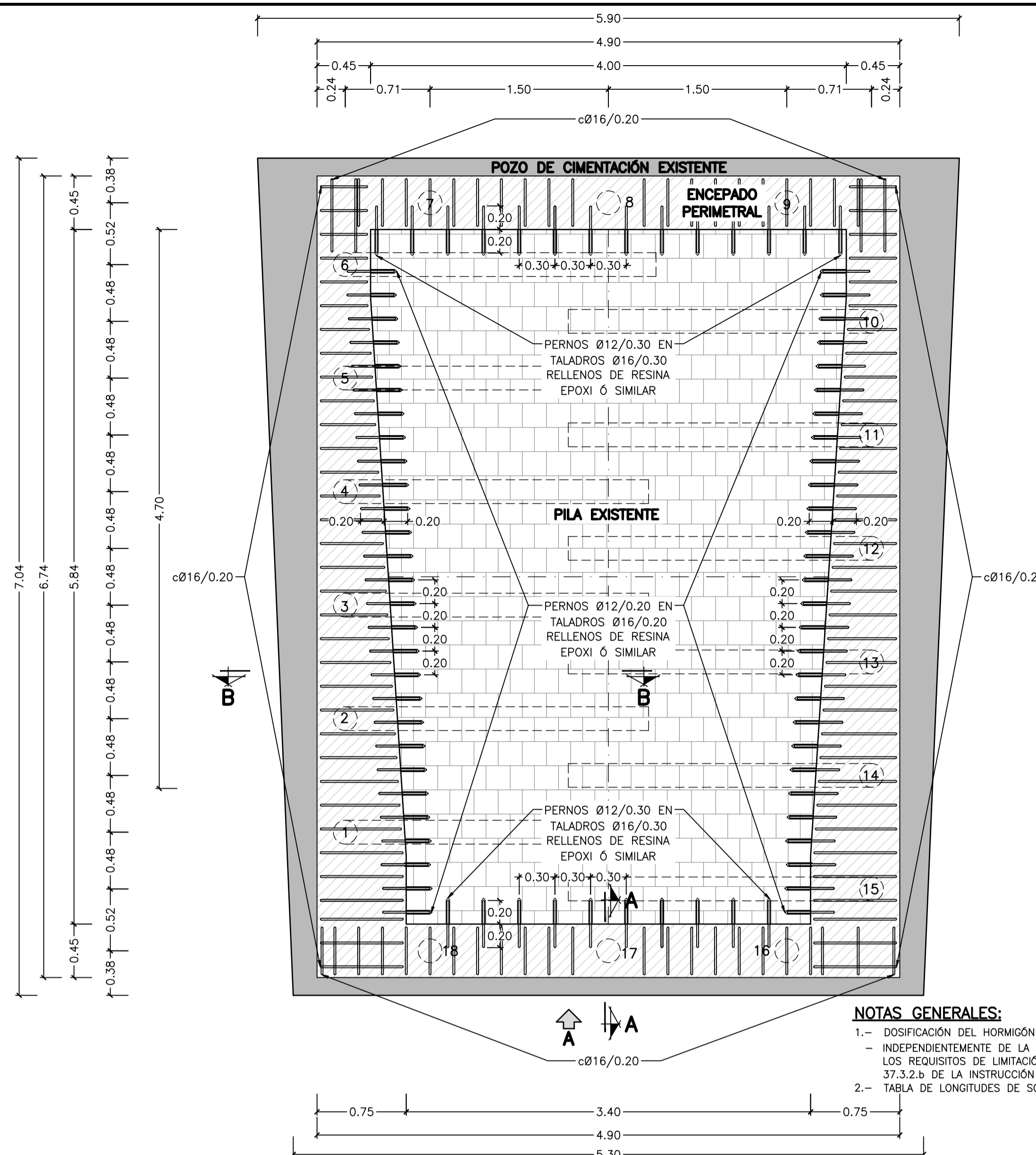
1 Sigue 1



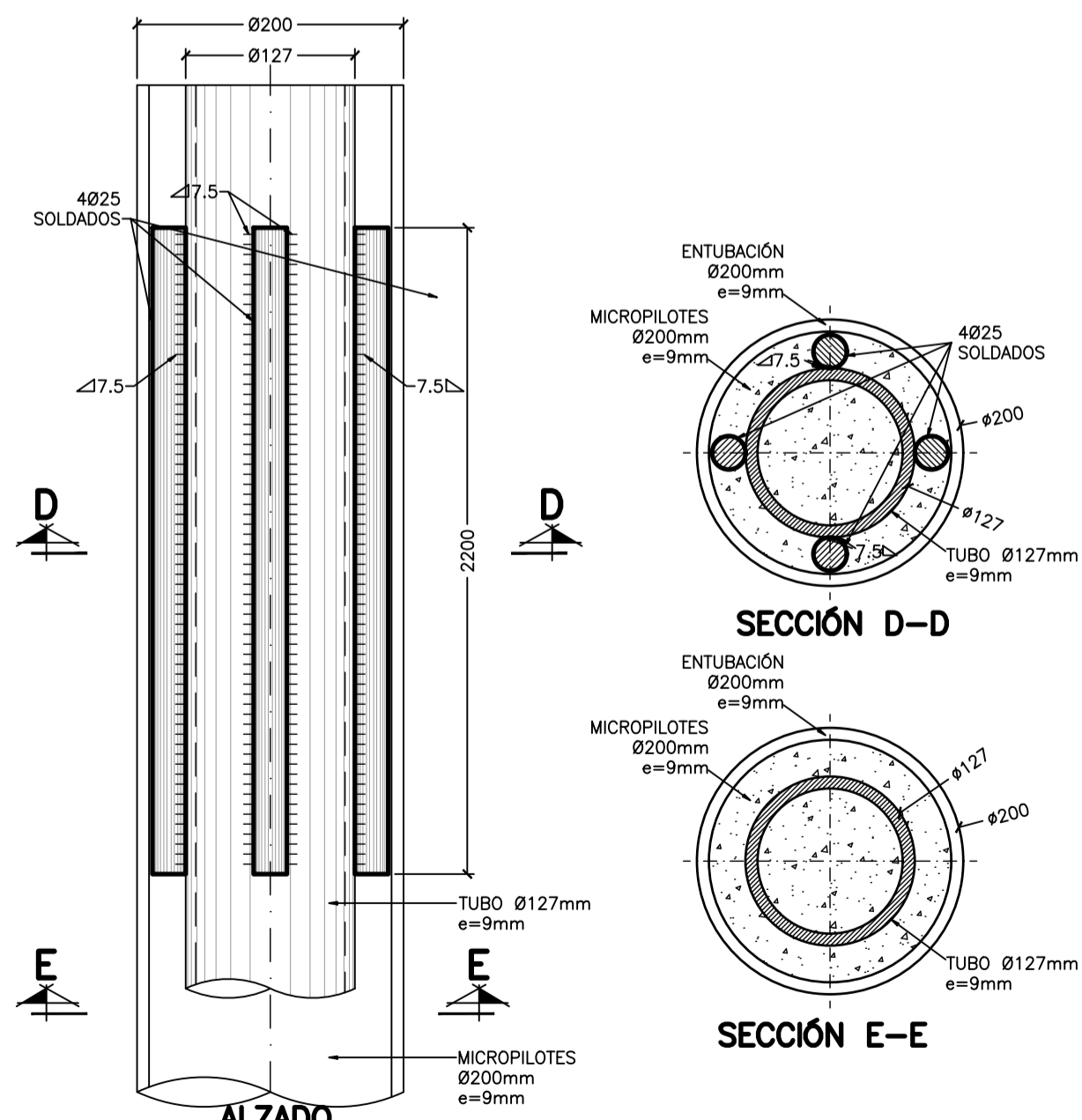
**PLANTA ENCEPADO PERIMETRAL PILAS 2 Y 5 ARMADURA LONGITUDINAL**  
 ESCALA 1:30  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



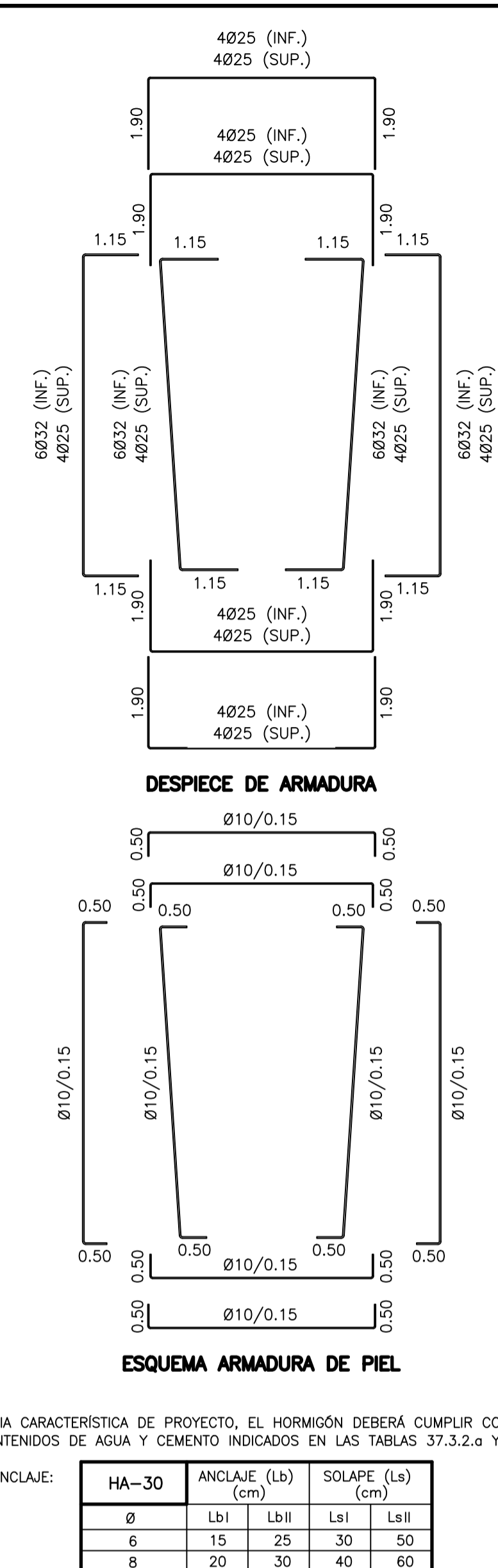
**DETALLE DE MICROPILOTES 7, 8, 9, 16, 17 y 18**  
 ESCALA 1:5  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**PLANTA ENCEPADO PERIMETRAL PILAS 2 Y 5 ARMADURA TRANSVERSAL Y CONECTADORES**  
 ESCALA 1:30  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**DETALLE DE CABEZA DE MICROPILOTES INCLINADOS**  
 ESCALA 1:5  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**NOTAS GENERALES:**

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN: INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO, EL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE CONTENIDOS DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.2.b DE LA INSTRUCCIÓN EHE.
- TABLA DE LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE:
 

HA-30	ANCLAJE (Lb) (cm)		SOLAPE (Ls) (cm)	
Ø	Lb1	Lb2	Ls1	Ls2
6	15	25	30	50
8	20	30	40	60
10	25	40	50	80
12	30	45	60	90
16	40	60	80	120
20	55	75	110	150
25	85	115	170	230
32	135	190	270	380

- EL SUBINDICE I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE DE LA TABLA SE REFIERE A LA POSICIÓN DE LA BARRA, A ANCLAR O SOLAPAR, EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL HORMIGONADO. LA INSTRUCCIÓN EHE DEFINE:
- LA ARMADURA PASIVA DEBERÁ DISPONER DE UN CERTIFICADO DE ADHERENCIA, SEGÚN EL ANEXO C DE LA NORMA UNE-EN 10080. EN CASO CONTRARIO, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DECIDIRÁ SOBRE LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPADO A EMPLEAR, DE ACUERDO CON EL APARTADO 69.5 DE EHE-08.
- POSICIÓN I, DE ADHERENCIA BUENA, PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPROMIDIDO ENTRE 45° Y 90° QUE, EN EL CASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL O MAYOR A 30 cm DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO.
  - POSICIÓN II, DE ADHERENCIA DEFICIENTE, PARA LAS ARMADURAS QUE, DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES.
- 3.- RECURRIMIENTOS NOMINALES (r) S/ART. 37.2.4 EHE:
- ENCAPADOS PERIMETRALES . . . . . r nom. = 50 mm.
- PARA ASEGURAR ESTOS RECURRIMIENTOS SE USARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN ARTÍCULO 37.2.5 DE LA INSTRUCCIÓN EHE-08.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE SE HA CONSIDERADO EN EL PROYECTO ES DE 50 AÑOS. EL CEMENTO QUE SE HA CONSIDERADO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS ESPESORES DEL RECURRIMIENTO ES DEL TIPO III/C 42.5 N / SR-MR UNE 80302-1/2. DICHO CEMENTO SERÁ EL EMPLEADO EN LOS MICROPILOTES, RECRUDIDOS, MARCOS PERIMETRALES Y SOLERAS.
- PARA LA RECOMPOSICIÓN DE LAS PIEZAS DE FÁBRICA DE LAS PILAS SE EMPLEARÁ CEMENTO BLANCO BAJO EN SALES DE TIPO BL II 42.5 N UNE 80305 MEZCLADO AL 50% CON CEMENTO TIPO (EN 197-1 CEM II/B-P42.5 N) LOS CEMENTOS EMPLEADOS EN LOS HORMIGONES DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN SERÁN DE TIPO EN 197-1 CEM III/A-32.5 N EN CASO DE NO PODER EMPLEAR DICHO CEMENTOS, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ADOPTARÁ LAS MEDIDAS QUE PERMITAN UNA PRESTACIÓN EQUIVALENTE EN RELACIÓN CON LA DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA

**CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL**

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF.PONDERACIÓN
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1/5=1.50
HORMIGÓN EN ENCEPADO PERIMETRAL	HA-30/F/12/IIIb+Qb	ESTADÍSTICO	1/5=1.50
ARMADURA PASIVA	AP 500 S	NORMAL	1/5=1.15
EJECUCIÓN			1/5=1.35
			1/5=1.50
			1/5=1.00

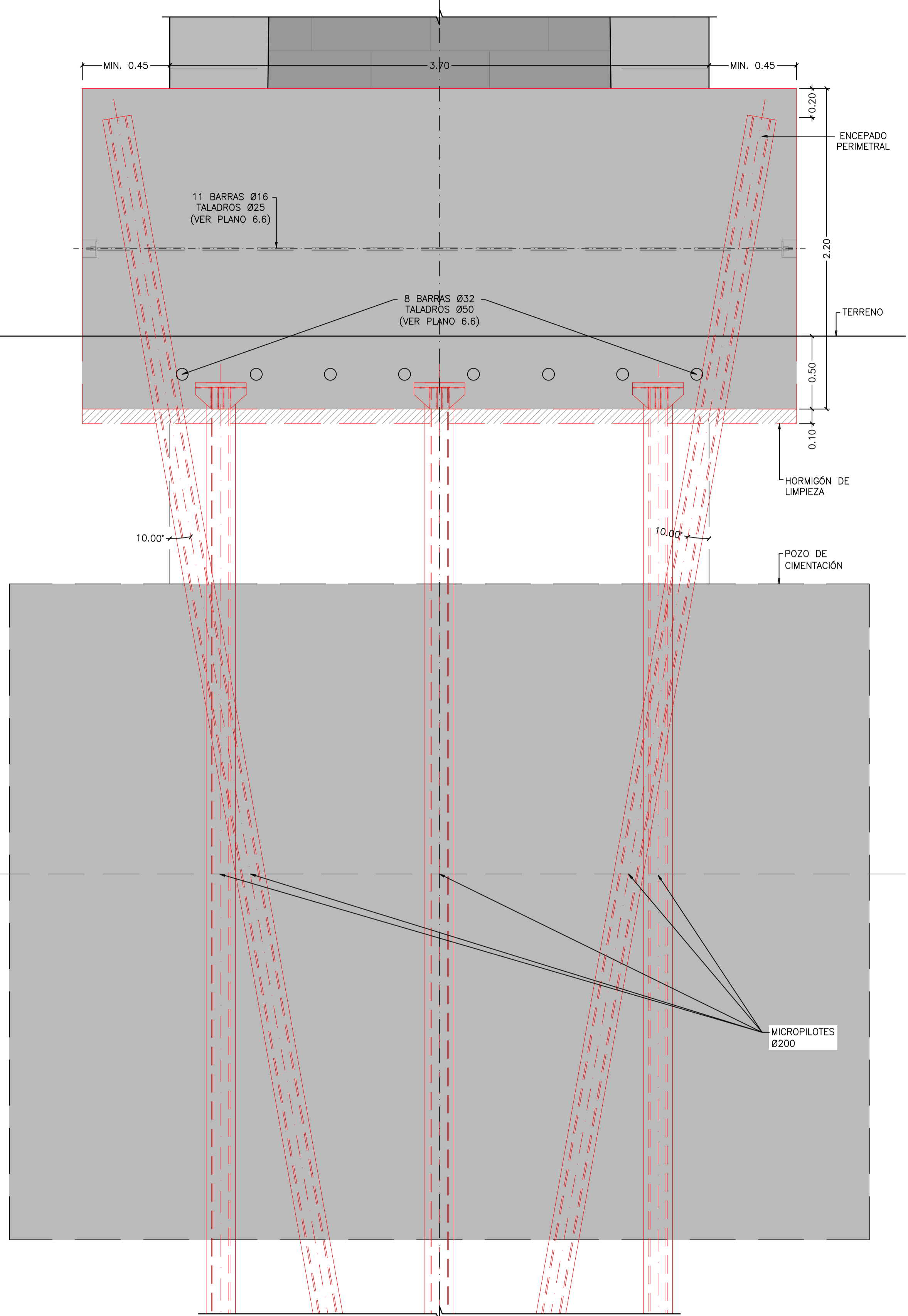
- HARRAK:**  
**NOTAS:**
- LOS MICROPILOTES SE EMPOTRARÁN 6.00m EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA COMO MÍNIMO.
  - LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 28 DÍAS DE LA MEZCLA NO SERÁ INFERIOR A 30 MPa.
  - LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
  - EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES ES DE 1161 kN.
  - LA CARGA DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES ES DE 1092 kN.
  - EL PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE INYECCIÓN ÚNICA O REPETITIVA, PREFERENTEMENTE, ESTA ÚLTIMA.
  - PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO DE LOS MICROPILOTES SE HA CONSIDERADO ÚNICAMENTE LA RESISTENCIA POR FUSTE DE 0.4 MPa.
  - PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO SE HA TENIDO EN CUENTA EL ROZAMIENTO NEGATIVO. PARA ELLO SE HA CONSIDERADO UNA RESISTENCIA DE 0.06 (0.15 X 0.4) MPa PARA EL TERRENO QUE ENVUELVE A LOS POZOS DE CIMENTACIÓN Y DE 0.1 MPa (0.25 X 0.4) PARA LOS FANGOS.
  - EL ACERO DE LAS CHAPAS SUPERIORES EN CABEZA DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE TIPO S275
  - EL ACERO EMPLEADO EN LAS CARTELAS DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE TIPO S275
  - LOS MICROPILOTES DEBERÁN DISPONER DE CAMISA RECUPERABLE AL MENOS HASTA ALCANZAR EL SUSTRATO ROCOSO, PARA EVITAR EL DESPRENDIMIENTO DEL TERRENO DURANTE LA PERFORACIÓN EN SUELOS.
  - SE DEBERÁ PRESTAR ESPECIAL ATENCIÓN A LA DOSIFICACIÓN DE LA LECHADA DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTES PARA EVITAR PROBLEMAS DE FRAGUADO POR LA EXISTENCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN EL TERRENO.
  - LA PERFORACIÓN DE LOS MICROPILOTES SE REALIZARÁ CON REFRIGERACIÓN MEDIANTE AGUA.
  - TODAS LAS EXCAVACIONES QUE SE PUEDA SER NECESARIO REALIZAR SE DEBERÁN REALIZAR CON ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO.
  - SE REALIZARÁ UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PARTIDA PARA DETERMINAR LA POSICIÓN DE LA BARANDILLA DE LA IMPOSTA DE FÁBRICA DE LOS TIMPANOS Y DE LAS CLAVES DE BÓVEDAS.
  - TODAS LAS MEDIDAS DE RECALLE DEBEN SER EJECUTADAS CON UN CONTROL TOPOGRÁFICO PERMANENTE. LA MONITORIZACIÓN TOPOGRÁFICA SERVIRÁ PARA DETERMINAR SI DURANTE LA OBRA SE ESTÁN REGISTRANDO ASIENTOS, MEDIANTE LA COMPARATIVA CON LA LECTURA DE PARTIDA.

- EL MATERIAL DEBE CUMPLIR:
- LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A 28 DÍAS, DE LA MEZCLA DE INYECCIÓN NO SEA INFERIOR A 30 MPa.
  - LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
  - LAS BARRAS CORRUGADAS SERÁN DE CALIDAD AP-500 S Y DE ACERO INOXIDABLE.
  - EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES ES DE 1161 MPa.
  - EL AXIL MÁXIMO EN LOS MICROPILOTES ES DE 1092 MPa.
  - EN LOS MICROPILOTES INCLINADOS SE DISPONDRÁN Ø205 SOLDADOS A LA ARMADURA TUBULAR EN LOS 2.20 m. DE ALTURA DEL NUEVO ENCEPADO.
  - LAS BARRAS DE COSIDO SERÁN DE ACERO INOXIDABLE.

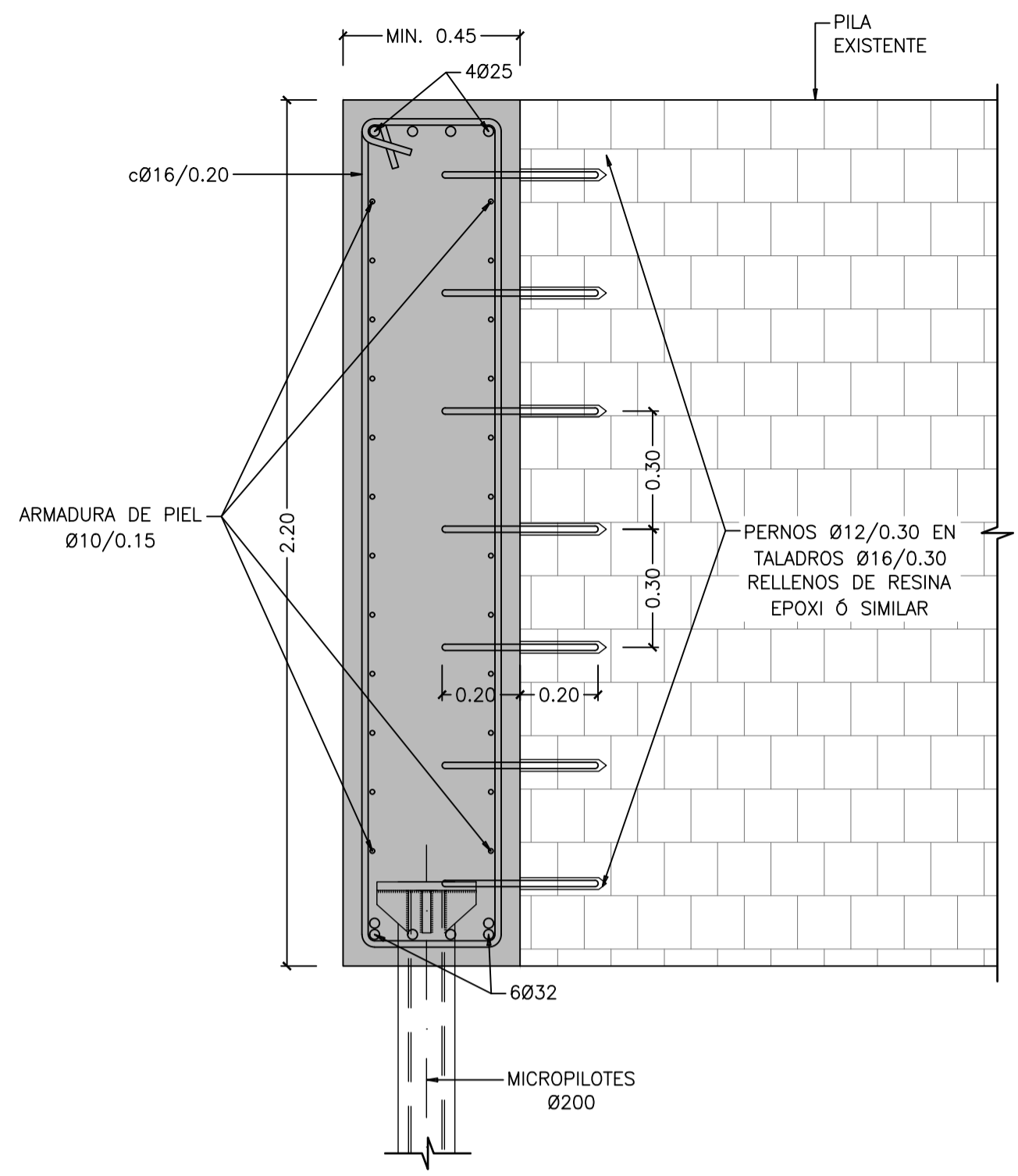
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21			
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

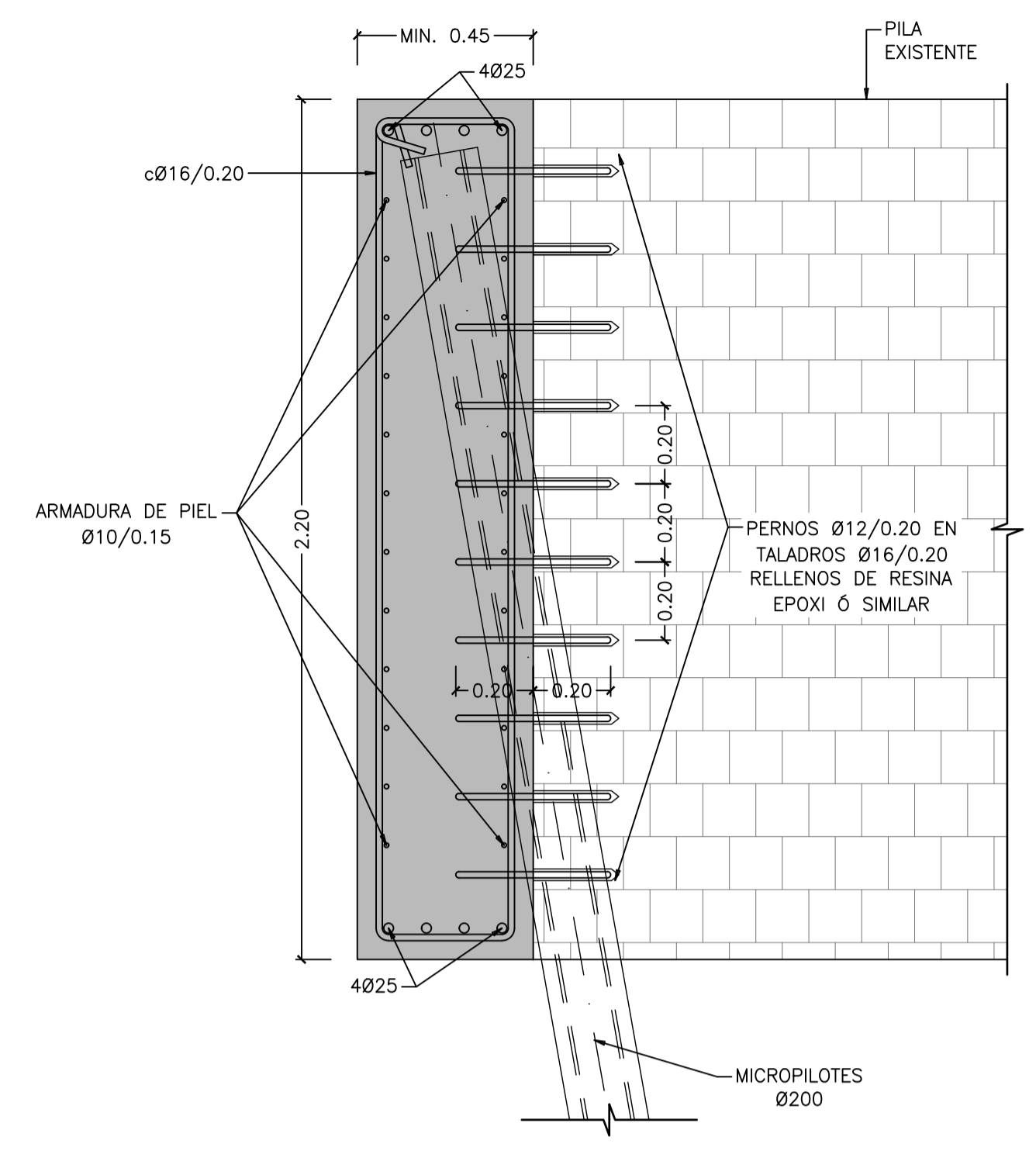
AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA / INGENIERO AUTOR
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA / REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA / REFERENCIA



**VISTA POR A  
PILAS 2 Y 5**  
ESCALA 1: 20  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**SECCIÓN A-A  
PILAS 2 Y 5**  
ESCALA 1: 15  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**SECCIÓN B-B  
PILAS 2 Y 5**  
ESCALA 1: 15  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**NOTAS GENERALES:**

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN:  
INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO, EL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE CONTENIDOS DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.2.b DE LA INSTRUCCIÓN EHE.
  - TABLA DE LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE:  

Ø	ANCLAJE (Lb) (cm)		SOLAPE (Ls) (cm)	
	LbI	LbII	LsI	LsII
6	15	25	30	50
8	20	30	40	60
10	25	40	50	80
12	30	45	60	90
16	40	60	80	120
20	55	75	110	150
25	85	115	170	230
32	135	190	270	380
- EL SUBÍNDICE I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE DE LA TABLA SE REFIERE A LA POSICIÓN DE LA BARRA, A ANCLAR O SOLAPAR, EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL HORMIGONADO. LA INSTRUCCIÓN EHE DEFINE:  
 LA ARMADURA PASIVA DEBERÁ DISPONER DE UN CERTIFICADO DE ADHERENCIA, SEGÚN EL ANEJO C DE LA NORMA UNE-EN 10.080. EN CASO CONTRARIO, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DECIDIRÁ SOBRE LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPO A EMPLEAR, DE ACUERDO CON EL APARTADO 69.5 DE EHE-08.  
 a) POSICIÓN I, DE ADHERENCIA BUENA, PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPRENDIDO ENTRE 45° Y 90° QUE, EN EL CASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL O MAYOR A 30 cm DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO.  
 b) POSICIÓN II, DE ADHERENCIA DEFICIENTE, PARA LAS ARMADURAS QUE, DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES.
- RECUBRIMIENTOS NOMINALES (r) S/ART. 37.2.4 EHE:
- PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN ARTÍCULO 37.2.5 DE LA INSTRUCCIÓN EHE-08.  
 LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE SE HA CONSIDERADO EN EL PROYECTO ES DE 50 AÑOS. EL CEMENTO QUE SE HA CONSIDERADO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS ESPESORES DEL RECUBRIMIENTO ES DEL TIPO III/C 42.5 N / SR+MR UNE 80303-1/2. DICHO CEMENTO SERÁ EL EMPLEADO EN LOS MICROPILOTES, RECREDIDOS, MARCOS PERIMETRALES Y SOLERAS.  
 PARA LA RECOMPOSICIÓN DE LAS PIEZAS DE FÁBRICA DE LAS PILAS SE EMPLEARÁ CEMENTO BLANCO BAJO EN SALES DE TIPO BL II 42.5 N UNE 80305 MEZCLADO AL 50% CON CEMENTO TIPO (EN 197-1 CEM II/B-P42.5 N) LOS CEMENTOS EMPLEADOS EN LOS HORMIGONES DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN SERÁN DE TIPO EN 197-1 CEM III/A-32.5 N.  
 EN CASO DE NO PODER EMPLEAR DICHO CEMENTOS, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ADOPTARÁ LAS MEDIDAS QUE PERMITAN UNA PRESTACIÓN EQUIVALENTE EN RELACIÓN CON LA DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA.

**CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL**

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF.PONDERACIÓN
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1/3 = 1.50
HORMIGÓN EN ENCEPADO PERIMETRAL	HA-30/F/12/IIIb+Qb	ESTADÍSTICO	1/3 = 1.50
ARMADURA PASIVA	AP 500 S	NORMAL	1/3 = 1.15
EJECUCIÓN			1/3 = 1.35
			1/3 = 1.50
			1/3 = 1.00

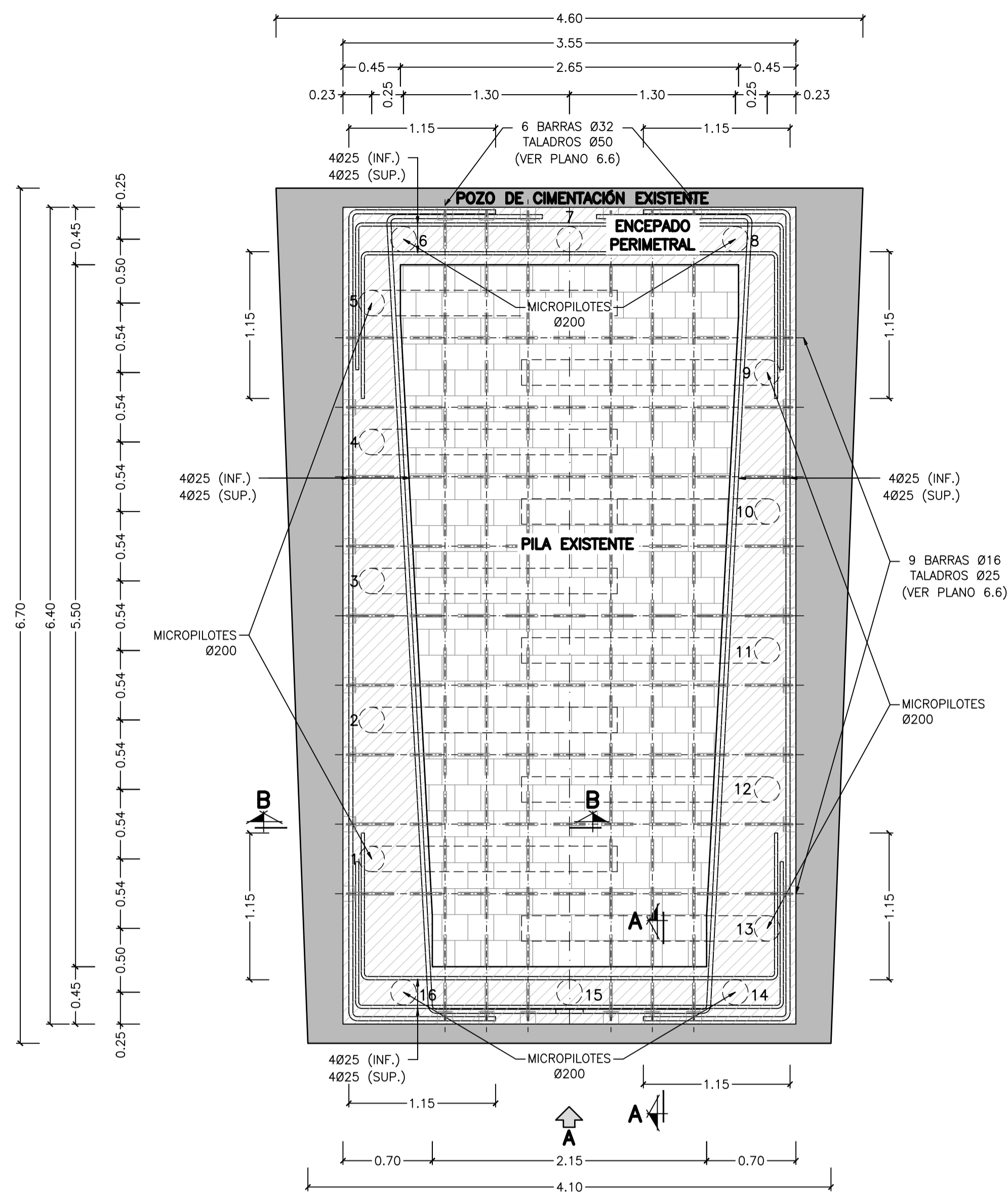
- OHARRAK:**  
**NOTAS:**
- LOS MICROPILOTES SE EMPOTRARÁN 6.00m EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA COMO MÍNIMO.
  - LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 28 DÍAS DE LA MEZCLA NO SERÁ INFERIOR A 30 MPa.
  - LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
  - EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES ES DE 1161 kN.
  - LA CARGA DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTES ES DE 1092 kN.
  - EL PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE INYECCIÓN ÚNICA O REPETITIVA, PREFERENTEMENTE, ESTA ÚLTIMA.
  - PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO DE LOS MICROPILOTES SE HA CONSIDERADO ÚNICAMENTE LA RESISTENCIA POR FUSTE DE 0.4 MPa.
  - PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO SE HA TENIDO EN CUENTA EL ROZAMIENTO NEGATIVO. PARA ELLO SE HA CONSIDERADO UNA RESISTENCIA DE 0.06 (0,15 X 0,4) MPa PARA EL TERRENO QUE ENVUELVE A LOS POZOS DE CIMENTACIÓN Y DE 0,1 MPa (0,25 X 0,4) PARA LOS FANGOS.
  - EL ACERO DE LAS CHAPAS SUPERIORES EN CABEZA DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE TIPO S275
  - EL ACERO EMPLEADO EN LAS CARTELAS DE LOS MICROPILOTES SERÁ DE TIPO S275
  - LOS MICROPILOTES DEBERÁN DISPONER DE CAMISA RECUPERABLE AL MENOS HASTA ALCANZAR EL SUSTRATO ROCOSO, PARA EVITAR EL DESPRENDIMIENTO DEL TERRENO DURANTE LA PERFORACIÓN EN SUELOS.
  - SE DEBERÁ PRESTAR ESPECIAL ATENCIÓN A LA DOSIFICACIÓN DE LA LECHADA DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTES PARA EVITAR PROBLEMAS DE FRAGUADO POR LA EXISTENCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN EL TERRENO.
  - LA PERFORACIÓN DE LOS MICROPILOTES SE REALIZARÁ CON REFRIGERACIÓN MEDIANTE AGUA.
  - TODAS LAS EXCAVACIONES QUE SE PUEDA SER NECESARIO REALIZAR SE DEBERÁN REALIZAR CON ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO.
  - SE REALIZARÁ UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PARTIDA PARA DETERMINAR LA POSICIÓN DE LA BARANDILLA DE LA IMPOSTA DE FÁBRICA DE LOS TIMPANOS Y DE LAS CLAVES DE BÓVEDAS.
  - TODAS LAS MEDIDAS DE RECALCE DEBEN SER EJECUTADAS CON UN CONTROL TOPOGRÁFICO PERMANENTE. LA MONITORIZACIÓN TOPOGRÁFICA SERVIRÁ PARA DETERMINAR SI DURANTE LA OBRA SE ESTÁN REGISTRANDO ASIENTOS, MEDIANTE LA COMPARATIVA CON LA LECTURA DE PARTIDA.

**EL MATERIAL DEBE CUMPLIR:**

- LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A 28 DÍAS, DE LA MEZCLA DE INYECCIÓN NO SEA INFERIOR A 30 MPa.
- LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
- LAS BARRAS CORRUGADAS SERÁN DE CALIDAD AP-500 S Y DE ACERO INOXIDABLE.
- EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTES ES DE 1161 MPa.
- EL AXIL MÁXIMO EN LOS MICROPILOTES ES DE 1092 MPa.
- EN LOS MICROPILOTES INCLINADOS SE DISPONDRÁN 4Ø25 SOLDADOS A LA ARMADURA TUBULAR EN LOS 2.20 m. DE ALTURA DEL NUEVO ENCEPADO.
- LAS BARRAS DE COSIDO SERÁN DE ACERO INOXIDABLE.

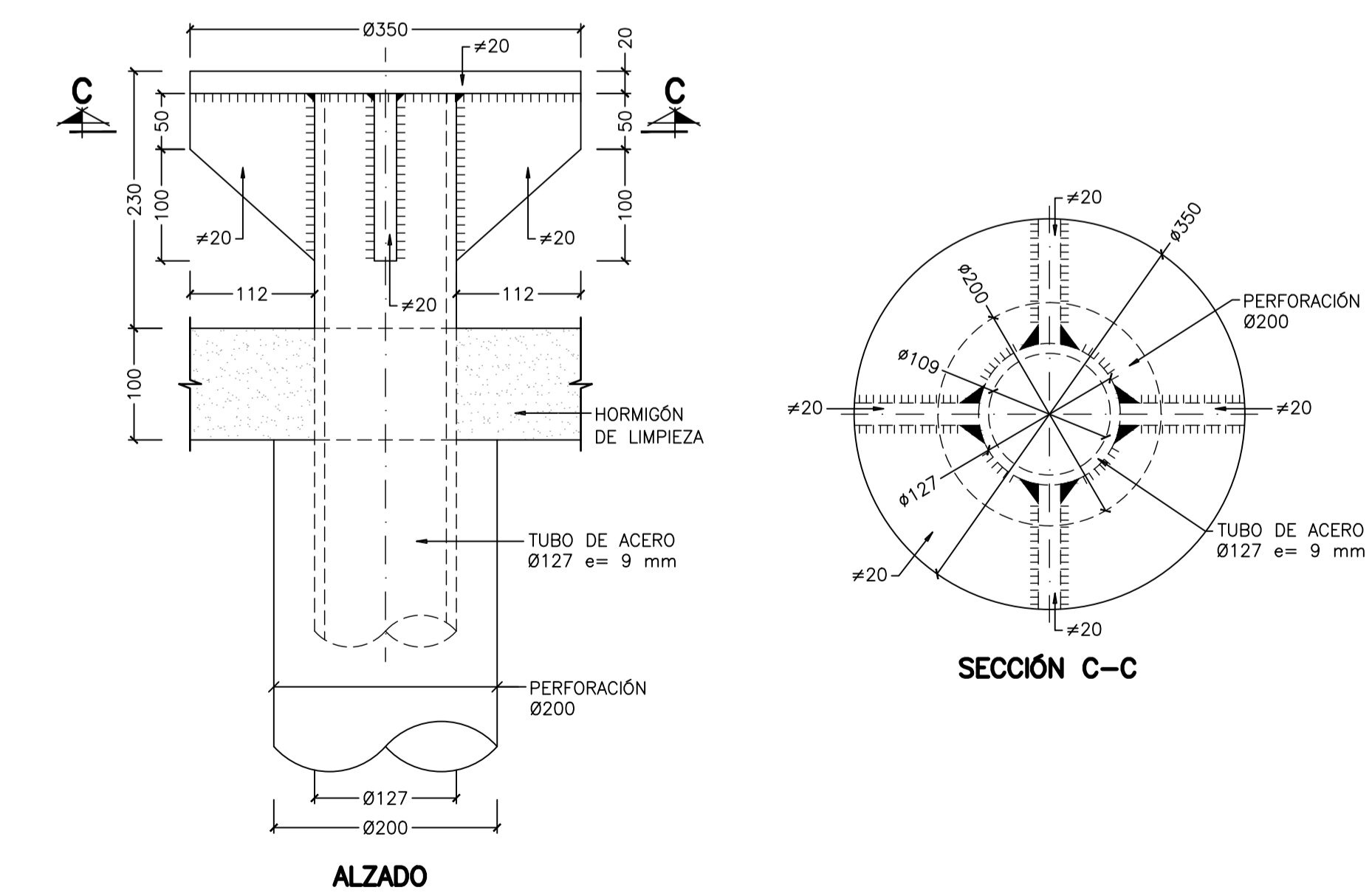
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES	
AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>et</b> euskal trenbide sarea FHECOR Injelan, S.L.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
<b>06.3_REFUERZOS</b>	



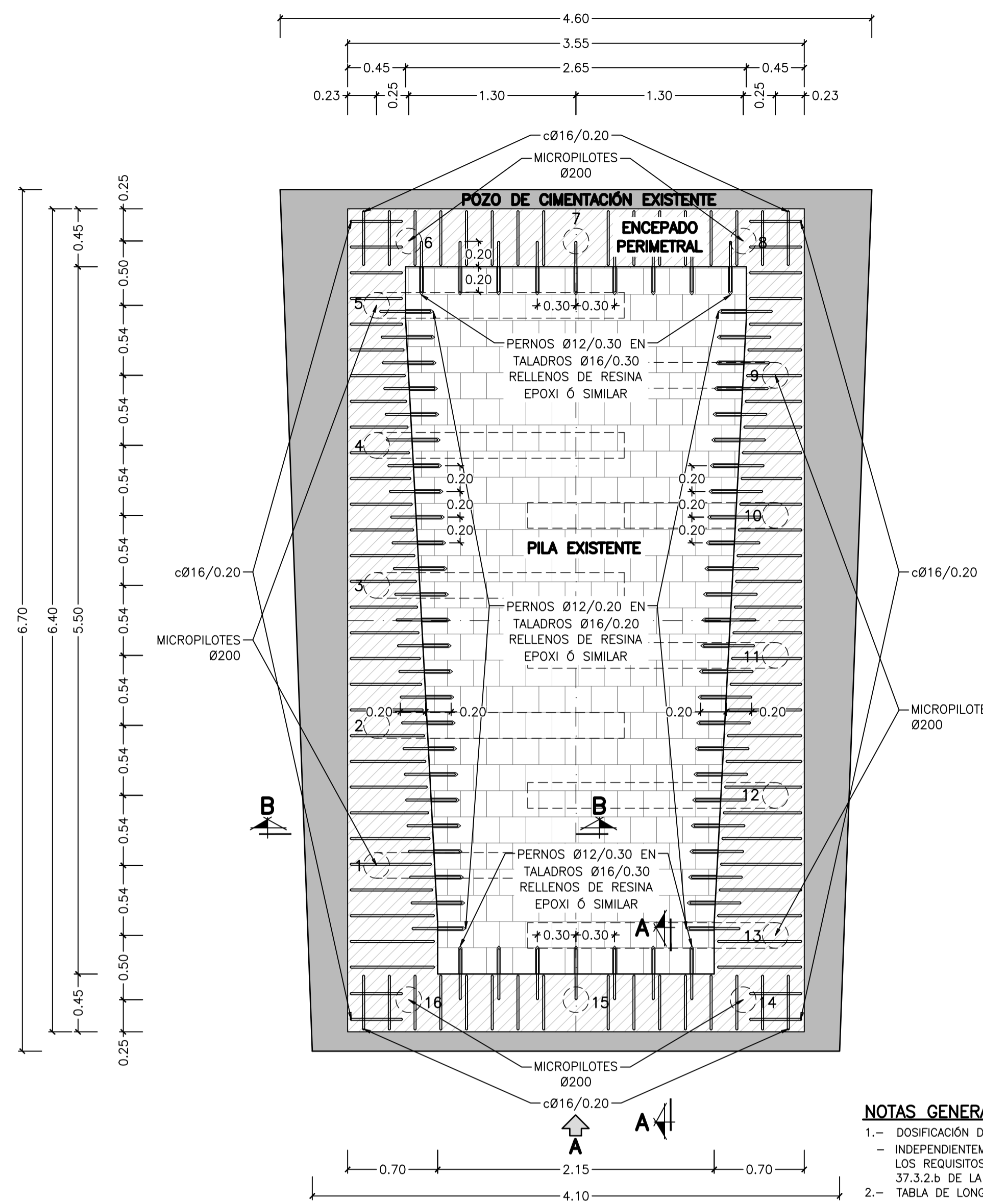
**PLANTA ENCEPADO PERIMETRAL PILAS 3 Y 4 ARMADURA LONGITUDINAL**

ESCALA 1:30  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



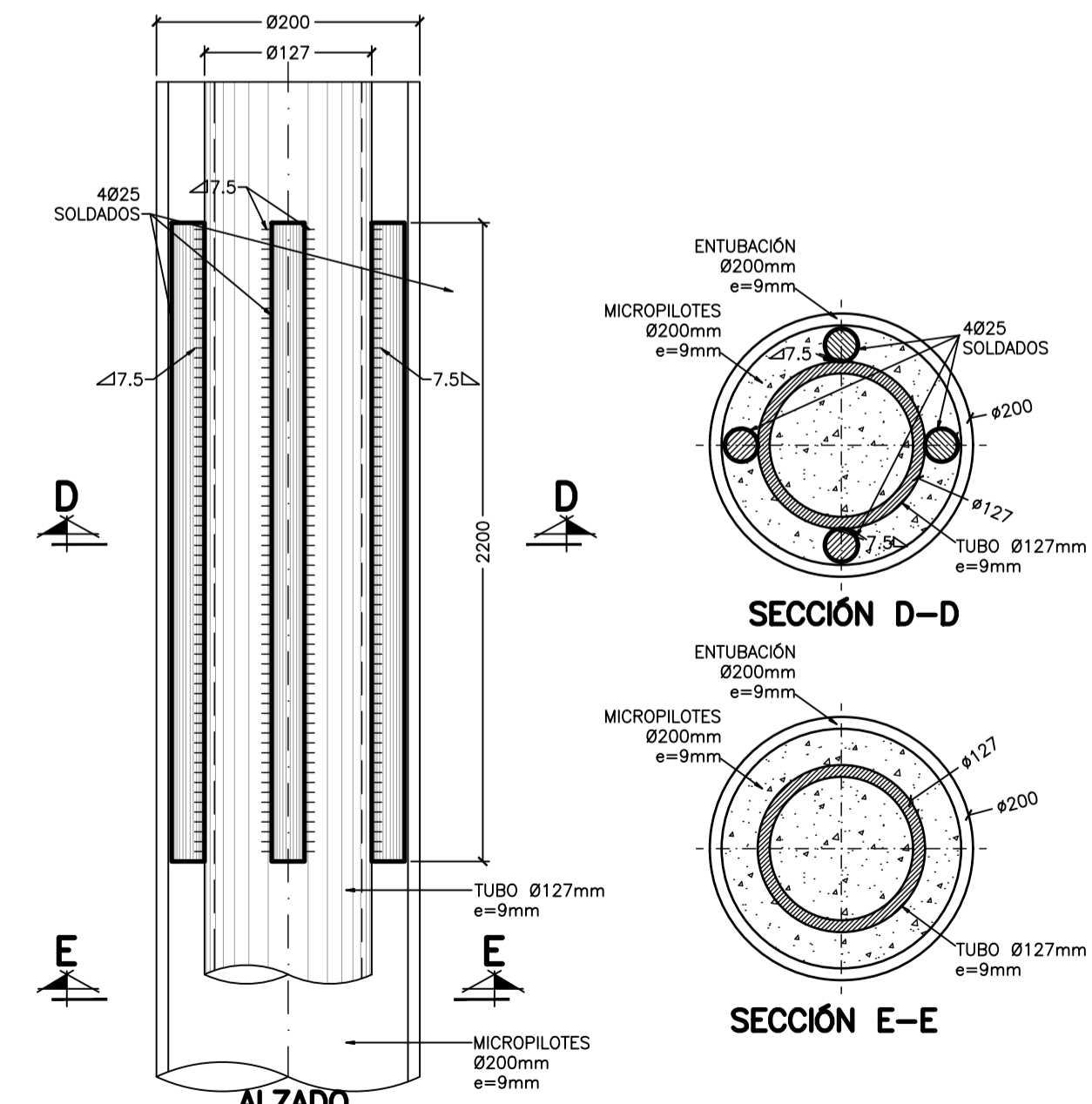
**DETALLE DE MICROPILOTOS 6, 7, 8, 14, 15 y 16**

ESCALA 1:5  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



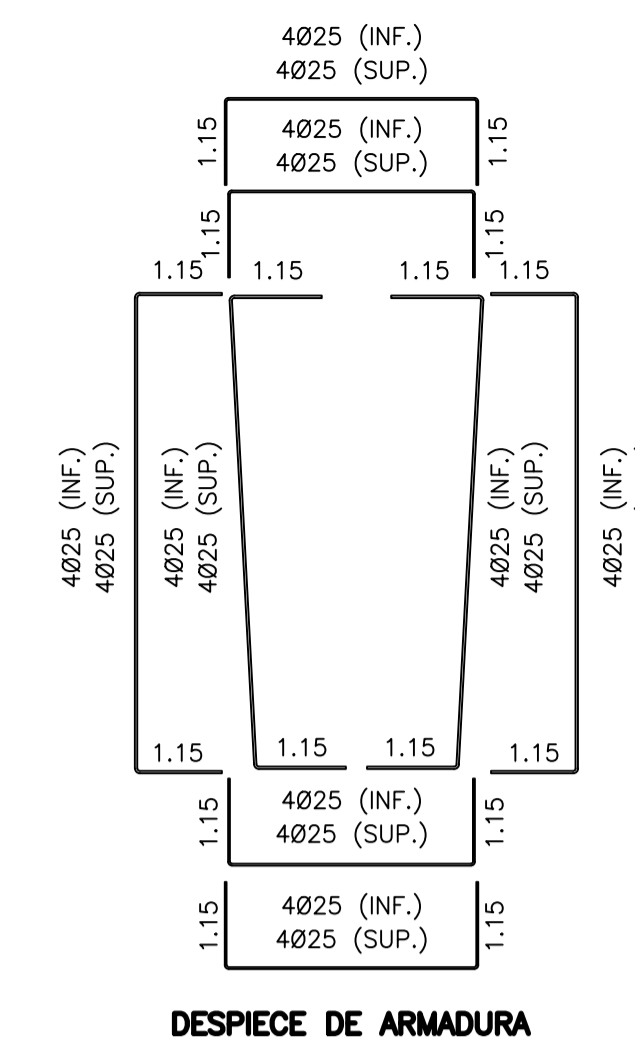
**PLANTA ENCEPADO PERIMETRAL PILAS 3 Y 4 ARMADURA TRANSVERSAL Y CONECTADORES**

ESCALA 1:30  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

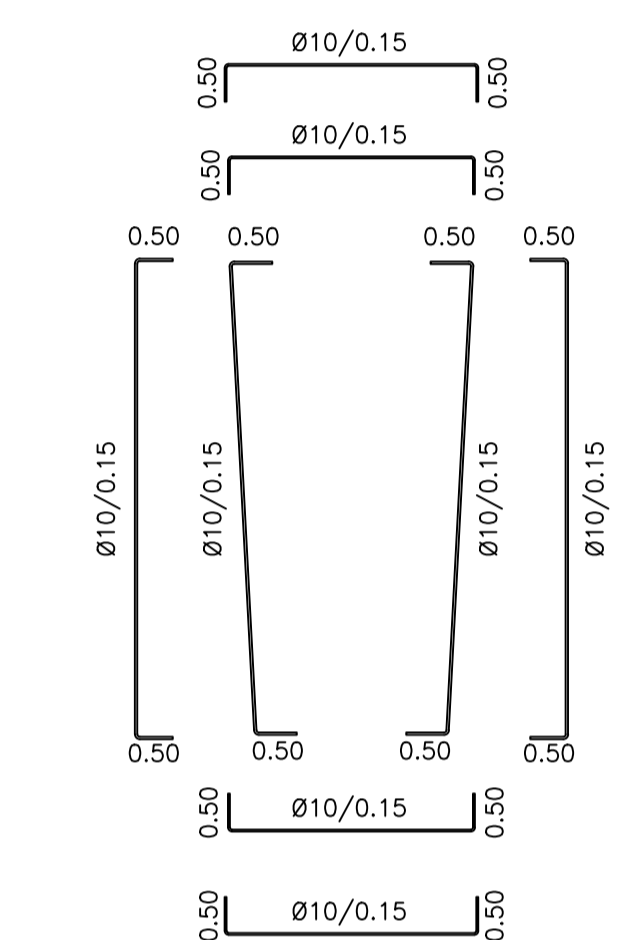


**DETALLE DE CABEZA DE MICROPILOTOS INCLINADOS**

ESCALA 1:5  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**DESPIECE DE ARMADURA**



**ESQUEMA ARMADURA DE PIEL**

**NOTAS GENERALES:**

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN:  
INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO, EL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE CONTENIDOS DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.2.b DE LA INSTRUCCIÓN EHE.
- TABLA DE LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE:

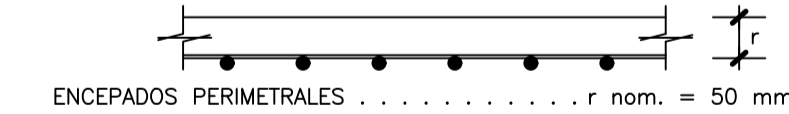
HA-30	ANCLAJE (Lb) (cm)		SOLAPE (Ls) (cm)	
	LbI	LbII	LsI	LsII
6	15	25	30	50
8	20	30	40	60
10	25	40	50	80
12	30	45	60	90
16	40	60	80	120
20	55	75	110	150
25	85	115	170	230
32	135	190	270	380

EL SUBINDICE I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE DE LA TABLA SE REFIERE A LA POSICIÓN DE LA BARRA, A ANCLAR O SOLAPAR, EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL HORMIGONADO. LA INSTRUCCIÓN EHE DEFINE:

LA ARMADURA PASIVA DEBERÁ DISPONER DE UN CERTIFICADO DE ADHERENCIA, SEGÚN EL ANEXO C DE LA NORMA UNE-EN 10.080. EN CASO CONTRARIO, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DECIDIRÁ SOBRE LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPO A EMPLEAR, DE ACUERDO CON EL APARTADO 69.5 DE EHE-08.

- POSICIÓN I, DE ADHERENCIA BUENA, PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPROMIDIO ENTRE 45° Y 90° QUE, EN EL CASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL O MAYOR A 30 cm DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO.
- POSICIÓN II, DE ADHERENCIA DEFICIENTE, PARA LAS ARMADURAS QUE, DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES.

- RECUBRIMIENTOS NOMINALES (r) S/ART. 37.2.4 EHE:



PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN ARTÍCULO 37.2.5 DE LA INSTRUCCIÓN EHE-08.

LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE SE HA CONSIDERADO EN EL PROYECTO ES DE 50 AÑOS. EL CEMENTO QUE SE HA CONSIDERADO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS ESPESORES DEL RECUBRIMIENTO ES DEL TIPO III/C 42.5 N / SR+MR UNE 80303-1/2. DICHO CEMENTO SERÁ EL EMPLEADO EN LOS MICROPILOTOS, RECRECIDOS, MARCOS PERIMETRALES Y SOLERAS.

PARA LA RECOMPOSICIÓN DE LAS PIEZAS DE FÁBRICA DE LAS PILAS SE EMPLEARÁ CEMENTO BLANCO BAJO EN SALES DE TIPO BL II 42.5 N UNE 80305 MEZCLADO AL 50% CON CEMENTO TIPO (EN 197-1 CEM II/B-P42.5 N) LOS CEMENTOS EMPLEADOS EN LOS HORMIGONES DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN SERÁN DE TIPO EN 197-1 CEM III/A-32.5 N. EN CASO DE NO PODER EMPLEAR DICHO CEMENTO, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ADOPTARÁ LAS MEDIDAS QUE PERMITAN UNA PRESTACIÓN EQUIVALENTE EN RELACIÓN CON LA DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA.

**CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL**

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF.PONDERACIÓN
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1/3=1.50
HORMIGÓN EN ENCEPADO PERIMETRAL	HA-30/F/12/IIIb+Qb	ESTADÍSTICO	1/3=1.50
ARMADURA PASIVA	AP 500 S	NORMAL	1/3=1.15
EJECUCIÓN			1/3=1.35
			1/3=1.50
			1/3=1.00

**OHARRAK:**

**NOTAS:**

- LOS MICROPILOTOS SE EMPOTRARÁN 6.00m EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA COMO MÍNIMO.
- LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 28 DÍAS DE LA MEZCLA NO SERÁ INFERIOR A 30 MPa.
- LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
- EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTOS ES DE 1161 kN.
- LA CARGA DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTOS ES DE 1092 kN.
- EL PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTOS SERÁ DE INYECCIÓN ÚNICA O REPETITIVA, PREFERENTEMENTE, ESTA ÚLTIMA.
- PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO DE LOS MICROPILOTOS SE HA CONSIDERADO ÚNICAMENTE LA RESISTENCIA POR FUSTE DE 0.4 MPa.
- PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO SE HA TENIDO EN CUENTA EL ROZAMIENTO NEGATIVO. PARA ELLO SE HA CONSIDERADO UNA RESISTENCIA DE 0,06 (0,15 X 0,4) MPa PARA EL TERRENO QUE ENVUELVE A LOS POZOS DE CIMENTACIÓN Y DE 0,1 MPa (0,25 X 0,4) PARA LOS FANGOS.
- EL ACERO DE LAS CHAPAS SUPERIORES EN CABEZA DE LOS MICROPILOTOS SERÁ DE TIPO S275
- EL ACERO EMPLEADO EN LAS CARTELAS DE LOS MICROPILOTOS SERÁ DE TIPO S275
- LOS MICROPILOTOS DEBERÁN DISPONER DE CAMISA RECUPERABLE AL MENOS HASTA ALCANZAR EL SUSTRATO ROCOSO, PARA EVITAR EL DESPRENDIMIENTO DEL TERRENO DURANTE LA PERFORACIÓN EN SUELOS.
- SE DEBERÁ PRESTAR ESPECIAL ATENCIÓN A LA DOSIFICACIÓN DE LA LECHADA DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTOS PARA EVITAR PROBLEMAS DE FRAGUADO POR LA EXISTENCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN EL TERRENO.
- LA PERFORACIÓN DE LOS MICROPILOTOS SE REALIZARÁ CON REFRIGERACIÓN MEDIANTE AGUA.
- TODAS LAS EXCAVACIONES QUE SE PUEDA SER NECESARIO REALIZAR SE DEBERÁN REALIZAR CON ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO.
- SE REALIZARÁ UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PARTIDA PARA DETERMINAR LA POSICIÓN DE LA BARANDILLA DE LA IMPOSTA DE FÁBRICA DE LOS TIMPANOS Y DE LAS CLAVES DE BÓVEDAS.
- TODAS LAS MEDIDAS DE RECALCE DEBEN SER EJECUTADAS CON UN CONTROL TOPOGRÁFICO PERMANENTE. LA MONITORIZACIÓN TOPOGRÁFICA SERVIRÁ PARA DETERMINAR SI DURANTE LA OBRA SE ESTÁN REGISTRANDO ASIENTOS, MEDIANTE LA COMPARATIVA CON LA LECTURA DE PARTIDA.

**EL MATERIAL DEBE CUMPLIR:**

- LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A 28 DÍAS, DE LA MEZCLA DE INYECCIÓN NO SEA INFERIOR A 30 MPa.
- LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
- LAS BARRAS CORRUGADAS SERÁN DE CALIDAD AP-500 S Y DE ACERO INOXIDABLE.
- EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTOS ES DE 1161 MPa.
- EL AXIL MÁXIMO EN LOS MICROPILOTOS ES DE 1092 MPa.
- EN LOS MICROPILOTOS INCLINADOS SE DISPONDRÁN 4025 SOLDADOS A LA ARMADURA TUBULAR EN LOS 2.20 m. DE ALTURA DEL NUEVO ENCEPADO.
- LAS BARRAS DE COSIDO SERÁN DE ACERO INOXIDABLE.

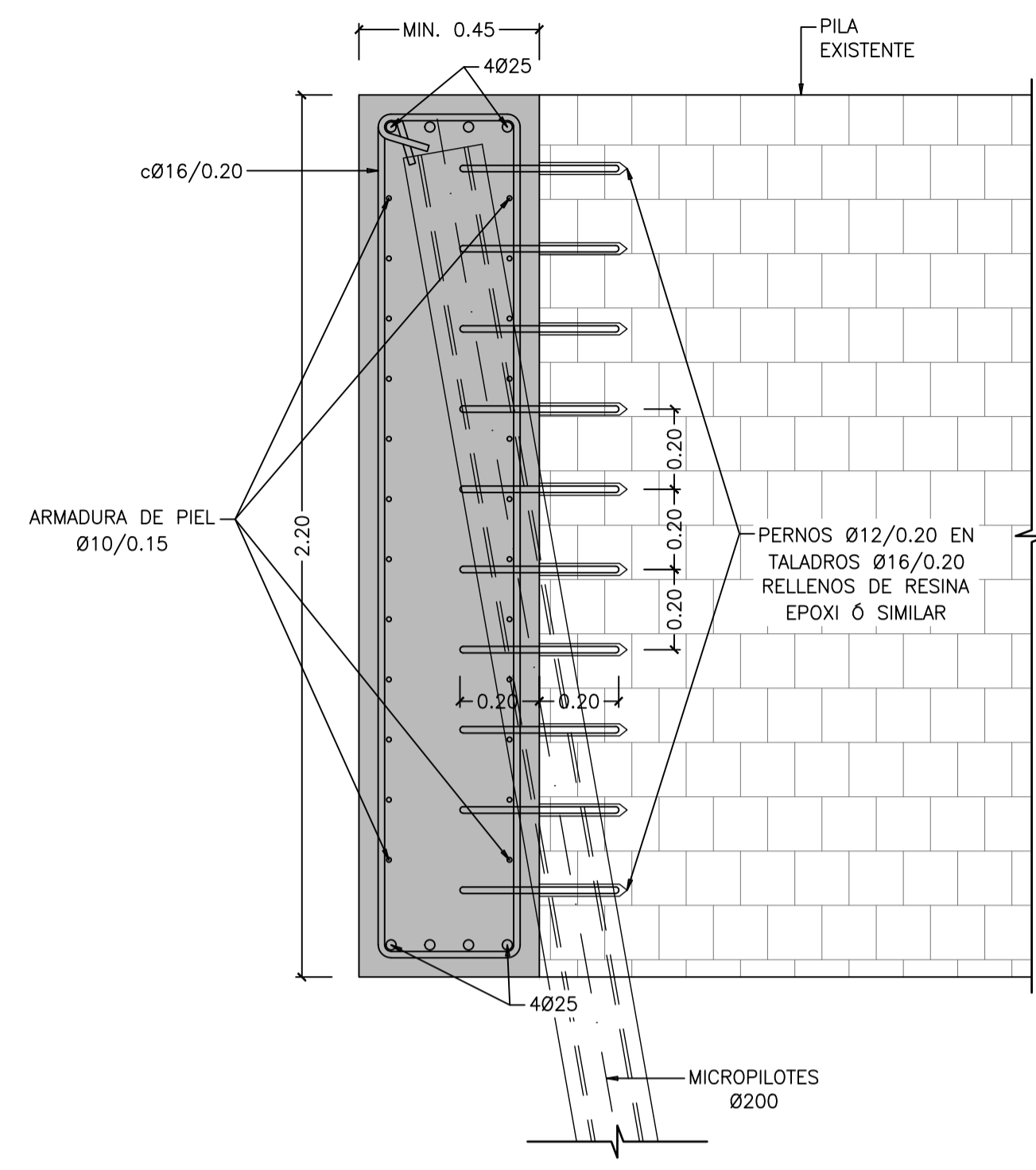
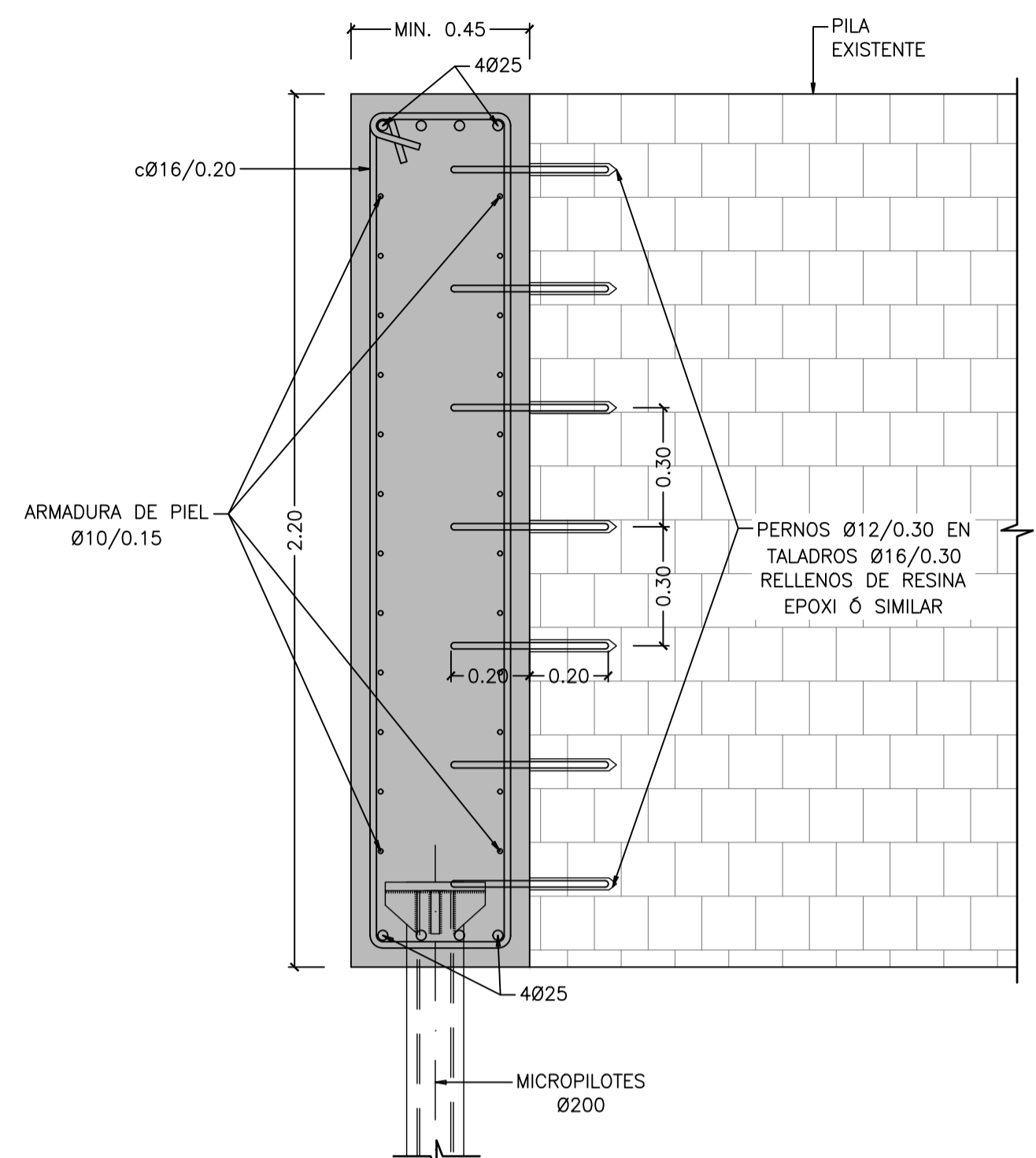
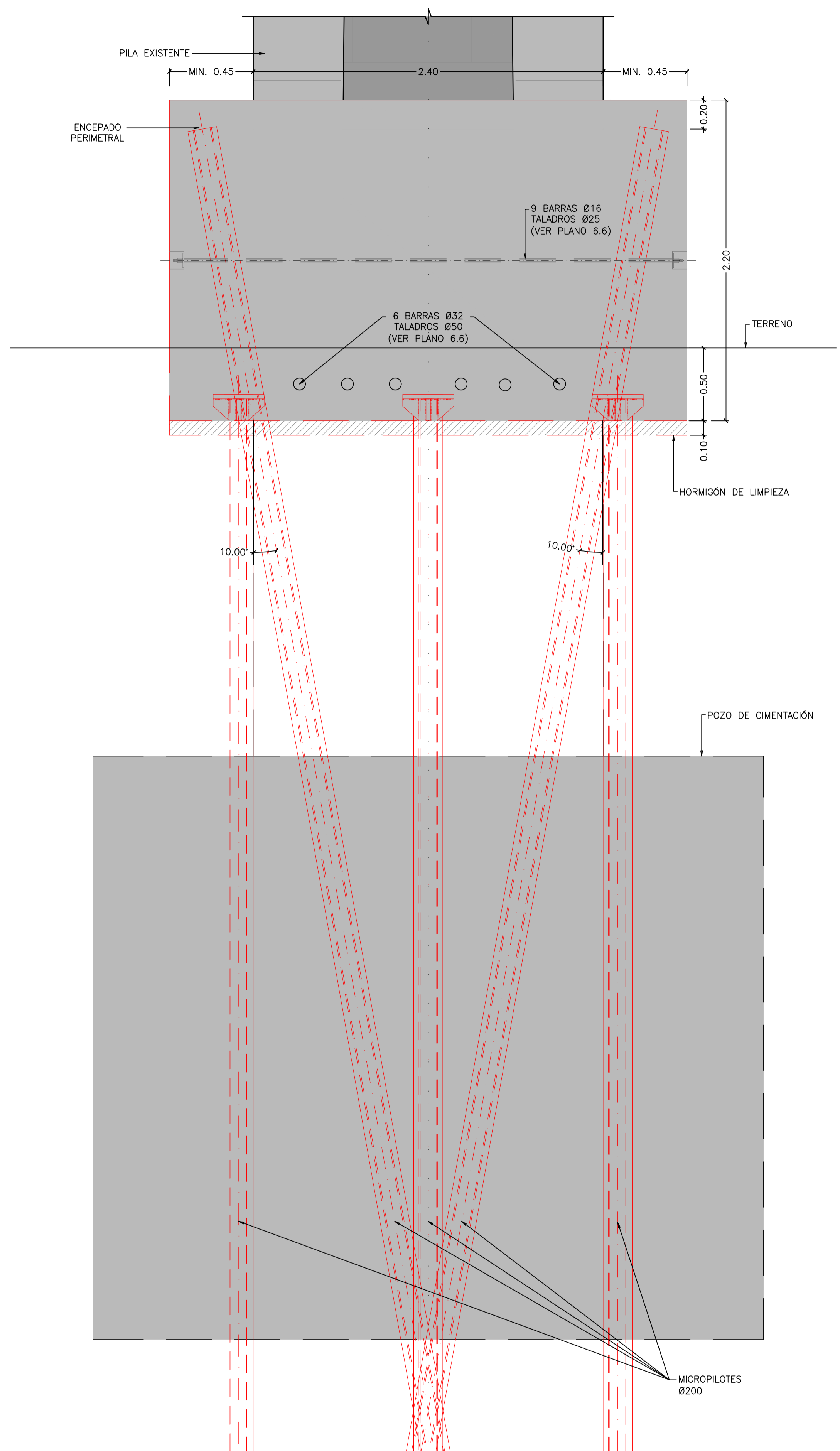
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21			
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA

**06.4. REFUERZOS**



VISTA POR A  
PILAS 3 Y 4  
ESCALA 1:20  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

SECCIÓN A-A  
PILAS 3 Y 4  
ESCALA 1:15  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

SECCIÓN B-B  
PILAS 3 Y 4  
ESCALA 1:15  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**NOTAS GENERALES:**

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN:
    - INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO, EL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE CONTENIDOS DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.2.b DE LA INSTRUCCIÓN EHE.
  - TABLA DE LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE:
 

HA-30	ANCLAJE (Lb) (cm)		SOLAPE (Ls) (cm)	
	LbI	LbII	LsI	LsII
Ø	15	25	30	50
6	20	30	40	60
8	25	40	50	80
10	30	45	60	90
12	40	60	80	120
16	55	75	110	150
20	85	115	170	230
25	135	190	270	380
  - RECURBIMIENTOS NOMINALES (r) S/ART. 37.2.4 EHE:
    - ENCAPADOS PERIMETRALES . . . . . r nom. = 50 mm.
- EL SUBÍNDICE I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE DE LA TABLA SE REFIERE A LA POSICIÓN DE LA BARRA, A ANCLAR O SOLAPAR, EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL HORMIGONADO. LA INSTRUCCIÓN EHE DEFINE:
- LA ARMADURA PASIVA DEBERÁ DISPONER DE UN CERTIFICADO DE ADHERENCIA, SEGÚN EL ANEJO C DE LA NORMA UNE-EN 10.080. EN CASO CONTRARIO, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DECIDIRÁ SOBRE LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPE A EMPLEAR, DE ACUERDO CON EL APARTADO 69.5 DE EHE-08.
- a) POSICIÓN I, DE ADHERENCIA BUENA, PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPROMIDIDO ENTRE 45° Y 90° QUE, EN EL CASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL O MAYOR A 30 cm DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO.
- b) POSICIÓN II, DE ADHERENCIA DEFICIENTE, PARA LAS ARMADURAS QUE, DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES.
- 3.- RECURBIMIENTOS NOMINALES (r) S/ART. 37.2.4 EHE:
- PARA ASEGURAR ESTOS RECURBIMIENTOS SE USARÁN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN ARTÍCULO 37.2.5 DE LA INSTRUCCIÓN EHE-08.
  - LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE SE HA CONSIDERADO EN EL PROYECTO ES DE 50 AÑOS. EL CEMENTO QUE SE HA CONSIDERADO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS ESPESORES DEL RECURBIMIENTO ES DEL TIPO III/C 42.5 N / SR+MR UNE 80303-1/2. DICHO CEMENTO SERÁ EL EMPLEADO EN LOS MICROPILOTOS, RECRECIDOS, MARCOS PERIMETRALES Y SOLERAS.
  - PARA LA RECOMPOSICIÓN DE LAS PIEZAS DE FÁBRICA DE LAS PILAS SE EMPLEARÁ CEMENTO BLANCO BAJO EN SALES DE TIPO BL II 42.5 N UNE 80305 MEZCLADO AL 50% CON CEMENTO TIPO (EN 197-1 CEM II/B-P42.5 N) LOS CEMENTOS EMPLEADOS EN LOS HORMIGONES DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN SERÁN DE TIPO EN 197-1 CEM III/A-32.5 N.
  - EN CASO DE NO PODER EMPLEAR DICHO CEMENTOS, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ADOPTARÁ LAS MEDIDAS QUE PERMITAN UNA PRESTACIÓN EQUIVALENTE EN RELACIÓN CON LA DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA.

**CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL**

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACIÓN
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1/3 = 1.50
HORMIGÓN EN ENCEPADO PERIMETRAL	HA-30/F/12/IIIb+Qb	ESTADÍSTICO	1/3 = 1.50
ARMADURA PASIVA	AP 500 S	NORMAL	1/3 = 1.15
EJECUCIÓN			1/3 = 1.35
			1/3 = 1.50
			1/3 = 1.00

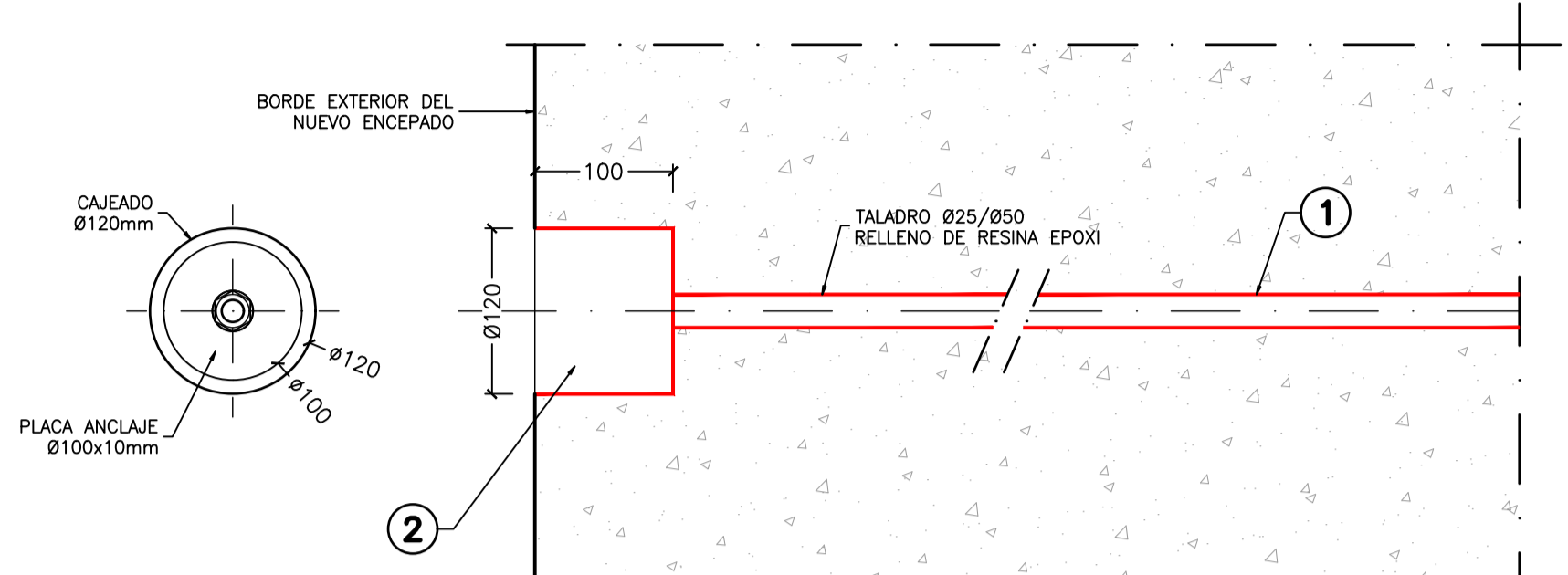
- OHARRAK:**
- NOTAS:**
- LOS MICROPILOTOS SE EMPOTRARÁN 6.00m EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA COMO MÍNIMO.
  - LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 28 DÍAS DE LA MEZCLA NO SERÁ INFERIOR A 30 MPa.
  - LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
  - EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTOS ES DE 1161 kN.
  - LA CARGA DE DIMENSIONAMIENTO DE LOS MICROPILOTOS ES DE 1092 kN.
  - EL PROCEDIMIENTO DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTOS SERÁ DE INYECCIÓN ÚNICA O REPETITIVA, PREFERENTEMENTE, ÉSTA ÚLTIMA.
  - PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO DE LOS MICROPILOTOS SE HA CONSIDERADO ÚNICAMENTE LA RESISTENCIA POR FUSTE DE 0.4 MPa.
  - PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO SE HA TENIDO EN CUENTA EL ROZAMIENTO NEGATIVO. PARA ELLO SE HA CONSIDERADO UNA RESISTENCIA DE 0.06 (0.15 X 0.4) MPa PARA EL TERRENO QUE ENVUELVE A LOS POZOS DE CIMENTACIÓN Y DE 0.1 MPa (0.25 X 0.4) PARA LOS FANGOS.
  - EL ACERO DE LAS CHAPAS SUPERIORES EN CABEZA DE LOS MICROPILOTOS SERÁ DE TIPO S275
  - EL ACERO EMPLEADO EN LAS CARTELAS DE LOS MICROPILOTOS SERÁ DE TIPO S275
  - LOS MICROPILOTOS DEBERÁN DISPONER DE CAMISA RECUPERABLE AL MENOS HASTA ALCANZAR EL SUSTRATO ROCOSO, PARA EVITAR EL DESPRENDIMIENTO DEL TERRENO DURANTE LA PERFORACIÓN EN SUELOS.
  - SE DEBERÁ PRESTAR ESPECIAL ATENCIÓN A LA DOSIFICACIÓN DE LA LECHADA DE INYECCIÓN DE LOS MICROPILOTOS PARA EVITAR PROBLEMAS DE FRAGUADO POR LA EXISTENCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN EL TERRENO.
  - LA PERFORACIÓN DE LOS MICROPILOTOS SE REALIZARÁ CON REFRIGERACIÓN MEDIANTE AGUA.
  - TODAS LAS EXCAVACIONES QUE SE PUEDA SER NECESARIO REALIZAR SE DEBERÁN REALIZAR CON ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO DEL NIVEL FREÁTICO.
  - SE REALIZARÁ UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE PARTIDA PARA DETERMINAR LA POSICIÓN DE LA BARANDILLA DE LA IMPOSTA DE FÁBRICA DE LOS TIMPANOS Y DE LAS CLAVES DE BÓVEDAS.
  - TODAS LAS MEDIDAS DE RECALCE DEBEN SER EJECUTADAS CON UN CONTROL TOPOGRÁFICO PERMANENTE. LA MONITORIZACIÓN TOPOGRÁFICA SERVIRÁ PARA DETERMINAR SI DURANTE LA OBRA SE ESTÁN REGISTRANDO ASIENTOS, MEDIANTE LA COMPARATIVA CON LA LECTURA DE PARTIDA.

**EL MATERIAL DEBE CUMPLIR:**

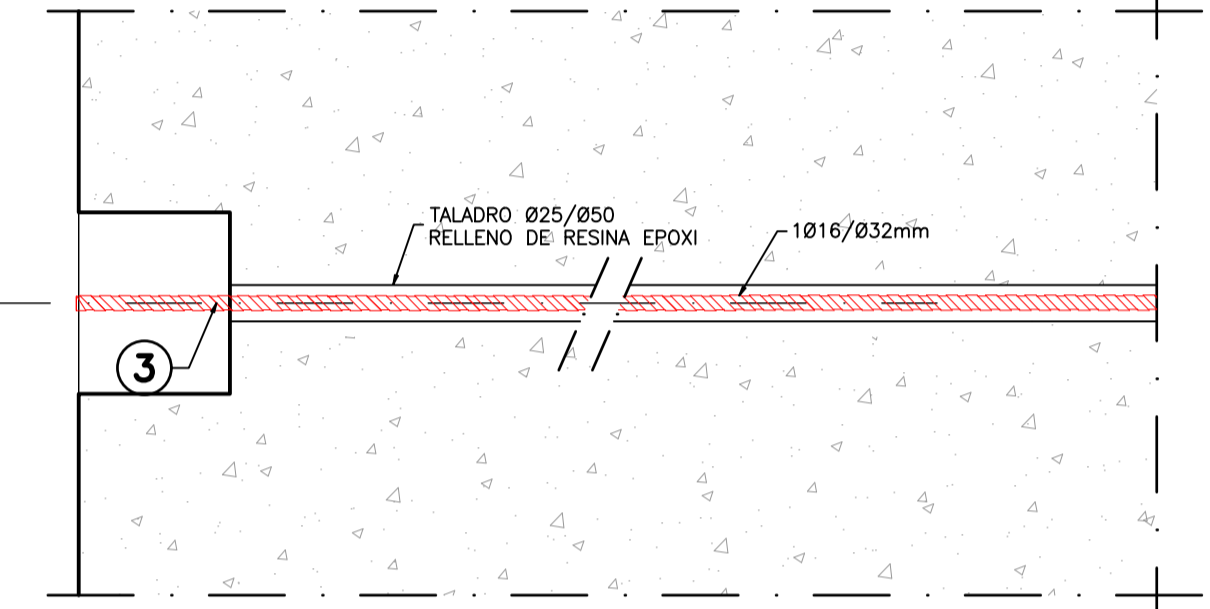
- LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A 28 DÍAS, DE LA MEZCLA DE INYECCIÓN NO SEA INFERIOR A 30 MPa.
- LA ARMADURA TUBULAR TENDRÁ UN LÍMITE ELÁSTICO  $f_{yk} > 560$  MPa.
- LAS BARRAS CORRUGADAS SERÁN DE CALIDAD AP-500 S Y DE ACERO INOXIDABLE.
- EL TOPE ESTRUCTURAL DE LOS MICROPILOTOS ES DE 1161 MPa.
- EL AXIL MÁXIMO EN LOS MICROPILOTOS ES DE 1092 MPa.
- EN LOS MICROPILOTOS INCLINADOS SE DISPONDRÁN 4Ø25 SOLDADOS A LA ARMADURA TUBULAR EN LOS 2.20 m. DE ALTURA DEL NUEVO ENCEPADO.
- LAS BARRAS DE COSIDO SERÁN DE ACERO INOXIDABLE.

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

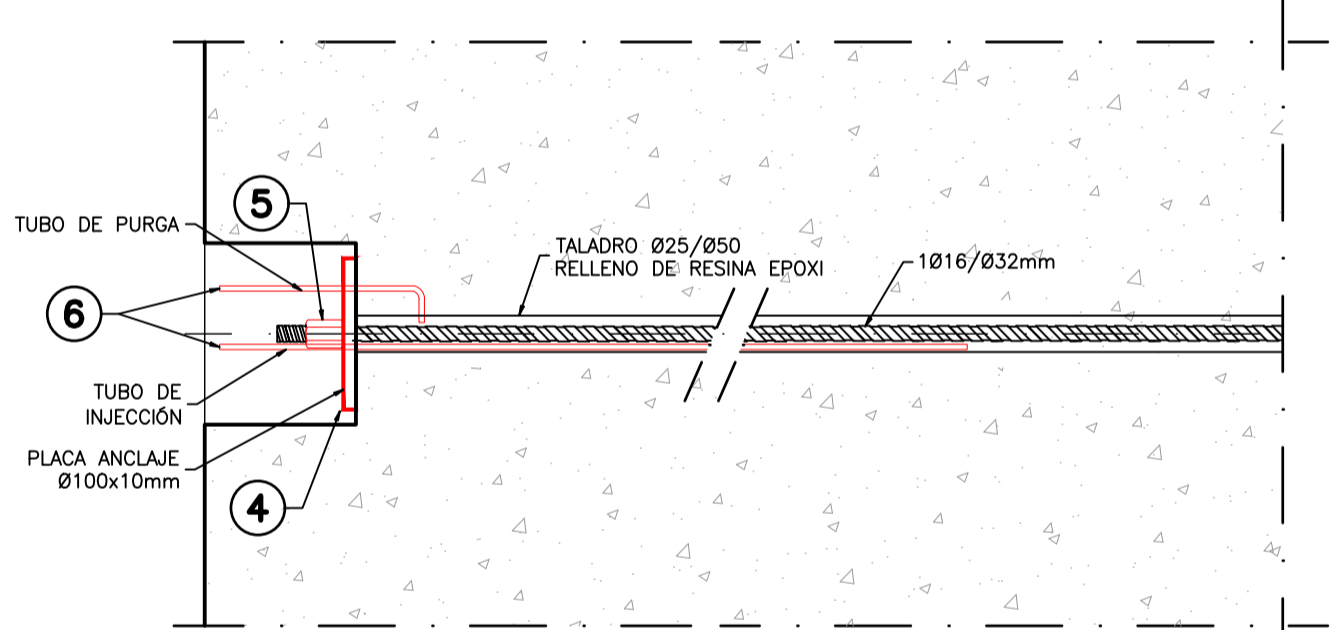
BERRIKUSPENAK / REVISIONES	
AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
	 JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTÓN JAIME
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
<b>06.5_REFUERZOS</b>	



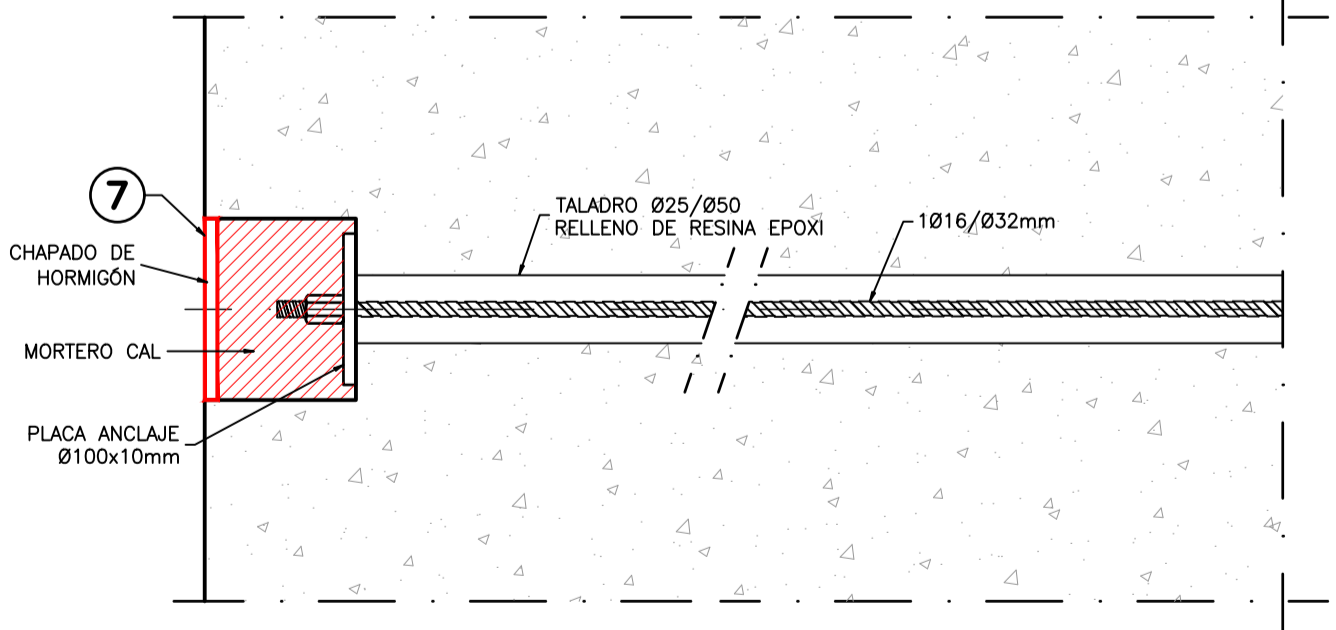
**1) REPLANTEO Y EJECUCIÓN DE TALADROS**  
**2) EJECUCIÓN DE CAJEADOS PARA DISPOSICIÓN DE PLACAS DE ANCLAJE**  
 ESCALA 1: 5  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**3) DISPOSICIÓN DE BARRAS CORRUGADAS DE ACERO**  
 ESCALA 1: 5  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**4) DISPOSICIÓN PLACAS DE ANCLAJE**  
**5) APRIETE DE TUERCAS**  
**6) INYECCIÓN DE RESINA**  
 ESCALA 1: 5  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**7) CHAPADO DE PROTECCIÓN**  
 ESCALA 1: 5  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)

**NOTAS GENERALES:**

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN: INDEPENDIEMENTE DE LA RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DE PROYECTO, EL HORMIGÓN DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LIMITACIÓN DE CONTENIDOS DE AGUA Y CEMENTO INDICADOS EN LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.2.b DE LA INSTRUCCIÓN EHE.
- TABLA DE LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE:

Ø	ANCLAJE (Lb) (cm)		SOLAPE (Ls) (cm)	
	LbI	LbII	LsI	LsII
6	15	25	30	50
8	20	30	40	60
10	25	40	50	80
12	30	45	60	90
16	40	60	80	120
20	55	75	110	150
25	85	115	170	230
32	135	190	270	380

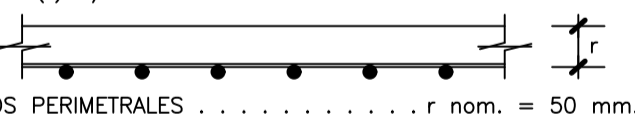
EL SUBÍNDICE I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE DE LA TABLA SE REFIERE A LA POSICIÓN DE LA BARRA, A ANCLAR O SOLAPAR, EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL HORMIGONADO. LA INSTRUCCIÓN EHE DEFINE:

LA ARMADURA PASIVA DEBERÁ DISPONER DE UN CERTIFICADO DE ADHERENCIA, SEGÚN EL ANEJO C DE LA NORMA UNE-EN 10.080. EN CASO CONTRARIO, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DECIDIRÁ SOBRE LAS LONGITUDES DE ANCLAJE Y SOLAPO A EMPLEAR, DE ACUERDO CON EL APARTADO 69.5 DE EHE-08.

a) POSICIÓN I, DE ADHERENCIA BUENA, PARA LAS ARMADURAS QUE DURANTE EL HORMIGONADO FORMAN CON LA HORIZONTAL UN ÁNGULO COMPREDIDO ENTRE 45° Y 90° QUE, EN EL CASO DE FORMAR UN ÁNGULO INFERIOR A 45°, ESTÁN SITUADAS EN LA MITAD INFERIOR DE LA SECCIÓN O A UNA DISTANCIA IGUAL O MAYOR A 30 cm DE LA CARA SUPERIOR DE UNA CAPA DE HORMIGONADO.

b) POSICIÓN II, DE ADHERENCIA DEFICIENTE, PARA LAS ARMADURAS QUE, DURANTE EL HORMIGONADO, NO SE ENCUENTRAN EN NINGUNO DE LOS CASOS ANTERIORES.

3.- RECUBRIMIENTOS NOMINALES (r) S/ART. 37.2.4 EHE:



- PARA ASEGURAR ESTOS RECUBRIMIENTOS SE USARAN SEPARADORES DE MORTERO DE CEMENTO U OTRO SISTEMA ADECUADO SEGÚN ARTICULO 37.2.5 DE LA INSTRUCCIÓN EHE-08.

- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE SE HA CONSIDERADO EN EL PROYECTO ES DE 50 AÑOS. EL CEMENTO QUE SE HA CONSIDERADO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS ESPESORES DEL RECUBRIMIENTO ES DEL TIPO III/C 42.5 N / SR+MR UNE 80303-1/2. DICHO CEMENTO SERÁ EL EMPLEADO EN LOS MICROPILOTES, RECREDIDOS, MARCOS PERIMETRALES Y SOLERAS.

PARA LA RECOMPOSICIÓN DE LAS PIEZAS DE FÁBRICA DE LAS PILAS SE EMPLEARÁ CEMENTO BLANCO BAJO EN SALES DE TIPO BL II 42.5 N UNE 80305 MEZCLADO AL 50% CON CEMENTO TIPO (EN 197-1 CEM II/B-P42.5 N) LOS CEMENTOS EMPLEADOS EN LOS HORMIGONES DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN SERÁN DE TIPO EN 197-1 CEM III/A-32.5 N.

EN CASO DE NO PODER EMPLEAR DICHO CEMENTOS, LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ADOPTARÁ LAS MEDIDAS QUE PERMITAN UNA PRESTACIÓN EQUIVALENTE EN RELACIÓN CON LA DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA.

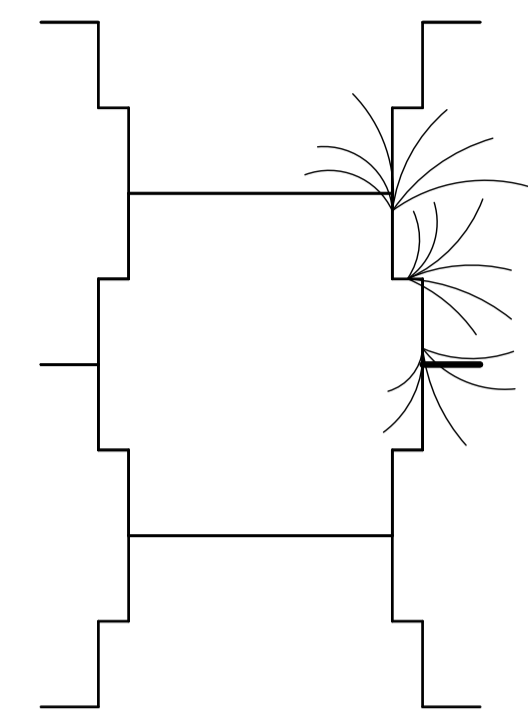
**CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL**

MATERIALES	CALIDAD	NIVEL DE CONTROL	COEF.PONDERACIÓN
HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HL-150/B/20	ESTADÍSTICO	1/3=1.50
HORMIGÓN EN ENCEPADO PERIMETRAL	HA-30/F/12/IIIb+Qb	ESTADÍSTICO	1/3=1.50
ARMADURA PASIVA	AP 500 S	NORMAL	1/3=1.15
EJECUCIÓN			1/3=1.35
			1/3=1.50
			1/3=1.00

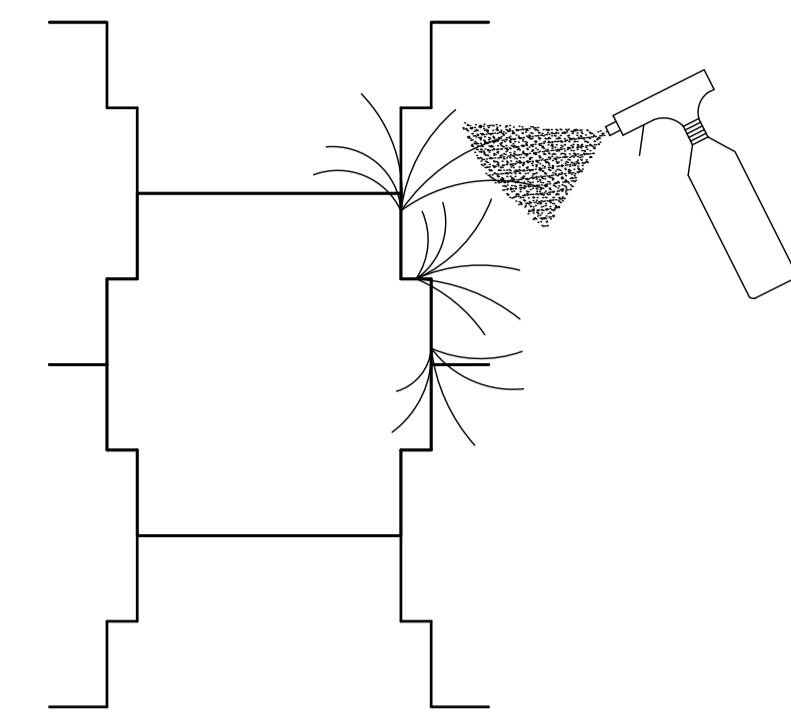
- OHARRAK:**  
**NOTAS:**
- SE HA REPRESENTADO ÚNICAMENTE PARA BARRAS Ø16. EL PROCEDIMIENTO SERÍA EL MISMO PARA LAS BARRAS Ø32, CON TALADROS DE Ø50 mm.
  - LAS BARRAS DE COSIDO SERÁN DE ACERO INOXIDABLE.

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

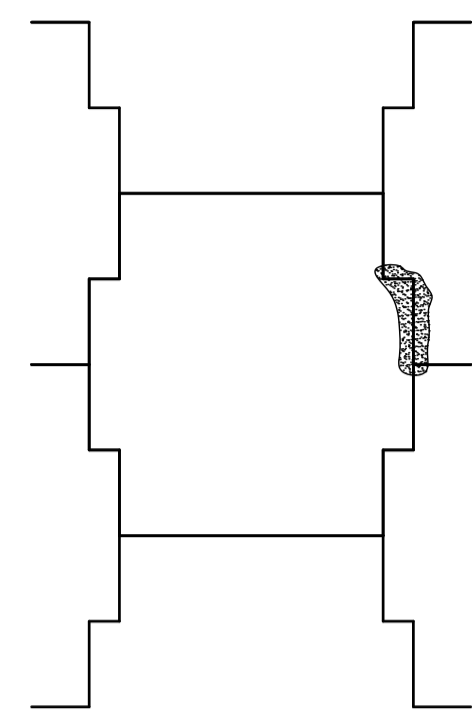
BERRIKUSPENAK / REVISIONES	
AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>et euskal trenbide sare</b> FHECOR Injelan S.L.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTÓN JAIME
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
06.6_REFUERZOS	



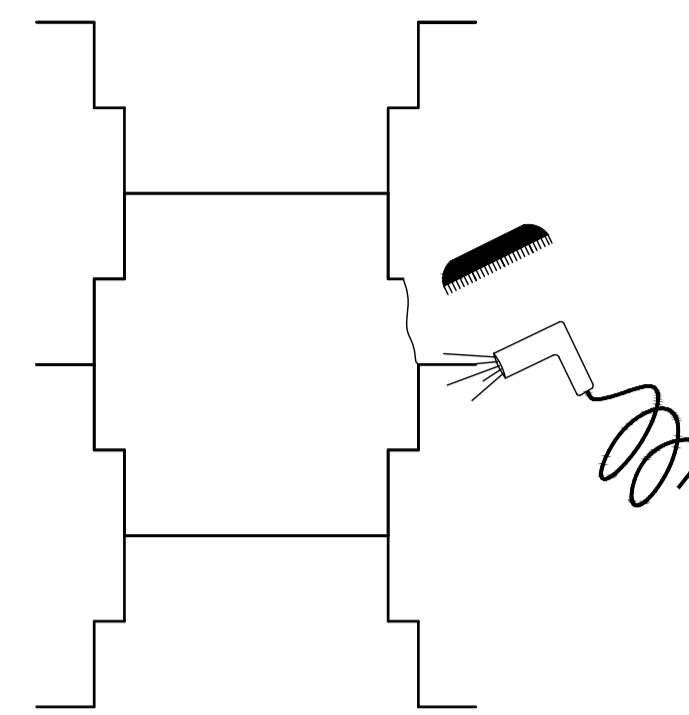
FASE 0: SITUACIÓN ACTUAL.



FASE 1: UTILIZACIÓN DE HERBICIDA.  
SE IMPRIMARÁN LAS HOJAS CON UN HERBICIDA DE BAJA TOXICIDAD.

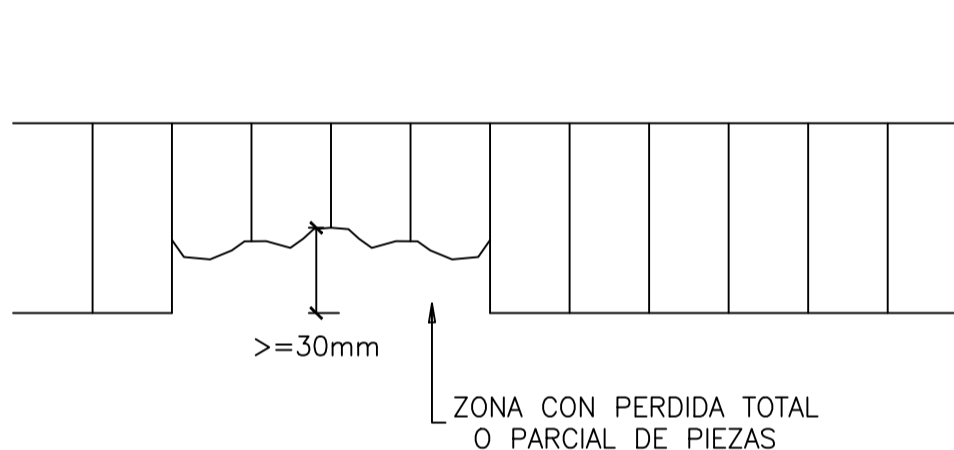


FASE 2: RETIRADA MECÁNICA DE LAS RAICES.

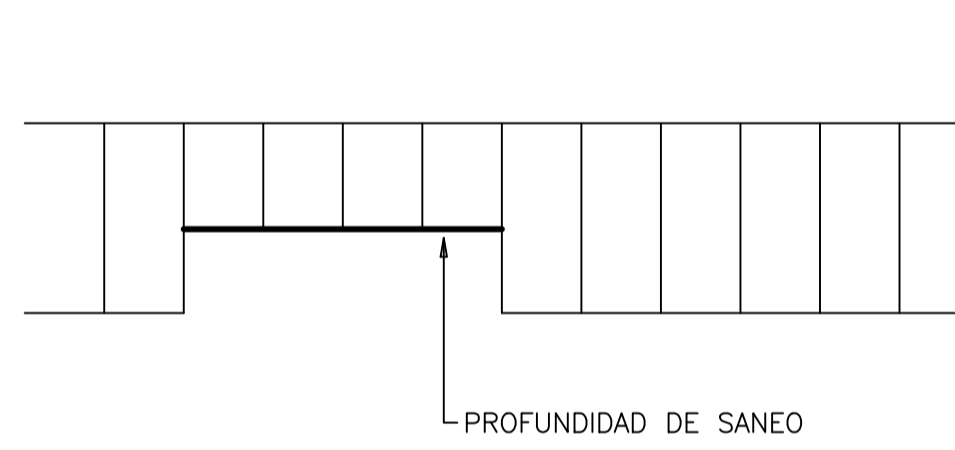


FASE 3: LIMPIEZA DE LA ZONA.  
SE REALIZARÁ UN CEPILLADO Y POSTERIOR APLICACIÓN DE AIRE A PRESIÓN.

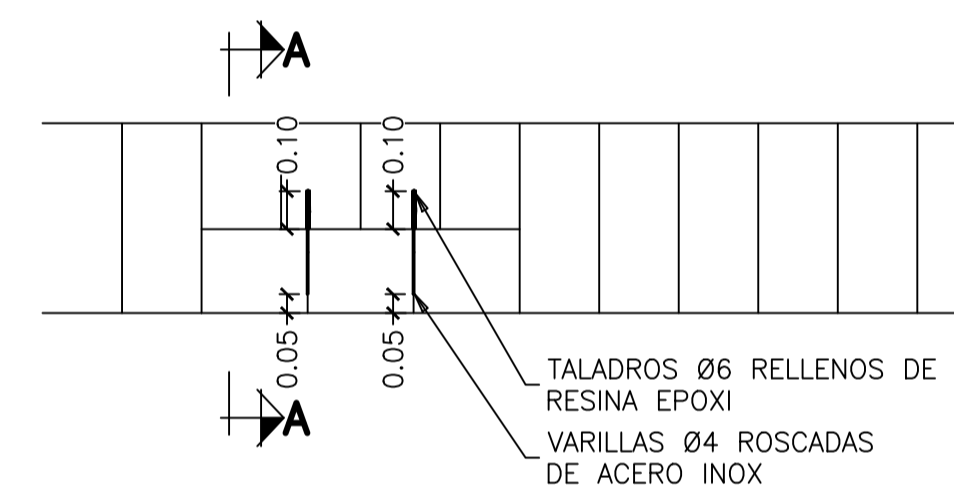
ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN



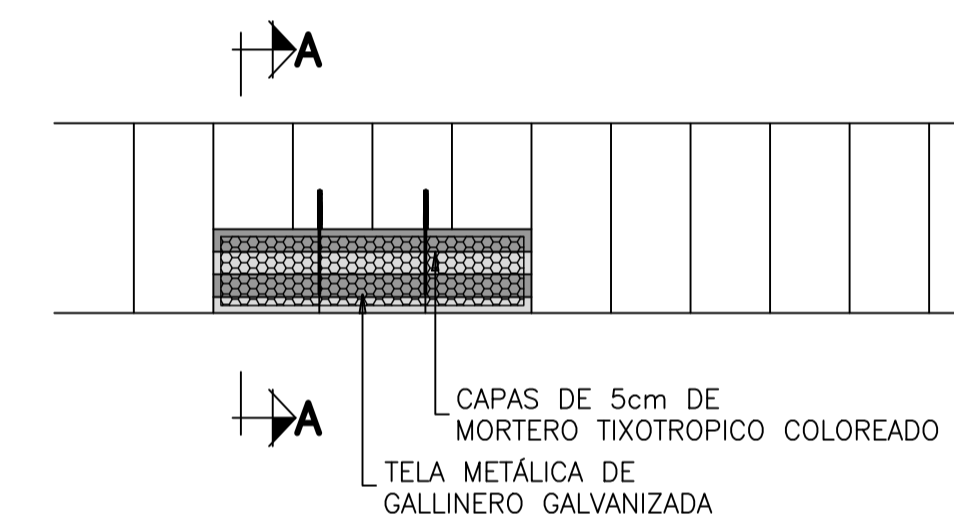
ESTADO ACTUAL



FASE 1  
- DESBASTE CON COMPRESOR



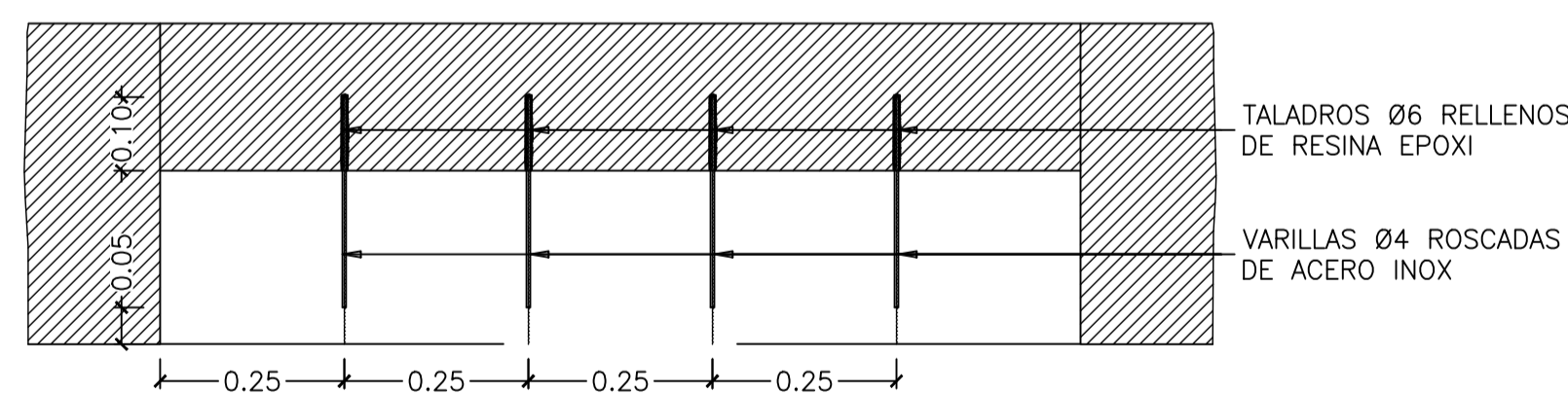
FASE 2  
- EJECUCIÓN DE TALADROS Ø6 EN MATERIAL BASE, SEPARADOS 0.25m  
- INYECCIÓN DE RESINA EPOXI  
- COLOCACIÓN DE VARILLAS DE ACERO INOX Ø4mm



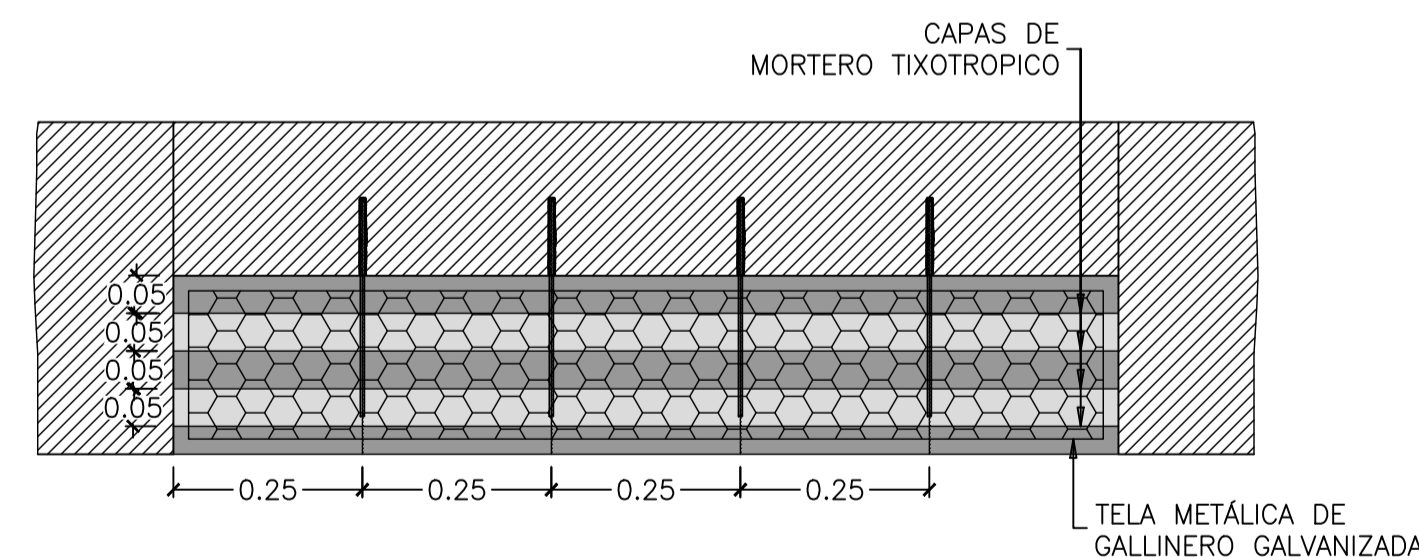
FASE 3  
- COLOCACIÓN DE TELA METÁLICA DE GALLINERO GALVANIZADA  
- APLICACIÓN DE AGUA NEBULIZADA PARA GARANTIZAR LA MÁXIMA SATURACIÓN DEL SUSTRATO, SIN DERRAME DE AGUA.  
- PROYECTADO DE MORTERO TIXOTROPICO APLICADO CON PALETA.  
- REJUNTADO A PIE PUNTA DE PALETA.  
- LLAGUEADO.

TRATAMIENTO DE LADRILLOS CON UNA PROFUNDIDAD DE PÉRDIDA MAYOR A 30mm

ESCALA 1:20  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)



SECCIÓN A-A  
EN FASE 2  
ESCALA 1:10  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)



SECCIÓN A-A  
EN FASE 3  
ESCALA 1:10  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN METROS)

OHARRAK:  
NOTAS:

- LA PRÓTESIS SERÁ DE MICROHORMIGÓN DE RETRACCIÓN COMPENSADA DE TEXTURA Y COLOR SIMILAR A LOS DE LA FÁBRICA EXISTENTE.
- QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE MORTERO DE CEMENTO.
- SI LA FÁBRICA DE PIEDRA SE HA DESMORONADO EN MENOS DE 30mm, BASTARÁ CON APLICAR CONSOLIDANTE.

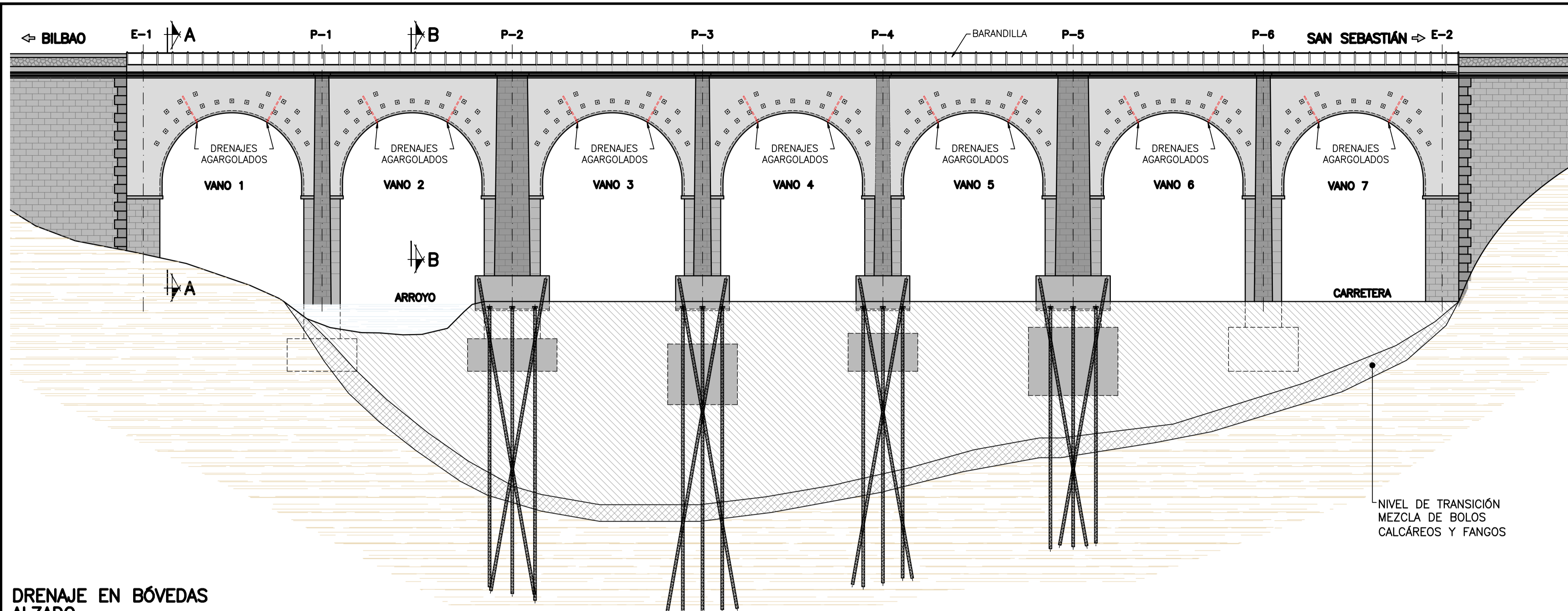
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21			
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>ets euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injelan, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTON JAIME
---	--

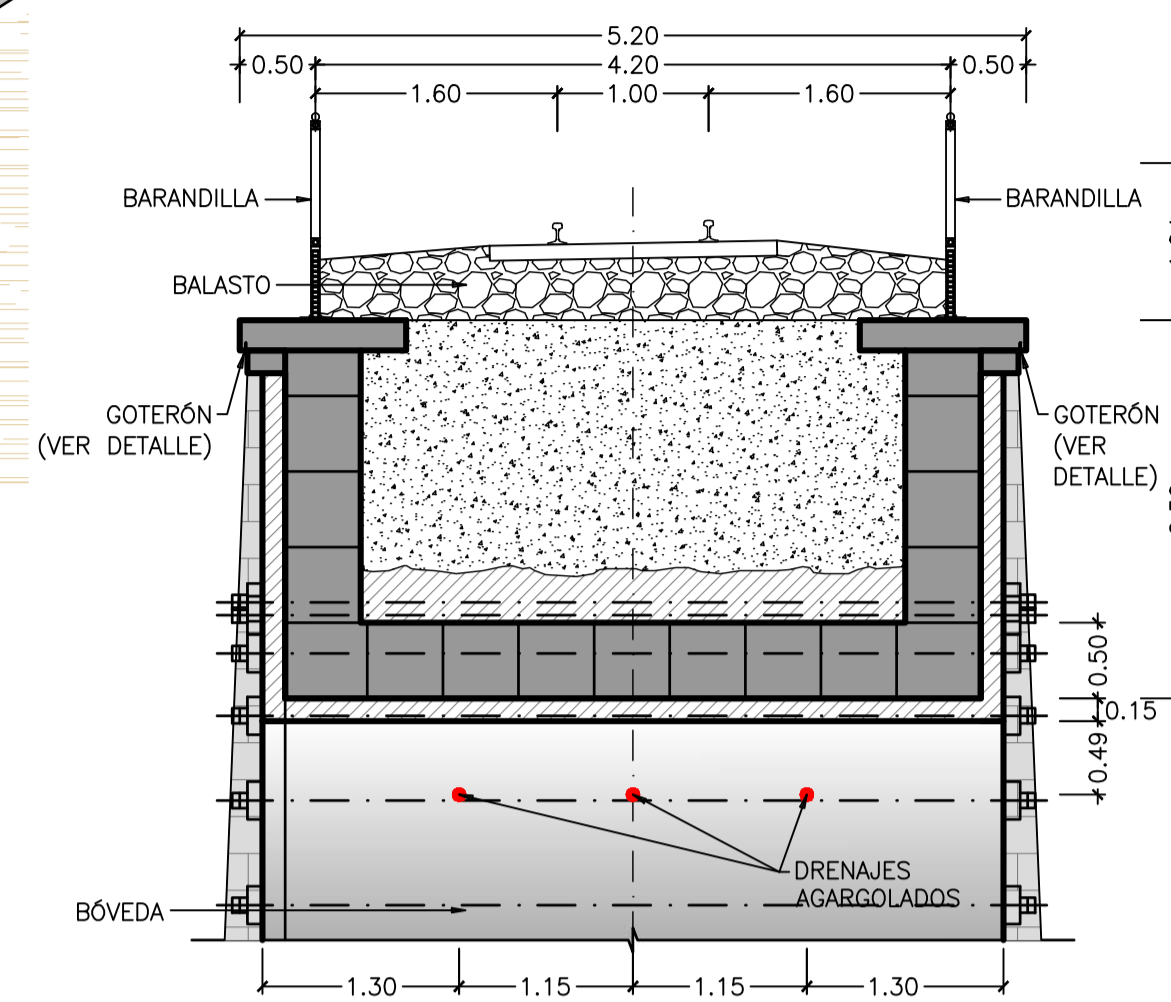
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

07\_DETALLES



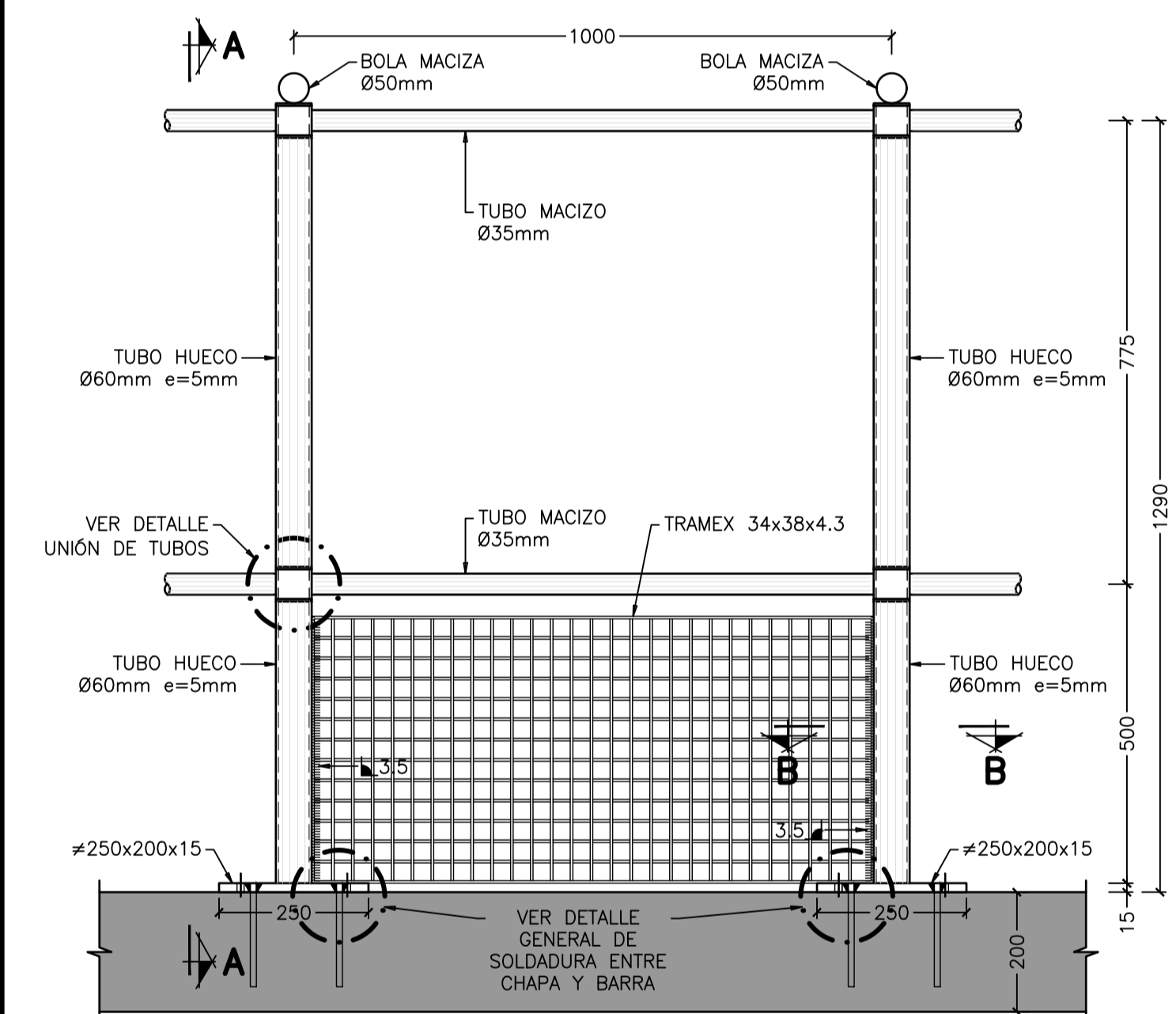
**DRENAJE EN BÓVEDAS**

ALZADO  
ESCALA 1: 150  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

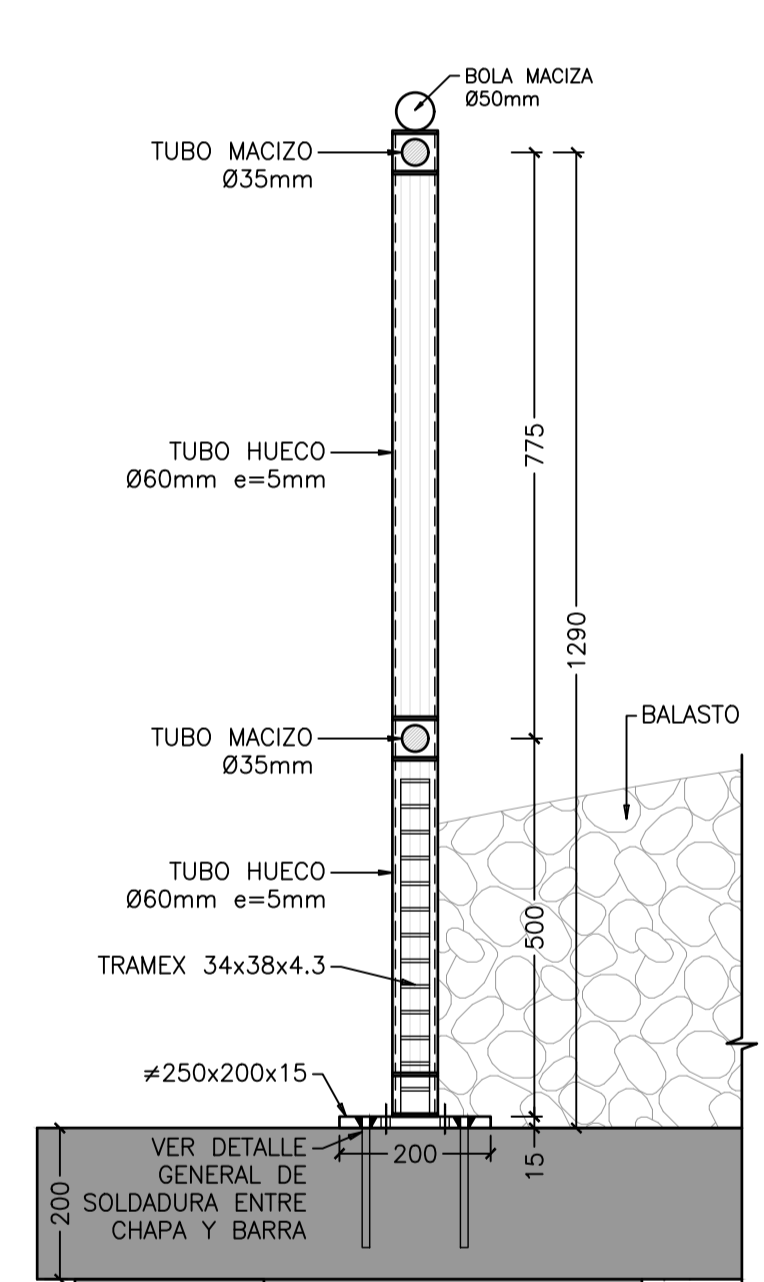


**DRENAJE EN BÓVEDAS**

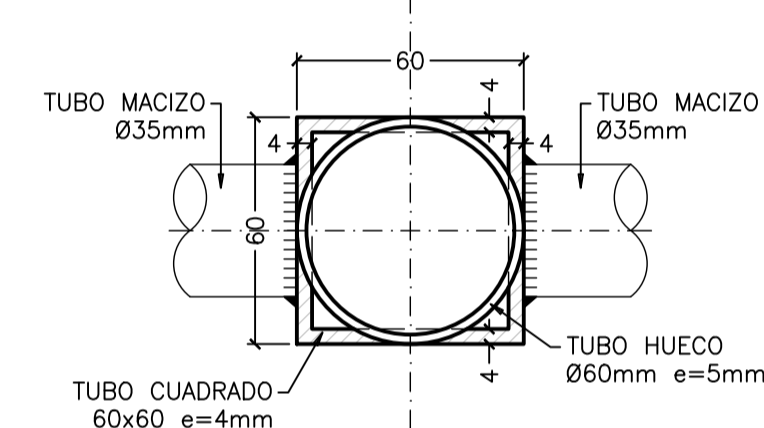
SECCIÓN  
ESCALA 1: 50  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



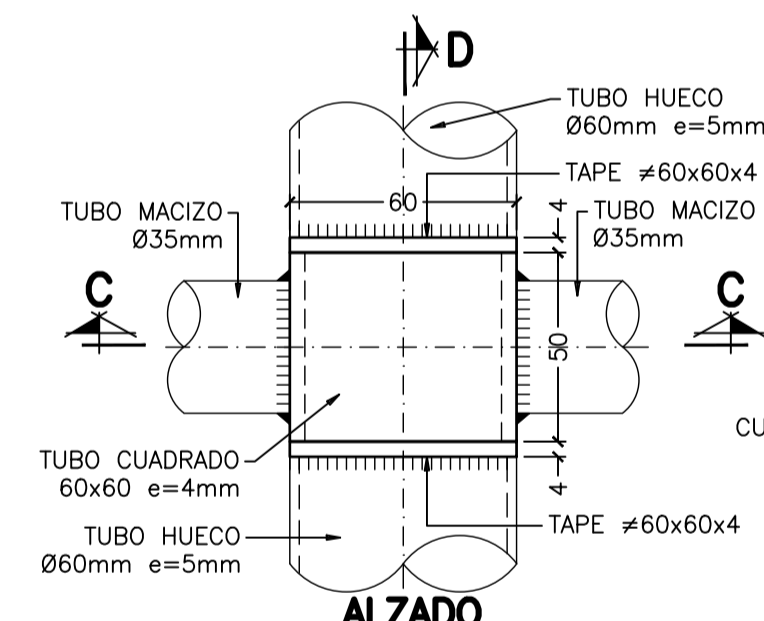
**ALZADO BARANDILLA**  
ESCALA 1: 10  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**SECCIÓN A-A**  
ESCALA 1: 10  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)

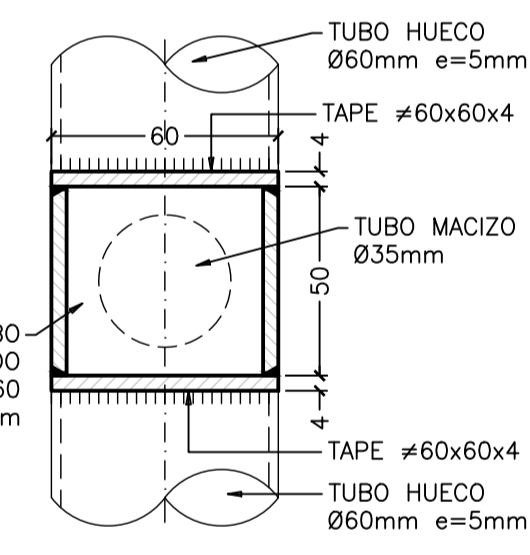


**SECCIÓN C-C**

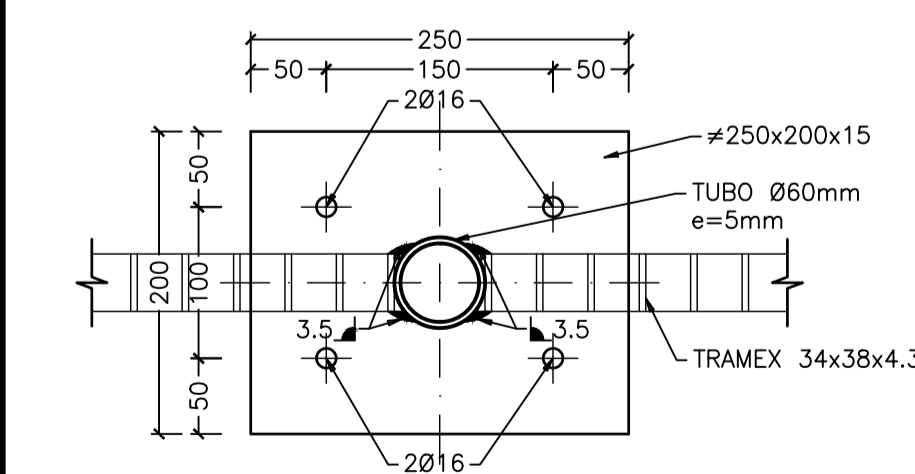


**DETALLE UNIÓN DE TUBOS**

ESCALA 1: 2  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



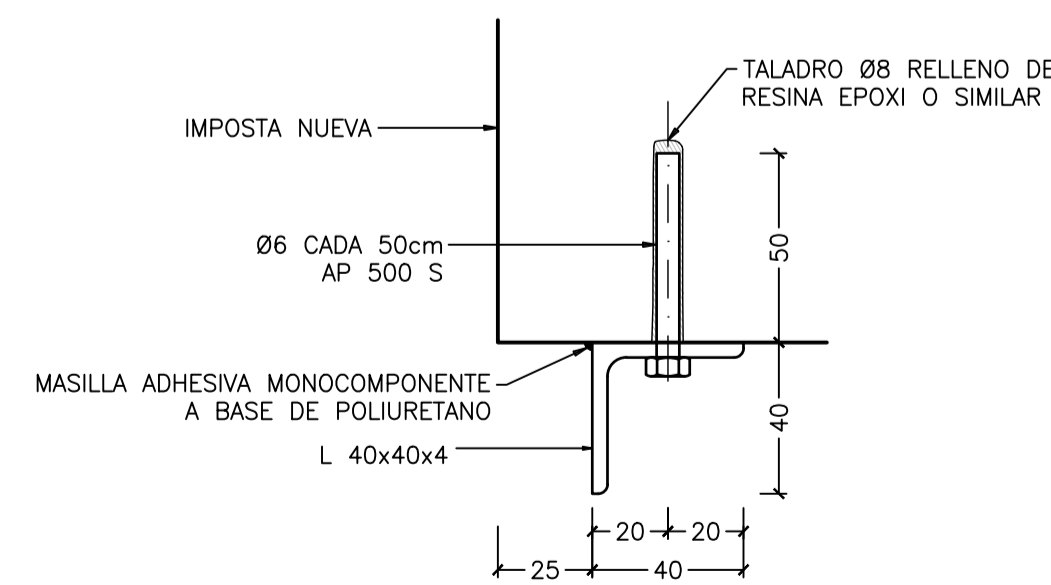
**SECCIÓN D-D**



**SECCIÓN B-B**  
ESCALA 1: 5  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)

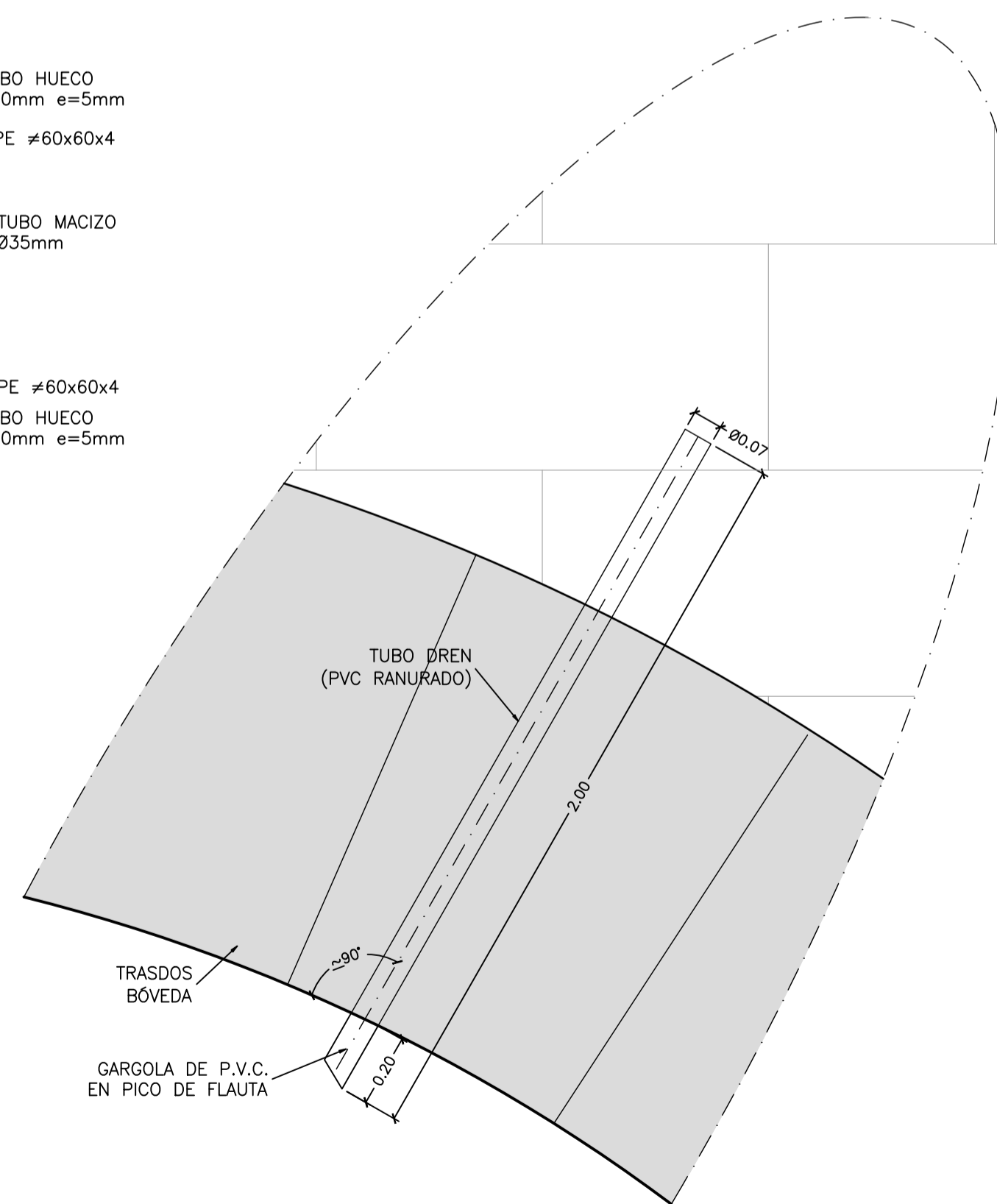
**DETALLE GENERAL DE SOLDADURA ENTRE BARRA Y CHAPA**

ESCALA 1: 2  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**DETALLE DE GOTERÓN**

ESCALA 1: 2  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)



**DETALLE DE DRENAJE EN BÓVEDAS**

ESCALA 1: 15  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK:  
NOTAS:

EL ESPESOR DE LA GARGANTA DE SOLDADURA SERÁ 0.60 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MAS DELGADA A SOLDAR, CUANDO LAS SOLDADURAS SEAN DOBLES Y 0.70 CUANDO SEAN SIMPLES SALVO INDICACIÓN EN CONTRA.

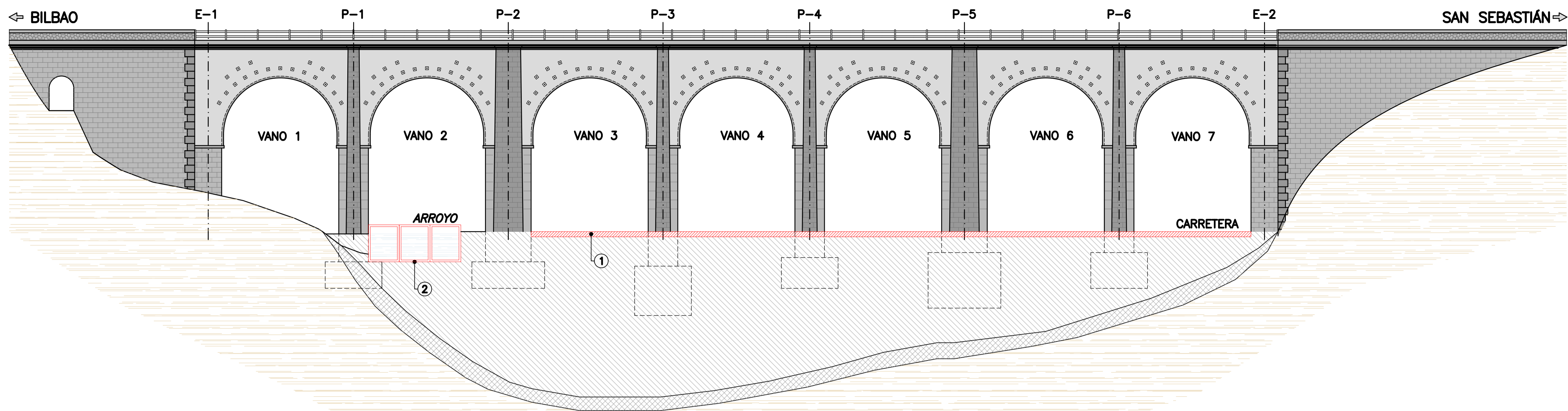
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>ets</b> euskal trenbide sarea	JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME
FHECOR	Injelean S.L.

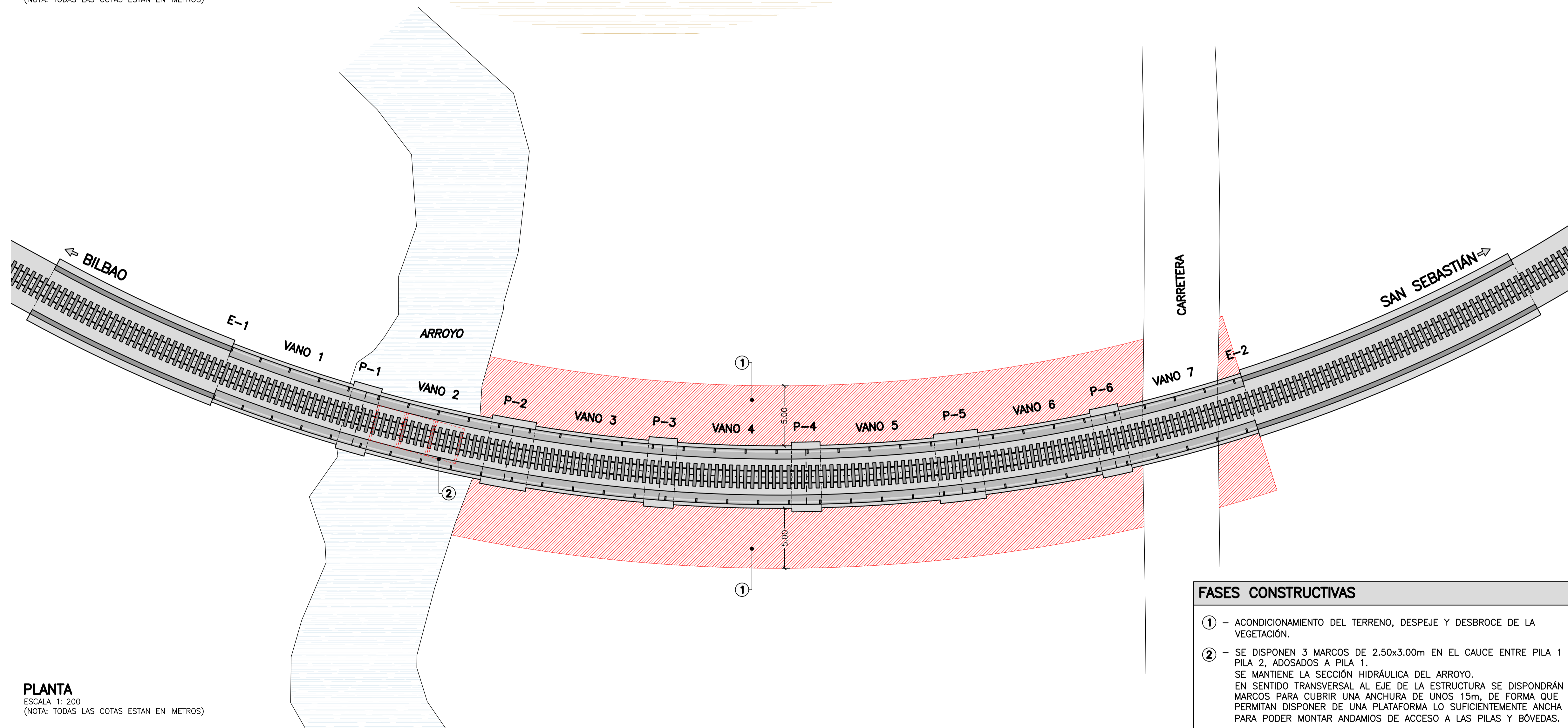
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

08\_DREN.BARANDILLA





**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**FASES CONSTRUCTIVAS**

- ① - ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO, DESPEJE Y DESBROCE DE LA VEGETACIÓN.
- ② - SE DISPONEN 3 MARCOS DE 2.50x3.00m EN EL CAUCE ENTRE PILA 1 Y PILA 2, ADOSADOS A PILA 1. SE MANTIENE LA SECCIÓN HIDRÁULICA DEL ARROYO. EN SENTIDO TRANSVERSAL AL EJE DE LA ESTRUCTURA SE DISPONDRÁN MARCOS PARA CUBRIR UNA ANCHURA DE UNOS 15m, DE FORMA QUE PERMITAN DISPONER DE UNA PLATAFORMA LO SUFICIENTEMENTE ANCHA COMO PARA PODER MONTAR ANDAMIOS DE ACCESO A LAS PILAS Y BÓVEDAS.

**NOTA:**

- ES FUNDAMENTAL GARANTIZAR QUE LA EXCAVACIÓN NO ELIMINA MATERIAL DE ASIENTO BAJO LOS POZOS DE CIMENTACIÓN. ESTE ASPECTO ES DE GRAN IMPORTANCIA PARA EVITAR DESCALCES DE LAS CIMENTACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS RECALCES DE LAS CIMENTACIONES.

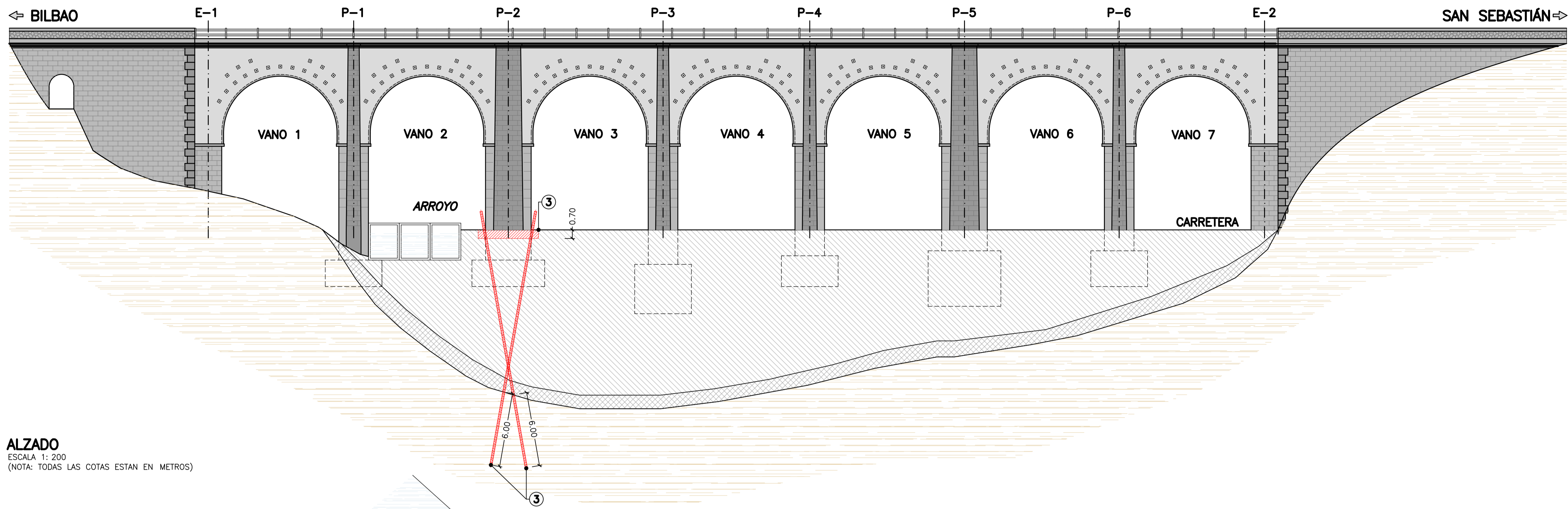
OHARRAK :  
 NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21			
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20			
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES					

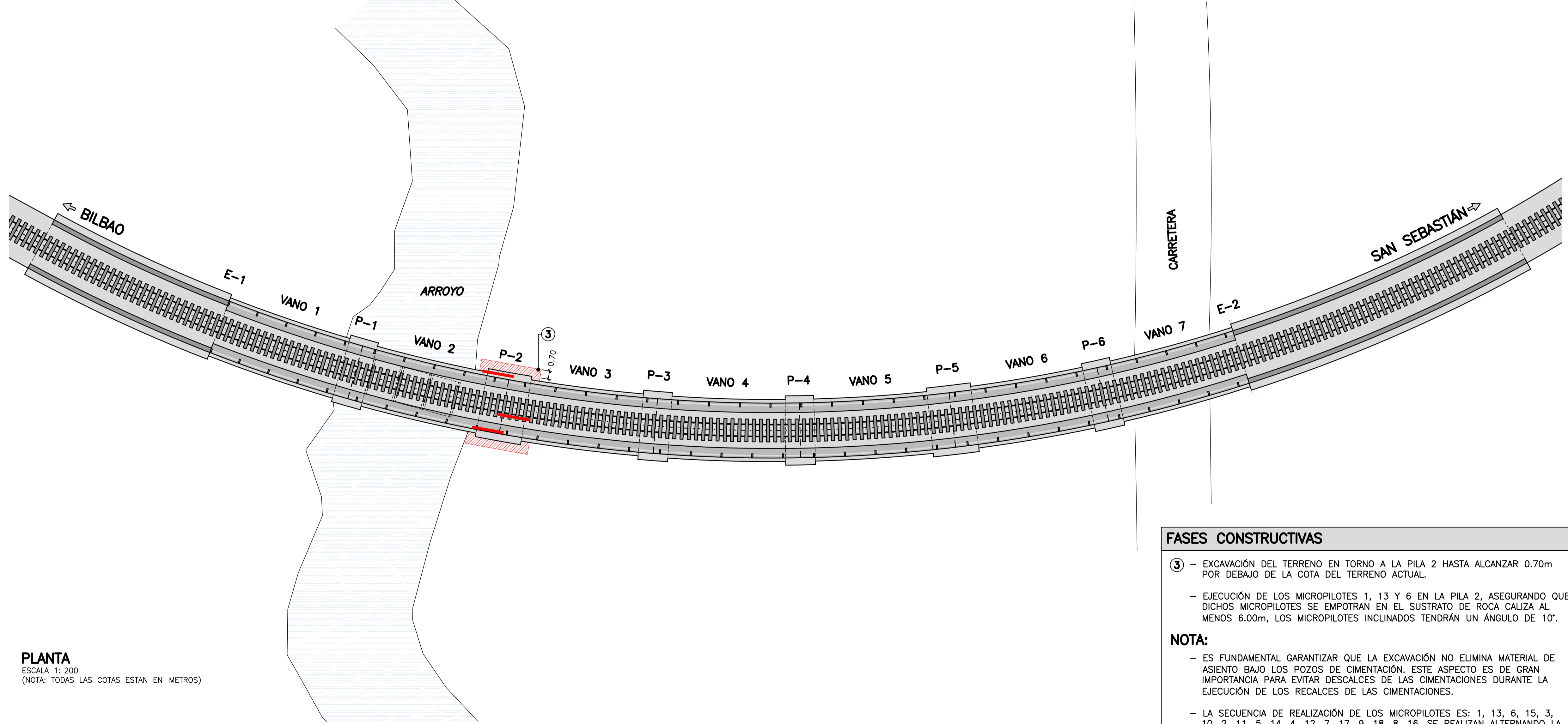
AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>ets</b> euskal trenbide sarea FHECOR Injelan, s.l.	JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.1\_PROCESO



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**FASES CONSTRUCTIVAS**

③ - EXCAVACIÓN DEL TERRENO EN TORNO A LA PILA 2 HASTA ALCANZAR 0.70m POR DEBAJO DE LA COTA DEL TERRENO ACTUAL.

- EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 1, 13 Y 6 EN LA PILA 2, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m, LOS MICROPILOTES INCLINADOS TENDRÁN UN ÁNGULO DE 10°.

**NOTA:**

- ES FUNDAMENTAL GARANTIZAR QUE LA EXCAVACIÓN NO ELIMINA MATERIAL DE ASIENTO BAJO LOS POZOS DE CIMENTACIÓN. ESTE ASPECTO ES DE GRAN IMPORTANCIA PARA EVITAR DESCALCES DE LAS CIMENTACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS RECALCES DE LAS CIMENTACIONES.

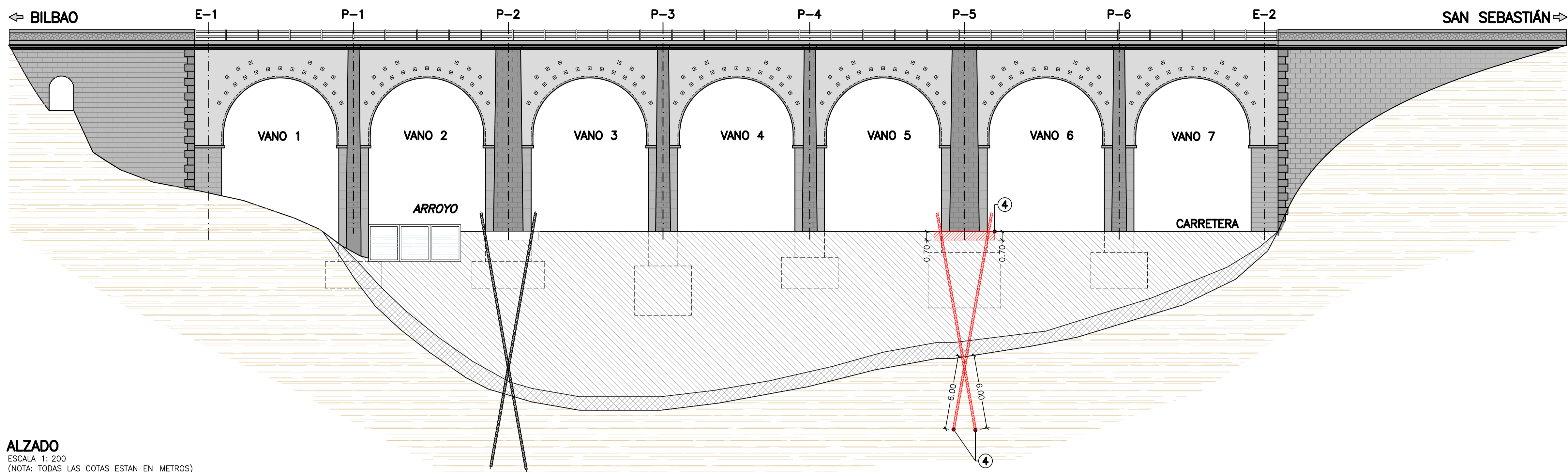
- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.

OHARRAK :  
 NOTAS :

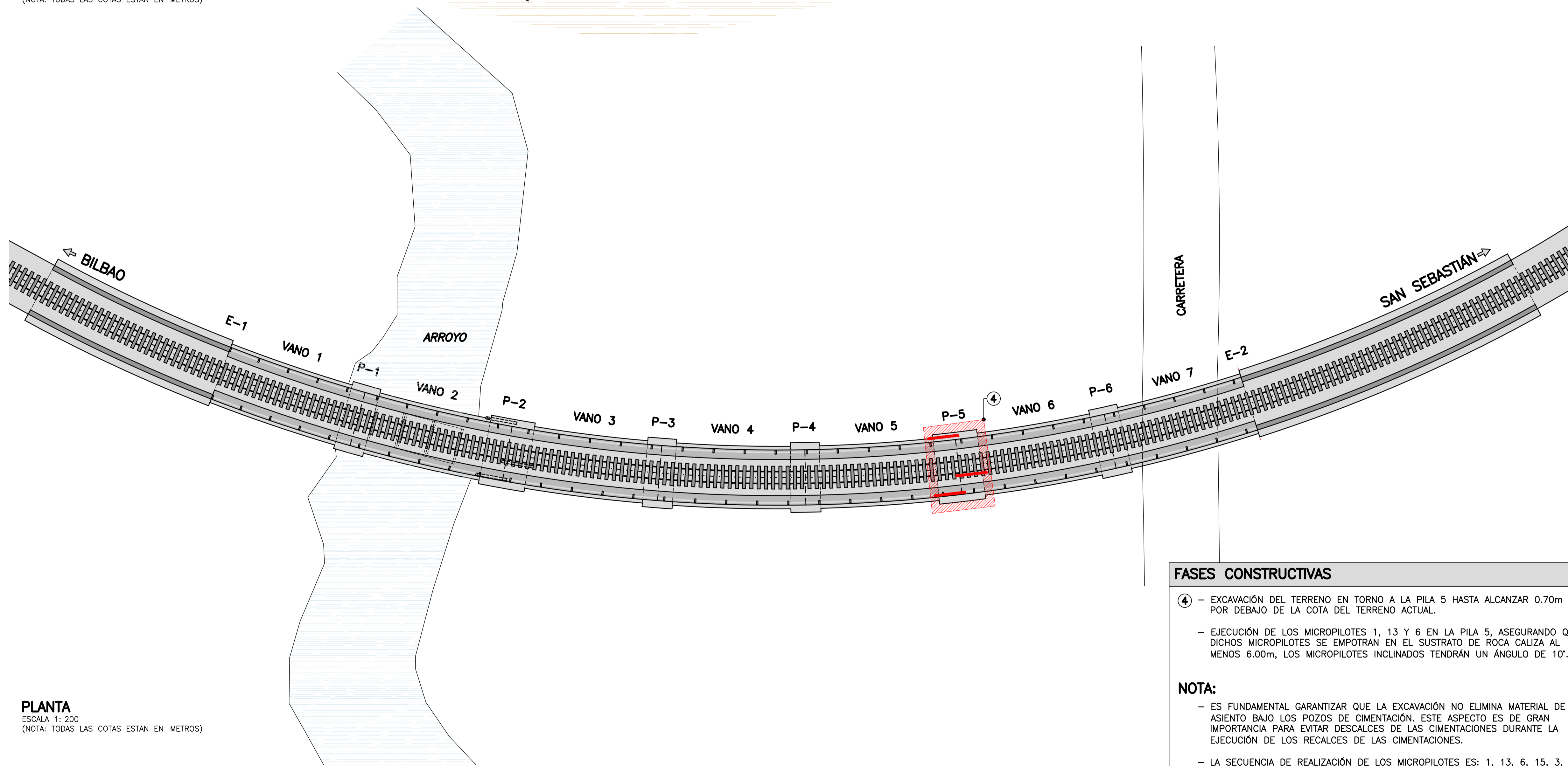
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES				

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea FHECOR Injelan, s.l.	JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
09.2_PROCESO	



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**FASES CONSTRUCTIVAS**

- ④ - EXCAVACIÓN DEL TERRENO EN TORNO A LA PILA 5 HASTA ALCANZAR 0.70m POR DEBAJO DE LA COTA DEL TERRENO ACTUAL.
- EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 1, 13 Y 6 EN LA PILA 5, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m, LOS MICROPILOTES INCLINADOS TENDRÁN UN ÁNGULO DE 10°.

**NOTA:**

- ES FUNDAMENTAL GARANTIZAR QUE LA EXCAVACIÓN NO ELIMINA MATERIAL DE ASIENTO BAJO LOS POZOS DE CIMENTACIÓN. ESTE ASPECTO ES DE GRAN IMPORTANCIA PARA EVITAR DESCALCES DE LAS CIMENTACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS RECALCES DE LAS CIMENTACIONES.
- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.

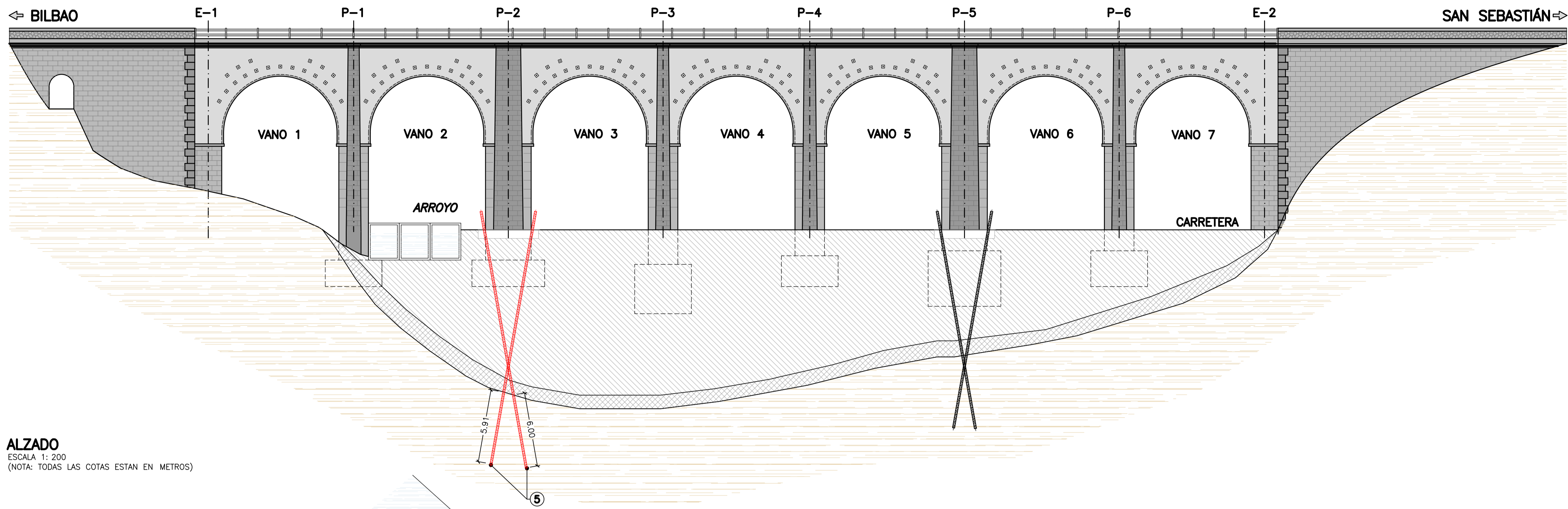
OHARRAK :  
 NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

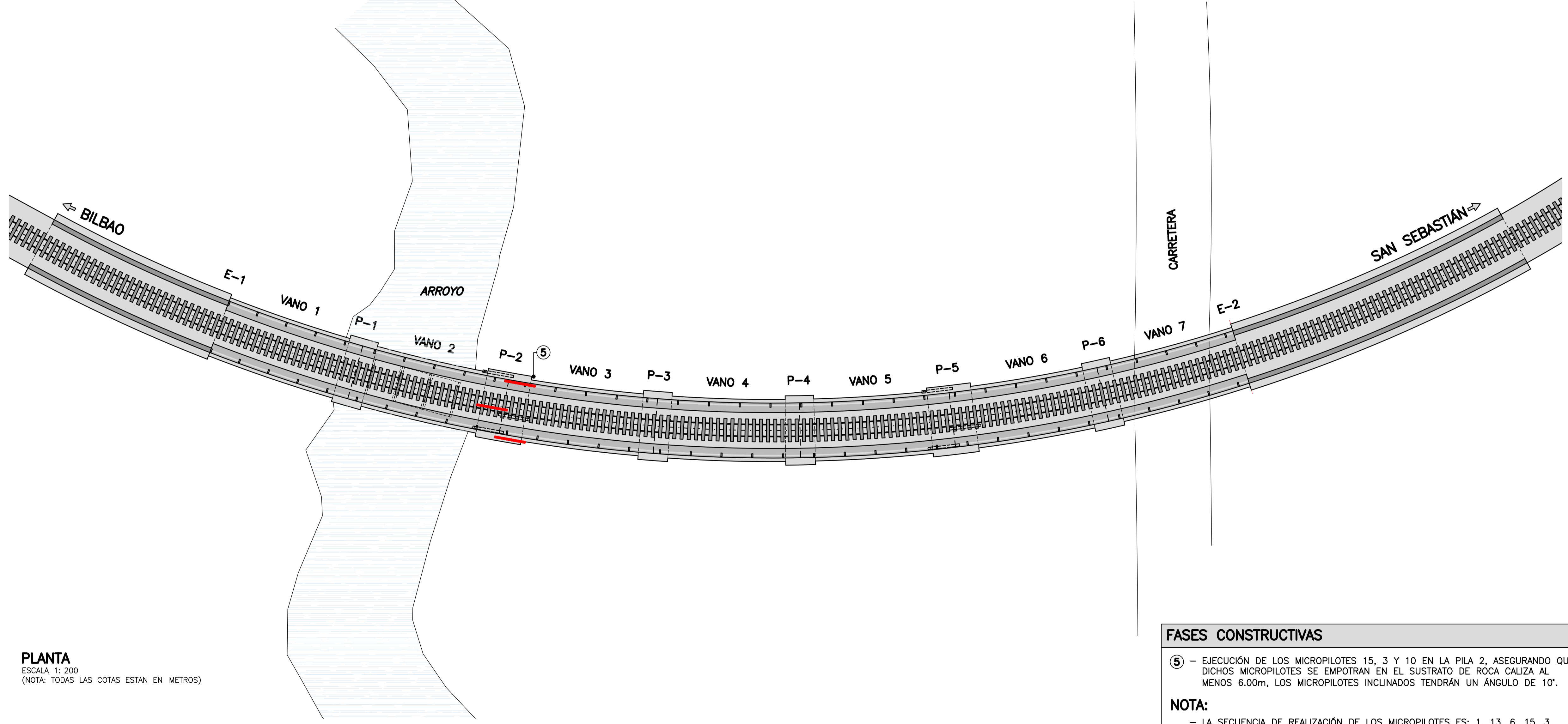
AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea	JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME
FHECOR Injelan, s.l.	

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.3\_PROCESO



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK:  
 NOTAS:

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea FHECOR Injelan, s.l.	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME

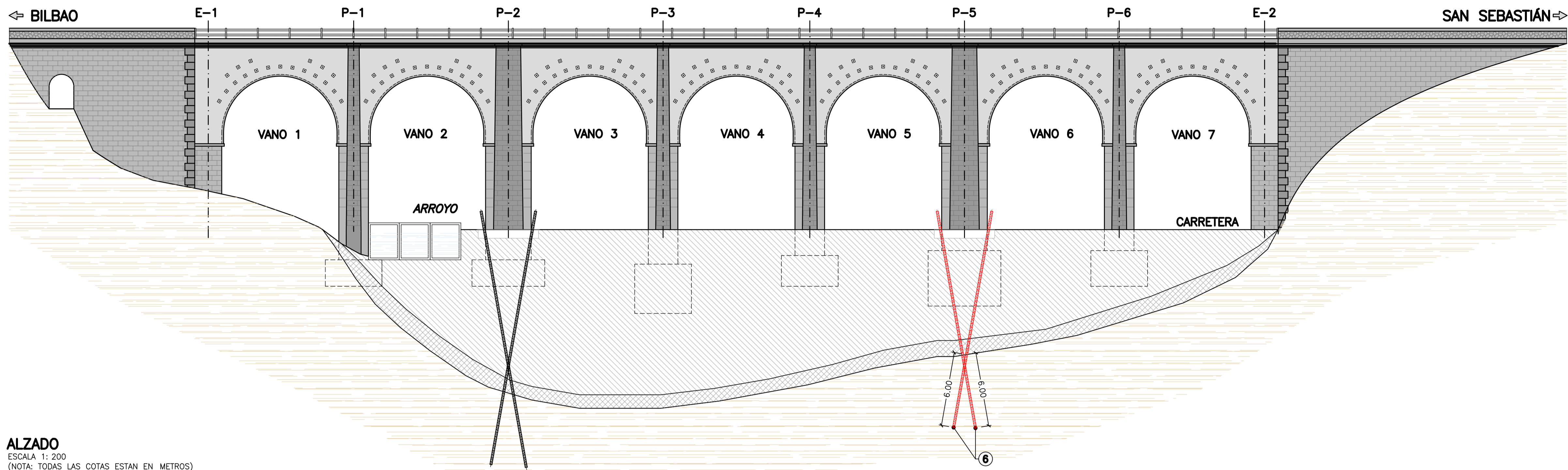
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.4\_PROCESO

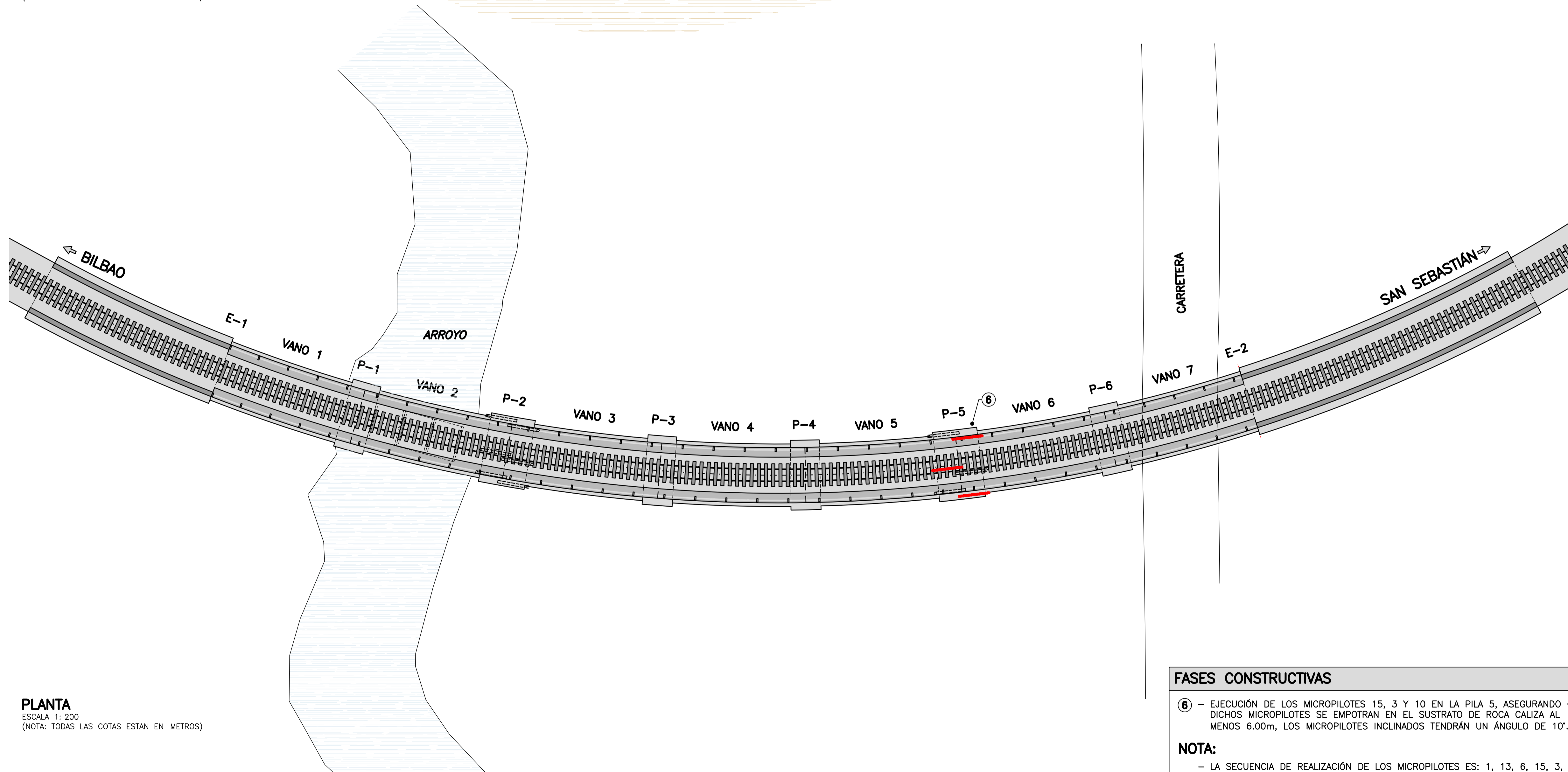
**FASES CONSTRUCTIVAS**

⑤ - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 15, 3 Y 10 EN LA PILA 2, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m, LOS MICROPILOTES INCLINADOS TENDRÁN UN ÁNGULO DE 10°.

**NOTA:**  
 - LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK :  
 NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea FHECOR Injelan, s.l.	JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

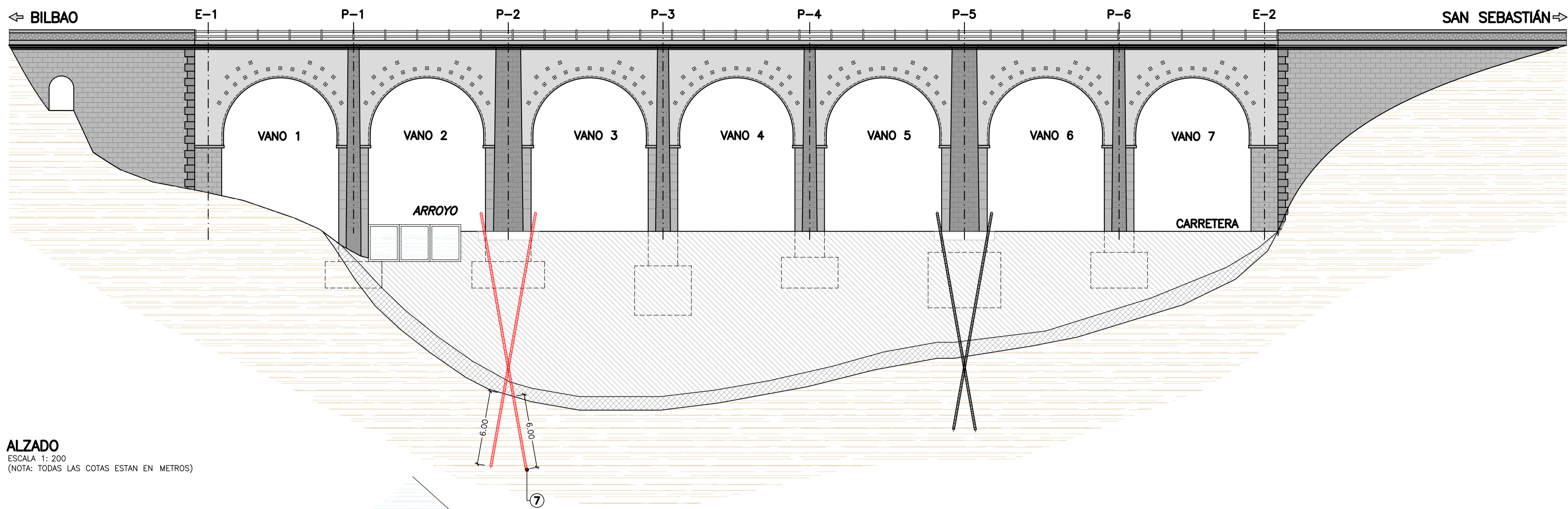
09.5\_PROCESO

**FASES CONSTRUCTIVAS**

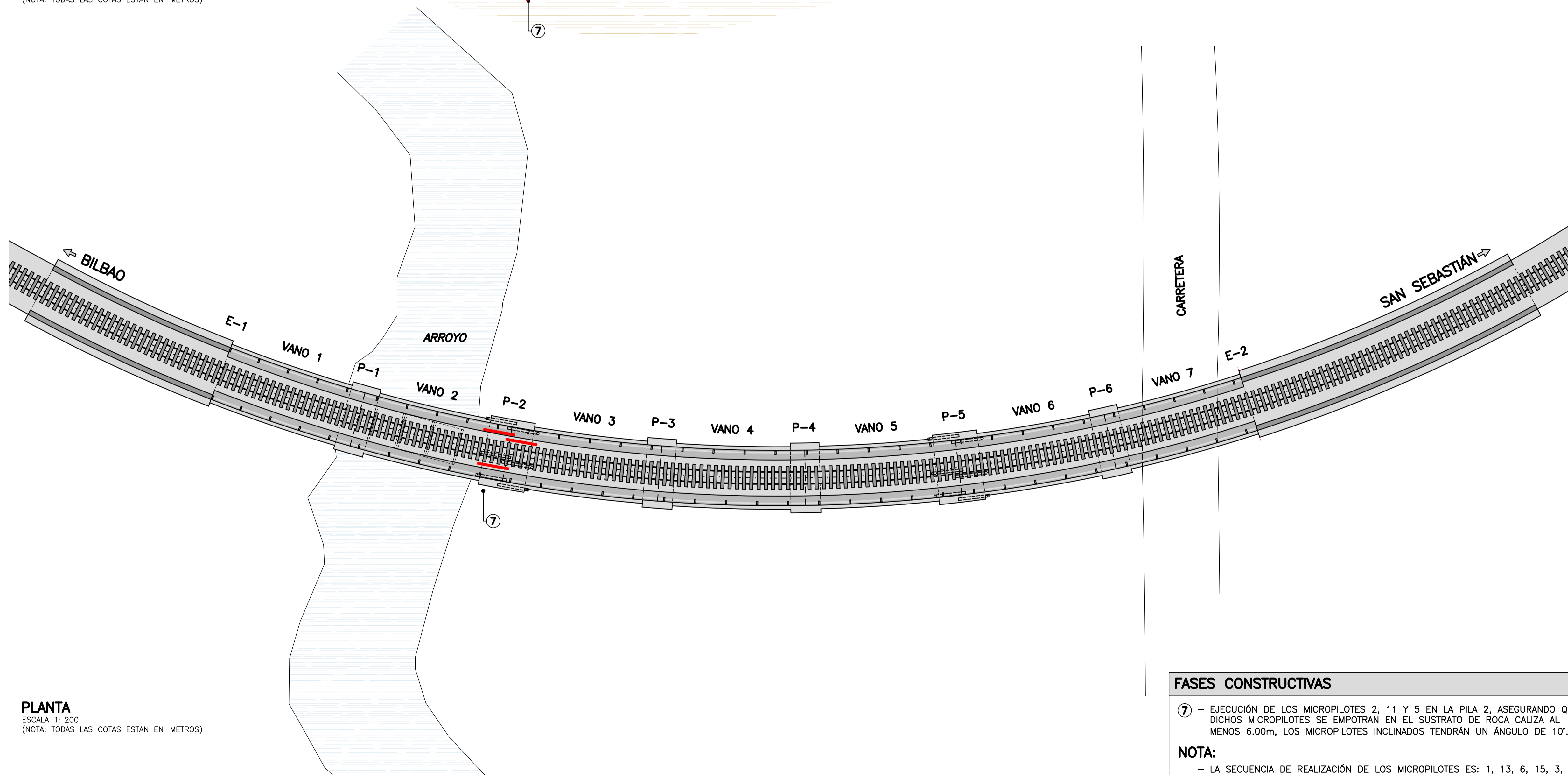
⑥ - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 15, 3 Y 10 EN LA PILA 5, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m, LOS MICROPILOTES INCLINADOS TENDRÁN UN ÁNGULO DE 10°.

**NOTA:**

- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK :  
 NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea	
FHECOR Injelean, s.l.	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME

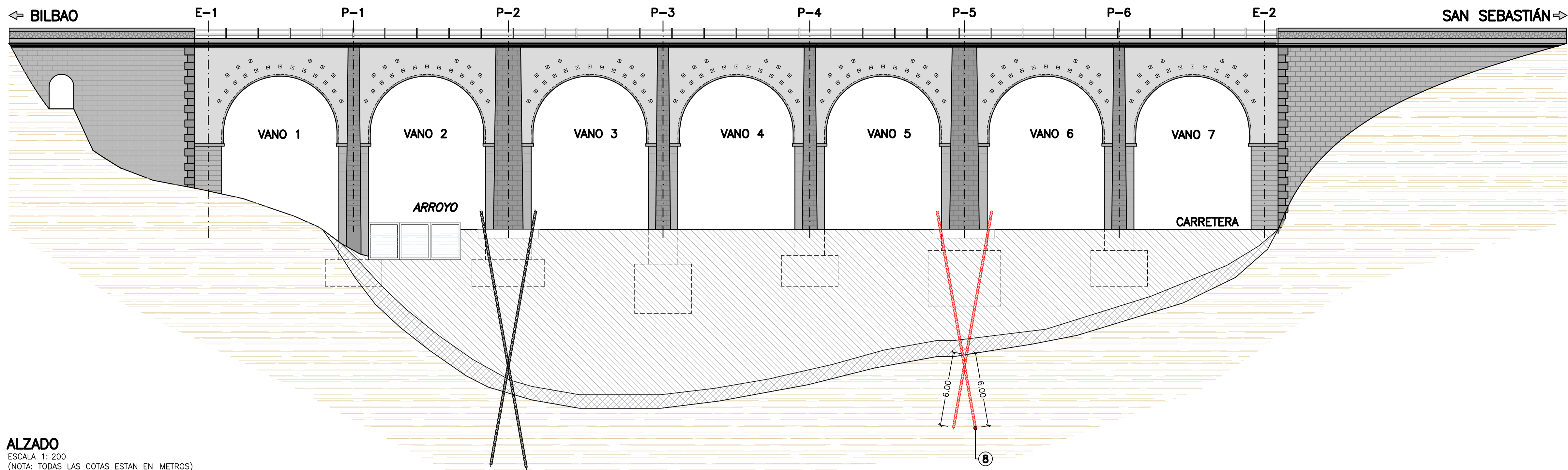
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.6\_PROCESO

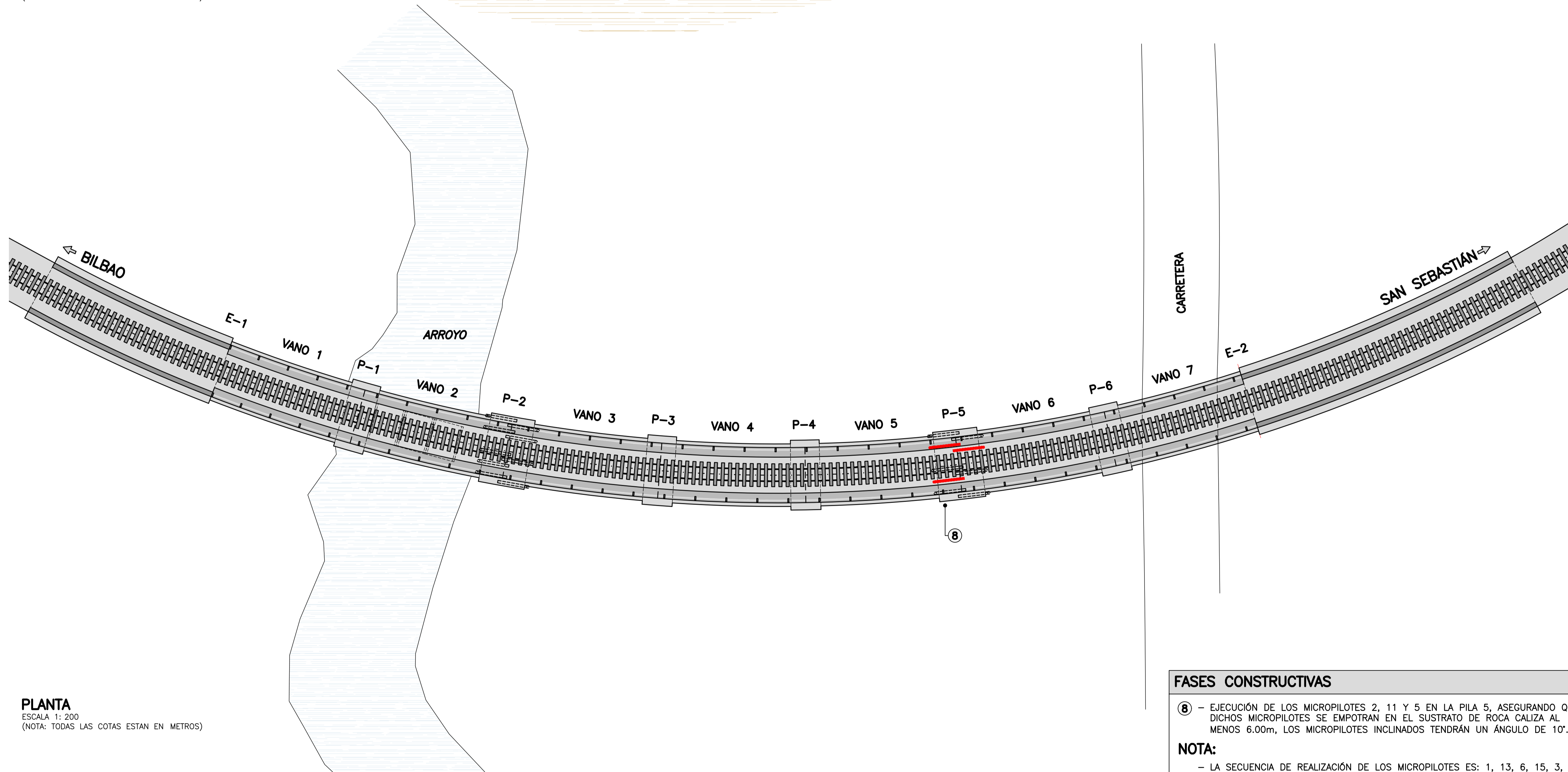
**FASES CONSTRUCTIVAS**

⑦ - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 2, 11 Y 5 EN LA PILA 2, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m, LOS MICROPILOTES INCLINADOS TENDRÁN UN ÁNGULO DE 10°.

**NOTA:**  
 - LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK:  
 NOTAS:

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME
FHECOR Injelan, s.l.	

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

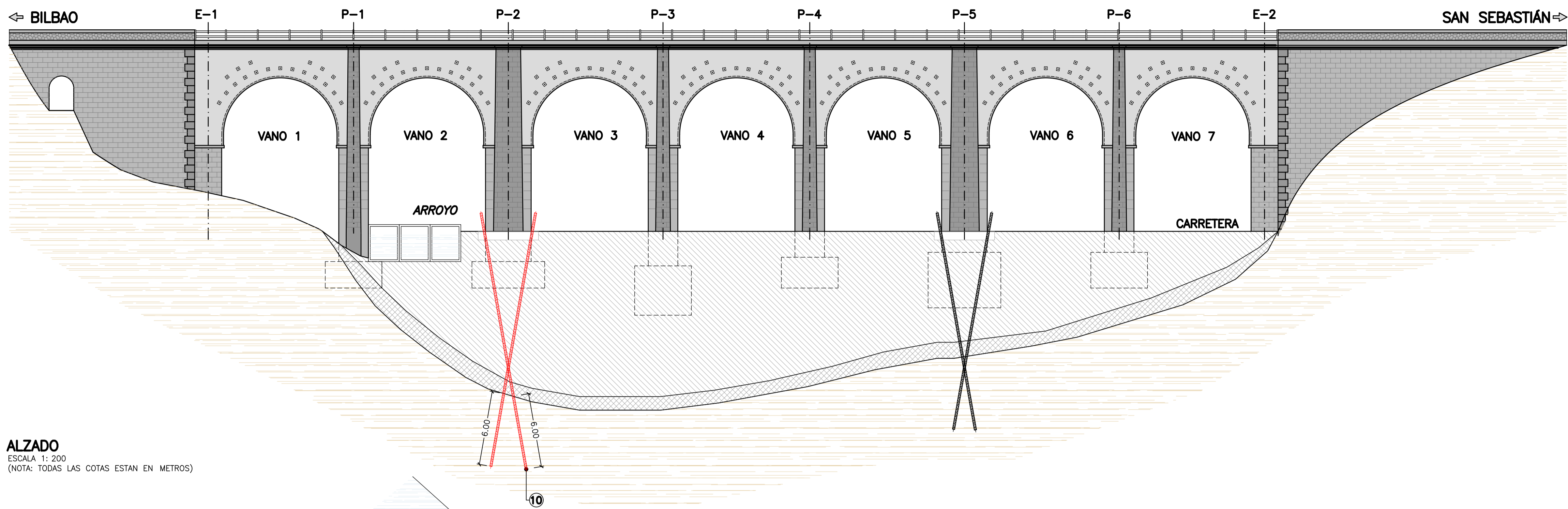
09.7\_PROCESO

**FASES CONSTRUCTIVAS**

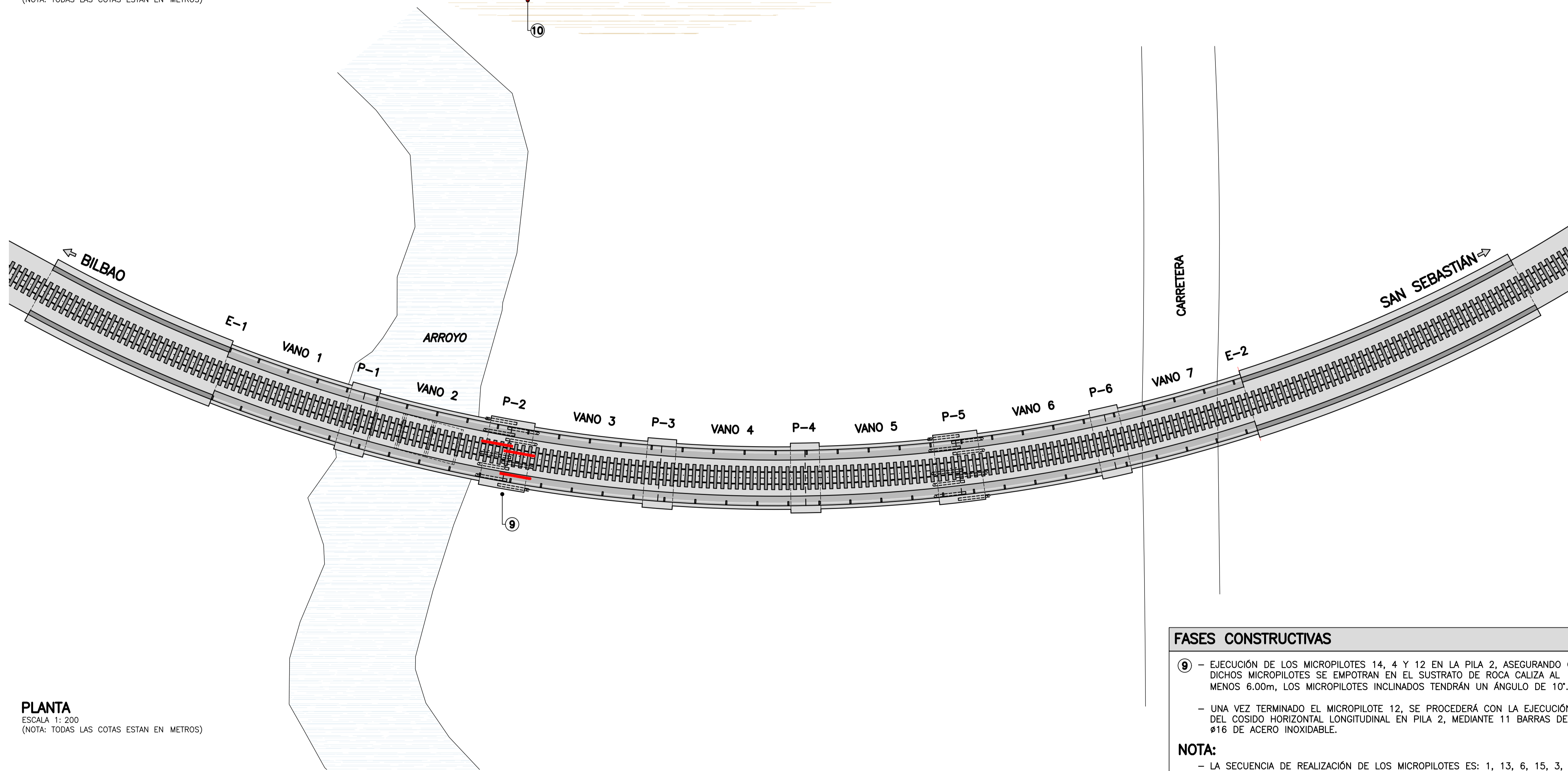
⑧ - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 2, 11 Y 5 EN LA PILA 5, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m, LOS MICROPILOTES INCLINADOS TENDRÁN UN ÁNGULO DE 10°.

**NOTA:**

- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK :  
 NOTAS :

**FASES CONSTRUCTIVAS**

- ⑨ - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 14, 4 Y 12 EN LA PILA 2, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE RÓCA CALIZA AL MENOS 6.00m, LOS MICROPILOTES INCLINADOS TENDRÁN UN ÁNGULO DE 10°.
  - UNA VEZ TERMINADO EL MICROPILOTE 12, SE PROCEDERÁ CON LA EJECUCIÓN DEL CÓSIDO HORIZONTAL LONGITUDINAL EN PILA 2, MEDIANTE 11 BARRAS DE Ø16 DE ACERO INOXIDABLE.
- NOTA:**
- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

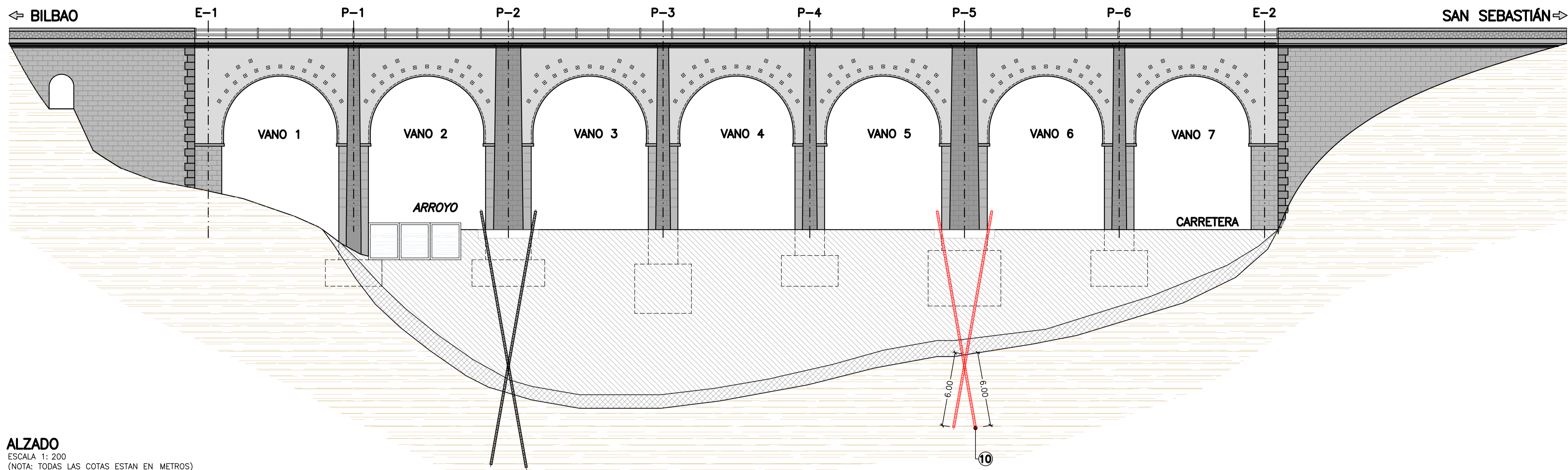
BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea	
FHECOR Injelan, s.l.	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME

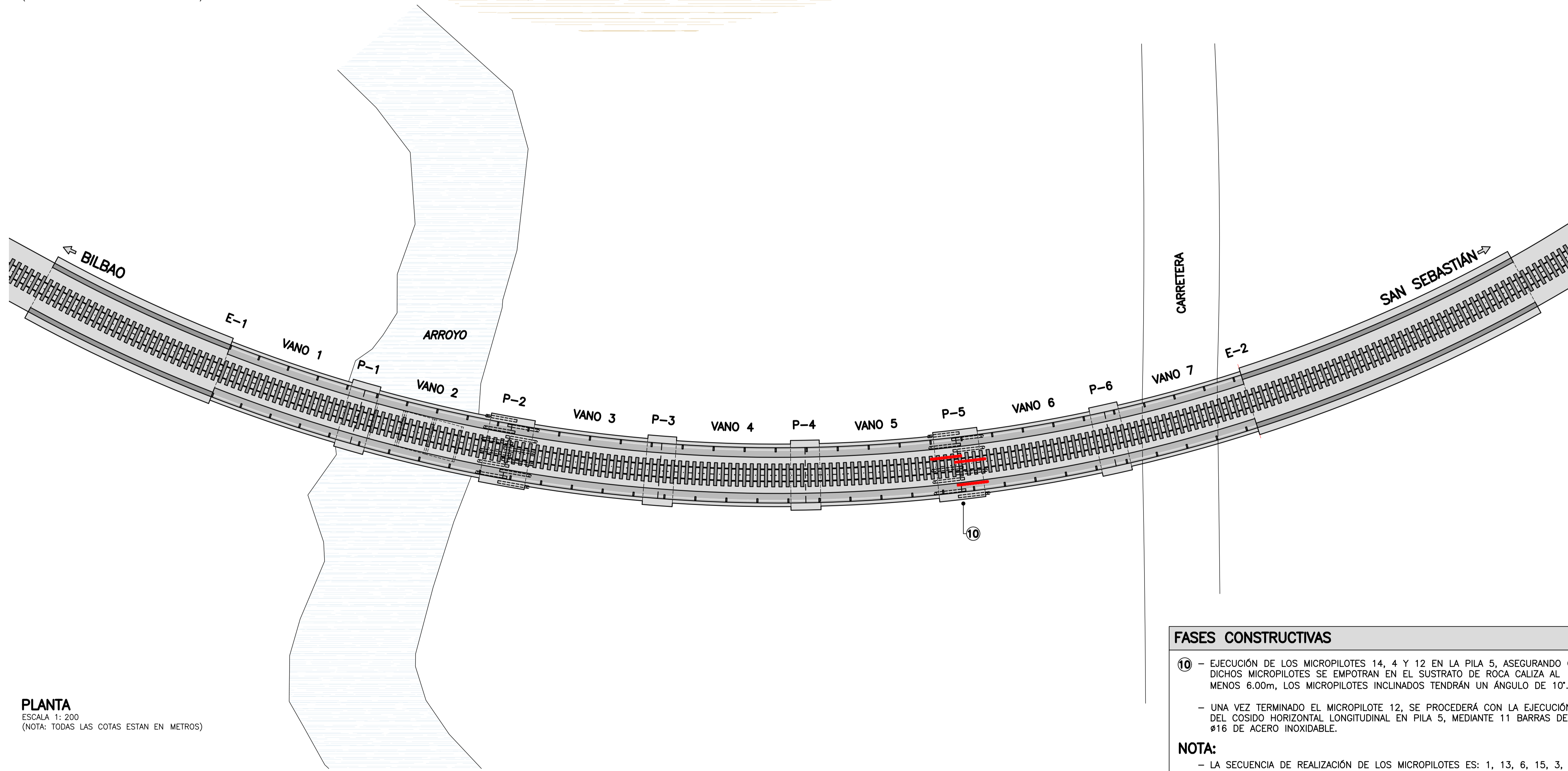
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.8\_PROCESO





**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK:  
 NOTAS:

**FASES CONSTRUCTIVAS**

- ⑩ - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 14, 4 Y 12 EN LA PILA 5, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6,00m, LOS MICROPILOTES INCLINADOS TENDRÁN UN ÁNGULO DE 10°.
  - UNA VEZ TERMINADO EL MICROPILETE 12, SE PROCEDERÁ CON LA EJECUCIÓN DEL CÓSIDO HORIZONTAL LONGITUDINAL EN PILA 5, MEDIANTE 11 BARRAS DE Ø16 DE ACERO INOXIDABLE.
- NOTA:**
- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.

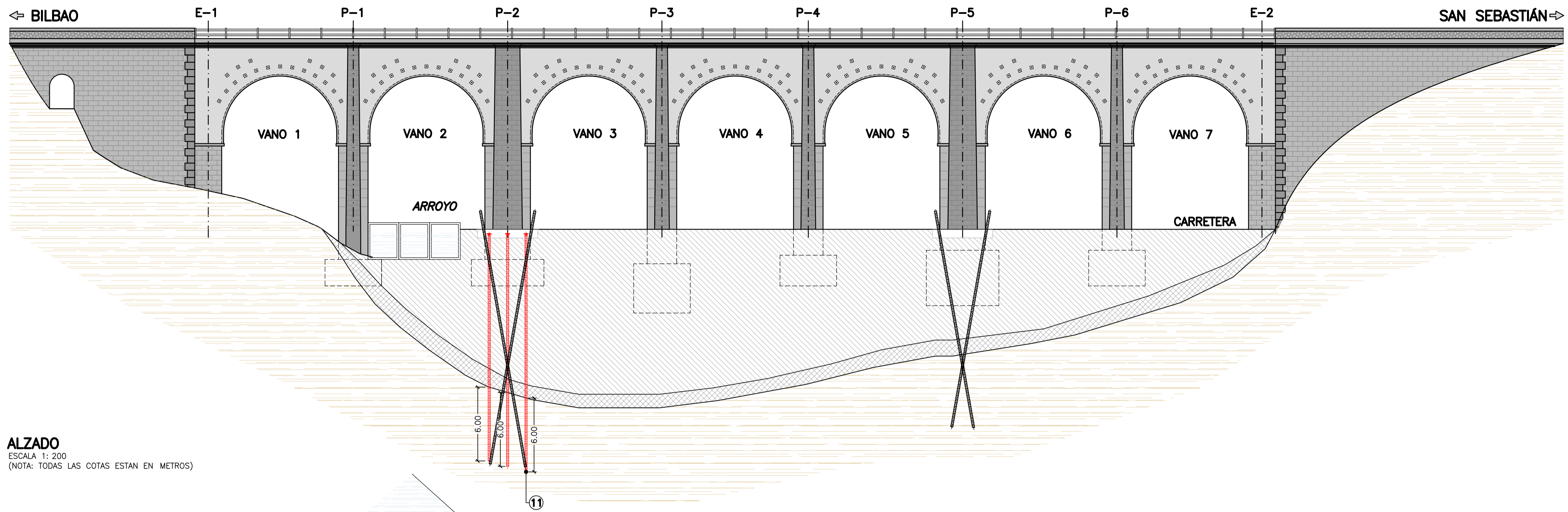
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

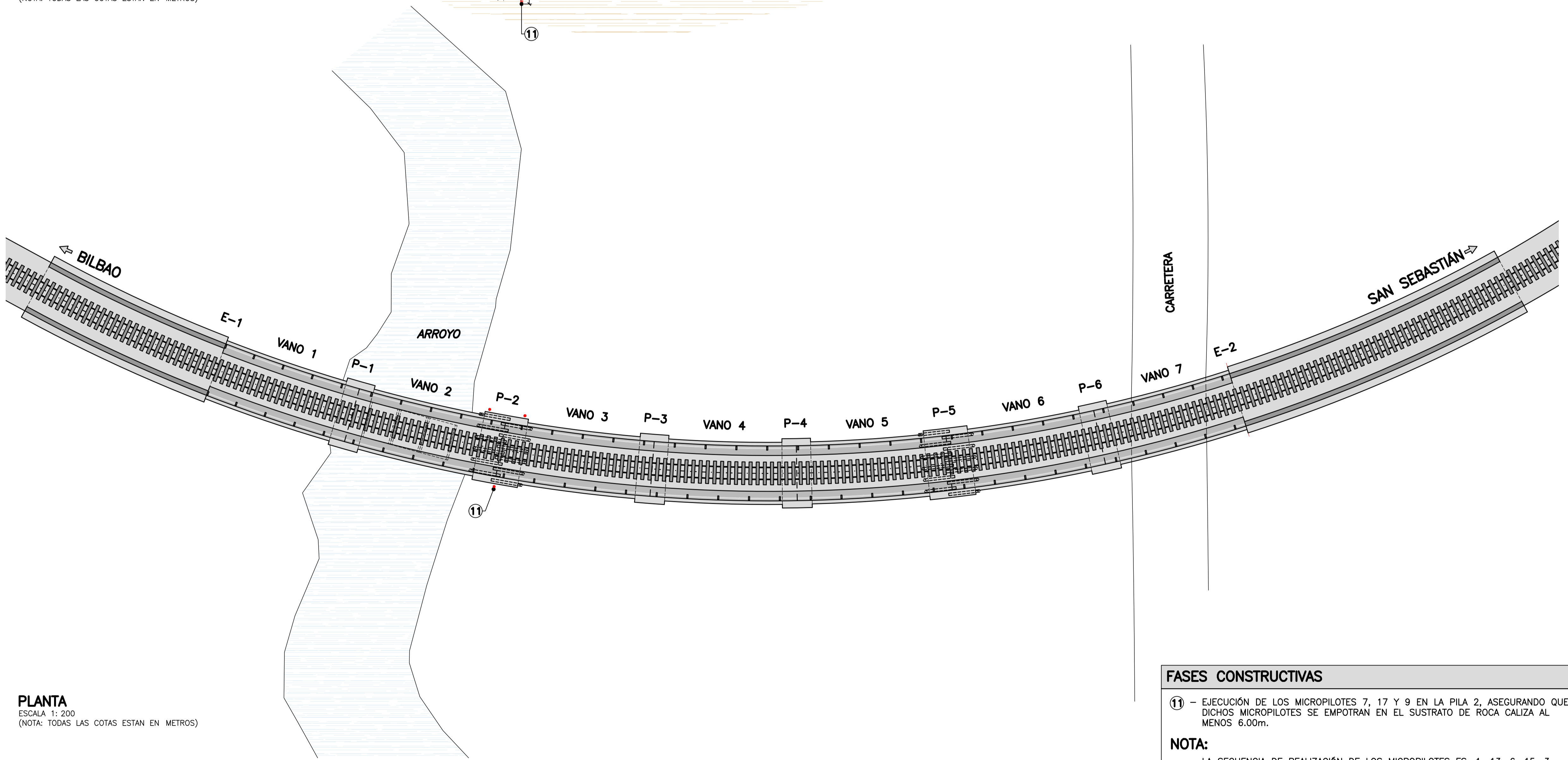
AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>et euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injelan, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME
--	---

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.9\_PROCESO



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK :  
 NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

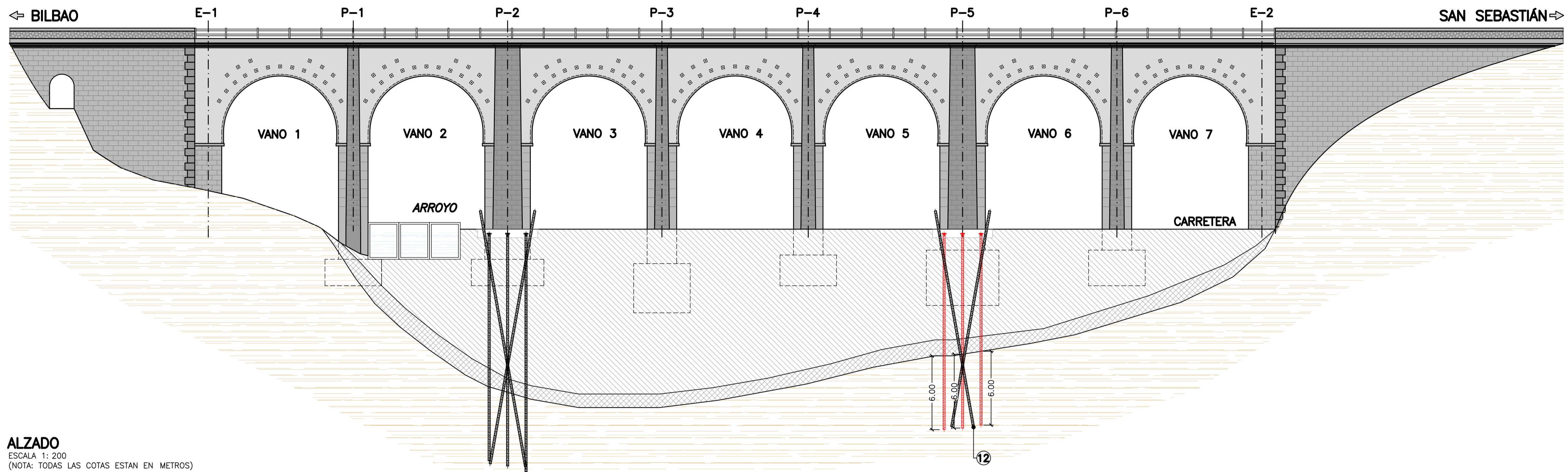
BERRIKUSPENAK / REVISIONES	
AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>et euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injeion.s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
09.10_PROCESO	

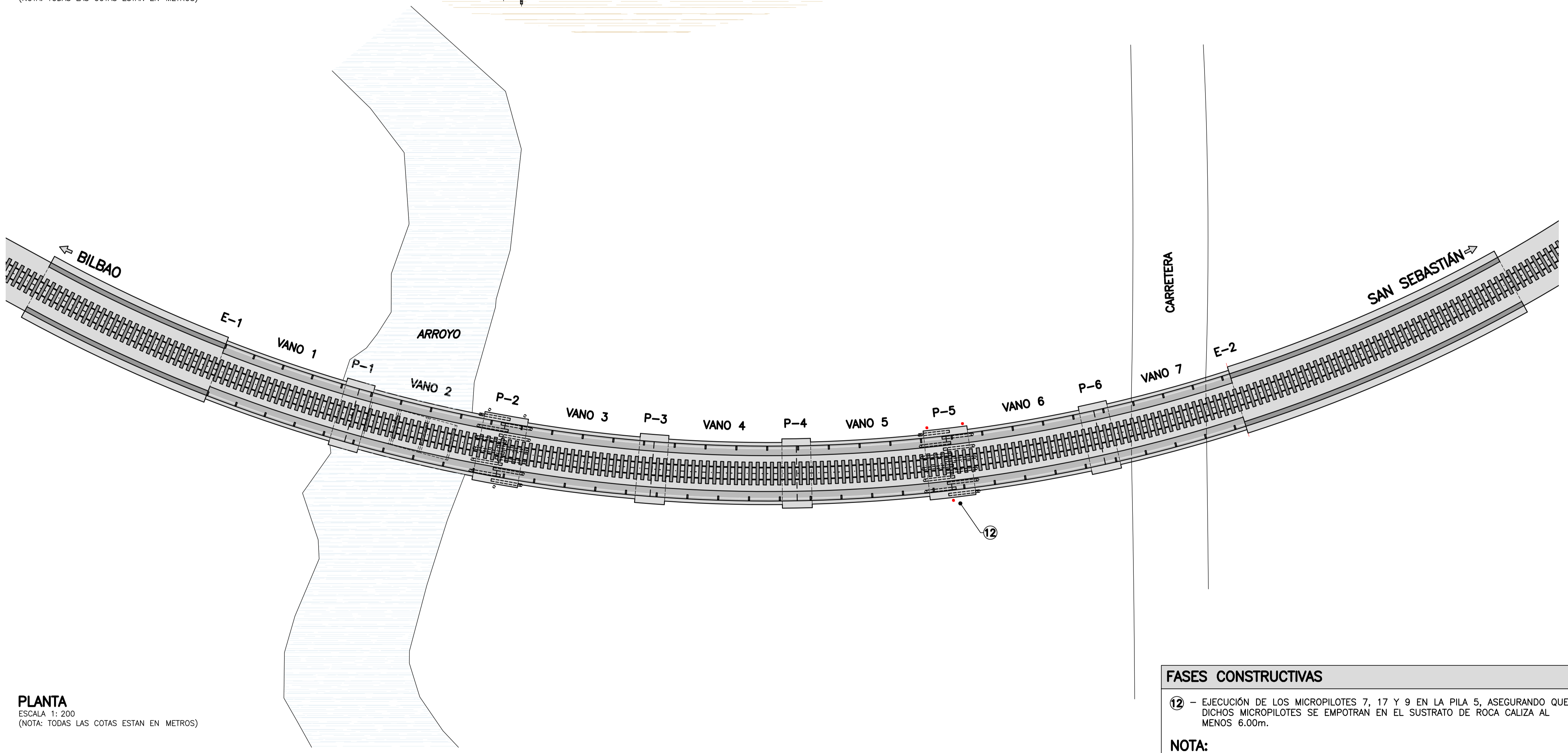
**FASES CONSTRUCTIVAS**

⑪ - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 7, 17 Y 9 EN LA PILA 2, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m.

**NOTA:**  
 - LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

OHARRAK :  
 NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

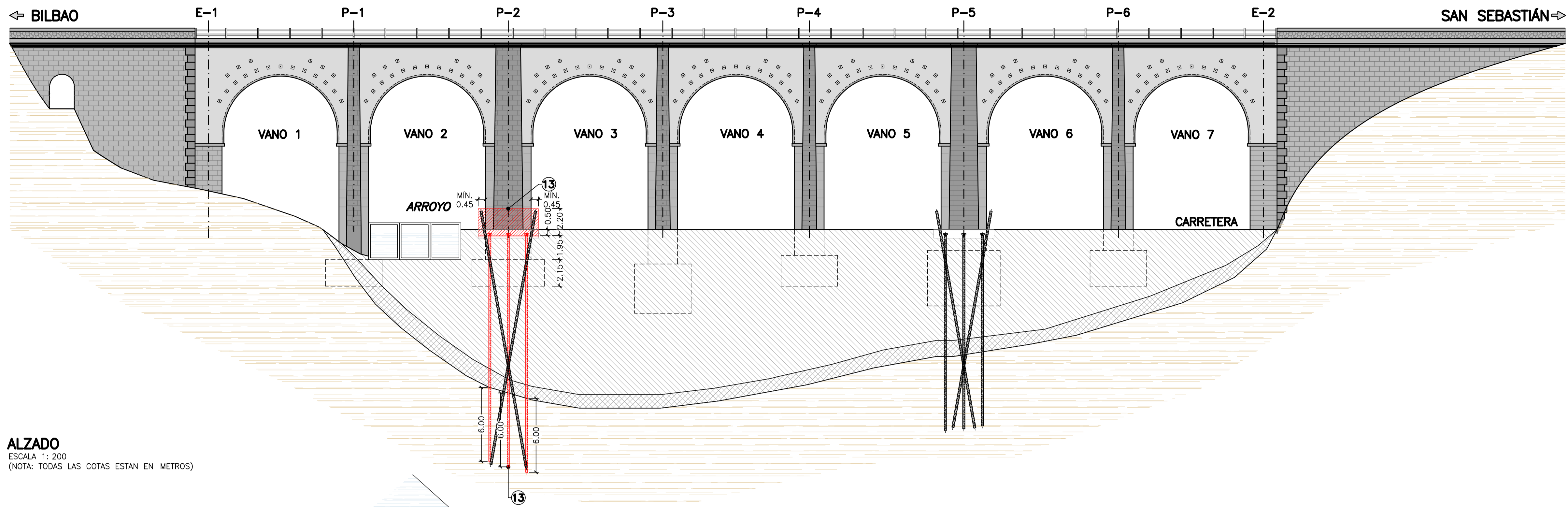
BERRIKUSPENAK / REVISIONES	
AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>et euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injelean, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
09.11_PROCESO	

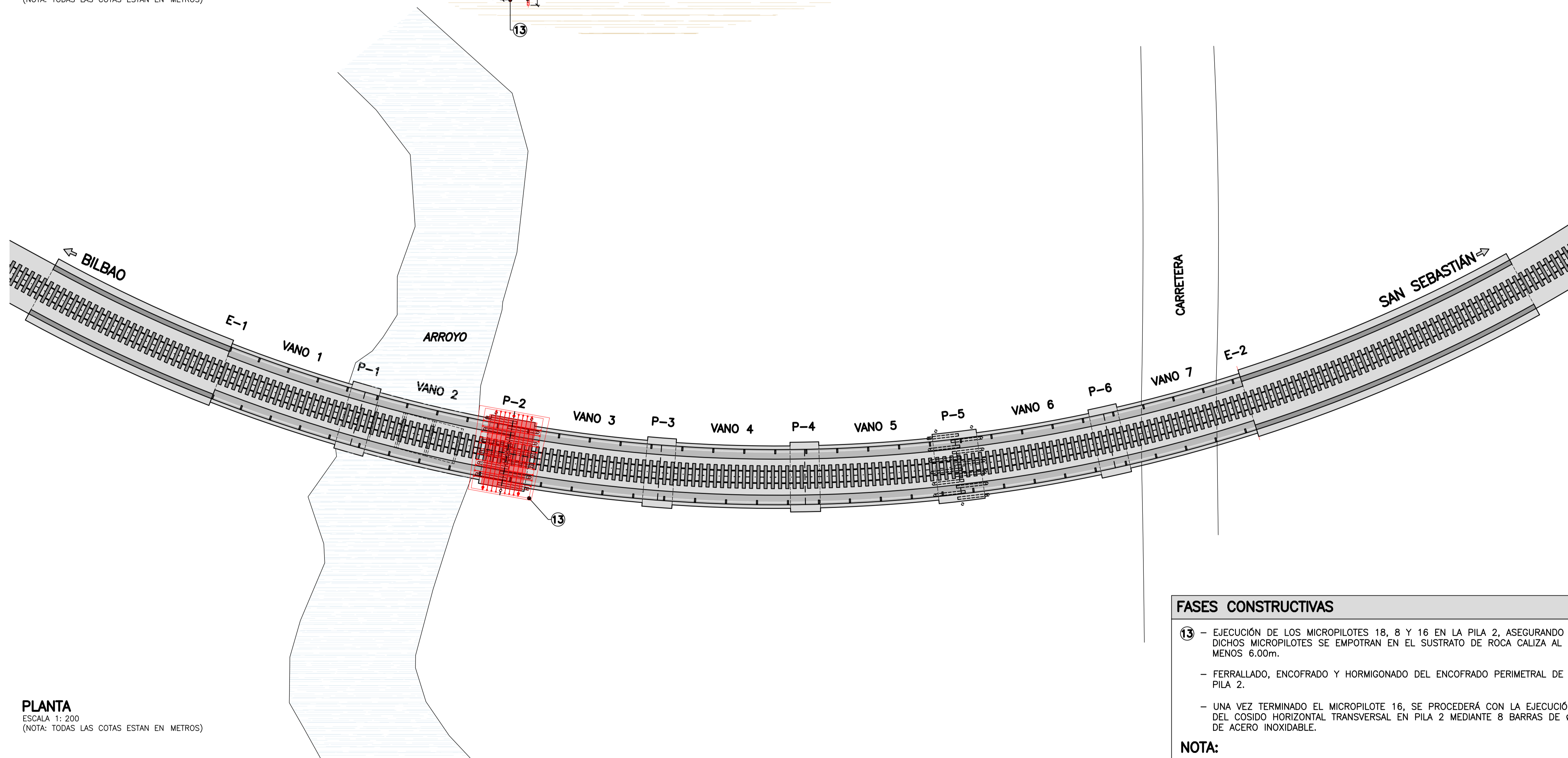
**FASES CONSTRUCTIVAS**

12 - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 7, 17 Y 9 EN LA PILA 5, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m.

**NOTA:**  
 - LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**FASES CONSTRUCTIVAS**

- 13 - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 18, 8 Y 16 EN LA PILA 2, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m.
- FERRALLADO, ENCOFRADO Y HORMIGONADO DEL ENCOFRADO PERIMETRAL DE LA PILA 2.
- UNA VEZ TERMINADO EL MICROPILOTE 16, SE PROCEDERÁ CON LA EJECUCIÓN DEL CÓSIDO HORIZONTAL TRANSVERSAL EN PILA 2 MEDIANTE 8 BARRAS DE Ø32 DE ACERO INOXIDABLE.

**NOTA:**

- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.

OHARRAK :  
 NOTAS :

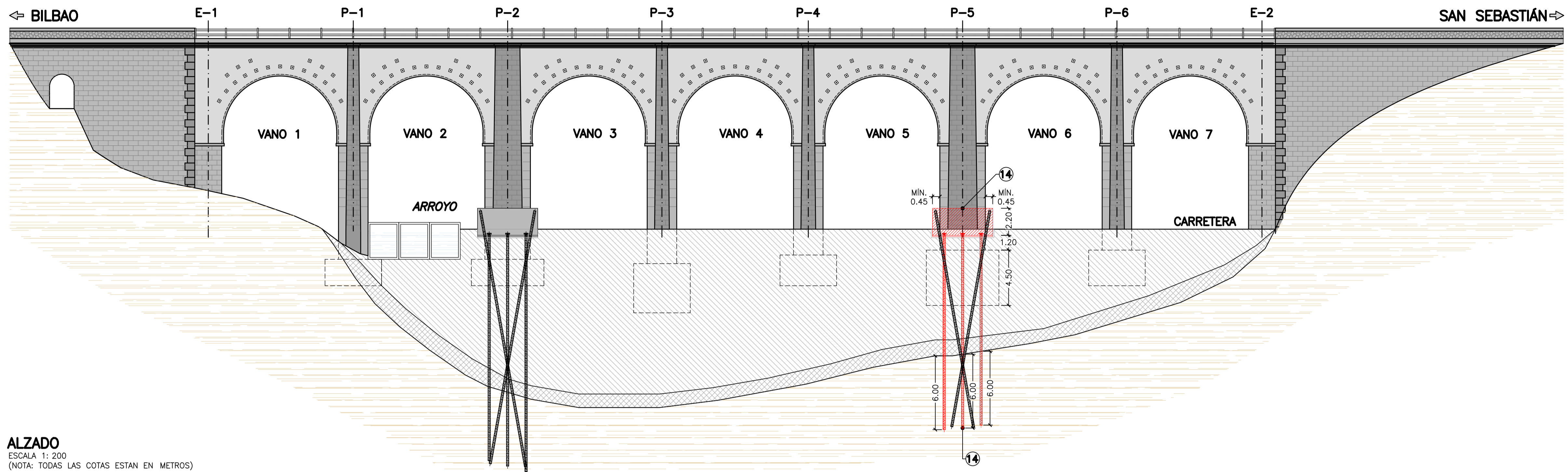
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

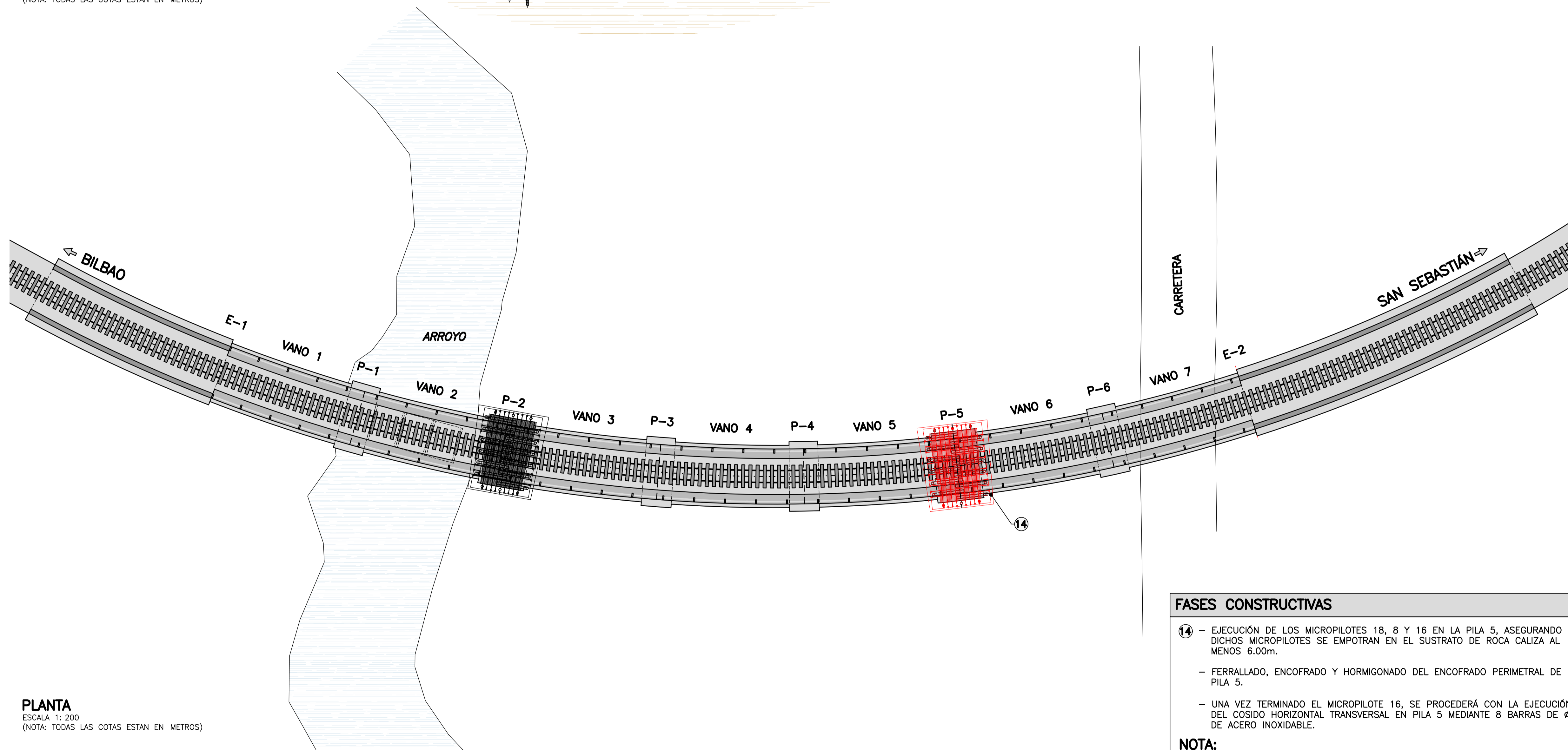
AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea FHECOR Injelean, s.l.	JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.12\_PROCESO



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**FASES CONSTRUCTIVAS**

- 14 - EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES 18, 8 Y 16 EN LA PILA 5, ASEGURANDO QUE DICHS MICROPILOTES SE EMPOTRAN EN EL SUSTRATO DE ROCA CALIZA AL MENOS 6.00m.
- FERRALLADO, ENCOFRADO Y HORMIGONADO DEL ENCOFRADO PERIMETRAL DE LA PILA 5.
- UNA VEZ TERMINADO EL MICROPILOTE 16, SE PROCEDERÁ CON LA EJECUCIÓN DEL CÓSIDO HORIZONTAL TRANSVERSAL EN PILA 5 MEDIANTE 8 BARRAS DE Ø32 DE ACERO INOXIDABLE.

**NOTA:**

- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 13, 6, 15, 3, 10, 2, 11, 5, 14, 4, 12, 7, 17, 9, 18, 8, 16. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.

OHARRAK :  
 NOTAS :

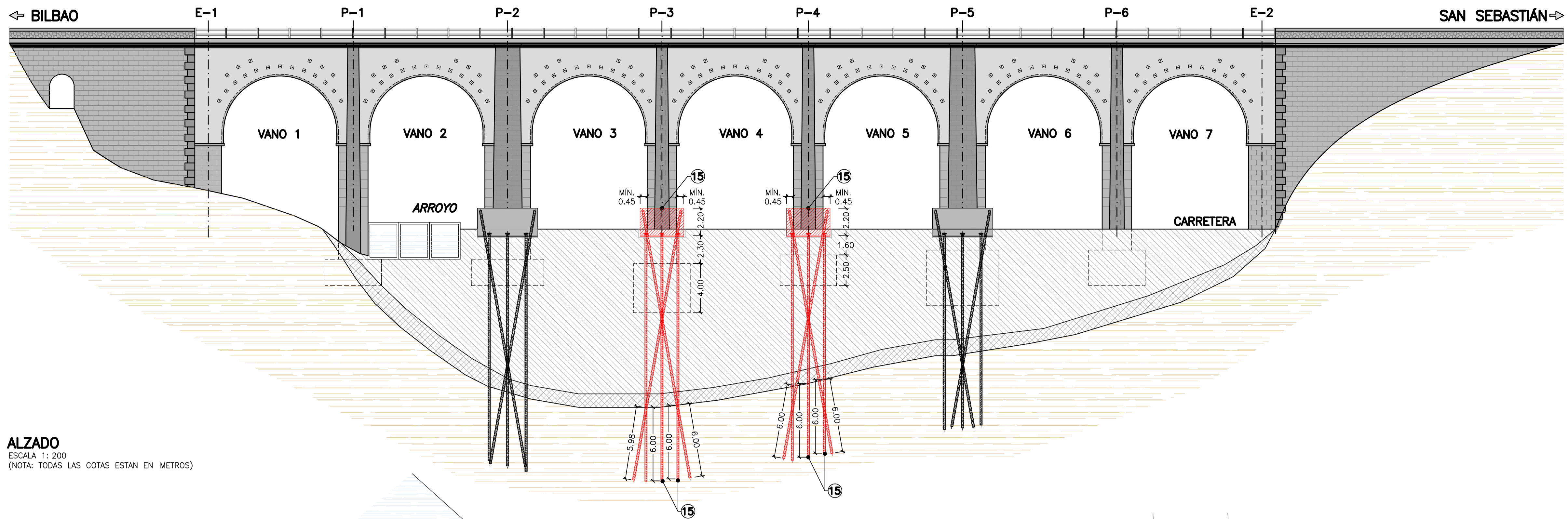
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

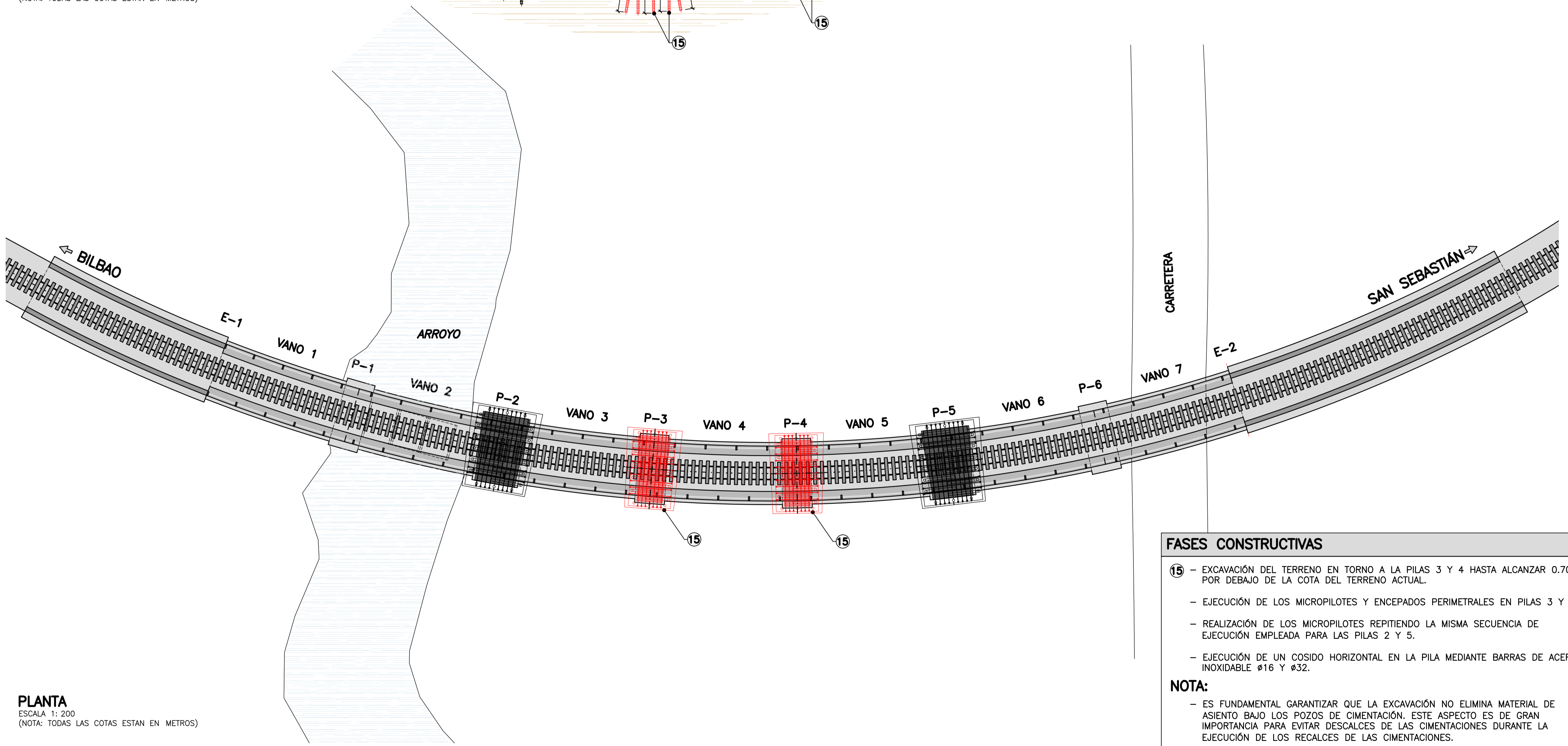
AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea FHECOR Injeion, s.l.	JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.13\_PROCESO



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**FASES CONSTRUCTIVAS**

- 15 - EXCAVACIÓN DEL TERRENO EN TORNO A LA PILAS 3 Y 4 HASTA ALCANZAR 0.70m POR DEBAJO DE LA COTA DEL TERRENO ACTUAL.
- EJECUCIÓN DE LOS MICROPILOTES Y ENCEPADOS PERIMETRALES EN PILAS 3 Y 4.
- REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES REPITIENDO LA MISMA SECUENCIA DE EJECUCIÓN EMPLEADA PARA LAS PILAS 2 Y 5.
- EJECUCIÓN DE UN COSIDO HORIZONTAL EN LA PILA MEDIANTE BARRAS DE ACERO INOXIDABLE  $\phi 16$  Y  $\phi 32$ .

**NOTA:**

- ES FUNDAMENTAL GARANTIZAR QUE LA EXCAVACIÓN NO ELIMINA MATERIAL DE ASIENTO BAJO LOS POZOS DE CIMENTACIÓN. ESTE ASPECTO ES DE GRAN IMPORTANCIA PARA EVITAR DESCALCES DE LAS CIMENTACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS RECALCES DE LAS CIMENTACIONES.
- LA SECUENCIA DE REALIZACIÓN DE LOS MICROPILOTES ES: 1, 11, 5, 13, 3, 9, 2, 10, 4, 12, 6, 15, 8, 16, 7 Y 14. SE REALIZAN ALTERNANDO LA EJECUCIÓN DE 3 MICROPILOTES A LA VEZ, POR CADA PILA.

OHARRAK :  
 NOTAS :

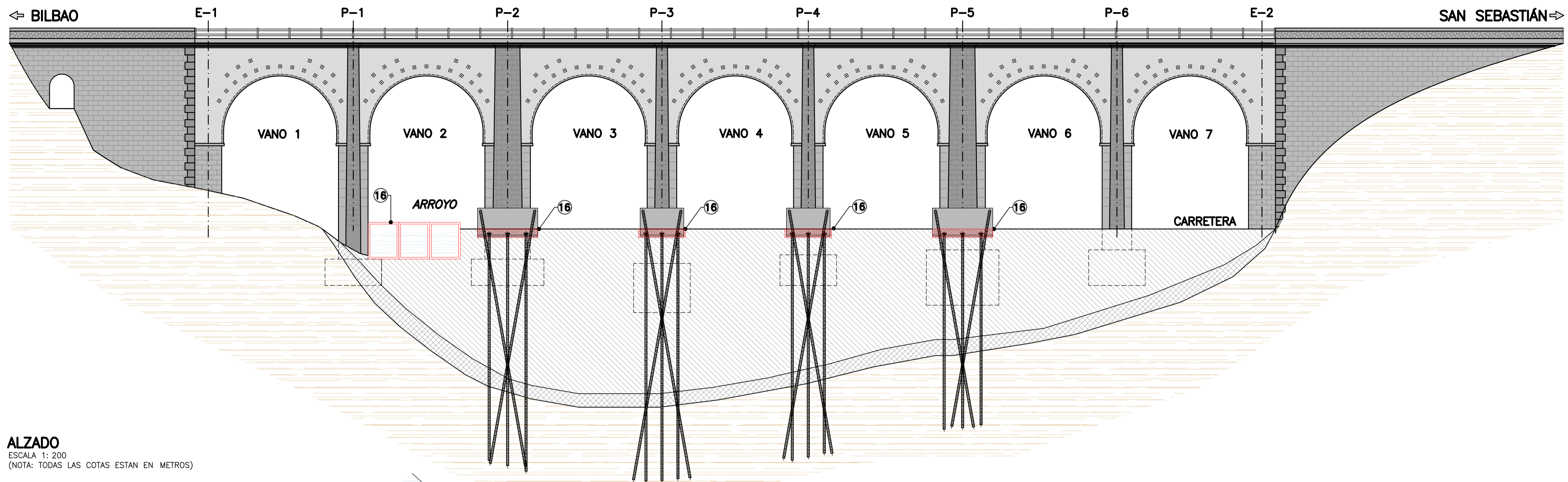
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

AHOLKULARIA / CONSULTOR  
**et euskal trenbide sarea**  
 FHECOR Injeion.s.l.

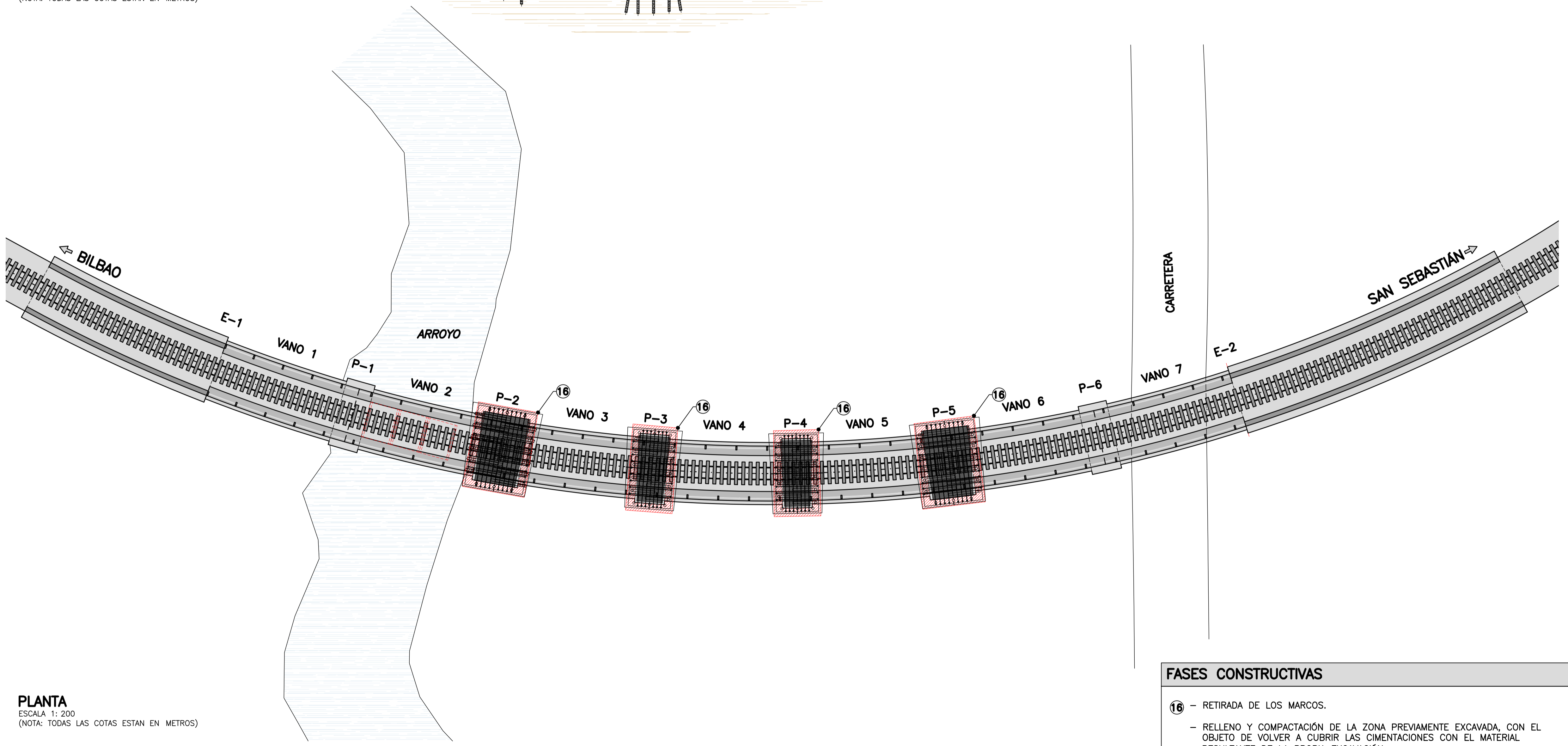
INGENIARI EGILEA  
 INGENIERO AUTOR  
 JAVIER LEÓN GONZALEZ  
 ANTON JAIME

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.14\_PROCESO



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



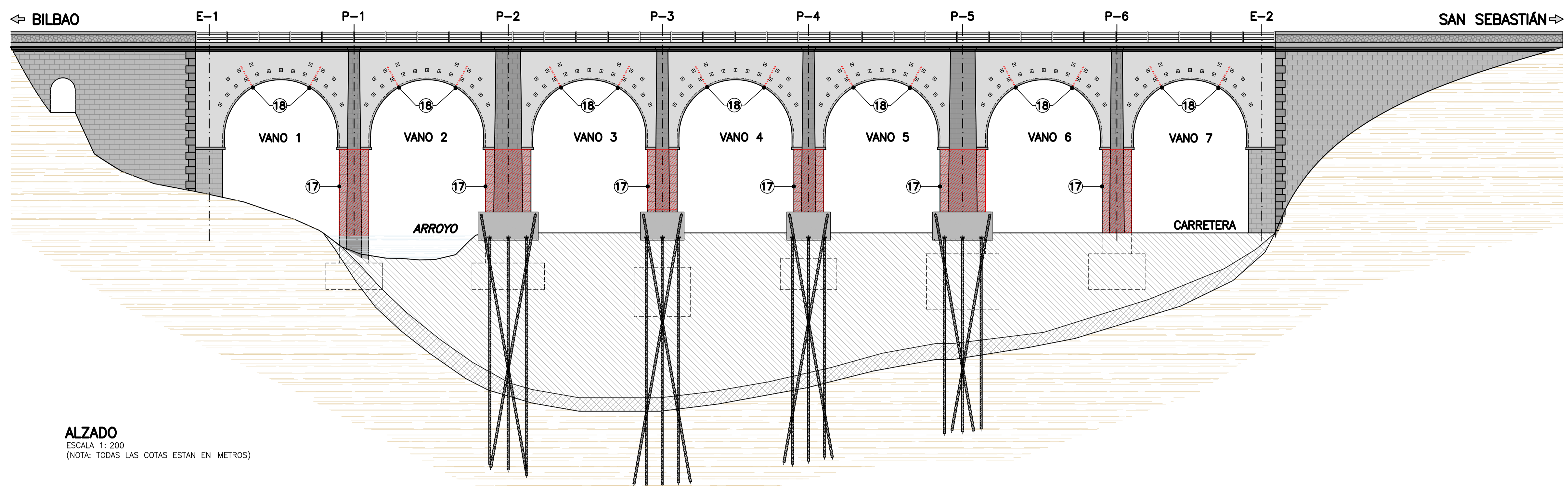
**PLANTA**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

- FASES CONSTRUCTIVAS**
- ⑩ - RETIRADA DE LOS MARCOS.
  - RELLENO Y COMPACTACIÓN DE LA ZONA PREVIAMENTE EXCAVADA, CON EL OBJETO DE VOLVER A CUBRIR LAS CIMENTACIONES CON EL MATERIAL RESULTANTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN.
  - EJECUCIÓN DE CHAPADO DE PIEDRA EN LAS CARAS EXTERIORES VISIBLES DE LOS ENCEPADOS PARA MEJORAR EL ASPECTO ESTÉTICO DE LA SOLUCIÓN.

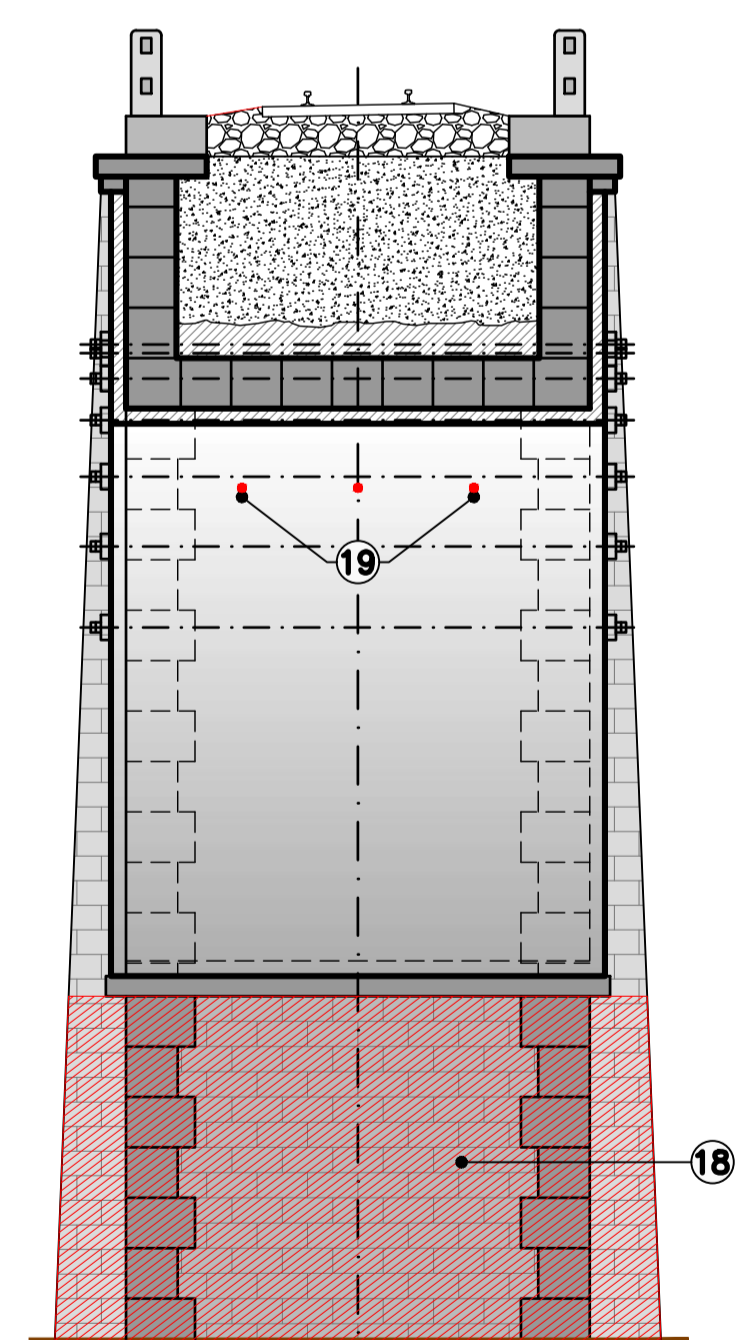
OHARRAK :  
 NOTAS :

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

AHOLKULARIA / CONSULTOR 		INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR 	
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTON JAIMÉ	
09.15_PROCESO			



**ALZADO**  
 ESCALA 1:200  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**SECCIÓN POR CLAVE**  
 ESCALA 1:75  
 (NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

**FASES CONSTRUCTIVAS**

- 17** - ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN ENRAIZADA EN LOS PARAMENTOS DE LAS PILAS.
- LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN CONTROLADA (HASTA 80 BARES) PARA LA ELIMINACIÓN DE COSTRAS CALCÁREAS, EFLORESCENCIAS E INCRUSTACIONES EN LOS PARAMENTOS DE LAS PILAS.
- RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS DE SILLERÍA DAÑADAS EN LOS PARAMENTOS DE LAS PILAS.
- HIDROFUGACIÓN-CONSOLIDACIÓN.
- 18** - EJECUCIÓN DE TALADROS EN LOS RIÑONES DE LAS BÓVEDAS Y DISPOSICIÓN DE TUBOS DE DRENAJE AGARGOLADOS EN LOS MISMOS.
- ESTA ACTUACIÓN PODRÁ SOLAPARSE CON LA ANTERIOR.

OHARRAK:  
 NOTAS:

- PARA LA EJECUCIÓN DE ESTAS ACTUACIONES SE CONSIDERAN COMO MEDIOS AUXILIARES ANDAMIOS APOYADOS EN EL TERRENO QUE PERMITAN EL ACCESO A CUALQUIER PARTE DE LA ESTRUCTURA, CON LO QUE CUBRIRÁN EL ALZADO COMPLETO DE BÓVEDAS Y PILAS.
- COMO PARTICULARIDAD A ESTOS ANDAMIOS, SE PLANTEA PARA EL CASO DEL VANO 7, ANTE LA PRESENCIA DE LA CARRETERA GI-3161, EL EMPLEO DE UN ANDAMIO CON UNA VISERA SUPERIOR A LA COTA DE LA CABEZA DE LAS PILAS, DE MANERA QUE SE PUEDA TRABAJAR SIN RIESGO DE CAÍDA DE MATERIALES A LA CARRETERA.
- PARA EL CASO DEL VANO 1 SE PROPONE EL EMPLEO DE MEDIOS DE ACCESO MECÁNICOS, COMO CESTAS ELEVADORAS, SITUADOS EN EL VANO 2, SOBRE LOS MARCOS DE DRENAJE, DADO LO ESCARPADO DEL TERRENO EN EL VANO 1 Y LAS DIFICULTADES DE ACCESO.

B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21		
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20		
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP. OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR
<b>et</b> euskal trenbide sarea	
FHECOR Injelan, s.l.	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ ANTTON JAIME

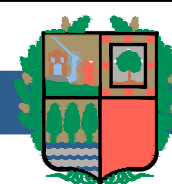
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.16\_PROCESO

EUSKO JAURLARITZA

GOBIERNO VASCO

LURRALDE PLANGINTZA,  
ETXEBIZITZA ETA GARRAIO SAILA



DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN  
TERRITORIAL, VIVIENDA Y TRANSPORTES

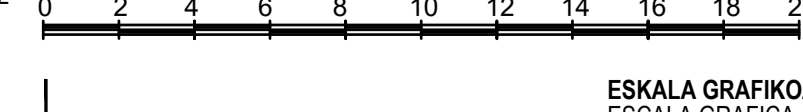


PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA  
INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA  
ESCALA ORIGINAL

1:200

EN DIN A1



ESKALA GRAFIKOA  
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO DE AIA-ORIO EN EL  
PK 089/293 DE LA LÍNEA BILBAO-DONOSTIA. AIA. GUIPÚZCOA

PLANOAREN IZENBURUA  
TÍTULO DEL PLANO

PROCESO CONSTRUCTIVO (16)

PLANO ZK. / N. PLANO

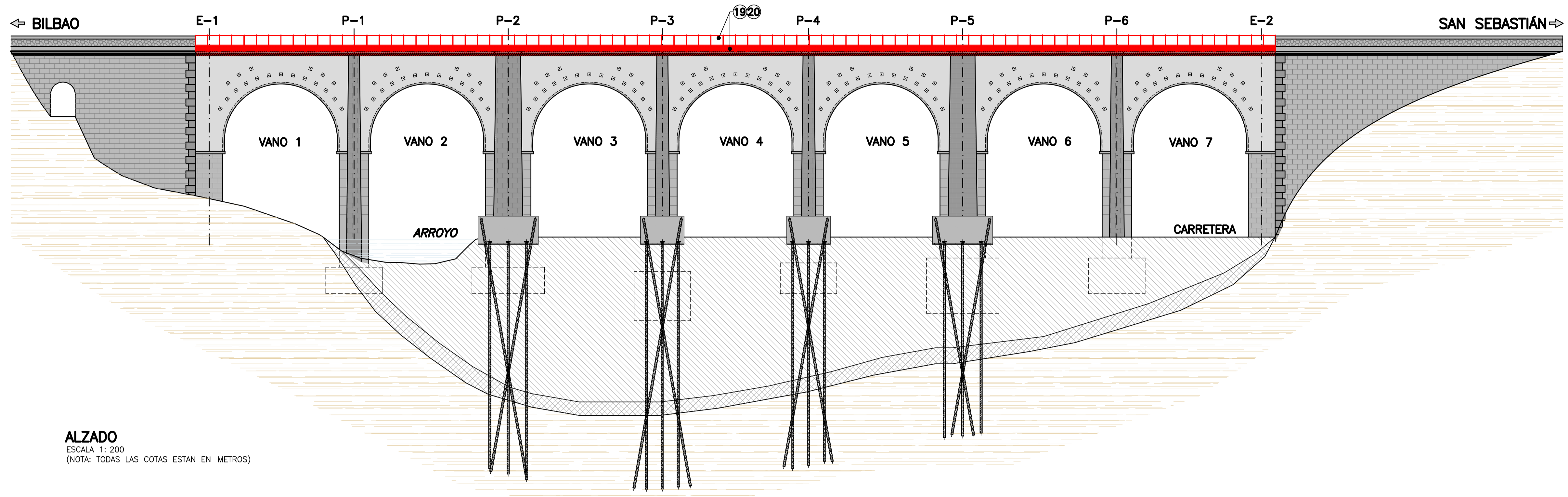
9. 16

ORRIA / HOJA

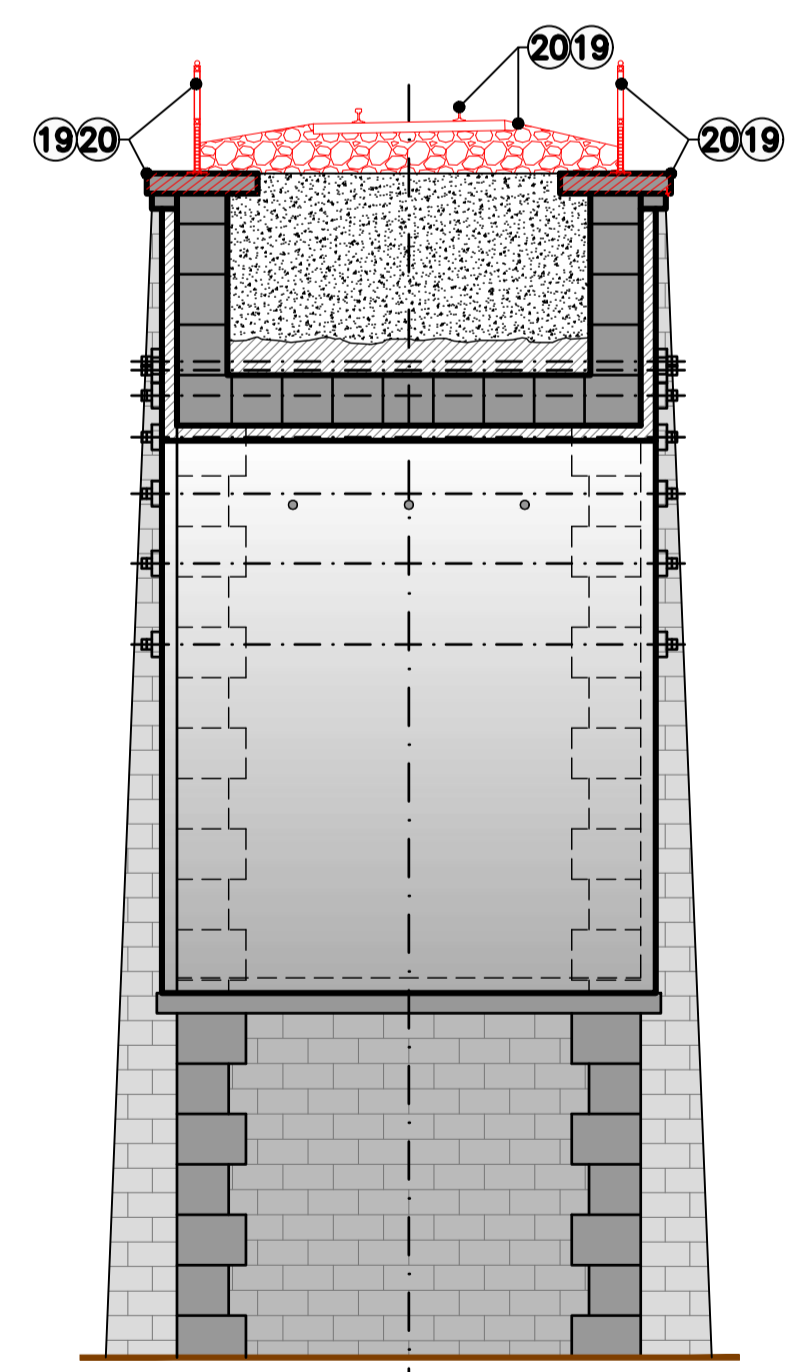
1 Sigue 1



OHARRAK :  
NOTAS :



**ALZADO**  
ESCALA 1:200  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



**SECCIÓN POR CLAVE**  
ESCALA 1:75  
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

- FASES CONSTRUCTIVAS**
- 19 - RETIRADA DE LA BARANDILLA DE HORMIGÓN.
  - RETIRADA DE LOS ELEMENTOS DE VÍA: BALASTO, TRAVIESAS, CARRILES Y ENCARRILADORA.
  - 20 - COLOCACIÓN DE LOS NUEVOS ELEMENTOS DE VÍA: BALASTO, TRAVIESAS, CARRILES Y ENCARRILADORA.
  - COLOCACIÓN DE LA NUEVA BARANDILLA CON UN TRÁMEX ADOSADO QUE FUNCIONES COMO MURO GUARDABALASTO.

REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA
B	SEGUNDA REVISIÓN	Abr. 21			
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 20			

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR <b>et euskal trenbide sarea</b> FHECOR Injelan, s.l.	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER LEÓN GONZALEZ ANTTON JAIME
--	---

AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA
--	-----------------------------

09.17\_PROCESO



## DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



## Contenido

PARTE I.	INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES .....	5
ARTÍCULO 100.	DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	5
ARTÍCULO 101.	DISPOSICIONES GENERALES .....	10
ARTÍCULO 102.	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	12
ARTÍCULO 103.	PROGRAMA DE TRABAJOS .....	13
ARTÍCULO 104.	DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS .....	13
ARTÍCULO 105.	RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA .....	14
ARTÍCULO 106.	NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS, CUANDO INTERCEPTE O PUEDA INTERCEPTAR EL GÁLIBO DE VÍA .....	15
ARTÍCULO 107.	MEDICIÓN Y ABONO .....	17
PARTE II.	MATERIALES BÁSICOS .....	18
ARTÍCULO 202.	CEMENTOS .....	18
ARTÍCULO 205.	MASILLA DE POLIURETANO .....	18
ARTÍCULO 240.	BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL .....	19
ARTÍCULO 278.	PINTURAS PARA PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS .....	21
ARTÍCULO 280.	AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES .....	28
ARTÍCULO 285.	PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO .....	29
ARTÍCULO 286.	MADERA .....	32
ARTÍCULO 287.	BALASTO .....	33
ARTÍCULO 292.	CLORURO DE POLIVINILO (PVC) .....	38
PARTE III.	EXPLANACIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES .....	39
ARTÍCULO 300.	DESBROCE DEL TERRENO .....	39
ARTÍCULO 303.	DEMOLICIONES Y LEVANTAMIENTOS .....	39
ARTÍCULO 321.	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS .....	40
ARTÍCULO 322.	RELLENOS LOCALIZADOS .....	44
PARTE IV.	DRENAJE .....	46
ARTÍCULO 413.	EJECUCIÓN DE MECHINALES Y DISPOSICIÓN DE TUBOS DE PVC .....	46
ARTÍCULO 414.	TUBOS Y MARCOS DE HORMIGÓN .....	47
PARTE V.	FIRMES .....	51
ARTÍCULO 510.	ZAHORRAS .....	51
PARTE VI.	ELEMENTOS ESTRUCTURALES .....	52
ARTÍCULO 600.	ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ARMADO .....	52
ARTÍCULO 610.	HORMIGONES .....	55
ARTÍCULO 611.	MORTEROS DE CEMENTO .....	63
ARTÍCULO 614.	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO .....	65

ARTÍCULO 615. RESINAS EPOXI .....	66
ARTÍCULO 673. COSIDO DE HORMIGÓN CICLÓPEO O FÁBRICA CON BARRAS CORRUGADAS INOXIDABLES .....	68
ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	70
ARTÍCULO 678. MICROPILOTES .....	76
ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES.....	80
ARTÍCULO 695. ANCLAJE MEDIANTE BARRAS PASIVAS EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN	83
PARTE VII. SEÑALIZACIÓN Y ELEMENTOS DE DEFENSA .....	84
ARTÍCULO 700. SEÑALES DE CIRCULACIÓN .....	84
ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES O LUMINOSOS	85
ARTÍCULO 704. BARANDILLA .....	86
PARTE VIII. TRATAMIENTOS DE REPARACIÓN Y PROTECCIÓN.....	89
ARTÍCULO 800. ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ENRAIZADA EN PARAMENTOS Y SANEAMIENTO DE LA FÁBRICA .....	89
ARTÍCULO 801. LIMPIEZA GENERAL DE PARAMENTOS DE FÁBRICA.....	90
ARTÍCULO 804. CONSOLIDACIÓN E HIDROFUGACIÓN DE SUPERFICIES .....	90
ARTÍCULO 803. REPOSICIÓN DE SILLARES EN PARAMENTOS VERTICALES.....	91
ARTÍCULO 805. REJUNTADO DE FÁBRICA CON MORTERO DE CAL. ....	92
ARTÍCULO 817. EJECUCIÓN DE GOTERÓN .....	93
PARTE IX. VARIOS .....	95
ARTÍCULO 901. MEDIOS ESPECIALES DE ACCESO .....	95
ARTÍCULO 904. VÍA FÉRREA .....	95
ARTÍCULO 918. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	99
ARTÍCULO 920. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS .....	100
ARTÍCULO 930. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	101
ARTÍCULO 940. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	101

## PARTE I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, conjuntamente con lo establecido en Norma Adif de Vía (NAV) definen todos los requisitos técnicos de las unidades de obra que son objeto del Proyecto, completados con los planos.

En consecuencia, el presente Pliego, junto con la NAV, establece y fija:

- El ámbito y consistencia de las diversas obras e instalaciones a realizar.
- Las condiciones que deben cumplir los materiales, piezas y equipos industriales que las integran.
- El procedimiento de ejecución de las diversas unidades de obra y la forma de medición y abono de las mismas.
- Las pruebas y ensayos a realizar, así como las disposiciones generales y particulares que han de regir el montaje y puesta en servicio de las obras e instalaciones.

El presente Pliego Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación en la construcción, control, dirección e inspección del Proyecto de Reparación del Viaducto de Aia-Orio en el PK 89/293 de la línea Bilbao-Donostia, en Aia, Guipúzcoa.

#### 100.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. En consecuencia, serán de aplicación las disposiciones que sin carácter limitativo se indican a continuación, entendiéndose incluidas, aunque no se citen expresamente, las adiciones y modificaciones que se hayan producido a partir de las respectivas fechas de publicación:

##### General

- Ley de Contratos del Sector Público. LEY 9/2017 de 8 de noviembre. BOE: 9-nov-2017.
- Ley 3/2020, de 4 de febrero, de medidas urgentes por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas directivas de la Unión Europea en el ámbito de la contratación pública en determinados sectores. BOE número 31 de 5/02/2020.
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras. BOE número 192 de 9/8/2010.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RD 1098/2001 de 12 de octubre. BOE: 26-oct-2001, 08-ago-2002 y 19-dic-2001.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. BOE número 118 de 15/5/2009.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 308 de 23/12/2009.
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16-feb-1971.
- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la Eficiencia en la ejecución de las obras públicas de Infraestructuras Ferroviarias, Carreteras y Aeropuertos.
- Ley 2/2011 de 4 de Marzo de Economía Sostenible.

##### Medio Ambiente

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 75 de 27/3/2010.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera. LEY 34/2007 de 15 de noviembre. BOE: 16-nov-2007.
- Ley de Responsabilidad Medioambiental. LEY 26/2007 de 23 de octubre. BOE: 24-oct-2007.
- Ley del Ruido. LEY 37/2003 de 17 de noviembre. BOE: 18-nov-2003 y su desarrollo en RD 1513/2005 de 16 de diciembre (BOE: 17-dic-2005) y RD 1367/2007 de 19 de octubre (BOE: 23-oct-2007).
- Ley de Aguas, texto refundido RD 1/2001 de 20 de julio. BOE: 24-jul-2001 y 30-nov-2001 y Reglamento del Dominio Público Hidráulico en RD 849/1986 de 11 de abril. BOE: 30-ab-1986 y 02-jul-1986.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico en RD 849/1986 de 11 de abril. BOE: 30-ab-1986 y 02-jul-1986
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, con el fin de incorporar a la legislación interna la Directiva del Consejo 80/68/CEE de 17 de diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CE relativa a la Conservación de Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre y Ley 10/2006, de 28 de abril, por las que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente y su modificación por la LEY 27/2006 de 18 de julio B.O.E. 19-jul-2006.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

### Carreteras y Ferrocarriles

- Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT). LEY 16/1987 de 30 de julio BOE: 31-jul-1987 y sus modificaciones posteriores. Excepto:
  - Artículos 49, 50, 124, 129 a 132, 135 y 136, suprimidos por LEY 25/2009, de 22 de diciembre.
  - La sección 2 del capítulo II y los capítulos III, IV y V del título VI, derogada por LEY 39/2003, de 17 de noviembre.
  - El artículo 149 derogado por Ley 13/1996, de 30 de diciembre.
- Reglamento RD 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, BOE: 08-oct-1990 y modificaciones posteriores. Excepto:
  - Determinados preceptos suprimidos por RD 919/2010, de 16 de julio.
  - Apartado 9 del art. 28 derogado por RD 366/2002, de 19 de abril.
  - Apartado 5 del art. 288 derogado por RD 1830/1999, de 3 de diciembre.
  - El capítulo III del título IV derogado por RD 1136/1997, de 11 de julio.
- Real Decreto 919/2010, de 16 de julio, por el que se modifica el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres para adaptarlo a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 189 de 5/8/2010.
- Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la D.G.C. (O.C. nº316/91 P y P).
- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario.
- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.
- Real Decreto 918/2010, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 810/2007, de 22 de junio, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad en la circulación de la Red Ferroviaria de Interés General. BOE número 189 de 5/8/2010.
- Reglamento por el que se aplican las normas de la competencia a los sectores de los transportes por ferrocarril, por carretera y por vía navegable. REGLAMENTO 169/2009 de 26 de febrero de 2009. D.O.U.E.: 05-mar-2009.

### Seguridad y Salud

- Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. LEY 32/2006, de 18 de Octubre. BOE: 19-oct-2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto, modificado por el RD 327/2009, de 13 de marzo, BOE: 14-mar-2009 y por RD 337/2010, de 19 de marzo, BOE número 71 de 23/3/2010.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). LEY 31/1995 de 8 de noviembre. BOE: 10-nov-1995 y modificaciones posteriores. Excepto los apartados 2, 4 y 5 del art. 42 y los arts. 45, salvo los párrafos 3 y 4 del apartado 1, al 52, derogados por RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos. BOE número 190 de 6/8/2010.
- Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales. LEY 54/2003 de 12 de diciembre. BOE: 13-dic-2003.
- Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones posteriores. RD 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE: 31-ene-1997. Excepto la disposición transitoria 3 derogada por RD 337/2010, de 19 de marzo.
- Normativa sobre Seguridad y Salud: Reales Decretos 485, 486, 487 y 488/1997 de 14 de abril, 664 y 665/1997 de 12 de mayo, 773/1997 de 30 de mayo, 1215/1997 de 18 de julio y modificaciones posteriores, 1389/1997 de 5 de septiembre, 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y modificaciones posteriores (RD 604/2006 de 19 de mayo), 374/2001 de 6 de abril, 614/2001 de 8 de junio, 681/2003 de 12 de junio, 836 y 837/2003 de 27 de junio, 1311/2005 de 4 de noviembre y modificaciones



posteriores, 286/2006 de 10 de marzo, 314/2006 de 17 de marzo y modificaciones posteriores, 396/2006 de 31 de marzo.

- RD 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE número 125 de 22/5/2010.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE número 71 de 23/3/2010.
- Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo de 12 de mayo. BOE 24/05/1997
- Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo de 12 de mayo, BOE 24/05/1997.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71) B.O.E. 16.3.71
- Real Decreto 1389/1997 de 5 de Septiembre, sobre disposiciones mínimas para proteger la seguridad y salud en actividades mineras. BOE de 07/10/1997
- Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE de 21/06/2001
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE de 18/06/2003
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/03/2006
- Reglamento de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85. 2.4.87) (B.O.E. 12.6.85).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE de 12/06/1997.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. BOE de 25/10/1997
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

## 100.2. NORMATIVA TÉCNICA

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En caso de no existir Norma Española aplicable, serán aplicables las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indiquen en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

En particular, se observarán los Pliegos, Normas e Instrucciones que figuran, con carácter no limitativo, en la siguiente relación, entendiendo incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan a partir de la mencionada fecha:

### Pliegos e Instrucciones técnicas

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08).
- EC-1 Eurocódigo 1 Bases de proyecto y acciones en estructuras. UNE-ENV 1991.
- EC-2 Eurocódigo 2 Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-ENV 1992.
- EC-6. Eurocódigo 6. Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-1. Reglas generales para edificios. Reglas para fábrica y fábrica armada. AENOR. 2013. UNE-ENV 1996-1-1
  
- EC-7 Eurocódigo 7 Proyecto de estructuras de fábrica. UNE-ENV 1996.
- I.A.P.F. 07 Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril. Orden FOM/3671/2007 (BOE 17 diciembre 2007) y correcciones del BOE 01.11.08.
- Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril (ITPF-05). Orden FOM/1951/2005, de 10 de junio. BOE de 24.06.05.
- NCSP-07 Norma de construcción sismorresistente: Puentes (RD 637/2007, de 18 de mayo. BOE número 132 de 2/6/2007).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas de Pinturas del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- Obligatoriedad de homologación del cemento destinado a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricado. REAL DECRETO 1313/1988 de 28 de octubre. B.O.E.: 04-nov-1988 y sus modificaciones posteriores ORDEN PRE/3796/2006, y ORDEN PRE/2829/2002.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. N.L.T.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 2009
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. Marzo de 2005.

### Recomendaciones técnicas

- Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón R.P.H.
- PIET 70. Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja. Obras de fábrica. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, 1971.

### Normativa de carácter ferroviario

- NAV 1-2-3.0 Puentes. Edición 1ª 01/08/82.
- NAP 1-2-4.0 Geología, Geotecnia y Estudio de Materiales. Edición 1ª 01/07/2015.
- NAP 2-0-0.1 Puentes y viaductos ferroviarios. Edición 2ª+M1. Mayo 2019.
- NAP 2-0-0.3 Definición, características y tipología de las explanaciones y obras de contención. Edición 1ª 15/10/97.
- NAP 2-1-1.1 Estructuras metálicas. Corrosión. Medidas protectoras. Edición 1ª 01/06/99.
- NAP 2-1-1.2 Estructuras metálicas. Corrosión. Sistemas de pintado. Edición 2ª Julio 2016.
- NAP 2-1-1.3 Estructuras metálicas. Corrosión. Corrosión de armaduras. Edición 1ª 15/11/01.
- NAP 2-1-3.1 Estructuras metálicas. Técnicas específicas. Procedimiento de corte térmico. Edición 1ª 30/11/01.

### Normas UNE

- EN 1337-1: Reglas generales de cálculo.

- EN 1337-2: Elementos deslizantes.
- EN 1337-8: Apoyos guiados y apoyos bloqueados.
- EN 1337-9: Protección.
- EN 1337-10: Inspección y mantenimiento.
- EN 1337-11: Transporte, almacenamiento e instalación.
- UNE EN 10025:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras de hormigón armado.
- UNE 36092:2014 Mallas electrosoldadas de acero para armadura de hormigón.
- UNE-EN 14889: 2008 Fibras para hormigón. Parte 1 Fibras de acero. Parte 2 Fibras poliméricas.

## ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES

Será obligatorio, por parte del Contratista, la presentación de la documentación que acredite la homologación por ADIF, u otro organismo competente, de los equipos ofertados para la realización del presente Proyecto.

### 101.1. ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

### 101.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado.

El "Facultativo de la Administración Director de la obra" (en lo sucesivo "Director") es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de la obra" (en lo sucesivo "Dirección").

El Director designado será comunicado al contratista por la Administración antes de la fecha de la comprobación del replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del contratista, por escrito.

### 101.3. FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

#### 101.4. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG.

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### 101.5. ÓRDENES AL CONTRATISTA

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por el servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

## 101.6. LIBRO DE INCIDENCIAS

El contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la obra", cuando así lo decidiese aquélla.

## ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

### 102.1. PLANOS

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, adjuntando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

### 102.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### 102.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

#### Descripción general de la obra

La estructura objeto de este proyecto se encuentra en el PK 089/293 de la línea Bilbao-Donostia, junto al polígono industrial de Ubegun, en Aia.

La estructura está formada por siete vanos, con una longitud total de 87,88 m aproximadamente, medida sobre el eje curvo de la estructura entre las caras interiores de los estribos, de modo que cada uno de los vanos tiene una luz de 9,50 m, medida entre las caras interiores de pilas.

Bajo el último de los vanos circula la carretera GI-3161, mientras que bajo el segundo de los siete vanos discurre un arroyo parcialmente encauzado a su paso por el puente, que desemboca directamente en el mar.

La estructura es aproximadamente recta en alzado, sin apenas pendiente longitudinal, mientras que en planta presenta una curva a izquierdas bastante pronunciada, por lo que la vía férrea tiene pendiente transversal.

a sección transversal, de 4,60 m de ancho aproximadamente, está compuesta por una vía única con dos hilos, provista de barandillas laterales de hormigón y muros guardabalasto. El material de vía es convencional, con traviesas de hormigón y cama de balasto.

Cada una de las bóvedas está formada por fábrica de sillería con rellenos interiores a base de hormigón ciclópeo. La luz de cada una de las siete bóvedas es de 9,50 m, con una flecha de 4,75 m aproximadamente, por lo que resulta un índice de rebajamiento de  $f/L \approx \frac{1}{2}$  (bóvedas de medio punto).

Las bóvedas de la estructura sufrieron una intervención en el pasado en base a un proyecto de reparación, dividido en dos fases, redactado durante los años 2001 y 2002, de forma que la reparación de las diferentes bóvedas de la estructura se dividía también en dos fases diferenciadas, contemplando el bulonado de las bóvedas y tímpanos de todos los vanos, acompañado de un gunitado armado de 15 cm de espesor de estas mismas superficies como medida de refuerzo.

Adicionalmente, se planteaban otra serie de actuaciones de menor alcance, sobre todo, la limpieza de todos los paramentos de fábrica y eliminación de la vegetación.

Las pilas, compuestas por una sillería de tipo arenisca, tienen el mismo ancho que la plataforma en el encuentro con las bóvedas, aumentando ligeramente hacia las cimentaciones por estar ataluzadas. El canto aproximado de las pilas (en la dirección del eje de la estructura) es de 2,40 m, salvo las pilas 2 y 5 que presentan un canto mayor, de 3,70 m. La altura de las pilas es variable siendo la máxima de 9,57 m aproximadamente.

Las pilas presentan aristones de sillería de mejor calidad en las esquinas laterales, mientras que el resto de las pilas están formadas por fábrica de piedra arenisca.

Los estribos presentan una altura y anchura similar a las de las pilas y están acompañados de muros en vuelta, constituidos por la misma fábrica que la empleada en los aristones de las pilas. Estos muros en vuelta tienen una longitud de 15,04 m en el caso del estribo 1 y de 23,41 m en el caso del estribo 2.

La cimentación es directa, con pozos de cimentación en todos los casos, tanto estribos como pilas, formados por hormigón ciclópeo, con un sobrecanto respecto a las pilas de 0,60 m aproximadamente, aunque la geometría de los pozos es ligeramente diferente en función del caso.

Las operaciones de reparación de la estructura contempladas en el presente proyecto son las descritas en el Anejo Nº9 “Proceso constructivo” del Documento Nº1 “Memoria y Anejos”.

## ARTÍCULO 103. PROGRAMA DE TRABAJOS

En el plazo de quince días hábiles a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo, el adjudicatario presentará el Programa de Trabajos de las obras, incluyendo como mínimo, los siguientes términos:

- Fijación de las clases de obras que integran el Proyecto e indicación del volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días de calendario de los plazos de las diversas unidades de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades, en un diagrama de Gantt o de espacios/tiempos.

## ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 104 del PG-3, además de lo que se indica a continuación.

### 104.1. ENSAYOS

Correrán a cargo del Contratista los gastos originados por los ensayos a realizar en la admisión de materiales y de control durante la ejecución de las unidades de obra del proyecto hasta un máximo del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

### 104.2. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS

La señalización y ordenación del tráfico durante la ejecución se ajustará a la Instrucción 8.3-I.C. y a la Orden Circular 301/89 de la Dirección General de Carreteras que la desarrolla y complementa.

El coste de estas operaciones está incluido en el capítulo correspondiente del presupuesto, no siendo, pues, objeto de abono independiente al Contratista.

### 104.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERÍODO DE GARANTÍA

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras se prevé de seis meses (6), con una garantía de un (1) año. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

#### 104.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta todas las Instalaciones que se vayan poniendo en servicio, incluyendo el personal y todos los medios materiales necesarios.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras e instalaciones durante el plazo de garantía. Dicho plazo comenzará a partir de la recepción de las obras. Durante éste, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras e instalaciones ejecutadas en perfecto estado, incluso reparando, a su costa, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia y otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

#### 104.5. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el contrato y, por lo tanto, su realización no será objeto de abono directo.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente acordes con el paisaje circundante, de acuerdo con lo indicado en el artículo 9 de la O.M. de 31 de agosto de 1987.

#### 104.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del Presente Proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3 ó, en su defecto, con lo que ordene el Ingeniero Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

### ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

En lo que se refiere a daños y perjuicios, será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del RGC, que prevé ciertas excepciones en el caso de indemnizaciones a terceros. En tales casos, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

Por lo que respecta a los objetos hallados en las obras, será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG). Además de lo previsto en esta Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

Para evitar contaminaciones, el Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

## ARTÍCULO 106. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS, CUANDO INTERCEPTE O PUEDA INTERCEPTAR EL GÁLIBO DE VÍA

### 106.1. NORMAS QUE DEBEN SER OBSERVADAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS, CUANDO INTERCEPTE O PUEDA INTERCEPTARSE EN ALGUNO DE SUS MOVIMIENTOS EL GÁLIBO DE VÍA DE ADIF

El Contratista está obligado al cumplimiento de las normas de la vigente Reglamentación de Circulación de ADIF, entre las que se destacan como más importantes:

- I.G. número 1 "Señales" artículos 56 y 91.
- I.G. número 32 "Composición, Frenado y Velocidad de los Trenes", artículo 12.
- I.G. número 44 "Anormalidades y Accidentes", artículo 68.
- Instrucciones de la Dirección de Inversiones de Obras e Instalaciones.

### 106.2. TRABAJOS EN LAS INMEDIACIONES DE LA VÍA, EN LOS QUE NO ESTE PREVISTA LA INTERCEPTACIÓN DEL GÁLIBO POR LA MAQUINARIA UTILIZADA

Para la realización de esta clase de trabajo el Contratista queda obligado al cumplimiento de las prescripciones siguientes:

- a) A estos efectos se considerará inmediaciones de la vía la zona lateral del lado correspondiente, comprendida dentro de una distancia de 3 metros, medidos en línea perpendicular desde la cabeza del carril exterior; se conviene en llamarla Zona de Seguridad.
- b) Para que una máquina de los trabajos, pueda interferir en alguno de sus movimientos, aunque sea momentáneamente, la Zona de Seguridad prevista en a) precisa la autorización expresa de un agente de Vía y Obras del ADIF designado como vigilante del tajo, sin cuya presencia y autorización no podrá realizarse dicho movimiento.
- c) El vigilante estará dotado del Libro de Itinerario y Ordenes Serie A y S del trayecto afectado, permanentemente actualizado.
- d) El vigilante dispondrá de un teléfono portátil, en conexión con el hilo ómnibus, a través del cual se informará, por las estaciones colaterales, de los intervalos reales libres de circulación. Los Jefes de Circulación quedan obligados a informar al Vigilante de las circulaciones anunciadas por teléfono, del establecimiento de la contravía y del paralelo, así como de cualquier otra circunstancia que pueda afectar a los trabajos.
- e) El Vigilante es responsable de la retirada de toda máquina que interfiera en el gálibo 5 minutos antes de la hora real prevista para el paso de una circulación, y de mantenerla detenida como mínimo a una distancia de 2 metros de la cabeza del carril más próximo. Si excepcionalmente no pudiera retirarla con la antelación indicada, procederá a la protección del punto interceptado conforme a lo previsto en la I.G. número 1 "Señales".
- f) Si por cualquier causa no pudiera comunicarse con las estaciones colaterales, el vigilante suspenderá todo movimiento dentro de la Zona de Seguridad prevista en a). Los trabajos incursos en este apartado precisan la autorización previa por Consigna de Zona de ADIF que recogerá las prescripciones reglamentarias y las particulares que puedan aconsejar las circunstancias con vistas a garantizar la seguridad.

### 106.3. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN ORDEN A NO PERTURBAR EL NORMAL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO

El Contratista y el personal que intervenga en las obras bajo sus órdenes o autorización, pondrá la máxima diligencia en ejecutar la obra o instalación dentro de las posibilidades que permita el normal funcionamiento del servicio ferroviario en las debidas condiciones de seguridad, ajustándose rigurosamente a los intervalos de tiempo que le sean fijados por el Director de la Obra o agente del ADIF en quien delegue al efecto.

El Contratista pondrá singular diligencia en obedecer y exigir de su personal sean obedecidas las órdenes que le sean dadas por el Director de la Obra en orden a mantener, durante la ejecución de la instalación en los andenes y aceras, un paso libre suficiente para que pueda efectuarse fácilmente y con toda seguridad el



servicio de viajeros y de equipajes, así como un paso entre andenes completamente libre a idénticos fines; garantizar la normalidad y seguridad de la circulación de los trenes; evitar y, en su caso, subsanar las anomalías detectadas en el funcionamiento del servicio ferroviario como consecuencia de la instalación; evitar el peligro de daños en los agentes o bienes del ADIF o en la persona o bienes de sus usuarios exigiendo en el trato con los mismos un nivel de cortesía adecuado.

Asimismo, el Contratista queda obligado a poner el máximo cuidado en orden a evitar que se ocasionen, con motivo de la ejecución de la instalación, cualquier tipo de averías, interferencias o perturbaciones en el normal funcionamiento de todo tipo de aparatos e instalaciones, especialmente en las de electrificación, de seguridad, de comunicaciones o eléctricas. En caso de que se produzcan tales averías, interferencias o perturbaciones, el Contratista indemnizará no sólo por el daño emergente sino además por el lucro cesante así como por el coste de los retrasos que se hubieran originado en los trenes.

#### 106.4. OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA Y DE SU PERSONAL DE CUMPLIR, EN CUANTO LE FUERE DE APLICACIÓN, LAS DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES, INSTRUCCIONES GENERALES E INSTRUCCIONES TÉCNICAS Y/O FACULTATIVAS VIGENTES EN RENFE

El Contratista y el personal que intervenga bajo sus órdenes o autorización en la ejecución de la instalación comprendida en el ámbito del presente Pliego, quedan expresamente obligados a cumplir rigurosamente, en todo aquello que les fuere de aplicación, cuantas disposiciones legales, presentes o futuras, estuvieran vigentes, en especial la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre de 30 de Julio de 1.987 y modificaciones posteriores el Reglamento sobre seguridad en la circulación en la Red Ferroviaria de Interés General(RD 810/2007 de 22 de junio) y Reglamento de Señales de ADIF, edición 1954.

Asimismo el Contratista y su personal están obligados a observar y cumplir rigurosamente, en todo aquello que les fuere de aplicación, las normas y medidas que resulten de las Instrucciones Generales del ADIF que estuvieren vigentes al tiempo de la ejecución de la instalación. En su consecuencia el Contratista no podrá alegar desconocimiento de las referidas Instrucciones Generales del ADIF ni, en base a ello, quedar exento de la obligación de su cumplimiento.

#### 106.5. COMPATIBILIDAD DE LAS OBRAS CON LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA

En cumplimiento de la Orden Comunicada nº 13/1979, de la Dirección General de ADIF sobre "Compatibilidades de ejecución de obras en una línea con los servicios de explotación de la misma", se fijarán por el Ingeniero Coordinador de ADIF los condicionantes, a efectos de regular las distintas fases de trabajo con interferencia en la explotación ferroviaria.

Los citados condicionantes serán en todo momento vinculantes para el Contratista, y en especial en cuanto concierne a los programas de trabajo, que ineludiblemente deberán contemplar dichas circunstancias.

Antes del inicio de la obra se presentará un Programa de Necesidad de Agentes que cuantificará el número de pilotos de vía, electrificación, señalización comunicaciones para el cumplimiento de la normativa vigente en lo que afecta a seguridad en la Circulación y acorde con el Plan de Obra que regirán todo el proceso de ejecución.

Estos agentes podrán ser personal del Contratista, con la homologación preceptiva o agentes de ADIF. En cualquier caso, la totalidad de los gastos fijos y fluctuantes tendrán que ser abonados por el Contratista, efectuándose los pagos correspondientes con carácter mensual.

Asimismo, el Programa de Necesidades deberá incluir el personal e regionales, circulación y tracción necesario para el desarrollo de situaciones provisionales en caso de que fuera necesario, y que deberán ser igualmente abonados con periodicidad mensual.

El personal de Contrata para la conducción de maquinaria de vía, vagonetas, trenes de trabajo, etc., deberá contar con la aprobación reglamentaria de RENFE al igual que el material móvil que, eventualmente, discurra por vía en servicio o en régimen de bloqueo.

## ARTÍCULO 107. MEDICIÓN Y ABONO

### 107.1. CONDICIONES GENERALES

Se especifica en cada artículo de las unidades de obra su medición y abono.

Para todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas para la mano de obra que sean necesarios para ejecutar la unidad de obra terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego, los Planos y las indicaciones del Director de obra.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG): “Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios”.

### 107.2. PARTIDAS ALZADAS

Se consideran Partidas Alzadas de Abono Íntegro. El abono de las Partidas Alzadas de Abono Íntegro (aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en documentos contractuales de proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego) definidas en este Pliego se realizará al final de la ejecución de las obras correspondientes o del plazo para su ejecución, bien como certificaciones de obra, bien con cargo a la liquidación de las obras, si no pudiese ya realizarse certificación ordinaria.

Las Partidas Alzadas a Justificar (susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios) se abonarán a los precios unitarios de Proyecto, con arreglo a las condiciones de las mismas y al resultado de las mediciones de las unidades de obra realmente ejecutadas. Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una Partida Alzada a Justificar, no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el párrafo segundo del artículo 150 del Reglamento General de Contratación y en la cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales del Contrato de obras.

## PARTE II. MATERIALES BÁSICOS

### ARTÍCULO 202. CEMENTOS

#### 202.1. DEFINICIÓN

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

Se cumplirá lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos RC-16.

#### 202.2. 202.2. CLASIFICACIÓN

Para los encepados perimetrales, micropilotes y hormigón de nivelación se empleará un cemento de tipo III/C 42,5 N/SR+MR UNE 80303-1/2.

Para el empleo de herbicidas en la eliminación de la vegetación enraizada se empleará un cemento de tipo CEM III con adiciones con una resistencia mínima a compresión a 28 días de 32,5 N/mm<sup>2</sup>.

Para la reposición de sillares en paramentos de pilas se empleará cemento blanco bajo en sales de tipo II 42,5 N BL UNE 80305, mezclado al 50% con cemento normal de tipo EN 197-1 CEM II/B-P42.5 N.

El cemento empleado en los marcos de hormigón armado será de tipo EN 197-1 CEM I 32,5 N.

El empleo de cualquier tipo de cemento requerirá la aprobación de la Dirección de obra.

#### 202.3. CONDICIONES GENERALES

Los cementos cumplirán las especificaciones dadas en:

Las Normas UNE para Cementos especificadas en la Instrucción para la recepción de cementos RC-16, el Pliego General de Prescripciones Técnicas (PG-3) y la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

#### 202.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

### ARTÍCULO 205. MASILLA DE POLIURETANO

#### 205.1. DEFINICIONES

Representa el conjunto de operaciones y materiales a emplear en la formación de protecciones estancas e impermeables, de modo que impidan el progreso de la circulación de agua. Se utilizará para rellenar los huecos en taladros realizados para drenaje en los intradoses de bóvedas en los que se alojarán los tubos de PVC.

#### 205.2. MATERIAL

El material de sellado será una masilla elástica, a base de poliuretano, de bajo módulo y polimerización acelerada y sus propiedades fundamentales serán:

- Color gris cemento.
- Densidad: 1,3 gr/cm<sup>3</sup>
- Velocidad de polimerización (DIN 50 014-23/50-2): 1,5 mm/24 h
- Módulo de elasticidad 0,1 N/mm<sup>2</sup> al 50% de alargamiento
- (DIN EN 28340-NWT-1-A2) 01,8 N/mm<sup>2</sup> al 100% de alargamiento
- Resistencia a tracción :1,2 N/mm<sup>2</sup>

- Alargamiento a la rotura > 600%
- Recuperación elástica > 80%

Este material debe pues reunir las propiedades de carencia de envejecimiento, impermeabilidad, capacidad de deformación reversible, adherencia a morteros y hormigones y durabilidad frente a los agentes atmosféricos y a la abrasión.

El adhesivo o imprimación previa al hormigón deberá ser adecuado para masillas de poliuretano y soportes porosos.

El fondo de junta será cilíndrico, de espuma de polietileno de célula cerrada y contará con las siguientes características:

- Fácil manejo.
- Resistente a disolventes y productos químicos.
- Baja absorción de agua.
- No adherencia a la masilla de poliuretano
- Termosoldable.
- Diámetro del perfil 1,25 veces a la anchura de la junta.

### 205.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se incluye en la unidad de la que forma parte.

## ARTÍCULO 240. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

### 240.1. DEFINICIÓN

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan resaltes o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones de la UNE 36068 y UNE 36 065.

### 240.2. CARACTERÍSTICAS

Las características de adherencia y las características mecánicas satisfarán las prescripciones del artículo 31.2 de la Instrucción EHE, para calidad de acero AP-500 S (tabla 240.1):

Tabla 240.2.1. Características de las amarraduras

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (1)	Carga unitaria de rotura $f_s$ en N/mm <sup>2</sup> no menor que (2)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación $f_s/f_y$ en ensayo no menor que (2)
(AP-500 S)	Soldable	500	550	12	1.05

Tabla 240.2.2. . Composición química

Análisis	C% máx	Ceq 1)% max	P% max	S% max	N 2)% max

Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
766 Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

$$(1) \% C_{eq} = \% C + \% Mn/6 + (\% Cr + \% Mo + \% V) / 5 + (\% Ni + \% Cu) / 15$$

Si existen elementos fijadores del nitrógeno, tales como aluminio, vanadio, etc. en cantidad suficiente, se pueden admitir contenidos superiores.

Cuando sea necesario, el fabricante indicará los procedimientos y recomendaciones para realizar la soldadura.

Las barras llevarán las marcas de identificación establecidas en el artículo 12 de la UNE 36068:94 relativas al tipo de acero, país de origen y marca del fabricante (según lo indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Sólo se admitirán barras corrugadas de países comunitarios con certificado de calidad. La calidad de las barras corrugadas estará garantizada a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Los valores nominales de la masa por metro lineal y del área de la sección se indican en la tabla 240.3:

Tabla 240.2.3. Medidas nominales

Díámetro nominal mm	Área de la sección transversal S (mm <sup>2</sup> )	Masa kg/m
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31

### 240.3. ALMACENAMIENTO

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, las barras se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización, y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin

embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### 240.4. RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el art.90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### 240.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo a lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, las barras corrugadas se medirán por kg realmente acopiadas medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

### ARTÍCULO 278. PINTURAS PARA PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS

#### 278.1. ALCANCE

Este artículo tiene por objeto definir los requisitos técnicos que debe cumplir la protección contra la corrosión mediante la aplicación de un sistema de pintado, de las barandillas metálicas.

Los trabajos que abarca este artículo incluyen, además de la preparación de las superficies, el suministro de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, maquinaria, herramientas, equipos, etc., en las cantidades necesarias para el cumplimiento de los plazos establecidos.

Se realizarán pruebas en obra para la elección del color de acabado sobre los elementos a precisar por la Dirección de Obra una vez concluidas las pruebas.

#### 278.2. SISTEMA DE PROTECCIÓN A UTILIZAR EN ACERO NUEVO

##### 278.2.1. Preparación de las superficies

Las superficies de acero nuevo se prepararán al grado SA 2 ½ (limpieza con chorreado a fondo hasta dejar el metal casi blanco) según la ISO-8501, dejando un perfil de rugosidad Rt 25-50 micras determinado con un keane Tator Surface Profile comparator o instrumento similar.

La superficie después de la preparación debe estar sin escamación, limpia de óxido, grasa, marcas de pintura, sales solubles, seca y libre de grasas, aceite, herrumbre y cualquier otro contaminante. La preparación de la superficie quedará finalizada cuando aplicando una cinta adhesiva transparente, se compruebe al despegarla que queda limpia y sin polvo adherido.

El acero nuevo sin ninguna protección se clasifica según unos patrones fotográficos de óxido que se recoge en la UNE-EN ISO 8501-1. En el siguiente gráfico se muestra los diferentes patrones:



Figura 1.- Patrones fotográficos del grado de óxido

En el siguiente gráfico se observa es aspecto que debe tener el acero una vez recibido y aplicado el tratamiento Sa 2 ½ (Limpieza por chorreado abrasivo a fondo) partiendo de diferentes patrones de óxido.

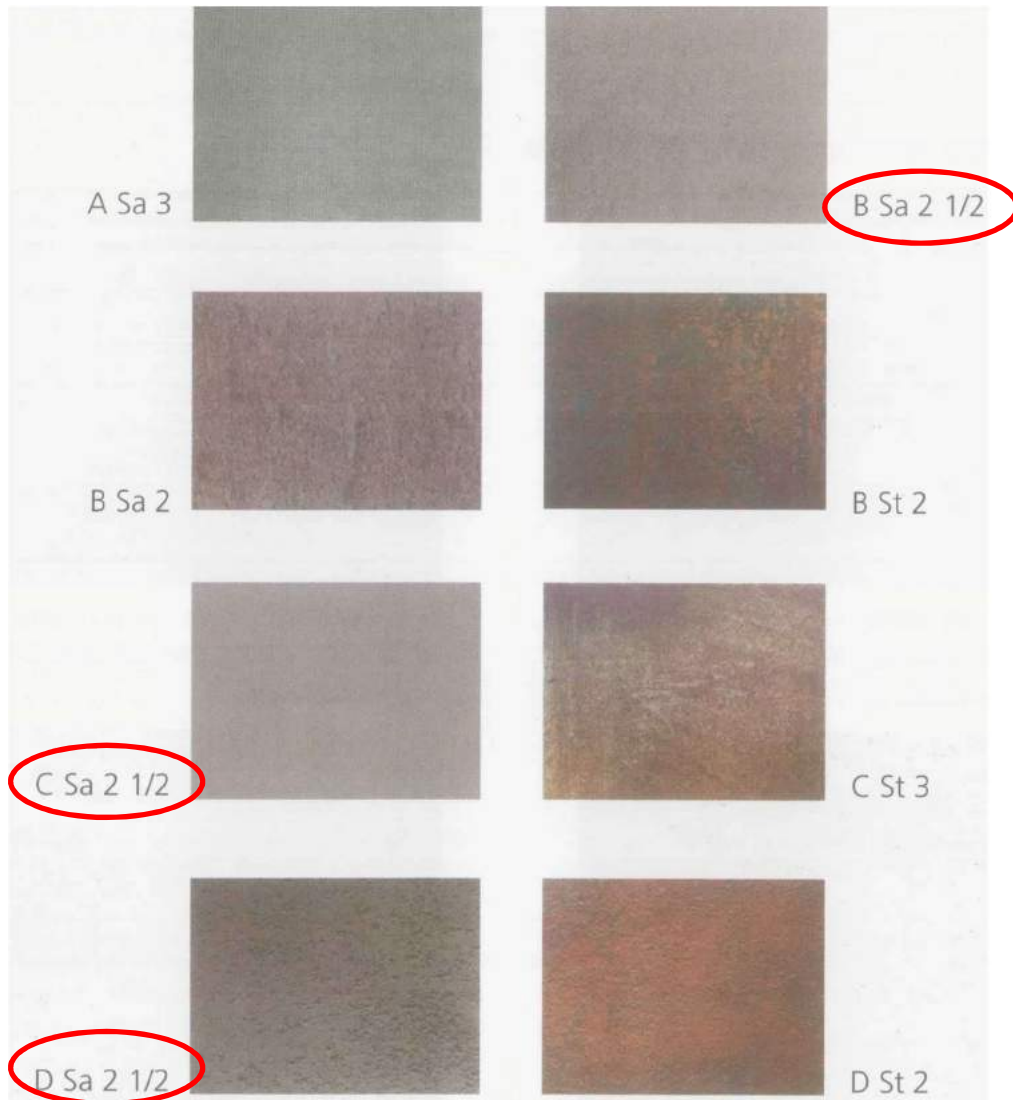


Figura 2.- Aspecto del acero una vez aplicado el tratamiento.

#### 278.2.2. Aplicación de la pintura

El aire del compresor estará, libre de agua, aceite y contaminación y con la presión suficiente para conseguir el grado de limpieza que se especifica.

##### CAPA INICIAL

Como máximo, cuatro horas después de la limpieza, se procederá a la aplicación de la primera capa.

Aplicación de una imprimación de epoxi rica en zinc, dejando un espesor de película seca de 75 micras, según Norma SSPC-Paint 22.

##### PINTURA DE ACABADO

Como acabado, se aplicará una capa de una película seca de 125 micras de espesor, de polisiloxano cumpliendo con la Norma RENFE NT 03.323.027 (resistente al grafiti) y repintable según Norma SSPC Paint Guide 17 Type V.

Para el repintado habrá que esperar un mínimo de 18 horas y un máximo de 7 días.



La Dirección de obra decidirá el tono del color a aplicar, el contratista presentará distintas gamas de color, se realizarán pruebas completas de preparación, imprimación, capa intermedia y acabado hasta elegir la pintura definitiva.

Sea cual sea la pintura finalmente aplicada y las pruebas necesarias para elegirla, el Contratista no podrá solicitar cobro adicional alguno.

### 278.3. SISTEMA DE PROTECCIÓN A UTILIZAR EN RESTO DE ELEMENTOS

#### 278.3.1. Preparación de las superficies

La superficie debe estar seca y libre de grasas, aceite, cascarilla de laminación, herrumbre y cualquier otro contaminante, únicamente se permitirá la pintura que quede firmemente adherida.

Se lavará la superficie con un chorreado de agua dulce a alta presión (70-170Mpa), según la Norma SSPC-SP 12/NACE nº 5, siendo la guía visual de referencia la SSPC-VIS 4/NACE nº7, hasta el grado WJ-3 (superficie exenta de materia extraña en un 66% siendo el 33% restante manchas dispersas de óxido y pintura bien adherida), siendo el “flash rush” admisible bajo (L).

En la siguiente tabla se describen los diferentes grados de preparación de superficies con agua a presión (WJ):

Condición	Descripción (visual sin aumentos)
WJ-1	La superficie debe estar exenta de oxidación, pintura, capa de laminación y cualquier materia extraña, presentando un color metálico homogéneo.
WJ-2	La superficie debe estar exenta de materia extraña en un 95%, siendo el 5% restante manchas dispersas de óxido, pintura bien adherida.
WJ-3	La superficie debe estar exenta de materia extraña en un 66%, siendo el 33% restante manchas dispersas de óxido y pintura bien adherida.
WJ-4	La superficie debe tener toda la pintura desprendida y oxido suelto.

Durante el secado de la superficie por la aplicación del agua dulce a presión aparece una capa de óxido, a este efecto se llama “Flash Rush”. En la siguiente tabla se describe el aspecto que debe tener cada nivel:

Condición	Descripción (visual sin aumentos)
L	Se observa pequeñas cantidades de óxido marrón claro coloreando la superficie metálica. La capa de óxido formada puede estar uniformemente distribuida o localizada en zonas, pero estará fuertemente adherida y no marcará objetos rozados contra ella.
M	Se aprecia una capa de óxido marrón oscuro ocultando la superficie metálica. Esta capa de óxido formada puede estar uniformemente distribuida o localizada en zonas, pero será lo suficientemente densa como para marcar los objetos rozados contra ella.
H	Vista la superficie sin aumento se aprecia una densa capa de óxido marrón oscuro ocultando totalmente la superficie metálica. Esta capa de óxido será lo suficientemente densa como para marcar fácilmente los objetos rozados contra ella.

Si se encuentran restos de suciedad, se procederá a su limpieza de la siguiente manera:

- Limpiar la superficie con trapos limpios o brochas con disolvente. Se pueden utilizar emulsiones desengrasantes o detergentes, terminando siempre con lavado con agua dulce para eliminar restos del producto utilizado para desengrasar y los restos de suciedad.
- Los contaminantes distintos de la grasa, como suciedad, salpicaduras de cemento sales, etc., se eliminarán con un cepillo de fibra, seguido de un lavado con agua dulce o combinando ambos sistemas de limpieza.
- Siempre que sea posible y con el fin de mejorar la adherencia sobre superficies galvanizadas nuevas o de acero inoxidable, antes de recibir la capa de imprimación se puede “picar” la superficie con un barrido ligero o con lijado suave.
- Las costras de óxido se eliminarán con cincel, piquetas u otros métodos contundentes.

Se deben limpiar todas las proyecciones y escoria de soldadura. Los restos de humos, líquidos de radiografías, etc, se eliminarán con los medios más adecuados, hasta dejar el acero limpio de toda contaminación. Los cordones de soldadura deben ser redondeados. Los cantos vivos deben ser redondeados a un diámetro mínimo de 2 mm.

Si existen fallos en las soldaduras como cortes o huecos, deben volver a soldarse antes de la limpieza.

Los trabajos estarán finalizados cuando al aplicar una cinta adhesiva a la superficie no se aprecie polvo adherido a la misma. Únicamente se limpiará en una jornada de trabajo, la superficie a la que pueda aplicarse la primera capa de pintura durante esa jornada.

### 278.3.2. Aplicación de la pintura

El aire del compresor estará, libre de agua, aceite y contaminación y con la presión suficiente para conseguir el grado de limpieza que se especifica.

#### SELLADO DE JUNTAS

En las uniones de chapas y perfiles donde por la separación de las mismas pueda penetrar suciedad o humedad, se sellarán previamente a las operaciones de pintado con una masilla de poliuretano repintable.

#### CAPA INICIAL

Como máximo, cuatro horas después de la limpieza, se procederá a la aplicación de la primera capa.

Parcheo en las zonas de difícil acceso y donde el acero haya quedado desnudo. Aplicación con brocha de un revestimiento de epoxi aluminio laminar, dejando un espesor de película seca de 100 micras, según Norma SSPC-Paint 22.

#### CAPA INTERMEDIA

Antes de aplicar la pintura deberán transcurrir un mínimo de cuatro horas desde la imprimación.

Se aplicará como capa intermedia una capa de 125 micras de película seca de epoxi aluminio laminar, sin límite de repintado, según Norma SSPC-Paint 22.

#### PINTURA DE ACABADO

Como acabado, se aplicará una capa de una película seca de 125 micras de espesor, de polisiloxano cumpliendo con la Norma RENFE NT 03.323.027 (resistente al grafiti) y repintable según Norma SSPC Paint Guide 17 Type V.

Para el repintado habrá que esperar un mínimo de 18 horas y un máximo de 7 días.

La Dirección de obra decidirá el tono del color a aplicar, el contratista presentará distintas gamas de color, se realizarán pruebas completas de preparación, imprimación, capa intermedia y acabado hasta elegir la pintura definitiva.

Sea cual sea la pintura finalmente aplicada y las pruebas necesarias para elegirla, el Contratista no podrá solicitar cobro adicional alguno.

## 278.4. EJECUCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

### 278.4.1. Características de los productos

Todas las pinturas a utilizar serán del mismo fabricante o suministrador, siendo éste una firma acreditada en el mercado.

El suministrador facilitará, incluidas en su procedimiento, las Hojas de Características Técnicas de los productos concretos que se vayan a aplicar según los sistemas especificados y deberá garantizar la compatibilidad de las capas con los espesores requeridos.

Si algún apartado de este artículo se contradice con dichas Hojas Técnicas, el suministrador aclarará por escrito este punto.

Asimismo deberá seguirse dicha Hoja en todos los puntos no indicados en este Pliego, tales como proporciones de mezcla, intervalos de repintado, etc.

Todas las pinturas a utilizar se entregarán en sus envases originales, precintados, sin muestra de deterioro y acompañados de los certificados de fábrica y las instrucciones de almacenamiento y aplicación. Además deberá presentarse con la correspondiente homologación según normas.

Los envases deberán llevar claramente visibles la firma del fabricante, la designación del producto, color, número de lote de fabricación y fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará conforme a las instrucciones del suministrador, conservándose los envases bajo techo, en lugar ventilado y protegido contra el fuego.

Las pinturas se prepararán y aplicarán de acuerdo con las instrucciones del suministrador, debiendo estar perfectamente mezcladas y manteniendo consistencia uniforme durante la aplicación. Solamente se utilizarán disolventes, espesadores o estabilizadores suministrados y recomendados por el suministrador, y siempre siguiendo sus instrucciones.

Las partidas de pintura de cada tipo remitidas a obra deberán comprobarse mediante análisis de parámetros en muestras representativas antes de proceder a su aceptación.

### 278.4.2. Aplicación de las pinturas

Durante la aplicación se tomarán muestras directas de aplicación para controlar el grado de posible dilución en obra y su eventual aceptación.

#### Control espesores de pintura.

En cada mano de pintura se debe conseguir el espesor especificado. La medición de espesores es de vital importancia para asegurar la durabilidad esperada. Durante la aplicación y de forma aproximada se pueden realizar controles por parte del aplicador mediante peines (el espesor seco esperado será el espesor húmedo obtenido multiplicado por el volumen de sólidos y dividido por 100), una vez seco la medición se realiza mediante medidores electromagnéticos.

El criterio de aceptación del espesor de pintura será:

- El espesor seco en ningún caso debe ser inferior al 80% de lo especificado.
- Como máximo puede haber un 20% de área por debajo de lo especificado.
- El espesor medio especificado en ningún caso debe ser inferior al especificado.

Se controlará como mínimo el 5% de la superficie pintada siguiendo el siguiente procedimiento:

- Se eligen de forma aleatoria áreas de 10m<sup>2</sup> hasta sumar la superficie total a controlar. Cada una de las áreas de 10m<sup>2</sup> debe ser continua.
- En cada área se eligen un mínimo de 5 regiones de 50 cm<sup>2</sup>.
- En cada región se toman 3 medidas, se calcula la media de las tres y se toma como una medida única.
- Estas medidas deben cumplir con los criterios marcados anteriormente.

Control condiciones ambientales.

Para conseguir un resultado satisfactorio de cualquier recubrimiento de pintura, evitar problemas de condensaciones y falta de curado es necesario controlar durante la aplicación la humedad relativa, temperatura ambiente y temperatura del sustrato, obteniéndose con los dos primeros el punto de rocío. La temperatura ambiente óptima de aplicación de estar entre 10 y 30°C, con una humedad relativa no mayor del 85%.

En caso de que estas condiciones óptimas no se cumplan el fabricante garantizará cual es la temperatura ambiental máxima y mínima de aplicación de cada producto para que no se produzcan defectos superficiales. En todo caso la temperatura del sustrato de aplicación debe estar como mínimo 3°C por encima del punto de rocío. Se adjunta tabla donde a partir de la humedad relativa y temperatura ambiente se obtiene el punto de rocío:

PUNTO DE ROCÍO °C	TEMPERATURA AMBIENTE (° C)									
	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
90	-6,5	-1,3	3,5	8,2	13,3	18,3	23,2	28,0	33,0	38,2
85	-7,2	-2,0	2,6	7,3	12,5	17,4	22,1	27,0	32,0	37,1
80	-7,7	-2,8	1,9	6,5	11,6	16,5	21,0	25,9	31,0	36,2
75	-8,4	-3,6	0,9	5,6	10,4	15,4	19,9	24,7	29,6	35,0
70	-9,2	-4,5	-0,2	4,5	9,1	14,2	18,6	23,3	28,1	33,5
65	-10,0	-5,4	-1,0	3,3	8,0	13,0	17,4	22,0	26,8	32,0
60	-10,8	-6,4	-2,1	2,3	6,7	11,9	16,2	20,6	25,3	30,5
55	-11,6	-7,4	-3,2	1,0	5,6	10,4	14,8	19,1	23,9	28,9
50	-12,8	-8,4	-4,4	-0,3	4,1	8,6	13,3	17,5	22,2	27,1
45	-14,3	-9,6	-5,7	-1,5	2,6	7,0	11,7	16,0	20,2	25,2
40	-15,9	-10,8	-7,3	-3,1	0,9	5,4	9,5	14,0	18,2	23,0
35	-17,5	-12,1	-8,6	-4,7	-0,8	3,4	7,4	12,0	16,1	20,6
30	-19,0	-14,3	-10,2	-6,9	-2,9	1,3	5,2	9,2	13,7	18,0

Tabla 278.4.1. Punto de rocío en función de la humedad relativa y de la temperatura ambiente.

Obviamente no se deberá realizar ningún trabajo de aplicación cuando las condiciones atmosféricas sean adversas, por ejemplo, con lluvia, o con nieve.

Cada día, antes del comienzo de los trabajos y cuando las circunstancias lo aconsejen a juicio de la Dirección de obra, se comprobará que las condiciones ambientales son adecuadas para los trabajos de preparación de superficies y de pintado.

#### Aspectos generales.

Se controlarán los intervalos entre capa y capa marcados por el fabricante. A este fin el fabricante deberá aportar una tabla con tiempos de repintado a diferentes temperaturas.

Cada mano de pintura ha de curar en las condiciones y circunstancias recomendadas por el suministrador o fabricante. Para aplicar una mano, además de haber curado la mano anterior, ésta ha de estar perfectamente limpia y exenta de polvo, grasa o contaminantes; además, deberá estar libre de humedad y condensación. Si, por necesidades del plan de trabajo, fuera necesario pintar y las superficies estuvieran húmedas, éstas se soplarían con aire hasta la total eliminación del agua, dejando un espacio de 20-30 minutos después de la operación de soplado y antes del comienzo del pintado.

Toda la pintura se aplicará uniformemente sin que se formen chorretones, corrimientos de la película, grietas, etc., y se prestará especial atención a los bordes, esquinas, roblones, tornillos, superficies irregulares, etc.

Cada capa de pintura a aplicar deberá tener distinto color o tonalidad a la anterior, con el fin de que exista contraste entre las mismas y poder saber cada zona en qué fase de trabajo se encuentra.

La iluminación será suficiente para permitir el contraste visual que garantice una evaluación continua de la calidad del trabajo realizado.

## 278.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la pintura de las chapas metálicas y barandillas no será de abono independiente sino que estará incluida dentro de las unidades de obra de las que forma parte.

## ARTÍCULO 280. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

### 280.1. DEFINICIÓN

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado 280.3 del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

### 280.2. EQUIPOS

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

### 280.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos, o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los siguientes requisitos. El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ingredientes dañinos en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o, en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71)  $\geq 5$
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58)  $\leq 15$  gramos por litro (15.000 p.p.m)
- Sulfatos, expresados en  $SO_4^{=}$  (UNE 7131:58), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m)  $\leq 1$  gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Ión cloruro,  $Cl^-$  (UNE 7178:60):
- Para hormigón pretensado  $\leq 1$  gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración a 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58) :0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71)  $\leq 15$  gramos por litro (15.000 p.p.m)

Podrán, sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el artículo 30.1 de la EHE.

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón y morteros, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

#### 280.4. RECEPCIÓN

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

#### 280.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se considerará incluida en la unidad de obra (morteros u hormigones) de la que forme parte.

### ARTÍCULO 285. PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

#### 285.1. DEFINICIÓN

Se denominan productos filmógenos de curado los que se utilizan para su aplicación sobre superficies de hormigón fresco, con objeto de retardar la pérdida de humedad y reducir, al mismo tiempo, la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc., que pueden alterar las características superficiales del hormigón. También se excluyen los productos laminares, como telas plásticas, papel impermeable, etc.

#### 285.2. MATERIALES

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil.

En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable, se determinará, a falta de una norma UNE específica para este material, de acuerdo con la norma UNE 48 087.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

#### 285.3. EQUIPOS

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado, asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, que garantice la ausencia de zonas deficitarias en protección.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto, filmógeno de curado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

## 285.4. EJECUCIÓN

### 285.4.1. Aplicación

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal, que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco, y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

### 285.4.2. Secado

Después de doce (12) horas de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

La velocidad de secado al tacto, se determinará por el siguiente método:

Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita, y se expondrá a una corriente de aire a veintitrés más menos un grados Celsius ( $23^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) de temperatura, cincuenta y cinco más menos cinco por ciento ( $55\%\pm 5\%$ ) de humedad relativa, y tres metros por segundo (3m/s) de velocidad aproximada actuando según la dirección paralela a la placa. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme.

El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro (4) horas.

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible, y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete (7) días después de su aplicación.

### 285.4.3. Dotación

La dotación de producto filmógeno será superior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m<sup>2</sup>), salvo justificación en contrario.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, una vez seca la capa anterior.

## 285.5. CONTROL DE CALIDAD

### 285.5.1. Envasado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presentara costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará, en la preceptiva etiqueta identificativa, las fechas de envasado y caducidad.

### 285.5.2. Capacidad de almacenamiento

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentarse ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a

falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

### 285.5.3. Período de eficacia

Si el producto filmógeno no está homologado, el Director de las Obras podrá exigir ensayos que verifiquen el período de eficacia del producto filmógeno de curado.

## 285.6. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

### 285.6.1. Capacidad de retención de humedad

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

Índice de protección: es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (kg/m<sup>2</sup>), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.

Coefficiente de eficacia: es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos, según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos (72) horas.

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 kg/m<sup>2</sup>) y, el coeficiente de eficacia, al ochenta por ciento (80%).

### 285.6.2. Capacidad reflectante

El producto filmógeno, ensayado, a falta de una norma UNE específica para el producto, según la norma UNE 135 200 (2), tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60%) del dióxido de magnesio.

## 285.7. RECEPCIÓN

Las partidas de producto filmógeno irán acompañadas de la preceptiva documentación, con la certificación del producto y sus instrucciones de uso.

Se acompañará para la recepción, la comprobación del producto mediante ensayos realizados por un laboratorio acreditado. En el certificado del fabricante deberán figurar, expresamente, los siguientes datos:

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- pH, con tolerancia de más menos dos décimas ( $\pm 0,2$ ), según la norma INTA 160.433 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Fracción No-volátil en porcentaje (%), según la norma UNE 48 087, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 046, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.



- Coeficiente de eficacia por porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Período de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Toxicidad dotación óptima, en gramos por metro cuadrado (g/m<sup>2</sup>), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Entre las instrucción de uso figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

#### 285.7.1. Ensayos de recepción

Para la recepción de la unidad deberá acreditarse documentalmente el cumplimiento de las especificaciones exigidas por el presente artículo, a través de los correspondientes ensayos.

De estimarse precisa alguna comprobación adicional, el Director de las Obras exigirá los contraensayos o ensayos suplementarios que considere convenientes.

### 285.8. MEDICIÓN

Los productos filmógenos de curado se considerarán incluidos en la unidad de obra de la que forma parte.

## ARTÍCULO 286. MADERA

### 286.1. CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones indicadas en el artículo 286 del PG-3/75.

### 286.2. FORMAS Y DIMENSIONES

Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino “Sylvestris”.

#### 286.2.1. Madera para encofrado y apeos

Tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que pueden producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera aserrada se ajustará como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56-525-72.

Las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán:

- a) machihembrada, o contrachapada en todos los encofrados de superficies vistas, según decisión del Director de las Obras.
- b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad, o cuyo tratamiento o revestimiento, garanticen que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o colorean los paramentos.

### 286.3. MEDICIÓN

La medición de este material no se realizará de forma independiente, estando incluido en la unidad de obra de la que forme parte.

## ARTÍCULO 287. BALASTO

### 287.1. DEFINICIÓN

El balasto está formado por un conjunto de elementos pétreos resistentes de diferentes tamaños, constituyendo una parte débil de la estructura de la vía debido a la degeneración que sufre a causa de las sollicitaciones dinámicas a las que se ve sometido.

Para poder cumplir las funciones que se le asignan, el balasto necesita tener una serie de cualidades, que se pueden sintetizar tal y como se recoge a continuación:

- Elasticidad suficiente para absorber las acciones de los vehículos y repartir sus cargas.
- Resistencia eficaz para impedir los desplazamientos horizontales de la vía.
- Proporción de huecos adecuada, sin perjuicio de la elasticidad, para permitir la evacuación de las aguas de lluvia.
- Estabilidad física frente a la acción del agua y del hielo.
- Ser fácilmente bateable, en forma mecánica, con el fin de soportar elásticamente las cargas transmitidas por las traviesas y permitir recuperar la calidad geométrica de la vía.

Con todo, se utiliza un balasto formado por piedra partida que cumple estas condiciones, debido en parte, a la naturaleza y características de la roca de la cual se extrae y, en parte, a las propiedades físicas de la propia piedra.

#### 287.1.1. Clasificación

Las rocas empleadas pueden clasificarse fundamentalmente en dos grandes grupos, según su naturaleza petrográfica: silíceas y calcáreas (o calizas).

Las rocas procedentes de rocas calcáreas son menos duras y presentan menor resistencia al desgaste que las procedentes de rocas silíceas. Debido, en parte, a estas propiedades se trituran y tienen tendencia a ligarse y aglomerarse entre sí en presencia de agua, con lo que alteran las características elásticas que debe poseer la banqueta y las condiciones que requiere el balasto para permitir los trabajos de reparación y mantenimiento de la vía relativos a su nivelación y alineación.

Las deformaciones plásticas de la piedra silícea suelen ser la mitad de las alcanzadas por la caliza. Por otro lado, los gastos de mantenimiento de vía son entre un 15 y un 20 % más elevados en el caso de la piedra caliza.

Esta distinción, según la naturaleza de la roca, lleva a considerar dos grupos de balasto: el primero, denominado tipo A, formado por piedra de naturaleza silícea, se utiliza en las líneas y estaciones de mayor tráfico; el segundo, llamado tipo B, formado por piedra caliza, aunque sea dura, puede utilizarse en ciertas líneas y estaciones donde se encuentre sometido a acciones menos intensas.

Como rocas más aptas para proporcionar la piedra partida del balasto tipo A pueden citarse, a título meramente indicativo, las siguientes:

- Ortocuarzitas y metacuarzitas.

- Migmatitas y ortogneis.
- Microgranitos, adamellititas, dioritas, gabros, sienitas y peridotitas.
- Dacitas, riolitas, basaltos, andesitas y ofitas.
- Aplitas y pórfidos.

El balasto empleado en la obra objeto del presente proyecto será de tipo silíceo, según P. R. V. 3-4-0.0, siendo su coeficiente de los Ángeles no superior al 18 %.

#### 287.1.2. Características

Tal y como ya se ha dicho, se utiliza un balasto formado por piedra partida que cumple las condiciones que se le exigen debido, en parte, a la naturaleza y características de la roca de la cual se extrae y, en parte, a las propiedades físicas de la propia piedra. Pero, además de conocer este cumplimiento, para determinar su calidad se precisa saber el comportamiento de la piedra en los distintos estados evolutivos que vaya a presentar a consecuencia de las acciones a las que vaya a estar sometida. Para ello es necesario fijar una serie de pruebas entre las cuales deben existir: ensayos de identificación de la roca, ensayos sobre su clasificación y comportamiento general y, finalmente, pruebas sobre su estabilidad frente a la acción de los agentes exteriores.

Con los ensayos de identificación se pretende establecer la naturaleza de la roca, su textura y su estructura. Suelen realizarse visualmente y utilizando medios auxiliares como los microscopios petrográficos y electrónicos. Pueden extenderse hasta determinar la porosidad, la densidad seca y la absorción de agua de la roca, factores de cierta importancia para la calidad del balasto, especialmente la absorción, relacionada con la estabilidad de la piedra frente a la acción del hielo y con su conductibilidad eléctrica.

Los ensayos de clasificación tratan de cualificar el material, calificando el comportamiento de la roca entre su estado más sano y más alterado. El más representativo es el ensayo a compresión simple.

Los ensayos de estabilidad intentan reproducir, en forma rápida, los posibles procesos de alteración a los que está sometido el material debido a la meteorización y a otras acciones que actúan sobre él. Los más adecuados son los ensayos de: resistencia al choque, resistencia al desgaste y estabilidad frente a la helada.

A todas estas propiedades que debe poseer la piedra partida deben añadirse otras, relativas a su tamaño y a su forma, que la permitan constituir un material prácticamente elástico con el volumen de huecos adecuado para la evacuación del agua.

En su conjunto, las cualidades determinativas de la calidad del balasto se centran en las siguientes:

- Naturaleza de la roca originaria de la piedra partida que lo forma.
- Resistencia de esta roca a la compresión simple.
- Resistencia al choque.
- Resistencia al desgaste.
- Resistencia a la acción de la helada.
- Composición granulométrica del balasto.
- Forma geométrica de los elementos que integran el balasto.

Tal y como recoge el apartado 224.2 del presente pliego, las rocas empleadas pueden clasificarse en dos grandes grupos según su naturaleza petrográfica, a saber: silíceas y calizas.

La resistencia de la roca a compresión simple define, especialmente, el comportamiento elastoplástico de la piedra que procede de ella y constituyen un parámetro de calidad relacionado directamente con su degradación. Se determina mediante un ensayo directo sobre probeta que presenta dificultades en su realización. Por esta causa se ha tratado de sustituirle por otros más rápidos, entre los que se encuentra el ensayo de carga puntual Franklin.

Con respecto a la resistencia de la piedra partida al choque y al desgaste, las diferentes Administraciones ferroviarias suelen considerar tales características en forma alternativa. Generalmente, predominan las que consideran el desgaste como cualidad más representativa ya que este desgaste, provocado por el paso de los trenes al originar movimientos relativos entre sí de los elementos del balasto, produce detritus y polvo que

rellena sus huecos y degrada las superficies de contacto de dichos elementos, reduciendo la elasticidad y permeabilidad de la banqueta. El pliego P. R. V. 3-4-0.0. ha adoptado la resistencia al desgaste como característica más representativa y su medida por el coeficiente de Los Ángeles, admitiendo hasta el 19 % para el balasto tipo A y hasta el 22% para el tipo B. Debe tenerse en cuenta que este procedimiento proporciona diferentes resultados según el tamaño y la granulometría del material ensayado por lo que es imprescindible ajustarse a las condiciones que impone la Norma NLT 149/72, atendiendo a la cual se realiza el ensayo.

La resistencia de la piedra partida a la acción de la helada depende de las características propias de la roca utilizada para extraer la piedra, especialmente de su porosidad. En las rocas que presenten una absorción de agua superior al 1,5 % de su peso es de esperar una acción destructiva de la helada que aconseja prescindir de ellas para la composición de cualquiera de los dos tipos de balasto. Por lo general, la comprobación de esta propiedad se realiza mediante el proceso de resistencia de la roca a la acción del sulfato magnésico o bien del sódico. A este respecto, el P. R. V. 3-4-0.0. admite que el ensayo se realice según la Norma NLT 158/72 utilizando una solución saturada de sulfato magnésico. Bajo su acción, con cinco ciclos de tratamiento, el balasto puede experimentar una pérdida de peso igual o inferior al 8 % de la muestra ensayada.

Por lo que se refiere a la composición granulométrica, los tamaños y los porcentajes de los elementos que forman el balasto vienen determinados mediante ensayos encaminados a la obtención de las mejores condiciones para: facilitar el bateo mecánico, producir un buen asiento de las traviesas, obtener una banqueta elástica y asegurar la estabilidad horizontal de la vía.

Los elementos de menor tamaño deben ocupar los huecos existentes para proporcionar una superficie de contacto suficiente mediante la cual se establezca la banqueta, pero no deben ser tan pequeños que actúen como lubricante. De este modo impedirían la citada estabilización y originarían deformaciones plásticas dando lugar, al mismo tiempo, a menor resistencia frente a los desplazamientos horizontales de la vía. En este sentido, se ha llegado a determinar que la oposición a estos movimientos aumenta con el tamaño de la piedra y que la deformabilidad plástica de la banqueta aumenta, también, cuando los elementos de menor tamaño son más del 15 % del total.

Según han confirmado las investigaciones, el balasto más adecuado es aquel formado por piedra partida, cuya relación de tamaños, entre el máximo y el mínimo, es igual a dos (2). También se ha determinado que el tamaño máximo no debe exceder de 80 mm para el buen asiento de las traviesas y que la piedra debe tener tamaños comprendidos entre 20-60 mm para facilitar el bateo y entre 25-60 mm para que la banqueta sea estable, vertical y horizontalmente. Estos estudios han llevado a fijar los husos adoptados por el P. R. V. 3-4-0.0. Dentro de ellos deben quedar inscritas las curvas granulométricas de los balastos tipo A y tipo B, obtenidas a partir de tamices calculados siguiendo las indicaciones de la norma ISO 3310/2, respetando la separación entre centros de agujeros que se recomienda en ella.

El balasto debe estar exento de polvo, sea procedente del machaqueo de la piedra, sea consecuencia de la contaminación de los acopios por el viento o proceda de la maniobra defectuosa de recogida de estos acopios por las palas cargadoras. Este polvo actúa como lubricante (en mayor grado si contiene alguna humedad) facilitando el encaje de los elementos del balasto entre sí y produciendo deformaciones plásticas en la banqueta.

El Pliego P. R. V. 3-4-0.0 admite, solamente, un 0,50 % del peso de la muestra ensayada, como existencia máxima de polvo para ambos tipos de balasto, ya que la limpieza se logra fácilmente con cuidados normales. Este porcentaje se determinará por peso del material que pasa por el tamiz 0,63 mm UNE a partir del residuo recogido en la criba ciega de la serie utilizada para la granulometría (limpieza de fondo).

Un buen balasto debe presentar elementos con todas sus caras formadas por superficies de fractura de aristas vivas y que tengan, además, formas cúbicas o poliédricas, aproximadamente. La primera condición está orientada a evitar el resbalamiento entre unos y otros (propio de los cantos rodados) y la consiguiente deformación de la banqueta. La exigencia de formas cúbicas o poliédricas trata de suprimir la existencia de elementos en los que una dimensión predomine acusadamente sobre las otras dos. Estos elementos, sean lajosos o aciculares, se fraccionan fácilmente alterando la granulometría y se acoplan unos con otros al paso de los trenes, aún después de compactados, dando lugar a deformaciones plásticas de la banqueta. En general, se admite su existencia en un cierto porcentaje que se considera en función del desgaste del árido que forma el balasto, aunque parece más lógico relacionarlo con la resistencia al aplastamiento, medida por el BCV, ya que la fragmentación que produce este aplastamiento en los áridos es la causa de nuevas superficies de roce con el consiguiente aumento de desgaste.

El P. R. V. 3-4-0.0. admite la existencia de los siguientes tantos por ciento para los elementos aciculares: balasto tipo A, el seis; balasto tipo B, el ocho. Estos porcentajes se comprobarán colocando manualmente el peine móvil del calibre empleado de tal forma que enmarque cada una de las piedras que constituyen el balasto sospechosas de ostentar el defecto.

## 287.2. SUMINISTRO

### 287.2.1. Consideraciones generales

La piedra partida que forma el balasto debe extraerse de bancos sanos de canteras de roca dura; queda proscrito el balasto procedente de canto. Debe machacarse y cribarse de forma que el producto obtenido tenga las características definidas en la N. R. V. 3-4-0.0, relativa a las características determinativas de la calidad del balasto. Asimismo, debe transportarse, primero hasta el punto de carga en vagones tolva y posteriormente hasta el punto de destino, de modo que conserve sus porcentajes granulométricos. Por el hecho de encargarse del suministro de balasto, el Contratista es responsable no solamente de entregar las cantidades convenidas en el plan acordado, sino, además de la correcta realización de todas las operaciones indicadas anteriormente, salvo el transporte de vagones-tolva a su destino. En este sentido, queda obligado a garantizar que el balasto posee las características impuestas por la Norma y que no las pierde hasta su entrega definitiva.

Para cumplir estos requisitos, el Contratista debe: tener una seguridad razonable sobre la calidad de la roca y sobre la posibilidad de extraer la cantidad concertada, disponer de maquinaria adecuada para el machaqueo y cribado, almacenar correctamente el balasto obtenido y contar con los acciones mediante una organización propia que le permita corregir los defectos observados, organización y vigilancia que no excluye la inspección de ADIF.

El programa completo de vigilancia del suministro de balasto abarca, en consecuencia, las siguientes fases:

- Determinación de las cualidades de la roca y de la posibilidad de servir las cantidades contratadas. Para cumplimentarla se precisa disponer de un Informe Geológico de la cantera. Se controla mediante ensayos preliminares en la roca.
- Fabricación de la piedra partida. Para realizarla se necesita instalar la maquinaria idónea de machaqueo y cribado. Se controla mediante ensayos a la salida de la última instalación de machaqueo, o de mezcla de productos.
- Almacenamiento del balasto y su transporte a vagones-tolva de ADIF. Se precisa disponer de unas instalaciones de almacenamiento y de unos medios de transporte adecuados. Se controla mediante ensayos, a la carga de los vagones.
- Transporte de los vagones-tolva hasta el lugar de trabajo. Supuesta la idoneidad de los vagones, fabricados expresamente para este transporte, el control debe realizarse mediante ensayos hechos en el tajo.

Los ensayos que se indican para las diferentes fases pueden suprimirse, al menos parcialmente, cuando las operaciones se realicen con las precauciones debidas. No obstante, es conveniente efectuar comprobaciones esporádicas.

### 287.2.2. Cualidades de la roca originaria

El informe geológico de la cantera se considera obligatorio para todas aquellas de nueva apertura y para las que proporcionen piedra que presente características degenerativas que aconsejen cambiar el frente de cantera por comenzar a no cumplir el Pliego de Condiciones, a juicio de ADIF. Debe determinar: las cualidades básicas de la roca, su aptitud para proporcionar piedra partida con las características exigidas y las cantidades extraíbles de este producto.

### 287.2.3. Fabricación de la piedra partida

La fabricación no debe presentar problemas en cuanto a la composición granulométrica del balasto, aunque es de hacer notar que la obtención de resultados homogéneos depende de: el desgaste de cribas y elementos de machaqueo, un coeficiente pequeño de reducción de tamaño de cada fase de este machaqueo, una carga

regularizada en las máquinas y la realización del trabajo en circuito cerrado. Las características de las máquinas de machaqueo permiten conocer, aproximadamente, el tamaño máximo de carga y el de los elementos que producen, así como su proporción. Una instalación sencilla de cribado, antes de la maquinaria secundaria, puede retornar los elementos de tamaño indebido al machaqueo primario, para ser reducidos; una instalación adecuada a la salida permitiría eliminar los elementos menores de 20 milímetros y las lajas.

Las muestras para ensayo deben tomarse al principio de la cinta de transporte al lugar de almacenamiento.

#### 287.2.4. Almacenamiento del balasto

El procedimiento correcto para almacenar el balasto es acopiarlo en tolvas de capacidad suficiente. Su elevado costo hace que sea sustituido por el acopio en montones a la intemperie, formados mediante el vertido directo de los productos transportados por la cinta procedente de la última fase de la producción. Con esta forma de proceder, el balasto se contamina con el viento y disgrega al caer desde la cinta, pudiendo llegar a fragmentarse, al menos en cierto porcentaje, si la altura de caída es grande. La disgregación y la fragmentación pueden hacerse menores disponiendo una cinta de altura de caída variable. La contaminación puede disminuirse estudiando la disposición de los acopios en función del viento reinante en la cantera.

No deben tomarse muestras de estos acopios por no ser representativas de la fabricación. Para llegar a serlo, debería procederse a mezclar los elementos gruesos que se reúnen en la superficie inferior del cono de acopio, con los elementos medios y finos que quedan en las zonas más altas y en el interior del montón; a continuación deberían ser sometidos a un cribado, para eliminar los finos de contaminación, y almacenados en tolvas, de escasa capacidad, para la carga en vagones de transporte a tajo.

#### 287.2.5. Transporte del balasto

Las cintas de transporte no introducen variación en la granulometría del árido, ni tampoco la alteran los vehículos. Sí puede modificarla, en cambio, la maniobra de carga cuando se realiza con pala mecánica a partir de los montones de acopio y éstos no se han vertido sobre una solera constituida por el propio árido de depósitos anteriores. Aun existiendo esta solera, el balasto puede contaminarse por maniobras poco cuidadosas que carguen parte del suelo.

La formación de nuevos montones de acopios a la intemperie después de un transporte por camión puede alterar, nuevamente, la granulometría del árido: primero por su descarga, en segundo lugar porque, al almacenarlo en montones altos, el camión asciende por ellos para descargar en la parte más elevada ocasionando una fragmentación a su paso y una contaminación superficial con las rodadas. Para volver a obtener la granulometría correcta sería necesario realizar, nuevamente, las operaciones de mezcla y cribado descritas en el apartado anterior e, incluso, el vertido en pequeñas tolvas de carga de vagones-tolva.

Las muestras para ensayo deben tomarse de los equipos de carga directa a vagones o de estos vagones. Debe tenerse en cuenta que estas muestras son las más importantes para ADIF, sean o no, representativas de una fabricación correcta, ya que el proceso de fabricación es nulo si el almacenamiento, transporte y carga son incorrectos en su conjunto o en alguna de sus maniobras.

Cabe decir que el árido se desagrega también durante el transporte en los vagones-tolva. Los elementos finos tienden a desplazarse hacia el fondo de los vehículos con las vibraciones producidas a lo largo del recorrido y son los primeros en caer al abrir las compuertas de los tolvinos de descarga. Para que la vía tenga una banqueta adecuada, los vagones deben quedar totalmente limpios de detritus y polvo antes de su carga y la distancia de transporte debe acortarse al máximo. Después de la descarga del balasto en vía, debe evitarse su paleo (o, al menos, asegurar que no se contamina con la maniobra) y mezclarlo convenientemente, si se aprecia, visualmente, diferenciación en su granulometría.

#### 287.2.6. Reposiciones de balasto

Es preceptivo evitar la mezcla de ambos tipos de balasto, no solamente durante su suministro, sino además en la propia vía. Queda prohibido aportar balasto a la banqueta de una vía de diferente tipo del que la constituya. La mezcla de piedra partida de naturaleza silíceo con piedra caliza produce el machaqueo de la más blanda y origina una trabazón entre ambas con pérdida de las características que debe tener la banqueta.

Para observar esta condición y evitar cualquier clase de confusión, los vagones de transporte irán provistos de carteles de fondo blanco, señalando el Tipo A con letra negra y el B con letra roja.

### 287.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del balasto está considerada, dentro de la unidad de obra de la que forme parte, de acuerdo con los Cuadros de Precios del proyecto:

- t Colocación de balasto en vía, incluso un (1) bateo manual, nivelación, alineación y perfilado de vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal

## ARTÍCULO 292. CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

### 292.1. DEFINICIÓN

Se denominan resinas polivinílicas a los polímeros derivados de monómeros vinílicos, los más importantes de los cuales son el cloruro y el acetato de vinilo, diversos vinilacetatos y viniléteres, la vinilpirrolidona y el vinilcarbazol.

El cloruro de polivinilo (PVC), es una resina polivinílica que se obtiene por polimeración del cloruro de vinilo.

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

En esta obra se emplearán tubos de PVC en los drenajes de las bóvedas.

### 292.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas del material de cloruro de polivinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de 1,35 a 1,46 kg/dm<sup>3</sup> (UNE 53-020-73).
- Coeficiente de dilatación lineal de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado (UNE 53-126-79).
- Temperatura de reblandecimiento no menor que 79°C, siendo la carga del ensayo de 5 kg (UNE 53-118-78).
- Módulo de elasticidad a 20°C mayor o igual a 2800 N/mm<sup>2</sup>.
- Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción 50 N/mm<sup>2</sup> (el valor menor de las cinco probetas), realizando el ensayo a  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm/mín con probeta mecanizada. El alargamiento de la rotura deberá ser como mínimo el 80% (UNE 53-112-81).
- Absorción máxima de agua 4 mg/cm<sup>2</sup> (UNE 53-112-81).
- Opacidad tal que no pase más de 0,2 % de la luz incidente (UNE 53-039-55).

### 292.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

## PARTE III. EXPLANACIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES

### ARTÍCULO 300. DESBROCE DEL TERRENO

#### 300.1. DEFINICIÓN

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 300 de la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes", que sustituye al mismo artículo del PG-3/75.

#### 300.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente despejada y/o desbrozada, medidos sobre la proyección horizontal del terreno.

Se abonará al correspondiente precio de los cuadros de precios nº 1 y 2, para la unidad de obra siguiente:

- m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente <15%, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares.

### ARTÍCULO 303. DEMOLICIONES Y LEVANTAMIENTOS

#### 303.1. DEFINICIÓN

Las operaciones de demoliciones y levantamientos que se incluyen en el presente proyecto son las siguientes:

- Demolición de las barandillas de hormigón a ambos lados de la plataforma y de los pedestales de anclaje
- Retirada de los marcos prefabricados de hormigón armado en el cauce del arroyo.
- Retirada de la encarriladora en plataforma ferroviaria.
- Desguarnecido de vía

En todas estas actuaciones estará incluido el acopio, carga y transporte a vertedero o lugar indicado por el Director de Obra.

#### 303.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La demolición se llevará a cabo en la zona y profundidad estipuladas en los planos o que, en su defecto, señale el Director de las obras.

Los productos retirados no aprovechables se transportarán a vertedero. Los elementos levantados que pueden ser reutilizados con la autorización del Director de obra se llevarán a zona de acopio o empleo en obra.

#### 303.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones y levantamientos de pavimento existentes se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen realmente demolido. Las unidades de obra a las que hace referencia este artículo son las siguientes:

- m Retirada de marco prefabricado de hormigón armado desde su emplazamiento en obra hasta el punto que designe la Dirección de Obra, i/ demontaje, carga y transporte.
- m<sup>3</sup> Demolición de elementos de fábrica lineales y carga del material demolido. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal.
- m Retirada y recolocación posterior de nueva encarriladora de vía sobre plataforma, incluso desclavado de la encarriladora, desplazamiento de la misma, introducción de la nueva encarriladora, en la cama de balasto, bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por



paralización de los equipos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal

- m Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa en vía sencilla o doble y en vías de estación fuera de andenes, electrificadas o no. Comprende la mano de obra necesaria para el desguarnecido total, ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, almacenamiento del balasto y detritus en tolvas de la Contrata, transporte y retirada a vertedero a cargo de la Contrata, descargas del balasto nuevo y nivelaciones necesarias hasta completar el perfil, incluyendo la compensación por las operaciones de introducción y retirada de complementos de la cadena y levantes previos de la vía, en su caso. No incluye la rectificación de nivelación, alineación y perfilado con maquina pesada, después de asentada la vía. El tajo estará compuesto por desguarnecedora, bateadora, perfiladora y pala retro-excavadora en las situaciones particulares que lo requieran. Lleva incluido el tren de cintas y formación de rampas por los procedimientos establecidos en la normativa aplicable al finalizar cada jornada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Longitud a desguarnecer: Menor de 1.5 Km. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal

El acopio, carga y transporte de todos los materiales demolidos, así como los cánones de vertedero y materiales auxiliares necesarios para la ejecución completa de las unidades, no será de abono independiente, considerándose incluidos en el coste de cada elemento demolido.

## ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

### 321.1. DEFINICIÓN

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 321 de la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes", que sustituye al mismo artículo del PG-3/75.

En esta unidad se incluyen:

- Excavación del terreno que cubre las cimentaciones
- Excavación del terreno para la colocación de los marcos prefabricados.

### 321.2. CLASIFICACIÓN

Aparte del caso general de excavación en zanjas, pozos y cimientos en cualquier tipo de terreno, para el caso de los cimientos de estructuras se define la excavación localizada para abrir las zanjas y pozos que alojarán estas cimentaciones en tierra o terreno de tránsito, formado por suelos, tierras compactas y rocas descompuestas para cuya excavación no es preciso emplear explosivos; su ejecución incluye los trabajos de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo. También se define la excavación localizada en cimentaciones de estructuras con empleo de explosivos.

En este caso se incluyen también las excavaciones en los desvío provisionales tanto del cauce como de la carretera existente.

### 321.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 321.3.1. Principios generales

No se autorizará la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada a cabo en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Caso de que se hubiera producido una sobreexcavación, se deberá rellenar con el mismo terreno extraído hasta la correspondiente cota, y se compactará según las especificaciones para núcleo de terraplén, salvo que el Ingeniero Director disponga otra cosa.

Las profundidades y dimensiones de cimentación son las indicadas en los planos, a menos que el Ingeniero Director a la vista de los terrenos que surjan durante el desarrollo de la excavación, fije por escrito otras profundidades y/o dimensiones.

El Contratista podrá utilizar cualquier sistema de ejecución, siempre que sea aprobado por la Dirección y que, por descontado, no afecte a la estabilidad de los terrenos adyacentes a las estructuras y taludes próximos.

Cualquier variación en las condiciones del terreno de cimentación que difiera sensiblemente de las supuestas, se notificará inmediatamente al Ingeniero Director para que, a la vista de las nuevas condiciones, introduzca las modificaciones que estime necesarias para asegurar una cimentación satisfactoria.

El Contratista deberá mantener alrededor de los pozos y zanjas una franja de terreno libre de un ancho mínimo de un metro (1 m) disponiendo además las defensas oportunas frente a la intrusión de peatones o vehículos. No se acopiará en las proximidades de las zanjas o pozos, materiales (procedentes o no de la excavación), ni se situará maquinaria que pueda poner en peligro la estabilidad de los taludes de la excavación.

Las excavaciones en las que son de esperar desprendimientos o corrimientos se realizarán por tramos o bataches. En cualquier caso, si pese a que se hayan tomado las medidas prescritas se produjeran desprendimientos, todo el material que cayese en la excavación será extraído por el contratista.

Los fondos de las excavaciones de cimientos para estructuras no deben alterarse, por lo que se asegurarán contra el esponjamiento, la erosión, la sequedad y la helada. El perfilado para emplazamiento se ejecutará con toda exactitud admitiendo suplementar los excesos de excavación los cuales deberán ser rellenados con hormigón de limpieza.

El Contratista será responsable de los corrimientos o desprendimientos que una defectuosa ejecución, o una no justificada lentitud de la misma, pudiese ocasionar, debiendo, a su costa, restituir el terreno a su estado primitivo, y ejecutar las obras complementarias que, para seguridad, tanto del personal como de la propia obra fuera necesario realizar.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. El Contratista informará al Ingeniero Director inmediatamente sobre cualquier fenómeno imprevisto, tal como irrupción de agua, movimiento del suelo, etc., para que puedan tomarse las medidas necesarias.

### 321.3.2. Entibación y agotamiento

El Contratista deberá realizar los cálculos que fueran necesarios para el adecuado diseño de las entibaciones. Los dispositivos de arriostramiento de la entibación deberán estar, en cada momento, perfectamente colocados sin que exista en ellos peligro alguno, asegurándolos contra cualquier deslizamiento.

El Contratista puede, con la conformidad expresa del Ingeniero Director, prescindir de la entibación realizando en su lugar la excavación de la zanja o pozo con los correspondientes taludes. En este caso el Contratista señalará las pendientes de los taludes, para lo que tendrá presente las características del suelo, la sequedad, filtraciones de agua, lluvia, etc., así como las cargas, tanto estáticas como dinámicas, en las proximidades.

El Contratista tomará inmediatamente medidas que cuenten con la aprobación del Ingeniero Director frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación. En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Ingeniero Director lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos originados por esta demora.

Las instalaciones de agotamiento tendrán que estar preparadas para que las operaciones puedan ejecutarse sin interrupción, los conductos filtrantes y tuberías discurrirán a los lados de las superficies de cimentación. Se deberán señalar adecuadamente en evitación de accidentes, especialmente por las noches.

## 321.4. EJECUCION DE LAS EXCAVACIONES EN CIMIENTOS DE ESTRUCTURAS CON EMPLEO DE EXPLOSIVOS

### 321.4.1. Método de excavación.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la excavación en roca mediante perforación y voladura. En este caso, es posible que se necesite el empleo de explosivos al realizar las excavaciones para el curso provisional del arroyo.

Dichas operaciones comprenden la excavación por voladuras del volumen de roca próximo a paramentos definitivos, tanto se realice conjuntamente con la destroza, o se ejecute en fase posterior, también llamada de refino.

El método de excavación de la roca por perforación y voladura será el compatible con la obtención de paramentos regulares y estables en su talud definitivo. Su elección se hará en función del Proyecto, de las características mecánicas de la roca, de su estructura geológica y de su grado de tectonización.

La inclinación de barrenos y las cargas unitarias en ellos serán compatibles con el resultado deseado, tanto para los de contorno, como para los de refino, o destroza en su caso. En ningún caso, y siempre sujeto a justificación previa, se producirá fisuración suplementaria en la roca remanente superior a la máxima producida por los barrenos, de recorte o precorte, de la voladura suave. La iniciación de las pegas, eléctrica o no eléctrica, se realizará preferentemente con detonadores de microrretardo, en secuencia de encendido que beneficie al menor confinamiento posible de todos y cada uno de los barrenos.

Todo ello requiere un estudio y justificación, debiendo presentar el Contratista al Director de las Obras una propuesta de "Plan de excavación por voladuras", firmada por técnico competente, en la que se especificarán, al menos:

Maquinaria y método de perforación.

- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro y longitud de los barrenos de contorno y disposición de los mismos.
- Diámetro y longitud de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- Explosivos utilizados, dimensiones de los cartuchos, sistemas de retacado y esquema de cargas de los distintos tipos de barreno.
- Método de fijación de las cargas en los barrenos con carga discontinua.
- Método de iniciación de las cargas y secuencias de iniciación.
- Método de comprobación del circuito de encendido.
- Tipo de explosivo.
- Exposición detallada de resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.
- Medidas de seguridad, para la obra y terceros.

En función del tipo y estructura de la roca se considerará especialmente la secuencia de encendido de los barrenos de las hileras próximas a taludes definitivos, así como la de los barrenos de contorno.

Los perforistas presentarán un parte de perforación donde se indicarán las posibles oquedades detectadas durante la operación para evitar cargas concentradas excesivas, y tomarán las medidas necesarias para que los barrenos permanezcan limpios una vez completados con el fin de realizar su carga prevista.

La aprobación del "Plan de excavación por voladuras" por parte del Director de las Obras indicará, tan sólo, que la Administración acepta el resultado final previsto de dicho Plan no eximiendo al Contratista de su responsabilidad.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### 321.4.2. Puesta a punto del método de voladura.

Si no se dispone de experiencia previa satisfactoria en la excavación similares en terrenos análogos a los de la obra, la aceptación por el Director de las Obras del método propuesto estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo tendrá por objeto comprobar que el método es correcto en líneas generales y, en este caso, ponerlo a punto para el caso particular considerado de gran fragmentación de la roca.

Las vibraciones transmitidas al terreno no deben ser excesivas. Para evitar vibraciones excesivas se dimensionará adecuadamente la carga total correspondiente a cada microrretardo. En el proceso de voladuras debe limitarse la carga instantánea detonada de tal forma que la velocidad de las partículas a nivel de las cimentaciones del puente existente no exceda un valor concreto determinado, mediante un estudio de vibraciones realizado por un experto en voladuras. Este valor se ajustará a lo establecido en la UNE 22-381-93 y salvo justificación en contra no debe superar los quince milímetros por segundo (15 mm/seg)

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar, ajustar o rechazar el método propuesto. Variaciones sensibles de las características de la roca a excavar, a juicio del Director de las Obras, exigirán la reconsideración del método de trabajo.

La aprobación del método de excavación por el Director de las Obras no eximirá al Contratista de la obligación de tomar las medidas de protección y seguridad necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros. Es obligación del Contratista, cumplir toda la Reglamentación vigente.

#### 321.5. Saneo subacuático de bases de cimentación

Corresponde a la extracción de arenas y materiales sueltos del fondo de embalse, mediante equipo de buceo y bombas de succión (o procedimiento equivalente), así como de piedras sueltas con apoyo de grúa emplazada estructuras existentes, en las zonas de ubicación de las cimentaciones de pilas de puentes. Si fuese necesario, para delimitar el material a succionar se emplearán moldes metálicos sin fondo y con paredes inclinadas que se van hincando en el terreno (por su propio peso o mediante lastre) a medida que se excava el interior hasta llegar a un asiento firme. Este molde servirá de encofrado de las mesetas de nivelación de hormigón en masa.

Antes de comenzar las excavaciones se establecerá un plan de ejecución de las mismas y se procederá al replanteo de la posición de los distintos moldes metálicos a emplear.

La colocación del molde hincable en posición se hará por el procedimiento más adecuado para minimizar las desviaciones de la posición teórica en las esquinas (<5 cm).

La succión del material se realizará por tongadas a planta completa, mediante bombas de capacidad adecuada manejadas por operarios desde plataformas superiores o mediante equipos de buceo si fuera preciso.

La hinca del molde se efectuará de forma progresiva. Si éste quedara colgado se suspenderán las operaciones de succión disponiéndose lastres prudenciales hasta lograr el descenso del molde. Los moldes deberán descender verticalmente en todo momento de la hinca y las desviaciones que tienden a producirse se corregirán atacando la excavación por el lado conveniente y lastrando el molde.

Terminada la hinca del molde se procederá al saneo y nivelación del fondo de la excavación.

El relleno del molde con hormigón sumergido, debiendo el Director de la Obra aprobar el sistema a emplear.

Tras el hormigonado, fraguado y endurecimiento del hormigón de la basa o meseta de nivelación de cimentación se procederá al desmoldeo, para la cual puede ser necesario succionar el material del fondo marino en contacto con las paredes del molde previamente hincado.

#### 321.6. MEDICIÓN Y ABONO

La excavación localizada de cimentaciones de estructuras con medios mecánicos y las realizadas para los desvíos de la carretera y el cauce se abonará al precio que figura en los cuadros de precios y se medirá sobre perfiles teóricos respetando un resguardo mínimo de medio metro (0,50) de la superficie de las zapatas y un talud uno horizontal dos vertical (1H:2V), que se reducirá a uno horizontal uno vertical (1H:1V) cuando sea posible.

La unidad de obra a la que se refiere el presente artículo es la siguiente:

- m<sup>3</sup> de Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m incluso entibación, con agotamiento, refino, aplomado de paredes, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, i/ herramientas y medios auxiliares.

En esta unidad de obra se incluye:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, pozo y cimientos, así como la limpieza y el refino del fondo de la excavación.
- La entibación necesaria y los materiales que la componen.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No se abonarán los excesos de excavación sobre la sección tipo que no sea expresamente autorizada por escrito por el Ingeniero Director ni los metros cúbicos de relleno compactados que fueran necesarios para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

## ARTÍCULO 322. RELLENOS LOCALIZADOS

### 322.1. DEFINICIÓN

Se emplearán en los rellenos de cimentaciones.

Se cumplirá con lo especificado en el artículo 332 de la Orden Circular FOM 1382/2002 sobre "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes", que sustituye al mismo artículo del PG-3/75.

#### 322.1.3. Extensión y compactación

En principio, el espesor de las tongadas medidas después de la compactación no será superior a 30 cm. No obstante, el Ingeniero Director podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y del resultado de los ensayos que se efectúen.

### 322.7. MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, descontando el volumen de los elementos colocados tras la excavación.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, procedentes de la excavación o de préstamos.
- La extensión por tongadas.
- La humectación o desecación de cada tongada.
- La compactación de cada tongada.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

La unidad de obra a la que se refiere este artículo es:

- m<sup>3</sup> de Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido,

humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.

## PARTE IV. DRENAJE

### ARTÍCULO 413. EJECUCIÓN DE MECHINALES Y DISPOSICIÓN DE TUBOS DE PVC

#### 413.1. DEFINICIÓN

Se ejecutarán mechinales de drenaje en todas las bóvedas de la estructura a la altura de ambos riñones, así como los mechinales de los tímpanos.

Incluye implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en el cálculo, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo rígido de PVC acabado en pico de flauta y sellado en tramo de bóveda.

#### 413.2. MATERIALES

Se dispondrán tubos de Ø 70 mm y 2,00 m de longitud ranurados para evacuación de agua de la plataforma que se filtre entre las bóvedas acabados en otro tubo rígido en pico de flauta y sobresaliendo 0,20 m de los paramentos de fábrica

El cloruro de polivinilo (PVC) cumplirá con las especificaciones del artículo 292 del presente Pliego.

La bajante de PVC se sellará mediante masilla de poliuretano.

#### 413.3. EJECUCIÓN

Primeramente se replantarán los taladros a realizar.

Se realizarán perforaciones de 75 mm de diámetro mediante una barrenadora inclinada a la altura de ambos riñones de cada una de las bóvedas. Se efectuarán tres taladros por riñón separados 1,15 m entre sí y a 1,30 m de los extremos de las bóvedas. Seguidamente se limpiarán los taladros ejecutados con aire a presión, se colocarán los tubos de PVC de 70 mm de diámetro. A continuación se conectarán a los tubos anteriores las piezas terminales rígidas en pico de flauta y finalmente se efectuará un sellado perimetral a la altura de la bóveda con masilla de poliuretano.

En todo momento se seguirán las pautas indicadas por el Director de obra.

#### 413.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará en por metros lineales (m) al precio que aparece en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m de Drenaje en bóvedas y tímpanos realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo dren de PVC ranurado, acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.

## ARTÍCULO 414. TUBOS Y MARCOS DE HORMIGÓN

### 414.1. DEFINICIÓN

Son los elementos rectos de sección interior circular o rectangular y espesor uniforme a lo largo de toda su longitud.

Comprende esta unidad los tubos o marcos de hormigón armado que se dispondrán bajo el vano 2 para el alojamiento del cauce durante las operaciones de refuerzo de las cimentaciones en las pilas 1 y 2.

Se emplearán tuberías de hormigón armado en las obras de drenaje importantes, bien por su caudal o bien por su longitud.

### 414.2. CONDICIONES GENERALES

El Contratista propondrá a la aprobación del Director de las Obras el tipo de tubos o marcos a emplear y las referencias necesarias, y le facilitará los cálculos justificativos, que incluirán, para cada una de las obras de drenaje, el estudio resistente con las sobrecargas y las condiciones de emplazamiento y sistema de construcción realmente existentes.

La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil (0.5%) de la longitud del tubo.

El espesor de pared de los tubos o marcos será como mínimo el necesario para que el tubo o marco resista la carga por metro lineal que corresponda en el ensayo de aplastamiento.

No se admitirán variaciones de espesor, respecto del espesor nominal, superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- c)  $\pm 5\%$  del espesor nominal del tubo.
- d)  $\pm 3$  milímetros.

Normativa: Los tubos serán prefabricados cumplirán las condiciones fijadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones", del MOPT, 1986, exigiéndose como mínimo la serie "A" (4000 kg/cm<sup>2</sup>), y los armados además la "Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para Tubos de Hormigón Armado o Pretensado" (Junio 1980), con la que se efectuarán los cálculos estructurales, exigiéndose una clase mínima C (9000 kg/cm<sup>2</sup>).

Empleo: Los tubos de hormigón en masa para conductos de agua, solamente se emplearán en tuberías cuya presión hidráulica interior no sea mayor de cinco décimas de kilopondio por centímetro cuadrado (0,5 kp/cm<sup>2</sup>), denominadas tuberías sin presión. Las modalidades de uso de los tubos de hormigón pueden clasificarse en los siguientes:

- e) Tuberías de saneamiento (aguas residuales o mixtas).
- f) Tuberías de desagüe (aguas no residuales).
- g) Tuberías de drenaje a junta abierta.
- h) Conductos para alojamiento de otros tubos, conducciones, cables, y otras instalaciones lineales.
- i) Tubos como encofrado perdido.

Clasificación: Por el procedimiento de fabricación, los tubos de hormigón se clasifican en:

- j) Tubos de hormigón en masa vibro-prensado.
- k) Tubos de hormigón en masa centrifugado.

Uniones: Por la conformación de los extremos los tubos de hormigón se clasifican en:

- l) Tubos de enchufe y campana o copa.
- m) Tubos de junta machihembrada.
- n) Tubos con extremos planos.



### 414.3. MATERIALES

Hormigón: Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la "Instrucción de hormigón estructural", EHE.

Tanto en los tubos centrifugados como en los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón debe ser superior a la de cálculo. Esta, en ningún caso, debe ser inferior a los doscientos setenta y cinco kilopondios por centímetro cuadrado (27,5 MPa) a los veintiocho (28) días, en probeta cilíndrica.

### 414.5. ENSAYOS

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los tubos de hormigón, para comprobar las características exigidas son:

#### A.- Comprobación del aspecto

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual del exterior y del interior del tubo para verificar que no presenta defectos que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional; defectos tales como: fisuras, oquedades, coqueas, desconchados, lavado superficial de la lechada de cemento, irregularidades de las superficies, irregularidades en los extremos que puedan afectar a la estanqueidad de las juntas, y otros defectos de fabricación.

#### B.- Comprobación geométrica

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los tubos cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas de diámetros, longitudes, espesores y desviación de la línea recta, definidas en este Pliego.

#### C.- Ensayo de estanqueidad

El ensayo de estanqueidad consiste en someter al tubo a una presión hidráulica interior de 1 kp/cm<sup>2</sup>, durante dos horas, para verificar que no se producen fisuras ni pérdidas de agua. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua". del MOPT.

#### D.- Ensayo de aplastamiento

El ensayo de aplastamiento consiste en someter al tubo a flexión transversal mediante una carga aplicada a lo largo de una generatriz, para comprobar su resistencia al aplastamiento. Se aplicará el método de ensayo descrito en el Pliego citado anteriormente.

#### E.- Ensayo de flexión longitudinal

El ensayo de flexión longitudinal consiste en someter al tubo a un esfuerzo de flexión longitudinal mediante una carga puntual aplicada en el centro del tubo, estando éste colocado sobre dos apoyos aislados. Se aplicará el método de ensayo descrito en el Pliego citado.

#### F.- Ensayos durante la fabricación

El fabricante deberá realizar los ensayos y verificaciones durante todo el período de fabricación de los tubos, y así, poder garantizar el cumplimiento de las características exigidas, y extender los certificados de calidad correspondientes a todos y cada una de las partidas del suministro. Llevará un libro registro de los resultados de los ensayos, que estará obligado a presentar al Ingeniero Director de la Obra cuantas veces lo requiere éste.

Para la comprobación de la calidad se utilizarán tres (3) tubos por cada lote de 500 Uds o fracción, clasificados según la naturaleza, categoría y diámetro nominal. Caso de que uno de dichos tubos no correspondiera a las características exigidas, se realizará una segunda prueba con doble número de tubos. Por regla general, los tubos sometidos a prueba serán de un metro (1 m) de longitud. En las tablas siguientes se dan los límites y tolerancias admisibles para distintos diámetros, obtenidos en los ensayos realizados según la Norma DIN 4.032.

Tabla 414.5.1. Tubos de hormigón en masa

∅	Tolerancia de	Espesor mínimo	Tolerancia	Carga de rotura
---	---------------	----------------	------------	-----------------

mm	long.(%)	(mm)	diámetro (mm)	(Kg/m)
150	± 2	28	± 3	1.500
200	± 2	32	± 3	1.800
250	± 2	40	± 3	2.250
300	± 2	40	± 4	2.700
350	± 2	45	± 4	3.150
400	± 2	45	± 4	3.600
500	± 2	65	± 5	4.500
600	± 2	75	± 6	5.400
700	± 2	85	± 7	6.300
800	± 2	95	± 7	7.200
1000	± 2	110	± 8	8.500

Tabla 414.5.2. Tubos de hormigón armado

Ø mm	Tolerancia de long.(%)	Espesor mínimo (mm)	Tolerancia diámetro (mm)	Carga de rotura (Kg/m)
1.000	± 1	110	± 8	9.000
1.200	± 1	125	± 8	10.800
1.400	± 1	125	± 8	12.600
1.500	± 1	125	± 8	13.500
1.600	± 1	150	± 10	14.400
1.800	± 1	150	± 10	16.200
2.000	± 1	150	± 10	18.000
2.200	± 1	180	± 10	19.800
2.400	± 1	180	± 10	21.600
2.500	± 1	180	± 10	22.500

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de las Obras lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad y aplastamiento del lote al que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación que garanticen la estanqueidad y resistencia de aplastamiento anteriormente definidas.

#### 414.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de las obras incluye las operaciones siguientes:

- Excavación y retirada del terraplén, si ha sido previamente ejecutado, en el lugar del tubo.
- Preparación del lecho de asiento.
- Colocación y rejuntado de los tubos, incluyendo piezas especiales y empalmes con otros elementos.
- Revestimiento del tubo con hormigón tipo HM-20.
- Relleno posterior con material de excavación

Una vez preparada la superficie de asiento, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. La colocación se efectuará con los medios adecuados, para evitar daños en los tubos por golpes, mala sujeción, etc. Durante el recubrimiento con hormigón, se cuidará de la inmovilidad de los tubos.

Una vez colocada la tubería se dispondrá el relleno el cual será compactado en toda su anchura en capas que no superen los quince centímetros (15 cm) de espesor hasta una altura que no sea inferior a 30 cm por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Para su ejecución se cumplirán las especificaciones del presente Pliego: Artículo 332. Rellenos Localizados, donde se determina el tipo de material y el grado de compactación a alcanzar en función de las capas.

Las juntas serán del tipo machihembrado, si no se dispone otra cosa por parte del Director de las Obras. En cualquier caso, serán completamente estancas y cumplirán con las especificaciones de la norma UNE 53-590-75. Se sellarán con mortero de cemento, de cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg) de cemento tipo EN 197-1 CEM I 32,5 N por metro cúbico de hormigón.

El Director de las obras podrá exigir ensayos de estanqueidad de cualquier tramo o de la totalidad de la tubería, tanto antes como después de efectuar el relleno. Si estas pruebas denunciaren defectos de estanqueidad, el Contratista estará obligado a levantar y ejecutar de nuevo, a su cargo, los tramos defectuosos. El coste de las pruebas será de cuenta del Contratista.

#### 414.7. MEDICIÓN Y ABONO

Los tubos empleados se medirán por metros (m) medidos en el terreno. Caso de haber interrupciones, como arquetas, registros, etc., se descontarán de la longitud total.

Se abonarán a los precios de los cuadros de precios nº 1 y 2, para la unidad de obra siguiente:

- m de Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m según planos i/suministro, montaje, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor y sin incluir la junta, totalmente instalado.

## PARTE V. FIRMES

### ARTÍCULO 510. ZAHORRAS

#### 510.1. DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Será de aplicación en este material lo expuesto en el art. 510 del anejo nº 2 de la O. C. 10/2002 del 15/Octubre/2002, donde se hace la nueva y completa redacción de las especificaciones técnicas de las zahorras.

#### 510.2. TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La curva granulométrica de las zahorras artificiales se ajustará a los husos ZN(50)/ZN(20) de los que se definen en el cuadro 510.3.2.

#### 510.11. MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, y se abonará al precio establecido en los cuadros de precios nº 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m<sup>3</sup> de Zahorra artificial ZA-20, incluso material de aportación, extendido y compactado.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

## PARTE VI. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### ARTÍCULO 600. ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGÓN ARMADO

#### 600.1. DEFINICIÓN

Se define como armaduras pasivas para hormigón armado el conjunto de barras corrugadas de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a los que está sometido.

Normalmente estas armaduras se colocan previamente al vertido del hormigón, quedando embebidas en la masa del mismo, de forma que la transferencia de cargas con el hormigón se realiza en gran medida a través de las corrugas de las barras (mecanismo adherente). En algunos casos las barras se colocan a posteriori, una vez endurecido el hormigón, alojándolas en taladros alojados al efecto, de forma que la transferencia de cargas se realice mediante la interposición de una resina o mortero adherente.

#### 600.2. MATERIALES

Se emplearán barras corrugadas de acero del tipo AP 500 S con la designación de la Instrucción EHE. Su límite elástico característico no será inferior a quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 N/mm<sup>2</sup>); su carga unitaria de rotura no será inferior a quinientos cincuenta Newton por milímetro cuadrado (550 N/mm<sup>2</sup>); su alargamiento de rotura en porcentaje sobre base de cinco diámetros no será menor que doce por ciento (12%) y la relación entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico no será inferior a 1,05 de acuerdo con lo indicado en el artículo 240 de este Pliego.

Para las barras corrugadas colocadas a posteriori se podrán emplear, previa autorización del Director de las Obras, resinas y morteros epoxi que cumplan con las especificaciones de los artículos 615 y 616 del PG3/75, o morteros adherentes de casas comerciales de reconocido prestigio, de forma que se garantice una adherencia similar a la de las barras embebidas.

#### 600.3. EQUIPOS

##### Soldadura

Cuando se vayan a efectuar soldaduras los operarios que vayan a realizar dicho proceso demostrarán previamente su aptitud, sometiéndose a las pruebas especificadas en la norma UNE EN 287-1.

Las soldaduras a tope por resistencia eléctrica se realizarán con máquinas de regulación automática y de potencia adecuada a los diámetros de las barras a empalmar, como garantía de la perfecta ejecución de todo el proceso.

##### Doblado

Los equipos empleados para el doblado de las armaduras asegurarán que esta operación se realice a la velocidad adecuada, garantizando que sobre las barras no se produzca un principio de fisuración debido a un procedimiento inadecuado de doblado.

El Director de la Obra, antes de proceder a la soldadura y doblado de las barras de acero que constituyan la armadura, pedirá, en su caso, la realización de las pruebas de considere necesarias para comprobar la idoneidad de los equipos en las condiciones en que se vaya a ejecutar la obra.

#### 600.4. EJECUCIÓN

##### Doblado

La operación de doblado se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Se seguirán en cualquier caso las indicaciones del artículo 31.2 de la vigente Instrucción EHE.

## Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial para su conservación y posterior adherencia al hormigón. Cumplirán, además, los requisitos especificados en el artículo 31.2 de la vigente Instrucción EHE.

El Director de la Obra autorizará la disposición de los empalmes de las armaduras si se van a realizar en lugares distintos a los indicados en los planos de proyecto, procurando que queden alejados de las zonas en las que la armadura experimente las mayores solicitaciones, siempre que, además, se cumplan las indicaciones de la Instrucción EHE

El período de acopio de las armaduras en obra no será superior a un mes.

Con el fin de garantizar los recubrimientos indicados en los planos, se utilizarán separadores que serán de mortero de cemento o plástico rígido. Los separadores tendrán la geometría adecuada para garantizar una distancia de la cara exterior de la barra al paramento del hormigón que sea igual al recubrimiento nominal especificado para cada elemento.

La tipología de separadores a utilizar deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el Director de obra.

En el caso de ser de mortero de cemento, el separador tendrá una dosificación similar a la del hormigón de la pieza y se emplearán las mismas materias primas (cemento, áridos, microsílíce, etc.) que en éste. La resistencia a compresión del mortero no será en ningún caso inferior a 50 N/mm<sup>2</sup> en probeta cúbica.

En el caso de emplear separadores de plástico, deberán presentar orificios cuya sección total sea equivalente al menos al 25% de la superficie total del separador.

La tolerancia de fabricación de los separadores será de  $\pm 1$  mm.

En el caso de emplear separadores sujetos con alambre, aquellos deberán tener unas dimensiones mínimas de al menos 20 mm en la dirección de la barra que van a sujetar, así como presentar una dimensión de al menos 0,75 veces el espesor de recubrimiento en la dirección perpendicular a la de la barra que sujetan.

Las partes o tramos de alambres se habrán de dirigir de tal forma que la distancia del borde de las piezas a cualquier parte del alambre sea, al menos, igual al recubrimiento nominal.

Para separadores tipo rueda con sujeción mediante grapado, la dimensión longitudinal deberá ser mayor que la mitad del recubrimiento nominal que proporcionan.

Los separadores presentarán una carga mínima de tres (3,0) kN en ensayo efectuado de acuerdo con el procedimiento definido en las “Recomendaciones CEB para separadores, calzos y atado de armaduras” (Boletín GEHO nº 4). Asimismo presentarán una deformación máxima durante el ensayo inferior a dos milímetros (2 mm) y una deformación remanente tras el ensayo inferior a un milímetro (1 mm).

En el caso de separadores mediante grapado, los separadores no deslizarán en el ensayo de fijación definido en el Boletín GEHO antes citado. Además, la fuerza máxima necesaria para colocar el separador sobre la barra no será superior a cero coma quince (0,15) kN.

La distancia entre separadores no será superior a cien (100) centímetros ni a cincuenta (50) veces el diámetro de la armadura.

## 600.5. CONTROL DE CALIDAD

Se seguirán las prescripciones del artículo 90° de la Instrucción EHE, de tal forma que para esta obra se establece:

- Control a nivel normal.
- Se emplearán productos certificados, según las condiciones establecidas en el artículo 31° de la citada Instrucción EHE. Este hecho permite efectuar el proceso de control durante la construcción, si bien los resultados del control deberán ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Todo el acero de la misma designación que entregue un suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm) y serie media (de 12 a 25 mm). Se tomarán dos probetas

por cada serie de diámetros y cantidad de acero equivalente a cuarenta toneladas (40T) o fracción, tomadas al azar, para efectuar sobre ellas las operaciones que se detallan a continuación:

- Comprobación de la sección equivalente, según lo especificado en el artículo 32º de la Instrucción EHE.
- Comprobación de que las características geométricas de las corrugas se encuentran dentro de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según dicho artículo 31º.2 de la Instrucción EHE.
- Realización, después de enderezado, del ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 de la Instrucción EHE.

En el caso de que existan en las barras empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo establecido en el artículo 90.4 de la Instrucción EHE.

Asimismo se realizarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, ensayos de tracción simple para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura sobre al menos una probeta de cada diámetro empleado y suministrador, según UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo de los aceros, se procederá de conformidad a lo establecido en 90.5 de la Instrucción EHE.

Cuando sea necesario, el Director de la obra ampliará el número de ensayos previstos, efectuando siempre los nuevos ensayos sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo no haya resultado satisfactorio. En el caso de que este hecho no sea posible, decidirá qué medidas deben adoptarse.

En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, el Director de las Obras analizará la repercusión que este fallo pueda tener en el comportamiento resistente de la estructura y en la disminución de la seguridad prevista. En consecuencia, adoptará las medidas que estime más convenientes.

El control de los recubrimientos consistirá en comprobar que en ningún punto se presentan recubrimientos reales inferiores a 30 mm.

A los efectos de la aceptación de los separadores, se adoptará el criterio de que al menos nueve de cada diez separadores seleccionados al azar de un lote único (misma partida, del mismo tipo y tamaño) cumplen los requisitos enunciados anteriormente.

## 600.6. RECEPCIÓN

### Recepción de los materiales

Todo lo relativo a la recepción de los materiales estará de acuerdo con lo especificado en el artículo 240 del presente Pliego.

### Recepción de la armadura

Se comprobará que tanto las cuantías, diámetros, tipos de acero empleados y disposiciones constructivas son las indicadas en los planos de proyecto.

Asimismo, si se prevé que la armadura, desde su fabricación hasta la puesta en obra del hormigón, va a estar a la intemperie, se tomarán las medidas adecuadas para evitar la oxidación y que se manchen de grasa, pintura, polvo o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar su buena conservación o su posterior adherencia al hormigón.

## 600.8. MEDICIÓN Y ABONO

Los aceros se medirán multiplicando por cada diámetro las longitudes que figuran en los planos por el peso en kilogramos por metro. Esta medición no podrá ser incrementada por ningún concepto, ni siquiera por tolerancias de laminación.

En el caso de existir solapes no contemplados en planos, el criterio de medición será el de incrementar la longitud de la barra, sólo en el caso de longitudes mayores que 12 m, la parte correspondiente al solape reflejado en planos, en función de la resistencia, diámetro y posición de las barras.

En la unidad de armadura embebida está incluido el suministro, la elaboración, el doblado, la colocación, los separadores, calzos, ataduras, soldaduras así como las pérdidas por recortes y despuntes.

Para las armaduras colocadas a posteriori la unidad incluye el suministro de barras elaboradas y morteros adherentes, la ejecución y limpieza del taladro, la inyección del mismo con mortero adherente o resinas y la colocación de la armadura.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el Cuadro de Precios nº 1 del presente proyecto, correspondiente a la unidad:

- kg de Acero en barras corrugadas AP 500 S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.

## ARTÍCULO 610. HORMIGONES

### 610.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y la especificaciones detalladas en el PG-3 (Pliego de prescripciones técnicas generales de carreteras y puentes, así como sus modificaciones en OM 13/02/2002).

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones.

### 610.2. MATERIALES

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos, de este Pliego:

- Artículo 202, “Cementos”.
- Artículo 280, “Agua a emplear en morteros y hormigones”.

Los materiales habrán de cumplir también los artículos siguientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3):

- Artículo 281, “Aditivos a emplear en morteros y hormigones”.
- Artículo 283, “Adiciones a emplear en hormigones”.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Director de las Obras, podrá establecer la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 81.3.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, o si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquellas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Cemento



La selección del cemento a emplear en cada tipo de hormigón se efectuará a partir de los correspondientes ensayos previos. Se emplearán los cementos cuyas características se especifican en el artículo 202 de este Pliego.

A la entrega del cemento, el suministrador entregará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos (RC-03), debiendo incluirse en el mismo la composición potencial del cemento.

### Áridos

Se utilizarán los áridos con densidades superiores a 2.600 kg/m<sup>3</sup>. El árido grueso deberá ser de machaqueo, con un tamaño máximo inferior al indicado en la tipificación del hormigón, coeficiente de forma no inferior a 0,25 y coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según UNE 1097-2/99 no superior a veinticinco (25).

El árido fino será rodado. Deberá tener un módulo de finura (suma de cada uno de los porcentajes retenidos en los tamices de la serie 4 – 2 – 1 - 0,5 – 0,25 – 0,125 – 0,063 mm), que esté comprendido entre 2,75 y 3,25. Además, en el árido fino, el contenido máximo de material (finos) que pasa por el tamiz UNE 0,063 será del 5%.

La Dirección de Obra, en función de la presencia o no de arcillas, determinará si ha de haber lavado previo.

A los efectos de garantizar la idoneidad estética y la continuidad de las características cromáticas del hormigón, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la utilización de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.

### Productos de adición

#### Adiciones

Se permitirá el empleo de humo de sílice como adición al hormigón. El contenido definitivo de adición se determinará durante la fase de ensayos previos. Los porcentajes máximos estimados, respecto del peso de cemento, serán del 5%.

El humo de sílice deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), según UNE EN 196-2/96  $\geq 90\%$
- Cloruros (Cl<sup>-</sup>), según UNE 80217/91  $< 0,10\%$
- Pérdida al fuego, según UNE EN 196-2/96  $< 5\%$
- Índice de actividad resistente, según UNE EN 196-2/96  $\geq 115\%$

Previamente a su utilización en obra, y a la vista de las dosificaciones empleadas en los ensayos previos, la Dirección de Obra podrá prescribir el empleo de microsíllice blanca, al objeto de conseguir el aspecto estético y uniformidad cromática deseada.

#### Aditivos

No se empleará ningún aditivo que no haya sido previamente aprobado por la Dirección de Obra.

Los aditivos deberán cumplir las especificaciones del artículo 29.1. de la Instrucción EHE.

La utilización de un aditivo, así como la dosificación del mismo, se decidirá a la vista de los ensayos previos. Se realizarán éstos para cada cemento y aditivo que se pretenda utilizar. Dichos ensayos previos deberán atender, además de otros aspectos mecánicos y de durabilidad, a la compatibilidad cemento-superplastificante y al período de tiempo en el que mantiene su efecto en la trabajabilidad del hormigón.

Deberá conocerse la cantidad de agua que lleva incorporada el aditivo superfluidificante, al objeto de contabilizarla en la dosificación del hormigón.

No se emplearán más de dos tipo de aditivo en el mismo hormigón.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características del hormigón, empleando para ello los ensayos previos. Igualmente se comprobará, en el caso de hormigón para armar, mediante los oportunos ensayos realizados en laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de productos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras, y se

determinará el pH y el residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210/88EX, 83.227/86 y UNE 480-8/97.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas de aditivo utilizado sean precisamente los aceptados en el párrafo anterior.

En el caso de utilizarse anticongelante, deberá acreditarse que no existen incompatibilidades entre éste y el cemento, sus adiciones y el resto de aditivos.

### 610.3. TIPOS DE HORMIGÓN Y DISTINTIVOS DE LA CALIDAD

#### Tipos de hormigón

Los tipos de hormigones a emplear serán los siguientes:

Encepados perimetrales HA-30/F/12/IIIb+Qb

Limpieza y nivelación de superficies bajo los encepados perimetrales HL-150/B/20

Restitución de restitución de rasante de la plataforma HNE-15/B/20

Durante la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones empleadas no son diferentes de las declaradas inicialmente a partir de los mencionados ensayos previos.

#### Distintivos de la calidad

En este Pliego se reconocen como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

### 610.4. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

#### Aspectos generales

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

### 610.5. EJECUCIÓN

#### Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). En cualquier caso, los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El hormigón para colocar in situ durante la obra será fabricado en central. En el caso de una central de hormigón preparado, la selección de ésta deberá comunicarse a la Dirección de Obra, previamente al inicio de la misma.

En cualquier caso, la central deberá reunir las siguientes características:

- Instalaciones generales adecuadas para el tipo de hormigón que va a fabricar.
- Silos independientes para almacenamiento de áridos que eviten su contaminación.
- Sistemas implementados para determinar la humedad de los áridos.
- Sistema de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol.
- Los equipos de amasado deberán cumplir los requisitos de la tabla 69.2.5 de la Instrucción EHE.

Los sistemas de pesaje de las diversas materias primas deberán cumplir las tolerancias prescritas en el apartado 69.2.4. de la Instrucción EHE.

Para la selección de la central de hormigón preparado, se valorarán favorablemente los siguientes aspectos:

- Estar en posesión de la Marca N de AENOR, de conformidad con la norma UNE 83.001, referente a hormigones designados y fabricados de acuerdo con la Instrucción EHE.
- Poseer unas instalaciones de amasado en la central, y no exclusivamente instalaciones de dosificación.

#### Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min).

#### Vertido del hormigón

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), si se emplean productos retardadores de fraguado, pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez se haya comprobado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

#### Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, puede continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Hormigonado en condiciones especiales

#### Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura será inferior a cero grados Celsius (0°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. No podrán utilizarse jamás productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloro, para el caso de hormigón armado.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las obras, se hormigonee en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte al hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas, adoptándose, en su caso las medidas que prescriba el Director de las Obras.

#### Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados por el Director de las Obras previamente a su utilización.

#### Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan el hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas en el hormigón pondrán ser de contracción, dilatación o ambas funciones. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas y, si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La abertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

Sin perjuicio de lo prescrito en el artículo 71º de la Instrucción de hormigón estructural EHE, la junta longitudinal del tablero, exigida por el procedimiento constructivo propuesto, se tratará de manera que se asegure una superficie sana, sin elementos sueltos, ni grasas ni aceites ni polvo, lo que permitirá garantizar que el adhesivo impregna adecuadamente el hormigón endurecido, sobre todo si está húmedo. Se prestará especial atención a las indicaciones del fabricante del producto, en particular al tiempo óptimo de vertido del hormigón fresco tras la aplicación del producto adhesivo por impregnación.

#### Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En función las condiciones climatológicas existentes durante la operación de curado, se calculará la duración de éste, conforme al contenido en los comentarios al Artículo 74º de la Instrucción EHE. En el caso de empleo de humo de sílice, se adoptará un valor para el parámetro  $D1 = 1$ . En ningún caso la duración de curado será inferior a cuatro días.

El curado se efectuará mediante aporte de agua sobre las superficies externas del hormigón, al objeto de evitar que éste sufra pérdidas de agua. Durante los primeros tres días, se extremarán las precauciones en este sentido recurriendo a sistemas de riego automático. No se permitirán sistemas de riego que puedan provocar lavado de la superficie del hormigón.

Podrán utilizarse otros sistemas de curado que cumplan el artículo 74º de la Instrucción EHE, previa autorización del Director de Obra.

Los procedimientos, de curado serán tales que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni supongan la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón. Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos con alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y

enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), “Productos filmógenos de curado”.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya de adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo con las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

#### 610.6. CONTROL DE CALIDAD

La tabla 610.6.1 es una transcripción de la 84.1 de la Instrucción EHE. En ella se pueden contemplar, de manera sinóptica, los diferentes tipos de ensayos y los datos relativos a probetas (fabricación, conservación, tipo, número) así como observaciones diversas.

Tabla 610.6.2. Control de la resistencia del hormigón

Tipos de ensayos	CARACTERÍSTICOS	DE CONTROL
<b>Ejecución de probetas</b>	En obra	En obra
<b>Conservación de probetas</b>	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda
<b>Tipo de probetas</b>	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30
<b>Edad de las probetas</b>	28 días	28 días
<b>Obligatoriedad</b>	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos

La tabla 610.3 anterior no recoge, por ser relativa al control de resistencias, la actuación en materia de control de especificaciones de durabilidad, que se tratan en 610.6.1.

#### Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

Se seguirán las indicaciones del Artículo. 85º de la Instrucción EHE de hormigón estructural, que establece que los controles serán:

- Control documental de las hojas de suministro para comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación agua cemento (a/c) y el contenido de cemento. Este control documental se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las hojas de suministro será conforme a lo indicado en 69.2.9.1.
- Control de la profundidad de penetración del agua, de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2, que remite a UNE 83309:90. Se efectuará, con carácter previo al inicio de la obra, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que la que se vaya a emplear en obra. Estos ensayos se rechazarán si se han realizado con más de seis meses de antelación con respecto al momento de inicio de las obras o si las materias primas o las dosificaciones del hormigón de obra ya no se corresponden con las del hormigón de las probetas. Estos ensayos se efectuarán tanto en la fase de ensayos previos como característicos. Una vez establecida la dosificación y comprobado, mediante los ensayos característicos, la idoneidad de la dosificación y procedimiento de fabricación no será necesario repetir estos ensayos durante la construcción, salvo indicación en contra del Director de la obra.

### Ensayos característicos del hormigón

Dadas las particulares características del hormigón que se ha previsto emplear, se ha contemplado la ejecución de unos ensayos característicos que tienen como finalidad comprobar, antes del hormigonado de las piezas, con la dosificación que se propone emplear en la obra y con los medios con que se va a fabricar el hormigón, la idoneidad tanto de la dosificación como del propio proceso de fabricación.

Se efectuarán los ensayos sobre 6 amasadas diferentes, con dos probetas por amasada, ejecutadas, conservadas y ensayadas según se refiere en el Art. 87º de la Instrucción EHE.

El ensayo se considerará favorable si se cumple

$$x_1 + x_2 - x_3 \geq f_{ck}$$

siendo  $x_1 \leq x_2 \leq x_6$  los resultados medios de cada amasada, y  $f_{ck}$  la resistencia característica especificada.

### Ensayos de control del hormigón

De las tres modalidades de control que ofrece el Art. 88º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, se aplicará a esta obra la modalidad de control al 100 por 100. Con esta modalidad el control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra sometida a control y calculando el valor de la resistencia característica real según el artículo 39.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se verificará para todas las amasadas que  $f_{c,real} = f_{est}$

## 610.7. ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

### Tolerancias

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberán aplicarse sin previa autorización del Director de las Obras.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm).
- Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

### Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique al acabado superficial de esas zonas.

## 610.8. RECEPCIÓN

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

## 610.9. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del hormigón empelado se realizará por los metros cúbicos de hormigón realmente vertido ( $m^3$ ) a los precios que figuran en los cuadros de precios nº 1 y 2 del presente proyecto, para las unidades de obra siguientes:

- m<sup>3</sup> Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20 colocado en obra, incluyendo preparación de apoyo, vertido y nivelación.
- m<sup>3</sup> Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb, elaborado en central fija o móvil, colocado en exterior en los encepados perimetrales, con grúa o bomba de hormigonado, incluso vibrado, colocado, vigilancia y protección del hormigón según instrucción de hormigón estructural vigente, maquinaria, herramientas y medios auxiliares necesarios.

## ARTÍCULO 611. MORTEROS DE CEMENTO

### 611.1. DEFINICIÓN

Se define el mortero como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener aditivos para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director.

### 611.2. MATERIALES

#### 611.2.1. Cemento

Cumplirá lo especificado en el artículo 202 del presente pliego.

#### 611.2.2. Agua

Cumplirá lo especificado para el agua de amasado en el artículo 27 de la Instrucción EHE y en el artículo 280 del presente pliego.

#### 611.2.3. Aditivos

Cumplirán lo especificado en el artículo 29.1 de la Instrucción EHE.

#### 611.2.4. Árido

El árido será fino (menor de 5 mm), arena natural o procedente de la trituración de rocas. Consistirá en partículas pétreas, sanas, inalterables, densas y no heladizas, de forma redondeada o poliédrica. Se rechazarán las arenas de partículas lajosas o exfoliables.

Los límites granulométricos están definidos en la tabla 611.2.1:

Tabla 611.2.2

Tamiz	Material que pasa
5	100
2,5	60 a 100
1,25	30 a 100
0,63	15 a 70
0,32	5 a 70
0,16	0 a 30

La arena no contendrá materias nocivas en cantidades superiores a los límites indicados en la tabla 611.2.3.



Tabla 611.2.4

	Método de ensayo	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra
Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, de 80 micras - en mamposterías y fábricas de ladrillo - en revestimientos	UNE 7.134	7 3
Material retenido por el tamiz 0,63 y que flota en un líquido de densidad 2,0	UNE 7.244	0,50
Compuestos de azufre, expresado en SO <sub>4</sub> = y referidos al árido seco	UNE 7.245	1,20

No se utilizarán aquellas arenas que presenten un contenido de material orgánica tal que, ensayadas con arreglo a la norma UNE 7.082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

### 611.3. TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecerán los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Pórtland de los tipos y categorías indicados en el artículo 202 del presente pliego.

- Para la imposta prefabricada se empleará un mortero de cemento M-5
- Para los herbicidas se empleará un mortero mixto de cemento y cal con una dosificación 1:5 (cemento-cal)
- Para los micropilotes se empleará un mortero de cemento 1/0,8/0,4 , un mortero tixotrópico cementoso y un mortero mixto de cemento y cal con una dosificación 1:5
- Para la ejecución de la barandilla se empleará un mortero de asiento de cemento convencional
- Para los anclajes de la barandilla se empleará un mortero tixotrópico cementoso.

El Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

La resistencia a compresión, a veintiocho (28) días, de las probetas fabricadas con mortero deberá ser superior a veinte newtons por milímetro cuadrado (20 N/mm<sup>2</sup>).

Estos morteros son productos comerciales que se suministran predosificados. El uso de los mismos exigirá la aprobación expresa del Director de la obra, y habrán de ser suministrados por fabricantes de reconocido prestigio.

### 611.4. FABRICACIÓN

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

En la mezcla y amasado de los morteros predosificados comerciales con agua se respetarán las especificaciones del fabricante.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar, y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45´) que sigan a su amasado.

#### 611.5. LIMITACIONES DE EMPLEO

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la clase o marca del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizado superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de morteros con cementos siderúrgicos.

#### 611.6. MEDICIÓN Y ABONO

Salvo especificación en contra, los morteros no serán de abono directo, ya que se consideran incluidos en el precio de la unidad correspondiente.

### ARTÍCULO 614. ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

#### 614.1. DEFINICIÓN

Se definen como elementos prefabricados de hormigón armado los ejecutados con este material fuera de su lugar de emplazamiento en la estructura, en instalaciones fijas adecuadas para la fabricación en serie con altos niveles de calidad y posteriormente transportados y colocados en su ubicación definitiva.

Dicha unidad de refiere a las marcos prefabricados de hormigón armado.

#### 614.2. MATERIALES

Los materiales empleados en la fabricación de los elementos prefabricados de hormigón armado cumplirán las prescripciones descritas en este Pliego y en el Instrucción de Hormigón Estructural EHE. En particular el hormigón será de altas prestaciones según lo recogido en el artículo 610 del presente Pliego.

#### 614.3. EJECUCIÓN

La ejecución, colocación de armaduras, distancia entre ellas, recubrimiento, moldes, etc., se hará de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego (artículos 600, 610 y 680), la Instrucción EHE y los planos.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado se ajustarán en sus dimensiones, armaduras y calidad de los materiales a lo establecido en el Documento nº 2 Planos de este Proyecto.

El Director de la Obra podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo y la inspección de los procesos de fabricación siempre que lo considere necesario.

#### 614.4. CONTROL DE CALIDAD

Además de las prescripciones del artículo 610 de este Pliego, los elementos prefabricados serán sometidos a un control dimensional en su lugar de acopio antes del montaje. La extensión de este control abarcará una pieza de cada cinco de iguales características. Las tolerancias dimensionales de los elementos prefabricados serán las siguientes:

Anchura	+8 mm/-4 mm
Longitud	+10 mm/-10 mm
Otras dimensiones	+3 mm/-3 mm

Los elementos prefabricados no deberán presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres (3) coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,10 m<sup>2</sup>) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras. Tampoco presentarán caras deterioradas en las que el hormigón aparezca deslavado, presente señales de discontinuidad en el hormigonado ni armaduras visibles.

Salvo autorización expresa del Director de la Obra, no se aceptarán elementos con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima en elementos lineales, medida en forma de flecha horizontal no será superior al ochocientosavo (1/800) de su longitud.

La contraflecha en vigas y placas bajo la acción del peso propio, medida en condiciones normales de apoyo no será superior al trescientosavo (1/300) de su luz.

## 614.5. RECEPCIÓN

### 614.5.1. Inspección visual

Previamente a la aceptación de los elementos prefabricados se realizará un examen visual del aspecto general de los mismos, se comprobarán sus dimensiones y la rectitud de los elementos lineales.

Todos los elementos prefabricados deberán llevar marcados al menos los siguientes datos:

- marca de fábrica y fecha de fabricación;
- tipo de elemento;
- luz y longitud; y
- si es necesario, su posición en la estructura.

Estas marcas se realizarán de modo que se asegure su permanencia y se colocarán en un lugar de elemento que no quede visible en la ubicación definitiva del mismo.

### 614.5.2. Transporte y almacenamiento

El transporte de los elementos prefabricados se hará de forma que las sollicitaciones a que se les someta no provoquen esfuerzos superiores a los de cálculo.

Las vigas y placas se almacenarán de manera que su forma de apoyo sea similar a la que tendrán en su posición final de trabajo. Se evitará el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.

## 614.6. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos prefabricados de hormigón armado se abonarán por metros lineales (m) al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m de Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m según planos i/suministro, montaje, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor y sin incluir la junta, totalmente instalado.

## ARTÍCULO 615. RESINAS EPOXI

### 615.1. DEFINICIÓN

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epíclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

En el presente proyecto se emplearán resinas para el relleno de los taladros realizados en pilas para la introducción de los conectores y para la reconstrucción de sillares en las pilas.

## 615.2. MATERIALES

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

Los reactivos endurecedores más empleados son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas y los ácidos y anhídridos orgánicos.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente en función de si reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o al calentarlos.

La adopción del sistema, la de su correspondiente formulación y el procedimiento de empleo en obra habrán de ser sometidos a la aprobación del Director de Obra, después de realizados los ensayos y pruebas que éste ordene y antes de iniciar los trabajos de acopio y preparación de los materiales.

## 615.3. TIPO DE FORMULACIÓN

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras, y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

## 615.4. EJECUCIÓN

### 615.4.1. Preparación y limpieza de superficies

Antes de proceder a la aplicación de la formulación sobre una superficie, deberán eliminarse:

- La lechada superficial, de aproximadamente un milímetro (1 mm) de espesor, formada durante el vibrado del hormigón.
- Cualquier tipo de grasa o suciedad que pueda hacer, en el momento de la aplicación, el papel de un agente de desmoldeo; se incluyen aquí los agentes de curado, que son frecuentemente ácidos grasos o materiales resinosos.
- Los residuos de sales fundentes utilizadas en tratamientos invernales.

En las zonas en que sea muy acentuada la presencia de alguno de los contaminantes anteriormente descritos, se realizará una limpieza previa, para lo que se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Cuando esto no sea posible y previa autorización del Director, podrán usarse detergentes no iónicos y, en último caso, disolventes dorados o naftas de bajo punto de ebullición, tomándose las medidas de seguridad oportunas.

La limpieza definitiva se realizará mediante uno de los procedimientos que se enumeran a continuación en orden de efectividad: chorro de arena, abrasión profunda o corte, escarificación mecánica y ataque por solución ácida.

En cualquiera de los tres procedimientos mecánicos indicados, el polvo desprendido debe ser totalmente eliminado, para lograr una perfecta adherencia, lo que se hará mediante un lavado cuidadoso con chorro de agua seguido de un secado por chorro de aire a presión, o mediante succión por vacío.

En los casos en que no pueda utilizarse ningún medio mecánico, se tratarán los sustratos mediante una solución ácida. La aplicación deberá ser hecha por personal especializado en su uso y bajo un control muy riguroso por parte del Director. La solución ácida se aplicará por igual a toda la superficie a tratar, debiéndose eliminar, mediante chorro de agua a presión, el residuo final. Siempre que exista sospecha de persistencia de una acidez residual, lo que se comprobará con un trozo de papel tornasol húmedo colocado

sobre la superficie del hormigón, se efectuará un lavado con una solución diluida de amoníaco en agua, seguido de un nuevo tratamiento con chorro de agua a presión.

Los elementos metálicos que van a unirse a hormigones, se tratarán superficialmente mediante aplicación de chorro de arena si se trata de eliminar el óxido, o mediante disolventes que no contengan ión cloro si se trata de grasa. Las superficies se tratarán inmediatamente antes de la aplicación de la resina, para evitar una nueva oxidación.

#### 615.4.2. Almacenaje y preparación

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho periodo. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

Los envases irán marcados con el nombre del producto y el del fabricante o vendedor, tipo y calidad, número de lote o de control y la cantidad contenida.

#### 615.4.3. Aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la formulación epoxi, se requerirá la aprobación del Director.

Como se indica en el apartado 615.3, la formulación será la adecuada a la temperatura, tanto del ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación. Si las temperaturas reales difieren de las previstas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir estas temperaturas o se detendrá la ejecución de la obra.

En el caso de aplicación sobre superficies, ésta se efectuará mediante cepillo, brocha de pelo corto, espátula de acero o goma, o pistola de extrusionado. Se cuidará que la resina moje totalmente los sustratos. Si la formulación contiene gran proporción de filler y es, por tanto, muy viscosa, se realizará una imprimación previa mediante la misma formulación sin filler, para conseguir un mojado perfecto de las superficies.

En el caso de inyección de grietas y fisuras, no se aplicarán presiones superiores a cero coma siete Newton por milímetro cuadrado (0,7 N/mm<sup>2</sup>), a fin de evitar daños en la estructura, salvo que el Director autorice presiones superiores.

### 615.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las resinas no serán de abono independiente, considerándose incluidas dentro de la unidad de la que formen parte.

## ARTÍCULO 673. COSIDO DE HORMIGÓN CICLÓPEO O FÁBRICA CON BARRAS CORRUGADAS INOXIDABLES

### 673.1. DEFINICIÓN

Se define la unidad de cosido de hormigón ciclópeo o fábrica como las operaciones efectuadas para alojar varillas de acero inoxidable en taladros pasantes practicados en las pilas y posteriormente inyectados con mortero epoxídico.

## 673.2. MATERIALES

### 673.2.1. Varillas

Las varillas serán de acero inoxidable austenítico con límite elástico superior a 500 N/mm<sup>2</sup>. Su geometría no será lisa, admitiéndose barras corrugadas o roscadas.

### 673.2.2. Mortero de cemento epoxidico

El cemento empleado se ajustará a lo indicado en el artículo 202 “cementos” del presente pliego y deberá cumplir las condiciones que fija el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento (RC 03). Tendrá además adiciones epoxídicas específicas para controlar la retracción y mejorar la adherencia.

### 673.2.3. Agua para morteros y lechadas

Como norma general, podrán utilizarse las aguas sancionadas como potables y las aceptadas por la práctica.

Salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a las mezclas de cemento en los restantes artículos de este Pliego, deberán rechazarse todas las que tenga pH inferior a 5, las que posean sustancia solubles en proporción superior a los quince gramos por litro (15 gr/l), aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub> rebasen un gramo por litro (1 gr/l) y, finalmente, las que tengan aceite, grasas o materiales orgánicas de cualquier origen, solubles en éter, en cantidad igual o superior a quince gramos por litro (15 gr/l).

## 673.3. EJECUCIÓN

### 673.3.1. Perforaciones

La perforación se efectuará utilizando una taladradora portátil que toma reacción anclándose a la propia estructura, para lo que se ha debido replantear la posición del taladro y se habrán ejecutado taladros auxiliares de fijación. La perforación de los taladros se efectuará con los diámetros indicados en los planos.

Las perforaciones se efectuarán con la disposición e inclinación prevista en los planos. Cualquier modificación que por causas imprevistas hubiera que introducir, deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

El taladro, será pasante de uno a otro paramento de las pilas como se indica en los planos.

### 673.3.2. Introducción de las varillas e inyección.

La operación de cosido prosigue con la introducción de la varilla a la que se ajustará su dimensión definitiva tras medirse la longitud del taladro realmente ejecutado. Esta longitud será tal que se cumpla la distancia al paramento consignada en planos.

Finalmente se procederá a la inyección del taladro mediante un equipo de inyección de resinas que colme por completo el orificio.

### 673.3.3. Tapado del taladro

En el final del taladro se introducirá una chapa de protección enrasada con el paramento de la pila.

Tras la ejecución y antes de que pueda fraguar la lechada rebosada se procederá al limpiar la pila.

#### 673.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los cosidos de pilas se miden por metro (m) de cosido ejecutado. El precio de aplicación figura en el Cuadro de Precios Nº 1, según la unidad:

- m de Cosido con perforación de Ø25 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø16 de límite elástico 500N/mm<sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.
- m de Cosido con perforación de Ø50 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø32 de límite elástico 500N/mm<sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.

### ARTÍCULO 620. PERFILES Y CHAPAS DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### 620.1. DEFINICIÓN

Se definen como perfiles y chapas de acero laminados en caliente los productos laminados en caliente, de espesor mayor que tres milímetros (3 mm), de sección transversal constante, distintos según ésta, empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

Será de aplicación lo indicado en el artículo 620 del pliego de prescripciones técnicas PG-3.

En el presente proyecto se utilizarán chapas de acero en las barandillas metálicas, así como en la chapa de anclaje del mismo.

#### 620.2. TIPOS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se clasificarán en función de:

**Su geometría:** Los productos de acero laminados en caliente se agrupan en series por las características geométricas de su sección. Las series utilizadas actualmente se indican en la tabla 620.2.1. Con carácter indicativo se citan las normas relativas a las dimensiones y términos de sección.

Tabla 620.2.2. Series de productos de acero laminados en caliente

Serie	Normas: Dimensiones y términos de sección
Perfil IPN	UNE 36 521

Perfil IPE	UNE 36 526
Perfil HEB (serie normal)	UNE 36 524
Perfil HEA (serie ligera)	UNE 36 524
Perfil HEM (serie pesada)	UNE 36 524
Perfil U normal (UPN)	UNE 36 522
Perfil L	UNE-EN-10056(1)
Perfil LD	UNE-EN-10056(1)
Perfil T	UNE-EN-10055
Perfil U comercial	UNE 36 525
Redondo	UNE 36 541
Cuadrado	UNE 36 542
Rectangular	UNE 36 543
Hexagonal	UNE 36 547
Chapa	Véase nota 1

Nota 1: Producto laminado plano de anchura mayor que mil quinientos milímetros (1500 mm). Según su espesor se clasifica en:

Chapa media: Igual o mayor que 3 mm hasta 4,75 mm.

Chapa gruesa: Mayor que 4,75 mm.

La chapa suele emplearse solamente como materia prima para la obtención por corte de elementos planos.

Su tipo y grado de acero:

Los tipos y grados de acero habitualmente empleados para la fabricación de estos productos, designados según la norma UNE-EN-10027 parte 1, son los que figuran en la tabla 620.2.3.

También está permitido el empleo de los tipos y grados de acero de construcción de alto límite elástico (según UNE-EN-10137, partes 1,2 y 3), los de grano fino para construcción soldada (según UNE-EN-10113, Partes 1, 2 y 3), los aceros de construcción con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (según UNE-EN-10155) y los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto (según UNE-EN-10164).

Estados de desoxidación admisibles: FN (no se admite acero efervescente) y FF (acero calmado).

Tabla 620.2.4. Tipos y grados de acero habituales para perfiles y chapas, según UNE-EN-10025

S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
..	..	S 355 K2

### 620.3. CARACTERÍSTICAS

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.



La garantía de calidad de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### Composición química

La composición química de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, será la especificada en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, la especificada en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

Para la verificación de la composición química sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

#### Características mecánicas

Las características mecánicas de los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles, secciones y chapas, serán las especificadas en la norma UNE-EN 10025, o en su caso, las especificadas en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN 10113, UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164).

**Límite elástico Re:** Es la carga unitaria, referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo a tracción según la norma UNE 7 474(1), determinada por la detención de la aguja de lectura de la máquina de ensayo. Esta definición corresponde al límite superior de cedencia.

**Resistencia a la tracción Rm:** Es la carga unitaria máxima, soportada durante el ensayo a tracción según la norma UNE 7474(1).

**Alargamiento de rotura A:** Es el aumento de la distancia inicial entre puntos, en el ensayo de tracción según la norma UNE 7474(1), después de producida la rotura de la probeta, y reconstruida ésta, expresado en tanto por ciento de la distancia inicial.

**Resiliencia KV:** Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada, según la norma UNE 7 475(1).

#### Características tecnológicas

**Soldabilidad:** En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10025 o UNE-EN 10113, debe determinarse el valor del carbono equivalente (CEV), y dicho valor, debe cumplir lo especificado al respecto en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda.

En el caso de productos fabricados con aceros conforme a las normas UNE-EN 10137, UNE-EN 10155 o UNE-EN 10164, se estará a lo dispuesto en las propias normas.

Para la verificación del CEV sobre el producto, se deberán utilizar los métodos físicos o químicos analíticos descritos en las normas UNE al efecto en vigor.

Dado que en este artículo sólo se contemplan aceros soldables, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

Los aceros de los grados JR, J0, J2G3, J2G4, K2G3 y K2G4, generalmente, son aptos para el soldeo por todos los procedimientos. La soldabilidad es creciente desde el grado JR hasta K2.

El riesgo de que se produzcan grietas en frío en la zona soldada aumenta con el espesor del producto, con el nivel de resistencia y con el carbono equivalente.

El agrietamiento en frío puede producirse por la acción combinada de los siguientes factores:

- Cantidad de hidrógeno difusible en el metal de aportación.
- Una estructura frágil de la zona afectada térmicamente.
- Concentraciones importantes de tensiones de tracción en la unión soldada.

Cuando se prescriba la utilización de ciertas recomendaciones, tales como las recogidas en la norma UNE-EN-1011 o en normas nacionales que sean aplicables, las condiciones de soldeo y los distintos niveles de

soldabilidad recomendados, para cada tipo de acero, pueden estar determinados en función del espesor del producto, de la energía aportada a la soldadura, de los requisitos de producto, de la eficiencia de los electrodos, del proceso de soldeo y de las características del metal de aportación.

Doblado: Es un índice de la ductilidad del material, definido por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado, según la norma UNE 7 472, efectuado sobre el mandril que se indica en la tabla de características, de las normas de condiciones técnicas de suministro, para cada una de las distintas clases de acero. Esta característica es opcional y su verificación solo es exigible si expresamente así se indica en el pedido.

#### Características de los perfiles y chapas

Las tolerancias dimensionales, de forma y de masa de cada producto son las especificadas en la norma correspondiente que figura en la tabla 620.3.1.

Tabla 620.3.2. Medidas y tolerancias. Normas aplicables para cada producto

Productos	Norma de producto	
	Medidas	Tolerancias
Perfiles IPN	UNE 36 521	UNE-EN-10024
Perfiles IPE	UNE 36 526	UNE-EN-10034
Perfiles HEB, HEA, HEM	UNE 36 524	UNE-EN-10034
Perfiles UPN	UNE 36 522	UNE-EN-10279
Perfiles L	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles LD	UNE-EN-10056 (1)	UNE-EN-10056 (2)
Perfiles T	UNE-EN-10055	
Perfiles U comercial	UNE 36 525	UNE-EN-10279
Redondos	UNE 36 541	
Cuadrados	UNE 36 542	
Rectangulares	UNE 36 543	
Hexagonales	UNE 36 547	
Chapas y planos anchos de espesor 3 mm y ancho 1500mm	UNE 36 559	

#### 620.4. EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, objeto del proyecto; así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

#### 620.5. CONTROL DE CALIDAD

##### Suministro

A los efectos del control del suministro de los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se denomina partida al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Que pertenezca a una de las series de productos citados en la tabla 620.1.
- Que corresponda al mismo tipo y grado de acero.
- Que proceda de un mismo fabricante.

- Que haya sido suministrado de una vez.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no lleguen acompañados de la documentación indicada a continuación.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán, con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Numero de partidas que componen el suministro, identificando, para cada partida, al fabricante y su contenido (peso, número de perfiles o chapas, tipo de producto según se indica en la tabla 620.1, tipo y grado de acero según se indica en la tabla 620.2).

Además, cada partida deberá llegar acompañada de la siguiente documentación, según el caso:

Si se trata de una partida con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido:

- Documento acreditativo de que la partida está en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad reconocido.
- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.

Si se trata de una partida sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido:

- Certificado del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores de las diferentes características según se especifica en el apartado 620.3, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas cumplen las exigencias contenidas en este artículo.
- Resultados de los ensayos, que justifiquen que los productos de acero laminados en caliente de esa partida cumplen las exigencias establecidas en el apartado 620.3, efectuados por un laboratorio autorizado conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

Una vez comprobada la documentación que debe acompañar al suministro, se deberá proceder a comprobar el correcto marcado de los productos según los criterios siguientes:

Los perfiles y secciones de los tipos U normal (UPN), IPE, I con alas inclinadas (antiguo IPN) y HE de alas anchas y caras paralelas (HEB, HEA, HEM), llevarán la identificación del fabricante estampada en caliente, mediante los rodillos de laminación, a intervalos de dos mil quinientos milímetros (2.500 mm) como máximo, además deberá marcarse la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante pintado o grabado.

Esta información, completa y fácilmente identificable, deberá figurar en todos y cada uno de los perfiles individuales.

Los perfiles y secciones de los tipos U comercial, T con alas iguales y aristas redondeadas, los angulares de lados iguales o desiguales, los redondos, los cuadrados, los hexagonales y los perfiles rectangulares de canto vivo, llevarán la identificación del fabricante, la designación abreviada del producto y del tipo y grado de acero, así como la identificación de la colada de procedencia, mediante un método a elección del fabricante.

Las chapas y planos anchos de espesor 3 mm y ancho 1500 mm llevarán la marca de identificación del fabricante, el número de la pieza, el número de colada, las dimensiones, y la designación del tipo y grado del acero, pintados y troquelados.

No podrán utilizarse productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que no estén correctamente marcados.

#### Acopio

Se comprobará que los perfiles y chapas laminados en caliente, para estructuras metálicas, acopiados se corresponden con todo lo previamente comunicado al Director de obra, según se especifica en el apartado 620.4.

A los efectos del control de los acopios, se denomina unidad de inspección al material que simultáneamente cumpla las siguientes condiciones:

- Corresponde al mismo tipo y grado de acero.
- Procede de un mismo fabricante.
- Pertenece a una de las siguientes series en función del espesor máximo de la sección:
- Serie ligera ( $e \leq 16$  mm).
- Serie media ( $16 \text{ mm} < e \leq 40$  mm).
- Serie pesada ( $e > 40$  mm).

El tamaño máximo de la unidad de inspección será de:

- Ochenta toneladas (80 t), en el caso de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)
- Cuarenta toneladas (40 t), en el caso de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido (620.8)

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios serán sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de obra.

Se distinguen dos niveles distintos de intensidad para el control de los acopios de estos productos:

**Control de acopios con una marca, sello o distintivo de calidad reconocido**

En este caso, los resultados del control deben disponerse antes de la puesta en obra de la unidad de obra de la que formen parte.

**Control de acopios sin una marca, sello o distintivo de calidad reconocido**

En este caso los ensayos deben realizarse y obtenerse los resultados, previamente a la ejecución de la unidad de obra de la que vayan a formar parte, de tal forma que todos los productos de acero laminados en caliente para estructuras metálicas que se empleen en cada unidad de obra deben estar previamente totalmente identificados.

Los criterios de aceptación y rechazo serán:

**Composición química y características tecnológicas:** Cada unidad de inspección será controlada mediante un ensayo de cada una de las características, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164).

Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevas probetas de la unidad de inspección correspondiente.

Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

**Tolerancias dimensionales, de forma y de masa:** Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre un producto muestra.

Si los resultados de todos los ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si el resultado, para alguna de las características, no es satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo de esa característica sobre cuatro (4) nuevos productos muestra de la unidad de inspección correspondiente.

Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar la unidad de inspección.

**Características mecánicas:** Cada unidad de inspección será controlada mediante ensayos sobre dos (2) juegos de probetas, que se tomarán, según se especifica en la norma UNE-EN-10025 o en la norma de condiciones técnicas de suministro que en cada caso corresponda (UNE-EN-10113, UNE-EN-10137, UNE-EN-10155 o UNE-EN-10164).

Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, la unidad de inspección será aceptada. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, la unidad de inspección será rechazada, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas sobre dieciséis (16) juegos de probetas de la unidad de inspección correspondiente.

El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los resultados obtenidos supera el valor mínimo garantizado y todos los resultados superen el noventa y cinco por ciento (95%) de dicho valor.

En caso contrario la unidad de inspección será rechazada. En el caso de Rm además de lo citado anteriormente, la media aritmética será inferior al valor máximo garantizado y todos los resultados serán inferiores al 105 por 100 de dicho valor.

#### Soldadura

Es necesaria la homologación de los soldadores necesarios durante la realización de los trabajos según los procedimientos y pruebas a seguir para la certificación para la certificación de los mismos en la norma UNE-EN 287.

### 620.6. ALMACENAMIENTO

Los perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas, se almacenarán de forma que no se perjudique su estado de conservación.

### 620.7. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los perfiles y chapas de acero laminados en caliente, para estructuras metálicas, se realizará de acuerdo con lo específicamente indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

## ARTÍCULO 678. MICROPILOTES

### 678.1. DEFINICIÓN

Se define como micropilote a un elemento cilíndrico de pequeña sección circular (inferior a 300 mm) perforado in situ, armado con tubería, reforzada a veces con redondos, e inyectado con lechada o mortero de cemento en una o varias fases.

La ejecución de micropilote comporta la realización de las siguientes operaciones:

- Perforación de los taladros.
- Instalación de las armaduras
- Inyección del micropilote
- Conexión con la estructura u otros micropilotes

Los micropilotes se clasifican según el tipo de inyección:

Tipo 1: son los ejecutados mediante una inyección única global (IU) del taladro de la perforación, de una lechada o un mortero de cemento.

Se realiza la inyección a través de la armadura tubular del micropilote, o a través de un tubo flexible solidario a la armadura, de abajo a arriba del micropilote y a baja presión (menor de 500 KPa).

Tipo 2: Son los realizados mediante una inyección Única Repetitiva (IR), del taladro de la perforación.

Se realiza la inyección normalmente a través de latiguillos o circuitos globales con válvulas instaladas en la tubería de armadura, con un número de reinyecciones generalmente no superior a dos, y presiones situadas entre a 500 kPa (5 kg/cm<sup>2</sup>) y la mitad de la presión límite del terreno.

Tipo 3: son los realizados mediante una inyección Repetitiva y Selectiva (IRS), del taladro de perforación.

Se realiza la inyección normalmente a través de tubos manguito instalados en la tubería de armadura, separados no más de 1 metros entre sí, con un número de reinyecciones superior a dos, y presiones situadas entre 1 MPa (10 kg/cm<sup>2</sup>) y la presión límite del terreno.

## 678.2. MATERIALES

### 678.2.1. Aceros

El acero de las armaduras de los micropilotes deberá cumplir, en cuanto a calidad y resistencia, lo especificado tanto en la Normativa Nacional (EHE) y UNE 36098, como la Europea (ENV 1993 Eurocódigo 3, UNE-ENV 1992 Eurocódigo 2, prEN 10138).

Se deberá utilizar en los micropilotes armaduras formadas por tubos lisos o corrugados. Excepcionalmente se podrá reforzar la armadura tubular con armaduras corrugadas situadas en su eje.

En todo caso el contratista deberá facilitar a la Dirección Facultativa toda la información de carácter técnico e identificativo de todas las partidas de acero que se vayan a utilizar en la obra. En los Certificados de Recepción deberá constar al menos:

- Dimensiones.
- Análisis porcentual de la colada (C, Si, Mn, P, S)
- Resistencia (Límite Elástico, Carga de rotura, Alargamiento)

Las barras corrugadas serán al menos de calidad AP500S y las armadura serán de acero soldable con un límite elástico garantizado de al menos 560 MPa.

Los empalmes en las armaduras tubulares serán por soldadura o por roscado, recomendándose este último sistema. En las armaduras corrugadas el empalme se efectuará siempre empleando manguitos roscados de conexión. Cualquier otro tipo de empalme debe considerarse solo como excepcional, debiendo ser autorizado por la Dirección de Obra.

Se colocarán los centradores necesarios para la correcta ubicación de la armadura y garantizar el recubrimiento mínimo frente a la corrosión. Como máximo estarán separados cada 5.00 m y habrá un número mínimo de dos por micropilote no impidiendo en cualquier caso el correcto proceso de inyección del mismo.

Los aceros empleados en las conexiones con los encepados, utilizados para mejorar su adherencia serán barras corrugadas tipo B500S y acero estructural de calidad S275J0.

### 678.2.2. Lechada de cemento

Las lechadas de cemento utilizadas en la inyección previa (micropilotes tipo 2 y 3) o única (tipo 1) de los micropilotes deben cumplir las especificaciones del artículo 613 de presente pliego.

La dosificación vendrá condicionada por la resistencia a rotura de probetas con edades de 28 días. Esta resistencia no será inferior a 30 MPa en rotura de probetas cilíndricas de 60 mm y 120 mm de altura. A los siete días la resistencia no será inferior a valor requerido a los 28 días.

### 678.2.3. Morteros de cemento

Los morteros de cemento utilizados en la inyección de los micropilotes deberá estar dosificados de acuerdo a lo indicado en el artículo 611 del presente pliego, con un contenido mínimo de cemento de 400 kg/m<sup>3</sup>.

La dosificación vendrá condicionada por la resistencia a rotura de probetas con edades de 28 días. Esta resistencia no será inferior a 30 MPa en rotura de probetas prismáticas de 40 x 40 x 160 mm (norma UNE 80101/84. A los siete días la resistencia no será inferior a valor requerido a los 28 días.

## 678.3. EJECUCIÓN

### 678.3.1. Perforaciones de los taladros de los micropilotes

Se debe elegir un sistema de perforación de forma que no altere las características del terreno ni afecte en su caso a las estructuras a recalzar, pudiendo elegirse entre:

- Perforación a rotación que consiste en romper los materiales (terreno o cimentación) por fricción, estando recomendada para atravesar cimentaciones existentes ya que provocan menos vibraciones. Puede hacerse con la batería usual de sondeos o barrenas helicoidales.
- Perforación a rotoperCUSión que consiste en triturar los materiales por fricción y percusión empleado martillos de fondo o en cabeza.

Según sea la naturaleza del terreno y su posible riesgo de colapsabilidad frente al agua la perforación se efectuará al amparo de entubación metálica recuperable o no y con ayuda de fluidos adecuados al caso (agua, aire, bentonita).

Los fluidos de perforación no sean nocivos ni a los materiales constituyentes de la inyección, ni a la armadura de micropilote.

Se preverán con antelación las técnicas necesarias para contrarrestar la presión del agua y los desmoronamientos bruscos de los taladros, tanto durante la propia perforación como durante la colocación de la armadura y la realización de la inyección. En especial se tomarán precauciones especiales al atravesar niveles artesianos para evitar la salida del agua con arrastres de terreno.

En general no se perforarán dos micropilotes adyacentes de una forma continua. En zapatas continuas, o vigas de arriostamiento, se dejarán al menos dos intermedios, y en zapatas aisladas se dejará transcurrir al menos 24 horas entre micropilotes de cada una de ellas.

### 678.3.2. Instalación de armadura

Antes de proceder a la colocación de la armadura del micropilote, se comprobará la profundidad del taladro, de forma que esté libre de obstáculos. La colocación se efectuará de una forma controlada para no alterar la posición de ninguno de sus elementos (centradores, manguitos, etc.).

Los centradores deben ir solidarios a la armadura tubular y garantizar el recubrimiento mínimo. Su separación no será superior a 5 m.

El tiempo transcurrido entre la instalación de la armadura y la inyección debe ser el menor posible (en ningún caso superior a las 24 horas).

### 678.3.3. Inyección del micropilote

La inyección de un micropilote tiene dos objetivos fundamentales:

- Constituir el fuste y la punta de micropilote.
- Proteger a la armadura frente a la corrosión.

La inyección del taladro del micropilote se realizará lo antes posibles después de efectuada la perforación.

Se diferencian cuatro tipos de inyecciones:

- La inyección previa es la realizada para rellenar inicialmente el taladro obtenido en la perforación, con lechada o mortero de cemento. A veces hay que realizar en varias veces en función de la permeabilidad del terreno.
- La inyección única (IU) es la inyección efectuada en un sola fase para rellenar el hueco existente entre el taladro de la perforación y la armadura, en la realización de los micropilotes del Tipo 1. Esta inyección puede hacerse por vertido directo de lechada o mortero por el interior de la armadura tubular para que rellene el hueco entre esta y el terreno, ascendiendo por la corona exterior. También puede efectuarse mediante inyección a baja presión, a través de un tubo de plástico colocado en la punta del micropilote, ascendiendo la lechada tanto por el exterior como por el interior de la armadura tubular. Esta inyección se realizará siempre de abajo a arriba del micropilote.
- La inyección repetitiva (IR) es la inyección realizada a presión (entre 500 kPa y la mitad de la presión límite del terreno) desde el interior de la armadura tubular, realizada normalmente a través de latiguillos o circuitos globales con válvulas instaladas en la tubería, con inserción de obturadores para limitar la zona a inyectar, en un número de reinyecciones generalmente no superior a dos. Constituyen los micropilotes denominados en esta guía del Tipo 2.

- La inyección repetitiva y selectiva (IRS) es la efectuada a alta presión (entre 1 MPa y la presión límite del terreno) desde el interior de la armadura tubular, con obturadores dobles, realizada normalmente a través de tubos manguito instalados en la tubería, separados nomás de un metro entre sí. Se puede hacer más de 2 veces a través de manguitos seleccionados, en función de la admisión de lechada obtenida. Constituyen los micropilotes denominados del Tipo 3.

#### 678.3.4. Conexión con la estructura

Se procederá inicialmente a completar con lechada la decantación de la lechada en el interior de la armadura tubular.

Se saneará adecuadamente de lechada o mortero la parte de armadura en contacto con el hormigón armado de los encepados.

Se colocará asimismo en el tramo limpio de armadura los conectadores necesarios previstos en los planos del proyecto.

### 678.4. CONTROL DE EJECUCIÓN

Los procedimientos de control tienen por objeto garantizar que todos y cada uno de los micropilotes están capacitados para absorber las sollicitaciones previstas en el proyecto y controlar los movimientos de la estructura a realizar.

Este objeto se logra controlando la ejecución de los mismos, mediante:

- Las tolerancias geométricas de perforación.
- Los Partes de Trabajo de Ejecución.
- Excepcionalmente se efectuarán Pruebas de Carga

#### 678.4.1. Tolerancias geométricas de perforación

El equipo de perforación realizará los taladros con las siguientes tolerancias:

- El eje de la boca de la perforación no estará desplazado en planta más de 50 mm. respecto a la posición teórica, a comprobar con cinta métrica. Esta comprobación se efectuará en todos los taladros.
- Respecto a la posición inicial el taladro no se desviará en más de 2º comprobándose con clinómetro o con una escuadra que venga graduada en milímetros en ambos lados, y su equivalencia en inclinación. Se efectuará en al menos unos 5% de los taladros, y no en menos de tres de ellos.
- Respecto al diámetro nominal del micropilote previsto en proyecto, la posible reducción no será superior a 2 mm., a comprobar midiendo el útil de perforación con un calibre. Se comprobará cada vez que se cambie el útil de perforación, o cuando se observe un desgaste apreciable, y no menos del 5% de los casos.
- La longitud de perforación no se desviará en más de 30 cm. Respecto a la de proyecto, a comprobar midiendo con cinta métrica la longitud total de los útiles de perforación empleados. Esta verificación se efectuará en al menos el 10% de los taladros, y en no menos de tres.

Los sistemas de medida a utilizar en las comprobaciones anteriores no deberán ofrecer errores superiores al 2%.

#### 678.4.2. Partes de Trabajo de Ejecución

Para cada micropilote se realizará un Parte de Trabajo que incluya, al menos, la siguiente información:

- Nombre de la Obra y nombre del Cliente.
- Persona responsable de las operaciones, y equipos de perforación e inyección.
- Número de micropilote y su inclinación.



- Datos de la perforación: longitud, tipo de avance (rotación ó percusión), tipo de sostenimiento (entubación recuperable, entubación perdida, lodos, perforación estable), diámetros (en el terreno y en el cimiento antiguo, en su caso), descripción cualitativa del terreno y su dureza (duro, medio, blando).
- Datos de la armadura del micropilote: diámetro y espesor de pared de la armadura tubular, número y sección de los redondos de refuerzo (en su caso), longitudes, situación y tipo de los redondos soldados a la tubería para mejorar su adherencia.
- Datos de la inyección: Situación de válvulas o manguitos, fechas de la inyección y de las reinyecciones, presiones de inyección y volúmenes inyectados, dosificación, densidad y viscosidad de la lechada, especificando estos datos por válvula ó manguito en los tipos IR ó IRS.

Se complementarán, en el Control de Recepción, con los Certificados de Calidad de los materiales.

Esta parte de Trabajo estará en todo momento a disposición del Director de Obra.

#### 678.4.3. Pruebas de carga

Excepcionalmente, como por ejemplo en obras de especial responsabilidad, en grandes desviaciones respecto a las hipótesis de partida, etc., se efectuarán pruebas de carga sobre algún micropilote, a juicio de la Dirección de Obra.

Por la excepcionalidad de este tipo de ensayo, la tipología del mismo deberá venir especificada en el Protocolo que el Contratista deberá presentar antes del inicio de la Obra a la Dirección Facultativa, o en su caso durante la ejecución de la misma si la nueva información con ella obtenida así lo aconseja.

### 678.5. MEDICIÓN Y ABONO

La medición de los micropilotes se medirá por metros al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m de Micropilote de diámetro 200 mm, ejecutado con equipos especiales a rotación para atravesar la cimentación existente, prohibiéndose expresamente el empleo de medios de percusión o roto-percusión hasta alcanzar el sustrato de roca caliza y empotrarse al menos 6.00 m. Armado con tubo acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, armado con tubo de acero de 560 N/mm<sup>2</sup>, de diámetro interior 109 mm y 9 mm de espesor, con barras longitudinales soldadas (4Ø25) en la cabeza de los micropilotes inclinados y chapas en cabeza de micropilotes verticales. Incluyendo inyección con lechada de cemento SR+MR con dosificación 1/0.8/0.4, tipo IR (inyección repetitiva), camisa no recuperable, montaje y desmontaje de maquinaria, y todos los desplazamiento necesarios de la maquinaria para ejecutar los micropilotes según el proceso constructivo descrito en el Anejo Nº9. Incluso suministro, colocación y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado, según la disposición y ángulos indicados en los planos.

## ARTÍCULO 680. ENCOFRADOS Y MOLDES

### 680.1. DEFINICIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por éste último el que queda englobado dentro del hormigón.

Se define como molde el elemento, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

### 680.2. EJECUCIÓN

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos excesivos en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm). En su caso, los encofrados deberán ser objeto de los oportunos cálculos estructurales.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se efectúen con facilidad.

Los encofrados o moldes de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director de las obras podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos, o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón ni para las armaduras.

Los encofrados de madera (que habrán de cumplir las especificaciones del artículo 286 de este Pliego) se humedecerán antes de hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de un sellado.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de la obra la aprobación escrita del encofrado a realizar.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras y consiguientemente las características resistente de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a la primitiva, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta.

El cierre frontal de las juntas pasantes en elementos de hormigón armado se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras.

Los productos utilizados para facilitar el desencofrado y desmoldeo deberán estar aprobados por el Director de las Obras. Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes a base de compuestos de siliconas,

o preparados a base de aceites solubles en agua, o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

#### Desencofrado

El momento del desencofrado se determinará en cada caso, en general, en función de la evolución de resistencias previstas en el hormigón, así como de las solicitaciones a que vaya a estar sometido el elemento que se desencofra, siguiendo las directrices de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El Director de la Obra podrá reducir los plazos de desencofrado cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto como sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuando antes las operaciones de curado.

### 680.3. MEDICIÓN

Los encofrados de paramentos vistos u ocultos se medirán y abonarán por metros cuadrados al precio que figure en el cuadro de precios nº 1 para las siguientes Unidades de Obra:

- m2 de Encofrado plano en paramento oculto, incluso posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.

## ARTÍCULO 695. ANCLAJE MEDIANTE BARRAS PASIVAS EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN

### 695.1. DEFINICIÓN

Dicho artículo se refiere a los taladros ejecutados en las pilas existentes para la conexión de los encepados con éstas. Se realizarán taladros de 16 mm de diámetro y de 0,20 m de longitud para alojar las barras de acero inoxidable AP500S de 12 mm de diámetro.

Comprende la implantación de la máquina en los puntos de trabajo asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en el cálculo. Asimismo incluye el impregnado de la varilla con resina epoxi tipo BY154-HY2995, introducción en el taladro, dejando fraguar, incluso cortes, retacado, desmontado de equipo, medios de elevación y seguridad, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.

### 695.2. MATERIALES

Se incluye el impregnado de la varilla con resina epoxi tipo BY154-HY2995, introducción en el taladro, dejando fraguar, incluso cortes, retacado, desmontado de equipo, medios de elevación y seguridad, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.

### 695.3. EJECUCIÓN

Se dispondrán según las distancias y profundidades indicadas en planos. Se limpiarán mediante soplado y agua a presión con el fin de eliminar restos de polvo antes de alojar las armaduras.

### 695.4. MEDICIÓN

Los taladros se incluirán dentro de la Unidad de Obra siguiente:

- Ud de Suministro y colocación de anclaje de acero en barras corrugadas AP 500 S inoxidable, alojadas en taladros, con barras de diámetro hasta 16 mm y longitud < 0,70 m i/perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos hasta su completa ejecución.

## PARTE VII. SEÑALIZACIÓN Y ELEMENTOS DE DEFENSA

### ARTÍCULO 700. SEÑALES DE CIRCULACIÓN

#### 700.1. DEFINICIÓN

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las indicadas en la memoria y las mediciones de este proyecto.

El Ingeniero Director de obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que en ese caso la descripción incluida en la memoria es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

#### 700.2. TIPOS

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

En el caso que nos ocupa únicamente se emplearán señales temporales, para el desvío de la carretera existente.

#### 700.3. MATERIALES

##### Elementos de sustentación y anclaje

Los postes de soporte de señales serán de acero galvanizado.

Cumplirán lo especificado en el artículo 701.3.1.3 del PG-3

##### Elementos reflectantes para señales

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico (acero galvanizado o aluminio extrusionado) sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

Los elementos reflectantes tendrán nivel de retrorreflexión 3, compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica.

Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m<sup>2</sup> para el color blanco, posteriores al correspondiente ensayo así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.

Cumplirán lo especificado en el artículo 701.3.1.2 del PG-3

##### Paneles de señalización

Los paneles de señalización estarán formados por módulos a una cara reflectante. El color de la cara posterior de los paneles coincidirá con el de los báculos de soporte.

#### 700.4. MEDICIÓN Y ABONO

Las señales se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas. En el precio de las mismas se incluyen los soportes y parte proporcional de su cimentación o asiento, las piezas accesorias de anclaje y sujeción a los postes y cualquier elemento necesario para su terminación.

Los paneles informativos se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), que incluye además de los módulos, las piezas de anclaje y sujeción de éstos a los postes. Los postes de paneles informativos de direcciones se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas. El precio incluye el propio poste, su

cimentación en hormigón HM-20, en caso necesario, la pieza de asiento correspondiente y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Las unidades de obra a las que hace referencia el artículo son:

- ud de Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
- ud de Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.
- ud de Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2 i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.

## ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES O LUMINOSOS

### 703.1. DEFINICIÓN

La situación, forma y dimensiones de elemento de balizamiento retrorreflectantes serán las indicadas en la memoria y los planos de este proyecto.

El Ingeniero Director de obra podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de ejecución de las obras. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de los elementos de balizamiento retrorreflectante, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que en ese caso la descripción incluida en la memoria es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

### 703.2. MATERIALES

Los paneles direccionales se fabricarán de cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesaria) que cumpla las especificaciones del artículo 703.3 del PG-3.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectante cuya calidad cumplirá lo especificado en el artículo 703.3 del PG-3.

### 703.3. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectante se medirán y abonarán por unidades. La unidad de obra a las que se refiere el artículo es:

- Ud de Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.
- Ud de Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.
- Ud de Cascada portátil de cuarzo sin cables 4 unidades de 2 pilas /ud con caja de transporte, de 40 m, sincronizadas por ondas.
- Ud de Instalacion de grupo de 2 semáforos portátiles de obra, telescópicos colocados en la GI-3161 (uno a cada lado del puente), que sirvan para regular el paso alternativo de vehículos mientras duren las obras en el vano 7, incluso mando a distancia y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12v - 220ah, incluida colocación, recolocaciones necesarias y retirada, totalmente instalado. Esta unidad es unica durante todo el periodo de la obra.

## ARTÍCULO 704. BARANDILLA

### 704.1. DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Dicho artículo se refiere tanto a las operaciones necesarias para el transporte hasta la propia obra y la colocación en su posición definitiva de los tramos de barandilla.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y alineación de los elementos que forman la barandilla
- Suministro de la barandilla
- Suministro de la placa de anclaje, en su caso
- Ejecución de los dados de anclaje
- Montaje y colocación de la barandilla
- Pintura de la barandilla

### 704.2. CONDICIONES GENERALES

La barandilla tipo, que se representa en los Planos, está formada por montantes de perfiles laminados y elementos horizontales tubulares. A los montantes se les suelda un trámex guardabalasto de 0,5 m de altura. Los montantes están separados 1 m de longitud.

Los elementos que forman la barandilla cumplirán los Artículos 250, 251 y 640 del PG-3

Todas las secciones fijas de la barandilla se realizarán por soldadura continua, uniforme e impecable.

### 704.3. MATERIALES

#### 704.3.1. Anclajes

Se utilizará Acero inoxidable A4 del tipo HCR: Alta resistencia a la corrosión.

Los anclajes utilizados deberán tener las siguientes características:

- Adecuado para hormigón fisurado
- Alta capacidad de carga
- Fuerza de expansión controlada
- Adecuado para cargas de impacto y sísmicas
- Control del par de apriete
- Sin giro dentro del taladro durante el apriete
- Galvanizado mínimo de 5 micras.

Se tendrá en cuenta lo indicado en el artículo 699 “Tratamiento galvanizado de elementos metálicos” del presente pliego.

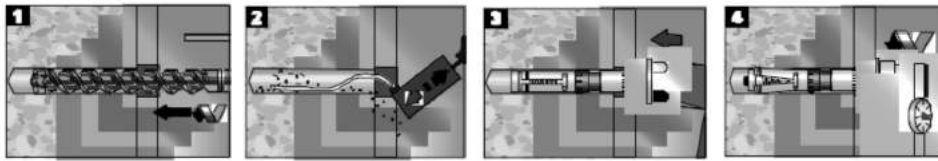
#### 704.3.2. Ménsulas metálicas y placas de anclaje

Se utilizará Acero galvanizado S 235 JR. Las placas de anclaje tendrán unas dimensiones de 250 x 200 x 15. Y se anclarán a la imposta mediante barras de acero AP 500 S de 16 mm de diámetro.

Se tendrá en cuenta lo indicado en los artículos 620 “Perfiles y chapas de acero laminados en caliente para estructuras metálicas” y 699 “Tratamiento galvanizado de elementos metálicos” del presente pliego.

#### 704.3.3. Ejecución de los anclajes

La ejecución de los anclajes se realizará siguiendo el esquema que se incluye a continuación.



La perforación se efectuará utilizando un taladro a percusión.

Los taladros se harán con los diámetros, la disposición y la inclinación indicados en los planos. Cualquier modificación que por causas imprevistas hubiera que introducir, deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

A continuación, se procederá a limpiar el taladro de polvo y fragmentos.

Finalmente se procederá a colocar el anclaje y se aplicará el par de apriete necesario con llave dinamométrica.

#### 704.4. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA BARANDILLA

Las operaciones de manejo y transporte, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible. En ningún caso se producirán impactos ni sollicitaciones de torsión.

Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos.

En general, la manipulación y montaje de elementos estructurales prefabricados se hará de forma que las sollicitaciones a que se les somete no sean superiores a las de proyecto.

Durante el izado y suspensión de elementos prefabricados se cuidará la estabilidad del elemento y se estudiará el modo de realizar las operaciones de forma que no aparezcan fenómenos no deseados. De este estudio, y teniendo en cuenta la forma de trabajo para la que está proyectado el elemento, se obtendrá la posición más adecuada en que deben colocarse los ganchos de suspensión. Estos ganchos deberán estar perfectamente diferenciados, marcados con pintura o con cualquier otro procedimiento que facilite su identificación.

Las distintas fases y operaciones del montaje en obra de los elementos prefabricados, están recogidos en el artículo 102 “Descripción de las obras” de este Pliego, en los planos y plan de obra.

A excepción de aquellas partes de los postes que queden empotradas, las demás superficies de la barandilla se suministrarán provistas de dos manos de pintura según lo indicado en el artículo 278 del presente Pliego.

Una vez instalada la barandilla y antes de su fijación definitiva, se procederá a una minuciosa alineación de la misma y aprobación del replanteo por la Dirección de Obra.

#### 704.5. ALMACENAMIENTO

El almacenaje en obra de dichos elementos garantizará la protección de dichos elementos, evitando su corrosión, contaminación, suciedad o deterioro.

#### 704.6. MEDICIÓN Y ABONO

El suministro y montaje de barandilla se medirá por metro lineal de barandilla realmente montada al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m de Barandilla metálica de acero galvanizado, para protección de puentes y pasos elevados de peatones, de 1,29 m. de altura, con postes tubulares huecos de 60 mm. de diámetro y 5mm de espesor cada 100 cm con una bola maciza de 50mm de diámetro en coronación, y dos elementos horizontales tubulares macizos de 35mm. de diámetro, unidos mediante un tubo cuadrado de 60x60 y 4 mm de espesor. La barandilla será anclada con 4Ø16 mediante barras de acero AP500S. Incluso tramex 34x38x4.3,



casquillos, terminales, placa de anclaje de 250x200x15 y mortero de asiento para placa de anclaje, resina epoxi para anclajes, pintada con esmalte sintético, con dos capas de imprimación antioxidante y 2 de acabado, totalmente terminada e instalada según lo indicado en planos. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal

El Director de la obra aprobará de forma expresa el equipo de montaje y las condiciones específicas del mismo, así como las medidas de seguridad adoptadas.

## PARTE VIII. TRATAMIENTOS DE REPARACIÓN Y PROTECCIÓN

### ARTÍCULO 800. ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ENRAIZADA EN PARAMENTOS Y SANEAMIENTO DE LA FÁBRICA

#### 800.1. DEFINICIÓN

La vegetación a la que se refiere esta unidad son plantas superiores con hojas, tallos o troncos de importancia y raíces que han penetrado en la fábrica; están excluidas las colonias de algas, musgos o líquenes.

En el presente proyecto se eliminará la vegetación enraizada en los paramentos frontales y laterales de las pilas.

#### 800.2. MATERIALES

Los herbicidas empleados son derivados de la triazina: metoxitrizina en hojas y clorotrizina en tallo y raíces. Las dosis empleadas serán las mínimas necesarias para la aniquilación de las biocolonias.

Queda proscrito el uso de productos comerciales que contengan sulfatos, como sulfato de cobre, sulfatos complejos de cobre hidracina o sulfato de cobretetramina ya que estos productos introducen sales dañinas para la fábrica.

Los morteros serán a base de cal hidráulica y árido fino, no pudiendo utilizarse cemento Pórtland en ninguna proporción. Para el hidrofugante se utilizará el más adecuado a la piedra de la estructura, preferentemente a base de acril-silicona.

#### 800.3. EJECUCIÓN

La eliminación de la vegetación enraizada comprende tres fases. La aniquilación de la planta, la retirada completa por medios mecánicos y el saneo y rejuntado de la fábrica.

En primer lugar se trata la planta con herbicidas de baja toxicidad, derivados de la triozina impregnando las hojas con metoxitrizina para luego arrancar mecánicamente la planta.

Si el tronco es de diámetro importante (como los de las higueras) se corta la parte superior de la planta y se pela la corteza del tronco enraizado aplicando entonces clorotrizina al tallo descubierto.

Pasadas 24 horas, se procede a la extracción mecánica de las raíces. La junta afectada se sana mecánicamente, se procede a un cepillado de la zona, limpieza con aire a presión y se rejunta con mortero de cal de árido fino. Por último se impregna el material con un microbiocida duradero como cloruro de alquil-dimetil-benzil-amonio y se aplica un hidrofugante.

#### 800.4. MEDICIÓN Y ABONO

La eliminación de vegetación enraizada se medirá y abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie tratada, contándose un mínimo de 1.0 m<sup>2</sup> por cada planta de cierta importancia (higueras o similares). En la medición se incluyen todos los trabajos y materiales necesarios, así como la maquinaria empleada y los medios de acceso. La unidad de obra a la que se refiere este artículo es la siguiente:

- m<sup>2</sup> de Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales y fábricas, a mano, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares. Para ello se aplicará un herbicida de baja toxicidad en las hojas, se retirarán las raíces mecánicamente y posteriormente se realizará una limpieza de la zona mediante un cepillado y posterior aplicación de aire a presión.

## ARTÍCULO 801. LIMPIEZA GENERAL DE PARAMENTOS DE FÁBRICA

### 801.1. DEFINICIÓN

La unidad se refiere a la limpieza general de paramentos verticales en pilas y, en su caso, en estribos y paramentos inclinados en bóvedas, en los que aparecen costras, concreciones y eflorescencias, sin incluir manchas específicas como grasas y ceras, óxido de hierro, concreciones de yeso, costras negras gruesas.

### 801.2. MATERIALES

Se realizará en toda la superficie mediante lanza de agua atomizada. Las manchas persistentes se tratarán manualmente con cepillado de púas de nylon y detergentes no iónicos.

### 801.3. EJECUCIÓN

Los métodos excluyen limpiezas químicas con ácidos y bases fuertes y métodos industriales del tipo de chorro de vapor o agua a presión. Previamente se habrá retirado la vegetación en la zona a limpiar. En la mayoría de los casos, será suficiente el tratamiento con agua nebulizada o agua atomizada prolongado por espacio de tres días en ciclos de humectación-evaporación, 3 horas la primera operación, 4 horas la segunda (en tiempo seco).

Las manchas persistentes se tratarán con detergentes no iónicos y cepillado manual con púas de nylon.

### 801.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los tratamientos de limpieza se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficies tratadas. En la medición están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaria necesarios así como los medios de acceso:

- m<sup>2</sup> de Chorreado de cualquier superficie, mediante proyección de agua a presión controlada de hasta 80 bares, eliminando todos los restos de suciedad, grasas, polvo del soporte, eliminación de cr y previo a la aplicación de morteros de regeneración y rejuntado. Incluido parte proporcional de replanteo, limpieza, medios auxiliares, herramientas, maquinaria y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.

## ARTÍCULO 804. CONSOLIDACIÓN E HIDROFUGACIÓN DE SUPERFICIES

### 804.1. DEFINICIÓN

Se llevará a cabo un tratamiento combinado de consolidación e hidrofugación en las superficies de fábrica de piedra de las pilas.

### 804.2. MATERIALES

Se llevará a cabo un tratamiento que incorpora dos componentes: el consolidante, resina acrílica, y el hidrofugante, silicona.

En todo caso si la contrata tuviera experiencia con otro tipo de productos, éstos deberían ser aprobados por la Dirección de obra.

### 804.3. EJECUCIÓN

#### 804.3.1. Preparación de la superficie

Los paramentos estarán firmes y secos antes de dar comienzo a la preparación de la superficie.

Antes de la aplicación del primer producto se procederá a eliminar el posible polvo, grasas, pinturas antiguas, hollín, musgo, salitre y eflorescencias, por métodos de aspiración o barrido.

Durante la aplicación, la temperatura en los lugares a recubrir, se aconseja sea de al menos 15°C. Además, la humedad relativa no sobrepasará el 65 %.

#### 804.3.2. Aplicación del producto en paramentos de sillería

Se requieren al menos tres aplicaciones con concentraciones no superiores al 5% en peso de materia activa en disolvente. Para la preparación del producto, se disolverá Paraloid B72 en una cantidad reducida de disolvente nitro (1:1 xileno:tolueno). Seguidamente se agregará silicona en disolución (frecuentemente preparada en White Spirit) hasta que la disolución se enturbie y, en ese momento se agregará nuevamente disolvente hasta que la solución se torne nuevamente transparente, repitiéndose el proceso hasta obtener la concentración requerida de silicona/acrílico. Una vez obtenida esta proporción se repetirá el proceso utilizando tricloroetano como diluyente, en lugar de silicona en disolución hasta lograr la proporción requerida de disolvente / materia activa.

Se comienza por una mano de disolvente puro y sin esperar a que evapore se aplica la primera mano activa.

Entre una capa y la siguiente se debe esperar a la eliminación total del disolvente por evaporación (al menos 24 horas).

Todas las manos se aplicarán hasta que la piedra se sature. Se terminará con una capa de disolvente puro para introducir el producto que haya quedado en superficie.

#### 804.4. MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se medirá y abonará por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) protegidos. En el precio están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaria necesarios. No se incluyen los medios de acceso necesarios para la aplicación del tratamiento, estos serán de abono independiente. La unidad de obra a la que hace referencia dicho artículo es la siguiente:

- m<sup>2</sup> de Consolidación de piedra natural degradada mediante aplicación homogénea con rodillo o pistola hasta completa saturación del soporte mediante empleo de líquido incoloro monocomponente a base de ésteres de ácido silícico con 75% de sustancias activa. Incluso trabajos previos de saneo y limpieza de los paramentos de fábrica así como la aplicación inicial con brocha de alcohol etílico para conseguir un soporte seco si fuera necesario, la aplicación de varias capas en el caso de que el soporte estuviera muy degradado y ensayos previos, totalmente ejecutado, así como parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.
- m<sup>2</sup> de Hidrofugante transparente y repelente al agua, compuesto de base acuosa de alcoxisilano de alquilo, sin disolventes y con una capacidad de penetración de 2-3 mm, resistente a los rayos UV y a los álcalis (según UNE EN 1504 - 2), sobre paramentos verticales y horizontales, totalmente terminado. Incluido parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.

### ARTÍCULO 803. REPOSICIÓN DE SILLARES EN PARAMENTOS VERTICALES

#### 803.1. DEFINICIÓN

La unidad se refiere a la reposición de sillares perdidos o deteriorados en paramentos verticales de pilas.

Estos elementos deben repararse cuando se han dañado en una proporción mayor del 10% de su sección o separados de la fábrica y parcialmente descompuestos.

#### 803.2. MATERIALES

Se emplearán prótesis de microhormigón de retracción compensada similar a la fábrica existente.

Las varillas roscadas o grapas son de acero inoxidable.

Los morteros son de cal ensilada o apagada en obra y cemento 1:5, nunca hidróxido cálcico industrial apagado mediante pulverización en agua.

### 803.3. EJECUCIÓN

Se realizará en primer lugar un desbaste de la superficie original con compresor obteniendo una terminación plana del fondo. Posteriormente, se ejecutan los taladros, se inyecta la resina epoxi en los mismos y se enhebran las varillas de acero inoxidable. Por último, se encaja la prótesis y se ejecuta el llagueado.

En caso de que la pérdida de material afecte no solo a sillares sino que también se presenten pequeñas oquedades accesibles en zonas de hormigón ciclópeo, se rellenarán éstas mediante argamasas ciclópeas elaboradas en obra con cantos de despiece de cantería y mortero de cal y áridos limpios.

En caso necesario, si son previsibles desprendimientos, se asegurarán las nuevas piezas con grapas o varillas roscadas de acero inoxidable en taladros de pequeño diámetro rellenos de resina epoxídica.

### 803.4. MEDICIÓN Y ABONO

La reposición de sillares en paramentos verticales se mide y abona por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie realmente repuesto. En la medición están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaria necesarios. No están incluidos eventuales medios de acceso. Se abonará al precio que aparece en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m<sup>2</sup> Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm mediante desbaste con compresor, terminación plana del fondo del cajado por cantero hasta la obtención de las dimensiones del cajado para la labra de prótesis, ejecución de taladros en material base con varillas de acero inoxidable de Ø4 mm y longitud 0,20 m cada 25 cm, i/perforación con taladro Ø6 mm, colocación e inyección de resina epoxi, colocación de malla de gallinero galvanizada, posterior aplicación con paleta de mortero de cal y reposición de llagueado de acuerdo con la estética de conjunto, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad. Completamente ejecutado según lo indicado en planos.

## ARTÍCULO 805. REJUNTADO DE FÁBRICA CON MORTERO DE CAL.

### 805.1. DEFINICIÓN

La unidad se refiere a las tareas de reposición del material de juntas (llagas y tendeles) que se ha perdido superficialmente por la acción del agua de escorrentía u otros agentes agresivos del medio.

Se utiliza para evitar que los sillares o mampuestos presenten juntas vanas y corran el riesgo de desagregarse, así como para rellenar y consolidar las oquedades existentes.

### 805.2. MATERIALES

Quedan expresamente proscritos los morteros de cemento Pórtland puros ya que poseen propiedades termohigrométricas incompatibles con la fábrica y aportan sales nocivas.

Son admisibles morteros de cal y cemento blanco bajo en sales (UNE 80-305/88) en proporción 1:5. La cal debe ser ensilada o apagada en obra, nunca hidróxido cálcico industrial apagado mediante pulverización en agua.

Se utilizará un enmasillado de pasta de yeso negro para sellar las juntas evitando la salida del material al proceder al relleno de oquedades.

Se utilizará para la inyección de fisuras y relleno de oquedades, lechada de cemento definida en el Artículo 612 de este pliego.

### 805.3. EJECUCIÓN

#### 805.3.1. REJUNTADO DE FÁBRICA CON MORTERO

Deberá haberse realizado previamente la preparación y limpieza de las juntas para posteriormente procederse a la colocación del mortero.

Las operaciones de limpieza previa consistirán en saneo la zona dañada eliminando vegetación o depósitos orgánicos, limpieza las superficies de polvo mediante chorro de aire a presión y eliminación mecánica del mortero de las juntas que se encuentre arenizado.

La fábrica debe humedecerse antes de la aplicación del mortero para evitar que éste pierda agua por absorción, sin embargo no debe estar saturada de humedad ni llenas de agua las juntas.

El mortero será de cal en proporción 1:5. La proporción de agua será la menor posible para conseguir una consistencia blanda a fluida y trabajabilidad adecuada.

El mortero se verterá en las juntas verticales llagueando a paleta y se rehundirá en las juntas horizontales hasta colmatar las aberturas presentes.

El mortero se curará aportando agua, cuidando de no lavar el material, y protegiéndolo de la radiación solar directa mediante arpilleras mojadas, especialmente en tiempo caluroso.

### 805.4. MEDICIÓN Y ABONO

El rejuntado de fábrica se medirá y abonará por metros cuadrados de superficie de fábrica rejuntada, al precio que aparece en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m<sup>2</sup> de Rejuntado para cualquier tipo de fábrica así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones inferiores a los 30 mm. Se empleará un mortero premezclado de cal hidratada de elevadas resistencias mecánicas y permeabilidad al vapor de agua, según la norma EN 998/2, con una resistencia a compresión según EN 1015-11, mezcla del tipo M5-M10 según EN 998/2 y un módulo elástico estático según UNE 6556 de 11.000 +/- 1.000 MPa, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.

En la medición están incluidos todos los trabajos y materiales necesarios. No están incluidos los eventuales medios de acceso.

## ARTÍCULO 817. EJECUCIÓN DE GOTERÓN

### 817.1. DEFINICIÓN

Se define goterón como el elemento a disponer en las impostas laterales de la estructura, que corta el avance de escurridos de agua, induciendo a su caída por gravedad fuera del contacto con la estructura.

### 817.2. MATERIALES

El cordón de sellado será masilla de poliuretano.

Los perfiles serán angulares de aluminio de 25 x 25 mm y 3 mm de espesor. Tacos y tornillos de fijación serán convencionales y adecuados al tamaño de los perfiles.

### 817.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los perfiles de aluminio de dispondrán a 25 mm de los bordes exteriores de la imposta. Dichos perfiles se anclarán a las impostas de hormigón mediante barras de acero inoxidable AP 500 S de diámetro Ø6 mm y 50 mm de longitud. Dichas barras se dispondrán cada 50 cm alojadas en taladros de 8 mm de diámetro.

Dichos taladros se ejecutarán una vez replanteado el trazado del goterón, a continuación se colocarán y se fijarán los perfiles.

Los perfiles de aluminio se dispondrán de modo que los anclajes queden por detrás del tramo vertical respecto a las secciones desde las que avance el agua.

A continuación se dispondrá un cordón de sellado con la masilla de poliuretano. Se observará especial cuidado en el sellado con este material de las uniones entre segmentos o tramos de los perfiles que forman el goterón.

#### 817.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará en metro lineal (ml), al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m de Ejecución de goterón en voladizos o impòstas laterales mediante angular de aluminio L25x25x3, incluso limpieza con equipo de aire a presión, acopio, carga y transporte a vertedero de materiales sobrantes, totalmente terminado. Conectado a la imposta o voladizo mediante un anclaje de acero corrugado AP 500 S con una barra de Ø6 mm y longitud < 0,55 m cada 50 cm, i/perforación con taladro Ø8 mm, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos. Se aplicará una masilla adhesiva monocomponente a base de poliuretano en toda la longitud soporte.

## PARTE IX. VARIOS

### ARTÍCULO 901. MEDIOS ESPECIALES DE ACCESO

#### 901.1. DEFINICIÓN

Incluye los medios auxiliares para la realización de todas las operaciones de ejecución de los trabajos de reparación que sean necesarios en las subestructuras, en especial en los vanos de mayor altura. Los medios especiales de acceso irán provistos de sistemas de elevación de cargas, en caso de ser necesarios.

#### 901.3. MEDICIÓN Y ABONO

El único medio de acceso de abono independiente será el andamio tubular para los trabajos de reparación en las pilas. Dicho andamio se abonará por día de alquiler al precio que aparece en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m<sup>2</sup> de Andamio multinivel y multidireccional, de acero galvanizado en caliente por inmersión, homologado según normas DIN EN 12.810 y 12.811, de acuerdo con la orden FOM 3818/2007, con un ancho de trabajo en pilas mínimo de 1 m y un ancho de trabajo bajo las bóvedas mínimo igual al ancho del puente. El precio de la unidad incluye la preparación del terreno, en su caso, colocación y retirada de tabloneros, anclajes a la estructura, montaje, desmontaje, alquiler y transporte de ida y vuelta, así como eventuales montajes, desmontajes y transportes en función de los ritmos de obra, incluyendo también el coste de la memoria técnica (cálculos, procedimientos, planos y dirección de montaje y desmontaje) realizada por especialistas y proyecto visado, así como escaleras de acceso, la disposición de redes, lonas de protección y visera para especial protección en vano 7 bajo GI-3161.
- Ud de Medio de acceso en forma de camión bimodal con diploties, considerando una única unidad para toda la obra.
- m<sup>2</sup> de Plataforma elevadora telescópica con alcance hasta 16 m

Se empleará también una plataforma elevadora para la colocación del goterón y la limpieza de pilas a presión elevada, así como todas las reparaciones de durabilidad. En estos casos, el precio de dicha plataforma no será objeto de abono independiente, estando incluida en las unidades de obra de las que forme parte.

### ARTÍCULO 904. VÍA FÉRREA

#### 904.1. DEFINICIÓN

##### 904.1.1. Operaciones en la vía

Se engloban dentro del Afecciones de la obra a la superestructura de vía, todos los materiales y operaciones necesarios para desmontar y reponer los elementos de la superestructura de vía afectados durante la ejecución de las reparaciones de la estructura, para operaciones necesarias para la ejecución del sistema de drenaje.

La superestructura de vía es el conjunto integrado por los carriles, contracarriles, las traviesas o, en su caso, la placa, las sujeciones, los aparatos de vía y, en su caso, el lecho elástico formado por el balasto, así como las demás capas de asiento, sobre el que estos elementos apoyan.

##### 904.1.2. Materiales

Todos los materiales empleados en la formación de la superestructura de vía estarán de acuerdo con las especificaciones recogidas por la Norma de la Administración Ferroviaria, normativa de la Administración Ferroviaria y directrices de la Dirección de Obra.



## 904.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 904.2.1. Colocación de balasto

Se estará en todo momento conforme a lo prescrito en el artículo 292 del presente pliego, así como la N. R. V. 3-4-0.0. relativa a las características determinativas de la calidad del balasto.

El balasto será de tipo silíceo, según P. R. V. 3-4-0.0, es decir, se corresponde con un balasto tipo A, según la clasificación recogida en el artículo siendo su coeficiente de los Ángeles no superior al 18 %.

La banqueta quedará constituida por rocas con una carga de rotura superior a 1.200 kg/cm<sup>2</sup>, con granulometría general comprendida entre 63-31,5 mm y tolerancias hasta 80 mm y 20 mm, respectivamente, que debe quedar inscrita en el uso señalado por la N. R. V. 3-4-0.0.

El balasto será nuevo, procedente de pequeños acopios que, a su vez, procedan de una cantera homologada por la Administración Ferroviaria.

Una vez transportado y recibido el balasto en obra se descargará el nuevo balasto, empleando cualquier medio convencional disponible, bien sea vagones tolva con descarga a tarimas para realizar un posterior bateo, o bien mediante camiones con diploris para circular sobre la vía que puede volcar directamente el material. Así quedaría colocado en su lugar de ubicación, para posteriormente proceder a la compactación por medios adecuados.

Con el balasto colocado de nuevo en su lugar, se comprobará la capa de enrase entre las traviesas y el perfil de la banqueta, incluso su refuerzo donde lo hubiera. Dicha capa de enrase debe quedar bien consolidada entre las traviesas dejando los elementos que la integran perfectamente comprimidos contra las superficies planas laterales de éstas mediante un apisonado ligero y haciéndola terminar 20 mm por debajo del borde interior del patín, en el caso de que haya traviesas de madera, 40 mm por debajo, en el caso de vías con traviesas de hormigón bloque RS, o 50 mm por debajo, en el caso de vías con traviesas de hormigón monobloque DW.

### 904.2.2. Nivelación, alineación, perfilado y bateo de vía

La nivelación se hará por bateado mecánico, con maquinaria pesada, deberá ser llevado a efecto de forma que se obtengan la rasante y los peraltes previstos por FGV.

Previamente, se habrá aportado el balasto en cantidad suficiente, el cual será sometido a los bateos necesarios mediante bateadora pesada. Esta máquina eleva la vía y mediante unos elementos vibrantes (bates), compacta el balasto enérgicamente bajo traviesas.

Se harán las regulaciones necesarias y en varias pasadas, levantando en cada pasada hasta 8 cm, de forma que una vez que hayan circulado 20000 Tm desde el último levante o estabilizado dinámicamente, la rasante queda a menos de 2 cm por debajo de la definitiva.

Simultáneamente se coloca la vía en planta correctamente con relación a su trazado teórico, por medio de una alineadora. Por último se procede al perfilado necesario mediante la perfiladora pesada para la formación de la sección completa definida en planos.

Los trabajos de nivelación y perfilado con maquinaria de vía, dispondrán de los intervalos que figuran en el Plan Marco y programados previamente.

Los levantes de vías previos a la nivelación se harán con gatos de tipo adecuado, colocados en tantos puntos cuantos sean necesarios para que se mantenga la nivelación en el momento del bateo.

La cuantía del levante se evaluará con dos juegos de viso y mira de vía uno por cada hilo- y se realizará con el número de datos proporcionados a la velocidad y avance de la máquina.

En los puntos, o juntas, constituidos por doble traviesa, aparatos, etc., donde la máquina utilizada no pueda realizar perfectamente el bateo, se emplearán equipos individuales que trabajen por vibración o por percusión.

Además de las nivelaciones prescritas, se realizarán tantas cuantas sean necesarias para conseguir que el perfil longitudinal y transversal se sitúe dentro de las tolerancias admisibles.

Inmediatamente después de la nivelación se rectificará la alineación de la vía situándola exactamente en la posición definida por los piquetes. Ello no lleva consigo la alineación correcta del carril comprendido entre piquetes, siendo preciso cuidar especialmente esta alineación, único medio de obtener tramos rectos y curvas perfectas.

En ningún caso se permitirá calentar los carriles para rectificarlos o curvarlos.

Una vez conseguido el asiento de vía en las condiciones fijadas en el presente pliego, se extenderá el resto de balasto hasta completar su sección tipo.

Terminados los trabajos de nivelación se procederá al perfilado del balasto, dejando el perfil transversal en la forma representada en el plano tipo, con sus aristas bien formadas.

Donde se produzca excedente de balasto, se transportará a los lugares de defecto. Este transporte será a cargo del Contratista. Siempre que se realice dentro de la longitud que está embalsando. Se limpiarán las cunetas y paseos y se alisarán los bordes de la explanación, dando a la vía el mejor aspecto posible.

Se seguirá lo indicado en las normas siguientes:

- N.R.V. 7-3-5.5: “Nivelación longitudinal”
- N.R.V. 7-3-6.0: “Alineación”

#### 904.2.5. Rampa de acuerdo

Siempre que haya de darse paso a una circulación y al suspender el trabajo de nivelación, se establecerán rampas de acuerdo entre la parte bateada y la no bateada. Se pondrá especial cuidado en que las rampas de acuerdo se inicien en ambos hilos a perfecta escuadra en la parte bateada y que la pendiente de descenso en ambos hilos sea la misma, aún cuando no coincidan a escuadra los extremos del final de la rampa.

#### 904.2.6. Vigilancia y Pilotaje

Durante la ejecución de las obras y especialmente cuando se realicen operaciones en la vía o que puedan afectar al tráfico ferroviario será obligatoria la vigilancia y pilotaje por parte de personal de la Administración Ferroviaria que determinará las condiciones de ejecución.

#### 904.2.7. Limpieza de la vía

Posteriormente a cada bateo se limpiarán los carriles y traviesas para que no queden sobre ellos detritus de tierras y balasto que puedan después aglomerarse con la grasa caída de los vagones.

### 904.3. MEDICIÓN Y ABONO

Dicho artículo afecta a las siguientes unidades de obra cuyos precios figuran en los cuadros de precios 1 y 2 para las unidades de obra siguientes:

- m de Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa en vía sencilla o doble y en vías de estación fuera de andenes, electrificadas o no. Comprende la mano de obra necesaria para el desguarnecido total, ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, almacenamiento del balasto y detritus en tolvas de la Contrata, transporte y retirada a vertedero a cargo de la Contrata, descargas del balasto nuevo y nivelaciones necesarias hasta completar el perfil, incluyendo la compensación por las operaciones de introducción y retirada de complementos de la cadena y levantes previos de la vía, en su caso. No incluye la rectificación de nivelación, alineación y perfilado con maquina pesada, después de asentada la vía. El tajo estará compuesto por desguarnecedora, bateadora, perfiladora y pala retro-excavadora en las situaciones particulares que lo requieran. Lleva incluido el tren de cintas y formación de rampas por los procedimientos establecidos en la normativa aplicable al finalizar cada jornada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Longitud a desguarnecer: Menor de 1.5 Km. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las

comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal

- m de Traslado y retirada posterior de perfiladora y bateadora para rectificación de nivelación, alineación y perfilado, después de asentada la vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal
- Ud de Sustitución manual de traviesas tipo monobloque-monobloque. Comprende : desguarnecido del cajón adyacente, rebajando 5 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa; levante del carril con gatos, desclavado de la traviesa, desplazamiento de la traviesa, sacándola lateralmente, introducción de la nueva traviesa, en la cama de balasto. Su desplazamiento respecto a la sacada no será superior a 10 cm., para que la cama haga su función. Caso de desplazamiento mayor, será necesario el bateo. Los procedimientos serán: a) Con corte de vía, limitación de velocidad a 30 Km./h.. Se procederá a la sustitución de forma continua en grupos de 20 traviesas, caso de varios tajos guardarán la distancia de 60 m ( caso de manual un cajón sirva para dos traviesas adyacentes). b) En B.L.S. sustitución alternativa de una de cada cinco, efectuando el apretado correcto de la sujeción según tipo, reguarnecido y bateos hasta dejarla en 1ª nivelación, no siendo necesario homogeneizar tensiones, ni liberalizar. Únicamente limitación a 80 Km./h. c) En B.L.S. en grupos de cinco traviesas consecutivas efectuando el reguarnecido y bateo, seguidamente hasta dejarla en 1ª nivelación, siendo necesario una homogeneización de tensiones. d) En B.L.S. sustitución de traviesas a tajo seguido es necesario antes de cerrar el corte dejar la vía en 1ª nivelación (precaución de 60 Km./h.), siendo necesario efectuar la liberación de tensiones, por tanto soldaduras y cortes de carril, cupón. No incluida en el precio. Bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. No incluye nivelación, alineación y perfilado definitivos con maquinaria pesada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Nota: Este precio no se podrá aplicar cuando se establezca la sustitución de traviesas con máquina o en tramos superiores a 20 traviesas sin previa autorización. Tipo: monobloque-monobloque. Vía: con su perfil. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal
- m<sup>3</sup> de aporte de balasto incluyendo material de nueva aportación (balasto silíceo tipo 1), carga y transporte en camión, descarga en acopio intermedio, carga a tolva, transporte, descarga en lugar de empleo y suplemento por nocturnidad.
- m de Suministro, carga, descarga y distribución de carril de cualquier longitud en barras, incluido auxiliar de circulación, plataforma con útil de descarga, ejes y tracción. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal
- Ud de Soldadura aluminotérmica de carril con precalentamiento aire inducido y propano, en plena vía, y kit de soldadura con crisol de un solo uso. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal
- t de Colocación de balasto en vía, incluso un (1) bateo manual, nivelación, alineación y perfilado de vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal
- m de Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. Comprende la mano de obra necesaria para la nivelación de vía con gatos, ayuda de aparato topográfico y regla de peralte, y el bateado de traviesas con bateadora ligera, así como arreglo del perfil de balasto, procedente de exceso del perfil de vía o de descargas anteriores, así como la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de circulaciones. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las

comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal

- m de Perfilado de vía manual. Comprende la mano de obra necesaria para el transporte de balasto al lugar designado por la dirección facultativa, para regular y cubrir faltas en el perfil de la vía, así como el empleo de balasto necesario sobrante o de aportación procedente de descargas anteriores con los desplazamientos necesarios en zonas de andenes, muelles o en gálibos reducidos, y la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones y perfilado de paseos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal
- m de Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal.
- m de Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento:  $i \geq 5$  horas. Grado de dificultad: normal.

## ARTÍCULO 918. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

### 918.1. DEFINICIÓN

En el presente proyecto se incluyen una serie de medidas de tratamiento de residuos de construcción y demolición para dar cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 105/2008 que establece la necesidad de estudiar y analizar la gestión de los residuos producidos durante toda la obra, así como sus correspondientes partidas presupuestarias.

### 918.2. EJECUCIÓN

En este caso, la mayor parte de los residuos generados en la obra son de naturaleza no peligrosa, por lo que no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso. El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al que está destinado el contenedor.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra se registrará conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases,...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

No se prevén actividades de valoración o reutilización de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, si bien posteriormente podrían ser desarrolladas por parte del “gestor de residuos” o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de la obra.

### 918.3. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las unidades de obra de gestión de residuos de construcción y demolición se realizará por unidades (Ud.) realmente ejecutadas o empleadas, por tonelada (t) de escombros realmente cargado y transportado a vertedero autorizado, o por día (d) de servicio prestado, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 según las unidades de obra siguientes:

- Ud. de coste del alquiler de contenedor de 16m<sup>3</sup>. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (escombros) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente).
- Ud. de Coste del alquiler de contenedor de 16m<sup>3</sup>. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (inertes) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente).
- Ud. de almacén para los residuos peligrosos (punto limpio).
- Ud. de servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m<sup>3</sup>, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 100km. (Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición. Ley 22/2011, de 28 de julio).
- T de carga y transporte de escombros mixtos (con maderas, chatarra, plásticos...) a vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 30 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 646/2020, de 7 de julio).
- Ud. de retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras). El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio).
- Día de alquiler de contenedor, de aplicación a partir del quinto día no festivo.
- Día de impuesto de depósito de residuos, según Ley 9/2005, de aplicación a partir del quinto día no festivo.

## ARTÍCULO 920. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

### 920.1. DEFINICIÓN

Conforme a lo establecido por los artículos 9 y 10 de la O. M. de 31 de agosto de 1987, donde se aprobó la Instrucción 8.3 IC, sobre "Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", se incluye la correspondiente partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras.

Se hace constar la obligación del contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los art. 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada orden ministerial de 31 de agosto de 1987.

### 920.2. EJECUCIÓN

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se eliminarán y retirarán de las obras todos los vertidos, y acopios efectuados, se limpiará y barrerán las calzadas, obras de fábrica, etc. Se eliminarán las marcas de pintura accidentales y, en general, se efectuarán todas las operaciones necesarias para entregar las obras en perfecto estado.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente: caminos provisionales, accesos a canteras y préstamos, etc., debiendo dejarlos como estaban antes de la obra, o en condiciones análogas a los de su entorno. Así, todo ello, se limpiará de forma que las zonas afectadas queden completamente recuperadas y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Será necesaria la aprobación del Director de las Obras para dar por terminada la unidad.

### 920.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará mediante Partida Alzada de Abono Integro, dentro de la liquidación de la obra, una vez que se haya comprobado, y que se haya recogido en la correspondiente acta que se ha hecho la limpieza y terminación correcta de ella.

## ARTÍCULO 930. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 930.1. DEFINICIÓN

El Estudio de Seguridad y Salud incluirá los documentos establecidos y fijará los requisitos especificados en el Artículo 5 de la R.D. 1627/97 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo deberá ser elaborado por el Contratista según su forma y medios de trabajo y presentado antes del inicio de las obras a la Dirección Facultativa de las mismas, quien con su informe y el del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, lo elevará, para su aprobación, al Servicio correspondiente.

### 930.2. MEDICIÓN Y ABONO

La valoración del Plan no excederá del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forma parte de los precios.

Únicamente son de abono las unidades reflejadas en el Cuadro de Precios y en el presupuesto del Estudio de Seguridad y salud. De forma que las protecciones colectivas y personales mínimas de utilización exigible en cada una de las diferentes actividades no son de abono, quedando su coste incluido en el de la unidad de obra de la que forman parte. Estas protecciones denominadas “mínimas exigibles” en las “Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carreteras” de la Dirección General de Carreteras figuran en el capítulo de mediciones para ser cuantificadas a efectos de previsión de compras, pero no se reflejan en el presupuesto de las obras.

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del documento adicional "Estudio de Seguridad y Salud" se consideran a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.

Asimismo, los precios de los Cuadros de Precios de dicho documento adicional, se consideran también a todos los efectos como integrantes de los correspondientes Cuadros de Precios 1 y 2, contenidos en el Documento nº 4 del presente Proyecto.

## ARTÍCULO 940. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

### 940.1. DEFINICIÓN

Se define como los trabajos necesarios para mantener las obras e instalaciones en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado.

El Contratista queda comprometido a conservar todas las obras e instalaciones que integran el Proyecto hasta que sean recibidas por el representante de la Administración; de modo y manera que si, en el acto de la

recepción, lo están en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas se darán por recibidas. En ese momento comenzará el plazo de garantía que figure en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Asimismo, queda obligado a realizar cuantos trabajos se necesiten durante el plazo de garantía que fije el contrato, a partir de la fecha de recepción, debiendo sustituir, a su costa, cualquier parte de la obra que haya experimentado ruina o sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no pueda considerarse como inevitable.

En todo caso, y a todos los efectos de la recepción y plazo de garantía, se cumplirá lo que establecido en el artículo 147 de la ley 13/95 de Contratos de las Administraciones Públicas sobre la extinción de los contratos de obras.

## 940.2. MEDICIÓN Y ABONO

No se han previsto partidas alzadas, u otra forma de abono, para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en la responsabilidad que fija el contrato de la obra para el contratista.

Madrid, abril de 2.021

Los Ingenieros Autores del Proyecto



Fdo. Javier León González  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos



Fdo. Antton Jaime Ugarte  
Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos





## DOCUMENTO N°4. MEDICIONES Y PPT



## Contenido

1	MEDICIONES.....	5
2	CUADRO DE PRECIOS N° 1.....	29
3	CUADRO DE PRECIOS N° 2.....	45
4	PRESUPUESTO POR CAPÍTULO.....	65
5	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	85
6	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	89



## 1 MEDICIONES



## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### 01 ACTUACIONES PREVIAS

**OAB010aada m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente <15%. (D/NNI/R).**

Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente <15%, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares.

DESBROCE TERRENO e<20 cm.

VANOS 3 A 7	1	59.00	15.20		896.80
Descuento superfie ocupada por pilas					
Pila 2	-1	3.70	5.80		-21.46
Pila 3	-1	2.40	5.80		-13.92
Pila 4	-1	2.40	5.80		-13.92
Pila 5	-1	3.70	5.80		-21.46
Pila 6	-1	2.40	5.80		-13.92
En previsión	0.1	812.12			81.21

893.330

**OAC050aada m3 Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m , con entibación. (D/NNI/R)**

Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m incluso entibación, con agotamiento, refino, aplomado de paredes, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, i/ herramientas y medios auxiliares.

EXCAVACIÓN COLOCACIÓN MARCOS:

Marcos	1	9.00	20.00	1.00	180.00
EXCAVACIÓN PARA RETIRADA DE MARCOS:					
Marcos	1	9.00	20.00	1.00	180.00
En previsión	0.1	360.00			36.00

396.000

**07B020107 m<sup>3</sup> Zahorra artificial ZA-20**

Zahorra artificial ZA-20, incluso material de aportación, extendido y compactado.

ZAHORRA EN ASIENTO DE MARCOS	1	9.00	15.00	0.30	40.50
En previsión	0.1	40.50			4.05

44.550

**OCC040iada m Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m. (D/NNI/R).**

Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m según planos i/suministro, montaje, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor y sin incluir la junta, totalmente instalado.

Para mantenimiento del cauce

Marcos 2.50x3.00	3	20.00			60.00
En previsión	0.1	60.00			6.00

66.000

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

**OAD090aad m3 Relleno localizado material de la traza, i/ compactado y material. (D/NNI/-).**

Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.

RELLENO DE MATERIAL SOBRE MARCOS PARA PASO DE MAQUINARIA

Marcos	1	9.00	20.00	1.00	180.00
Acondicionamiento de cauce tras retirada de marcos	1	9.00	20.00	1.00	180.00
En previsión	0.1	360.00			36.00

-----  
396.000

**OCC040iadaN m Retirada de marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m.**

Retirada de marco prefabricado de hormigón armado desde su emplazamiento en obra hasta el punto que designe la Dirección de Obra, i/ demontaje, carga y transporte.

Para mantenimiento del cauce

Marcos 2.50x3.00	3	20.00			60.00
En previsión	0.1	60.00			6.00

-----  
66.000

**SEA040a ud Cono de balizamiento reflectante de h=30 cm.**

Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.

ANDAMIO EN VANO 7 DESVÍO PARA TRÁFICO ALTERNATIVO

1 cono cada 10 m (TB-6)					
Redondeado para número entero	2	150.00	0.10		30.00
En previsión	3				3.00

-----  
33.000

**OFE010bbaab ud Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2. (D/-/E).**

Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

ANDAMIO EN VANO 7 DESVÍO PARA TRÁFICO ALTERNATIVO

TR-301 (limitación de velocidad)	4				4.00
En previsión	1				1.00

-----  
5.000

**OFE010adaab ud Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2. (D/-/E).**

Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.

ANDAMIO EN VANO 7 DESVÍO PARA TRÁFICO ALTERNATIVO

TP-18 (obras y semáforo)	4				4.00
--------------------------	---	--	--	--	------



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	En previsión	1				1.00
						5.000
<b>OFE060abab</b>	<b>ud Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2. (D/-/E).</b> Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2 i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y trasporte a lugar de empleo.					
	ANDAMIO EN VANO 7 DESVÍO PARA TRÁFICO ALTERNATIVO Señales direccionales tipo TB-2 (Sargentos)	2	3.00			6.00
	En previsión	1				1.00
						7.000
<b>SBA090a</b>	<b>ud Barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple.</b> Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos). Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.					
	ANDAMIO EN VANO 7 DESVÍO PARA TRÁFICO ALTERNATIVO BM-1850	2	6.00			12.00
	En previsión	1				1.00
						13.000
<b>OFEN0001</b>	<b>ud Cascada portátil de cuarzo 4 uds, 40 m</b> Cascada portátil de cuarzo sin cables 4 unidades de 2 pilas /ud con caja de transporte, de 40 m, sincronizadas por ondas.					
	ANDAMIO EN VANO 7 DESVÍO PARA TRÁFICO ALTERNATIVO Cascadas reutilizables. 1 cada 40 m	4	150.00	0.03		18.00
	En previsión	0.1	18.00			1.80
	Redondeo	0.2				0.20
						20.000
<b>701.0500</b>	<b>ud Grupo semafórico portátil</b> Instalacion de grupo de 2 semáforos portátiles de obra, telescópicos colocados en la GI-3161 (uno a cada lado del puente), que sirvan para regular el paso alternativo de vehículos mientras duren las obras en el vano 7, incluso mando a distancia y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12v - 220ah, incluida colocación, recolocaciones necesarias y retirada, totalmente instalado. Esta unidad es unica durante todo el periodo de la obra.					
	ANDAMIO EN VANO 7 DESVÍO PARA TRÁFICO ALTERNATIVO Semáforos portátiles ( 1 ud = 2 semáforos)	1				1.00
						1.000

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### 02 ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN CIMENTACIONES

OAC050aaada m3 *Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m , con entibación. (D/NNI/R)*

Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m incluso entibación, con agotamiento, refino, aplomado de paredes, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, i/ herramientas y medios auxiliares.

EXCAVACIÓN EN PILAS 3 Y 4	2	18.52	0.70	25.93
EXCAVACIÓN EN PILA 2 Y 5	2	20.41	0.70	28.57
En previsión	0.1	54.50		5.45

59.950

OCAN0001 m *Perforación de micropilote de diámetro 0,20 m, armado con tubo acero 127 mm diámetro exterior y 9 mm de espesor con IR*

Micropilote de diámetro 200 mm, ejecutado con equipos especiales a rotación para atravesar la cimentación existente, prohibiéndose expresamente el empleo de medios de percusión o roto-percusión hasta alcanzar el sustrato de roca caliza y empotrarse al menos 6.00 m. Armado con tubo acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, armado con tubo de acero de 560 N/mm<sup>2</sup>, de diámetro interior 109 mm y 9 mm de espesor, con barras longitudinales soldadas (4Ø25) en la cabeza de los micropilotes inclinados y chapas en cabeza de micropilotes verticales. Incluyendo inyección con lechada de cemento SR+MR con dosificación 1/0.8/0.4, tipo IR (inyección repetitiva), camisa no recuperable, montaje y desmontaje de maquinaria, y todos los desplazamientos necesarios de la maquinaria para ejecutar los micropilotes según el proceso constructivo descrito en el Anejo N°9. Incluso suministro, colocación y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado, según la disposición y ángulos indicados en los planos.

PILA 2	6	21.15		126.90
	6	20.85		125.10
	2	18.50		37.00
	2	18.95		37.90
	2	19.40		38.80
PILA 3	5	22.05		110.25
	5	22.25		111.25
	2	20.20		40.40
	2	20.20		40.40
	2	20.00		40.00
PILA 4	5	20.05		100.25
	5	20.50		102.50
	2	18.50		37.00
	2	18.25		36.50
	2	17.95		35.90
PILA 5	6	17.85		107.10
	6	17.85		107.10
	2	16.00		32.00
	2	15.85		31.70
	2	15.65		31.30
En previsión	0.1	1,329.35		132.94

1,462.290

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

**610.0010 m3 Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20**

Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20 colocado en obra, incluyendo preparación de apoyo, vertido y nivelación.

ENCEPADO PERIMETRAL

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
PILA 2				
Área en planta	1	14.00	0.10	1.40
PILA 3				
Área en planta	1	11.60	0.10	1.16
PILA 4				
Área en planta	1	11.60	0.10	1.16
PILA 5				
Área en planta	1	14.00	0.10	1.40
En previsión	0.1	5.12		0.51

5.630

**OCFN0001 ud Anclaje de acero corrugado inox con una barra de diámetro 12 mm y longitud < 0,70 m. (D/NNI/R).**

Suministro y colocación de anclaje de acero en barras corrugadas AP 500 S inoxidable, alojadas en taladros, con barras de diámetro hasta 16 mm y longitud < 0,70 m i/perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos hasta su completa ejecución.

CONECTADORES

ENCEPADO PERIMETRAL

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
PILA 2				
Lados largos	2	28.00	10.00	560.00
Lado corto	1	14.00	7.00	98.00
Lado corto	1	10.00	7.00	70.00
PILA 3				
Lados largos	2	25.00	10.00	500.00
Lado corto	1	9.00	7.00	63.00
Lado corto	1	7.00	7.00	49.00
PILA 4				
Lados largos	2	25.00	10.00	500.00
Lado corto	1	9.00	7.00	63.00
Lado corto	1	7.00	7.00	49.00
PILA 5				
Lados largos	2	28.00	10.00	560.00
Lado corto	1	14.00	7.00	98.00
Lado corto	1	10.00	7.00	70.00
En previsión	268			268.00

2,948.000

**600.0010 kg Acero en barras corrugadas AP 500 S**

Acero en barras corrugadas AP 500 S colocado en armaduras pasivas, i/corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.

ENCEPADO PERIMETRAL

UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	
PILA 2					
ARMADURA LONGITUDINAL					
2x6Ø32	2	6.00	9.40	6.31	711.77
2x4Ø25	2	4.00	9.40	3.85	289.52
2x2x4Ø25	4	4.00	9.05	3.85	557.48
ARMADURA TRANSVERSAL					
CØ16/0.20	1	96.00	7.50	1.58	1,137.60
ARMADURA DE PIEL					
2x2x12Ø10	4	12.00	7.74	0.62	230.34
2x2x12Ø10	4	12.00	6.60	0.62	196.42
PILA 3					
ARMADURA LONGITUDINAL					
2x2x4Ø25	4	4.00	6.60	3.85	406.56
2x2x4Ø25	4	4.00	8.70	3.85	535.92

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	ARMADURA TRANSVERSAL CØ16/0.20	1	92.00	7.50	1.58	1,090.20
	ARMADURA DE PIEL 2x2x12Ø10	4	12.00	5.30	0.62	157.73
	2x2x12Ø10	4	12.00	7.40	0.62	220.22
	PILA 4					
	ARMADURA LONGITUDINAL 2x2x4Ø25	4	4.00	6.60	3.85	406.56
	2x2x4Ø25	4	4.00	8.70	3.85	535.92
	ARMADURA TRANSVERSAL CØ16/0.20	1	92.00	7.50	1.58	1,090.20
	ARMADURA DE PIEL 2x2x12Ø10	4	12.00	5.30	0.62	157.73
	2x2x12Ø10	4	12.00	7.40	0.62	220.22
	PILA 5					
	ARMADURA LONGITUDINAL 2x6Ø32	2	6.00	9.40	6.31	711.77
	2x4Ø25	2	4.00	9.40	3.85	289.52
	2x2x4Ø25	4	4.00	9.05	3.85	557.48
	ARMADURA TRANSVERSAL CØ16/0.20	1	96.00	7.50	1.58	1,137.60
	ARMADURA DE PIEL 2x2x12Ø10	4	12.00	7.74	0.62	230.34
	2x2x12Ø10	4	12.00	6.60	0.62	196.42
	En previsión	0.1	11,067.52			1,106.75
						12,174.270

**OHC010aaada m2 Encofrado plano en paramento oculto. (D/NNI/R).**

Encofrado plano en paramento oculto, incluso posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.

	ENCEPADO PERIMETRAL PILA 2	2	5.60		2.20	24.64
		2		6.75	2.20	29.70
	PILA 3	2	4.30		2.20	18.92
		2		6.40	2.20	28.16
	PILA 4	2	4.30		2.20	18.92
		2		6.40	2.20	28.16
	PILA 5	2	5.60		2.20	24.64
		2		6.75	2.20	29.70
	En previsión	0.1	202.84			20.28
						223.120

**OHA020baada m3 Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb**

Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb, elaborado en central fija o móvil, colocado en exterior en los encepados perimetrales, con grúa o bomba de hormigonado, incluso vibrado, colocado, vigilancia y protección del hormigón según instrucción de hormigón estructural vigente, maquinaria, herramientas y medios auxiliares necesarios.

	ENCEPADO PERIMETRAL PILA 2	1	14.00		2.20	30.80
	PILA 3	1	11.60		2.20	25.52
	PILA 4	1	11.60		2.20	25.52
	PILA 5	1	14.00		2.20	30.80
	En previsión	0.1	112.64			11.26
						123.900

**811.N0020 m Cosido pasante en cimentación con barras de acero inox Ø16**

Cosido con perforación de Ø25 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno, incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno,

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø16 de límite elástico 500N/mm<sup>2</sup>, placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.

PILA 2				
11Ø12	11	5.60		61.60
PILA 3				
9Ø12	9	4.30		38.70
PILA 4				
9Ø12	9	4.30		38.70
PILA 5				
11Ø12	11	5.60		61.60
En previsión	0.1	200.60		20.06

220.660

### 811.N0022 m *Cosido pasante en cimentación con barras de acero inox Ø32*

Cosido con perforación de Ø50 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno, incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø32 de límite elástico 500N/mm<sup>2</sup>, placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.

PILA 2				
8Ø32	8	6.75		54.00
PILA 3				
6Ø32	6	6.40		38.40
PILA 4				
6Ø32	6	6.40		38.40
PILA 5				
8Ø32	8	6.75		54.00
En previsión	0.1	184.80		18.48

203.280

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### OCKN0001 m2 *Chapado liso 60x40x2 cm.*

Aplacado de piedra acabado liso, de 60x40x2 cm., pegado con mortero cola de exteriores flexible de alta resistencia, grapado con varilla de acero inoxidable de D=2 mm., colocado a hueso y en seco, limpieza de exterior, totalmente terminado.

ENCEPADO PERIMETRAL

PILA 2	2	5.60		2.20	24.64
	2		6.75	2.20	29.70
PILA 3	2	4.30		2.20	18.92
	2		6.40	2.20	28.16
PILA 4	2	4.30		2.20	18.92
	2		6.40	2.20	28.16
PILA 5	2	5.60		2.20	24.64
	2		6.75	2.20	29.70
En previsión	0.1	202.84			20.28

223.120

### OAD090aad m3 *Relleno localizado material de la traza, i/ compactado y material. (D/NNI/-).*

Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.

RELLENO EN TORNO A PILAS 2 Y 5	2	6.42		0.70	8.99
RELLENO EN TORNO A PILAS 3 Y 4	2	13.41		0.70	18.77
En previsión	0.1	27.76			2.78

30.540

### OCDN0004 PA *Apeo gaseoducto vano 6*

Partida alzada por apeo del gasoducto bajo el vano 6.

Apeo gaseoducto vano 6	1				1.00
------------------------	---	--	--	--	------

1.000

### OCDN0000 PA *Desplazamiento y reposición de línea de Euskaltel*

Partida alzada para desplazamiento y reposición de línea de Euskaltel que incluye demolición de arquetas con recuperación de tapa y marco de fundición, descubrir conducciones de Euskaltel, excavación y relleno de zanja temporal para conducciones, desplazar conducciones a zanja temporal, recolocar en posición original conducciones una vez finalizados los trabajos, nuevas arquetas con tapas de fundición recuperadas, y rellenos definitivos.

Incluso medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.

Desplazamiento y reposición de línea de Euskaltel	1				1.00
---	---	--	--	--	------

1.000

### OCDN1000 PA *Desvío de canalización de saneamiento de fecales*

Partida alzada para desvío de canalización de saneamiento de fecales que incluye retirada de antigua canalización, nuevas arquetas de la profundidad necesaria para interceptar y desviar canalización, nueva canalización de idéntico material y diámetro al existente, todas las excavaciones y rellenos necesarios para descubrir la canalización existente y ejecutar la nueva. Incluso piezas especiales, conexiones,

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	pruebas, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.					
	Desvío de canalización de saneamiento de fecales	1				1.00
						----- 1.000
<b>306.0230N</b>	<b>m Sondeo L &gt; 20 m roca (widia)</b>					
	Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, en roca, con corona de widia, a profundidades > 20 m, con preparación de la muestra y empaquetado en caja portatestigos fotografiada.					
			44.00			44.00
	En previsión	0.1	44.00			4.40
						----- 48.400
<b>306.0010N</b>	<b>PA Monitorización topográfica</b>					
	Trabajos de monitorización topográfica continua durante las operaciones de recalce y ejecución de micropilotes en cimentaciones de pilas.					
	Topografía durante las obras	1				1.00
						----- 1.000

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### 03 REPARACIONES DURABILIDAD EN PARAMENTOS DE FÁBRICA

#### OCDN0001 m2 *Andamio tubular galvanizado*

Andamio multinivel y multidireccional, de acero galvanizado en caliente por inmersión, homologado según normas DIN EN 12.810 y 12.811, de acuerdo con la orden FOM 3818/2007, con un ancho de trabajo en pilas mínimo de 1 m y un ancho de trabajo bajo las bóvedas mínimo igual al ancho del puente. El precio de la unidad incluye la preparación del terreno, en su caso, colocación y retirada de tablonos, anclajes a la estructura, montaje, desmontaje, alquiler y transporte de ida y vuelta, así como eventuales montajes, desmontajes y transportes en función de los ritmos de obra, incluyendo también el coste de la memoria técnica (cálculos, procedimientos, planos y dirección de montaje y desmontaje) realizada por especialistas y proyecto visado, así como escaleras de acceso, la disposición de redes, lonas de protección y visera para especial protección en vano 7 bajo GI-3161.

Andamios en vanos 2 a 7

Alzados frontales (pilas+timpados)	2	85.00		15.00	2,550.00
Interior vanos (pilas + bóvedas)	13		6.00	10.00	780.00
En previsión	0.1	3,330.00			333.00

-----  
3,663.000

#### OCDN0002 m2 *Plataforma elev. telescop. 16 m.*

Plataforma elevadora telescópica con alcance hasta 16 m

Acceso a bóveda vano 1

Alzado de pilas + tímpanos (2 lados)	2	85.00			170.00
En previsión	0.1	170.00			17.00

-----  
187.000

#### OGA070aad m2 *Chorroado de cualquier superficie con agua. (D/NNI/-).*

Chorroado de cualquier superficie, mediante proyección de agua a presión controlada de hasta 80 bares, eliminando todos los restos de suciedad, grasas, polvo del soporte, eliminación de cr y previo a la aplicación de morteros de regeneración y rejuntado. Incluido parte proporcional de replanteo, limpieza, medios auxiliares, herramientas, maquinaria y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.

100% SUPERFICIE TOTAL  
SUPERFICIE FRONTAL

Estribo 1	1	1.00	5.80	11.40	66.12
Pila 1	1	2.00	5.80	17.20	199.52
Pila 2	1	2.00	5.80	14.75	171.10
Pila 3	1	2.00	5.80	14.50	168.20
Pila 4	1	2.00	5.80	14.50	168.20
Pila 5	1	2.00	5.80	14.75	171.10
Pila 6	1	2.00	5.80	14.75	171.10
Estribo 2	1	1.00	5.80	14.75	85.55

SUPERFICIE LATERAL

Estribo 1	1	2.00	2.20	11.40	50.16
Pila 1	1	2.00	2.40	17.20	82.56
Pila 2	1	2.00	3.70	14.75	109.15
Pila 3	1	2.00	2.40	14.50	69.60
Pila 4	1	2.00	2.40	14.50	69.60
Pila 5	1	2.00	3.70	14.75	109.15
Pila 6	1	2.00	2.40	14.75	70.80



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Estribo 2	1	2.00	2.20	14.75	64.90
	En previsión	0.1	1,826.81			182.68
						2,009.490

**OAB070adaN m2 Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales. (D/NNI/R).**

Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales y fábricas, a mano, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares. Para ello se aplicará un herbicida de baja toxicidad en las hojas, se retirarán las raíces mecánicamente y posteriormente se realizará una limpieza de la zona mediante un cepillado y posterior aplicación de aire a presión.

15% SUPERFICIE TOTAL  
SUPERFICIE FRONTAL

Estribo 1	0.15	1.00	5.80	11.40	9.92
Pila 1	0.15	2.00	5.80	17.20	29.93
Pila 2	0.15	2.00	5.80	14.75	25.67
Pila 3	0.15	2.00	5.80	14.50	25.23
Pila 4	0.15	2.00	5.80	14.50	25.23
Pila 5	0.15	2.00	5.80	14.75	25.67
Pila 6	0.15	2.00	5.80	14.75	25.67
Estribo 2	0.15	1.00	5.80	14.75	12.83

SUPERFICIE LATERAL

Estribo 1	0.15	2.00	2.20	11.40	7.52
Pila 1	0.15	2.00	2.40	17.20	12.38
Pila 2	0.15	2.00	3.70	14.75	16.37
Pila 3	0.15	2.00	2.40	14.50	10.44
Pila 4	0.15	2.00	2.40	14.50	10.44
Pila 5	0.15	2.00	3.70	14.75	16.37
Pila 6	0.15	2.00	2.40	14.75	10.62
Estribo 2	0.15	2.00	2.20	14.75	9.74
En previsión	0.1	274.03			27.40

301.430

**OGA100badN m2 Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm. (D/NNI/-).**

Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm mediante desbaste con compresor, terminación plana del fondo del cajeadado por cantero hasta la obtención de las dimensiones del cajeadado para la labra de prótesis, ejecución de taladros en material base con varillas de acero inoxidable de Ø4 mm y longitud 0,20 m cada 25 cm, i/perforación con taladro Ø6 mm, colocación e inyección de resina epoxi, colocación de malla de gallinero galvanizada, posterior aplicación con paleta de mortero de cal y reposición de llagueado de acuerdo con la estética de conjunto, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad. Completamente ejecutado según lo indicado en planos.

20% SUPERFICIE TOTAL  
SUPERFICIE FRONTAL

Estribo 1	0.2	1.00	5.80	11.40	13.22
Pila 1	0.2	2.00	5.80	17.20	39.90
Pila 2	0.2	2.00	5.80	14.75	34.22
Pila 3	0.2	2.00	5.80	14.50	33.64
Pila 4	0.2	2.00	5.80	14.50	33.64
Pila 5	0.2	2.00	5.80	14.75	34.22
Pila 6	0.2	2.00	5.80	14.75	34.22
Estribo 2	0.2	1.00	5.80	14.75	17.11

SUPERFICIE LATERAL

Estribo 1	0.2	2.00	2.20	11.40	10.03
-----------	-----	------	------	-------	-------

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Pila 1	0.2	2.00	2.40	17.20	16.51
	Pila 2	0.2	2.00	3.70	14.75	21.83
	Pila 3	0.2	2.00	2.40	14.50	13.92
	Pila 4	0.2	2.00	2.40	14.50	13.92
	Pila 5	0.2	2.00	3.70	14.75	21.83
	Pila 6	0.2	2.00	2.40	14.75	14.16
	Estribo 2	0.2	2.00	2.20	14.75	12.98
	En previsión	0.1	365.35			36.54

401.890

### OGA090ad m2 *Rejuntado para cualquier tipo de fábrica. (D/NNI/-).*

Rejuntado para cualquier tipo de fábrica así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones inferiores a los 30 mm. Se empleará un mortero premezclado de cal hidratada de elevadas resistencias mecánicas y permeabilidad al vapor de agua, según la norma EN 998/2, con una resistencia a compresión según EN 1015-11, mezcla del tipo M5-M10 según EN 998/2 y un módulo elástico estático según UNE 6556 de 11.000 +/- 1.000 MPa, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.

#### 30% SUPERFICIE TOTAL SUPERFICIE FRONTAL

Estribo 1	0.3	1.00	5.80	11.40	19.84
Pila 1	0.3	2.00	5.80	17.20	59.86
Pila 2	0.3	2.00	5.80	14.75	51.33
Pila 3	0.3	2.00	5.80	14.50	50.46
Pila 4	0.3	2.00	5.80	14.50	50.46
Pila 5	0.3	2.00	5.80	14.75	51.33
Pila 6	0.3	2.00	5.80	14.75	51.33
Estribo 2	0.3	1.00	5.80	14.75	25.67

#### SUPERFICIE LATERAL

Estribo 1	0.3	2.00	2.20	11.40	15.05
Pila 1	0.3	2.00	2.40	17.20	24.77
Pila 2	0.3	2.00	3.70	14.75	32.75
Pila 3	0.3	2.00	2.40	14.50	20.88
Pila 4	0.3	2.00	2.40	14.50	20.88
Pila 5	0.3	2.00	3.70	14.75	32.75
Pila 6	0.3	2.00	2.40	14.75	21.24
Estribo 2	0.3	2.00	2.20	14.75	19.47
En previsión	0.1	548.07			54.81

602.880

### OGA120ad m2 *Consolidación de piedra natural degradada. (D/NNI/-).*

Consolidación de piedra natural degradada mediante aplicación homogénea con rodillo o pistola hasta completa saturación del soporte mediante empleo de líquido incoloro monocomponente a base de ésteres de ácido silícico con 75% de sustancias activa. Incluso trabajos previos de saneo y limpieza de los paramentos de fábrica así como la aplicación inicial con brocha de alcohol etílico para conseguir un soporte seco si fuera necesario, la aplicación de varias capas en el caso de que el soporte estuviera muy degradado y ensayos previos, totalmente ejecutado, así como parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.

#### SUPERFICIE FRONTAL

Pila 1	1	2.00	5.80	11.40	132.24
Pila 2	1	2.00	5.80	17.20	199.52

## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Pila 3	1	2.00	5.80	14.75	171.10
	Pila 4	1	2.00	5.80	14.50	168.20
	Pila 5	1	2.00	5.80	14.50	168.20
	Pila 6	1	2.00	5.80	14.75	171.10
	SUPERFICIE LATERAL				14.75	14.75
	Pila 1	1	2.00	2.40	14.75	70.80
	Pila 2	1	2.00	3.70	6.80	50.32
	Pila 3	1	2.00	2.40	6.80	32.64
	Pila 4	1	2.00	2.40	6.80	32.64
	Pila 5	1	2.00	3.70	6.80	50.32
	Pila 6	1	2.00	2.40	6.80	32.64
	En previsión	0.1	1,294.47			129.45

1,423.920

**OGA210ad m2 Hidrofugante para paramentos verticales y horizontales. (D/NNI/-).**

Hidrofugante transparente y repelente al agua, compuesto de base acuosa de alcoxisilano de alquilo, sin disolventes y con una capacidad de penetración de 2-3 mm, resistente a los rayos UV y a los álcalis (según UNE EN 1504 - 2), sobre paramentos verticales y horizontales, totalmente terminado. Incluido parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.

SUPERFICIE FRONTAL

	Estribo 1	1	1.00	5.80	11.40	66.12
	Pila 1	1	2.00	5.80	17.20	199.52
	Pila 2	1	2.00	5.80	14.75	171.10
	Pila 3	1	2.00	5.80	14.50	168.20
	Pila 4	1	2.00	5.80	14.50	168.20
	Pila 5	1	2.00	5.80	14.75	171.10
	Pila 6	1	2.00	5.80	14.75	171.10
	Estribo 2	1	1.00	5.80	14.75	85.55

SUPERFICIE LATERAL

	Estribo 1	1	2.00	2.20	11.40	50.16
	Pila 1	1	2.00	2.40	17.20	82.56
	Pila 2	1	2.00	3.70	14.75	109.15
	Pila 3	1	2.00	2.40	14.50	69.60
	Pila 4	1	2.00	2.40	14.50	69.60
	Pila 5	1	2.00	3.70	14.75	109.15
	Pila 6	1	2.00	2.40	14.75	70.80
	Estribo 2	1	2.00	2.20	14.75	64.90
	En previsión	0.1	1,826.81			182.68

2,009.490

**342.N0020 m2 Protección con malla metálica de triple torsión con piquetas en los tímpanos**

Protección con malla metálica de triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.

Actuaciones para evitar caída de gunita desprendida

Disposición en los tímpanos

	Alzado izquierdo	1	314.00			314.00
	Alzado derecho	1	314.00			314.00
	En previsión	0.1	628.00			62.80

690.800

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### 04 DRENAJE

#### OBAN00001 m *Drenaje de bóveda y tímpanos*

Drenaje en bóvedas y tímpanos realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esvajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo dren de PVC ranurado, acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.

3x2=6 taladros por bóveda de 2 m de longitud

vano 1	3	2.00	2.00	12.00
vano 2	3	2.00	2.00	12.00
vano 3	3	2.00	2.00	12.00
vano 4	3	2.00	2.00	12.00
vano 5	3	2.00	2.00	12.00
vano 6	3	2.00	2.00	12.00
vano 7	3	2.00	2.00	12.00
4 mechinales adicionales por tímpano	7	4.00	2.00	56.00
En previsión	0.1	140.00		14.00

154.000

#### OBAN00002 m *Goterón L25x25x3*

Ejecución de goterón en voladizos o impòstas laterales mediante angular de aluminio L25x25x3, incluso limpieza con equipo de aire a presión, acopio, carga y transporte a vertedero de materiales sobrantes, totalmente terminado. Conectado a la imposta o voladizo mediante un anclaje de acero corrugado AP 500 S con una barra de Ø6 mm y longitud < 0,55 m cada 50 cm, i/perforación con taladro Ø8 mm, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos. Se aplicará una masilla adhesiva monocomponente a base de poliuretano en toda la longitud soporte.

Lado izquierdo	1	85.70		85.70
Lado derecho	1	88.95		88.95
En previsión	0.1	174.65		17.47

192.120

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### 05 TRABAJOS SOBRE TABLERO

342.N0021 m2 **Protección con malla metálica de triple torsión con piquetas en los laterales de la plataforma ferroviaria. (N/>5/R).**

Protección con malla metálica de triple torsión en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.

Trabajo: Nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

Disposición en los laterales de la plataforma

Lado izquierdo	1	85.70	1.50	128.55
Lado derecho	1	88.95	1.50	133.43
En previsión	0.1	261.98		26.20

288.180

OAA040baa m3 **Demolición de elementos de fábrica lineales. (N/>5/R).**

Demolición de elementos de fábrica lineales y carga del material demolido.

Trabajo: Nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

DEMOLICIÓN BARANDILLA DE HORMIGÓN EN MASA

Area=0.254 m2

Lado derecho	1	88.95	0.25	22.24
Lado izquierdo	1	85.70	0.25	21.43
En previsión	0.1	43.67		4.37

48.040

OCK040baaN1 m **Barandilla metálica en viaducto de ferrocarril. (N/>5/R).**

Barandilla metálica de acero galvanizado, para protección de puentes y pasos elevados de peatones, de 1,29 m. de altura, con postes tubulares huecos de 60 mm. de diámetro y 5mm de espesor cada 100 cm con una bola maciza de 50mm de diámetro en coronación, y dos elementos horizontales tubulares macizos de 35mm. de diámetro, unidos mediante un tubo cuadrado de 60x60 y 4 mm de espesor. La barandilla será anclada con 4Ø16 mediante barras de acero AP500S. Incluso tramex 34x38x4.3, casquillos, terminales, placa de anclaje de 250x200x15 y mortero de asiento para placa de anclaje, resina epoxi para anclajes, pintada con esmalte sintético, con dos capas de imprimación antioxidante y 2 de acabado, totalmente terminada e instalada según lo indicado en planos.

Trabajo: Nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

Lado derecho	1	88.95		88.95
Lado izquierdo	1	85.70		85.70
En previsión	0.1	174.65		17.47

192.120

V110N6fabaa2 m **Retirada y recolocación de nueva encarriladora. (N/>5/R).**

Retirada y recolocación posterior de nueva encarriladora de vía sobre plataforma, incluso desclavado de la encarriladora, desplazamiento de la misma, introducción de la nueva encarriladora, en la cama de balasto,

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

Trabajo: nocturno

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

Encarriladora (ambos carriles)	2	130.00	260.00
En previsión	0.1	260.00	26.00

-----  
286.000

V05004dbaa m **Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa. (N/>5/R).**

Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa en vía sencilla o doble y en vías de estación fuera de andenes, electrificadas o no. Comprende la mano de obra necesaria para el desguarnecido total, ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, almacenamiento del balasto y detritus en tolvas de la Contrata, transporte y retirada a vertedero a cargo de la Contrata, descargas del balasto nuevo y nivelaciones necesarias hasta completar el perfil, incluyendo la compensación por las operaciones de introducción y retirada de complementos de la cadena y levantes previos de la vía, en su caso. No incluye la rectificación de nivelación, alineación y perfilado con maquina pesada, después de asentada la vía. El tajo estará compuesto por desguarnecedora, bateadora, perfiladora y pala retro-excavadora en las situaciones particulares que lo requieran. Lleva incluido el tren de cintas y formación de rampas por los procedimientos establecidos en la normativa aplicable al finalizar cada jornada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.

Longitud a desguarnecer: Menor de 1.5 Km. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

LONGITUD DE VÍA EN TRAMO DE 18 m	8	18.00	144.00
En previsión	0.1	144.00	14.40

-----  
158.400

V05004dbaa2 m **Traslado de bateadora y perfiladora. (N/>5/R).**

Traslado y retirada posterior de perfiladora y bateadora para rectificación de nivelación, alineación y perfilado, después de asentada la vía.

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

Traslado de bateadora y perfiladora Ida y vuelta	2		2.00
---	---	--	------

-----  
2.000

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

**V110N6fabaa ud Sustitución manual de traviesas, tipo monobloque-monobloque. (N/>5/R).**

Sustitución manual de traviesas tipo monobloque-monobloque. Comprende : desguarnecido del cajón adyacente, rebajando 5 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa; levante del carril con gatos, desclavado de la traviesa, desplazamiento de la traviesa, sacándola lateralmente, introducción de la nueva traviesa, en la cama de balasto. Su desplazamiento respecto a la sacada no será superior a 10 cm., para que la cama haga su función. Caso de desplazamiento mayor, será necesario el bateo. Los procedimientos serán: a) Con corte de vía, limitación de velocidad a 30 Km./h.. Se procederá a la sustitución de forma continua en grupos de 20 traviesas, caso de varios tajos guardarán la distancia de 60 m ( caso de manual un cajón sirva para dos traviesas adyacentes). b) En B.L.S. sustitución alternativa de una de cada cinco, efectuando el apretado correcto de la sujeción según tipo, reguarnecido y bateos hasta dejarla en 1ª nivelación, no siendo necesario homogeneizar tensiones, ni liberalizar. Únicamente limitación a 80 Km./h. c) En B.L.S. en grupos de cinco traviesas consecutivas efectuando el reguarnecido y bateo, seguidamente hasta dejarla en 1ª nivelación, siendo necesario una homogeneización de tensiones. d) En B.L.S. sustitución de traviesas a tajo seguido es necesario antes de cerrar el corte dejar la vía en 1ª nivelación (precaución de 60 Km./h.), siendo necesario efectuar la liberación de tensiones, por tanto soldaduras y cortes de carril, cupón. No incluida en el precio. Bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. No incluye nivelación, alineación y perfilado definitivos con maquinaria pesada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

Nota: Este precio no se podrá aplicar cuando se establezca la sustitución de traviesas con máquina o en tramos superiores a 20 traviesas sin previa autorización.

Tipo: monobloque-monobloque.

Vía: con su perfil

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

1 traviesa cada 0,60 m	1.6667	130.00	216.67
Redonde a número entero	0.329		0.33
En previsión	22		22.00

-----  
239.000

**V110N6fabaa3 m Carril de plataforma. (N/>5/R).**

Suministro, carga, descarga y distribución de carril de cualquier longitud en barras, incluido auxiliar de circulación, plataforma con útil de descarga, ejes y tracción.

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

Carriles	2	8.00	18.00	288.00
En previsión	0.1	288.00		28.80

-----  
316.800

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

**PE6503babN ud Soldadura de carriles. (N/>5/R).**

Soldadura aluminotérmica de carril con precalentamiento aire inducido y propano, en plena vía, y kit de soldadura con crisol de un solo uso. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronzadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

1 soldadura por cada tramo de 18 m (8 tramos)	2	9.00			18.00
En previsión	2				2.00

-----  
20.000

**PE6503bab t Colocación de balasto en vía. (N/>5/R).**

Colocación de balasto en vía, incluso un (1) bateo manual, nivelación, alineación y perfilado de vía.

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

LONGITUD DE VÍA					
(densidad 1700kg/m3)	1.7	130.00	0.60	0.45	59.67
En previsión	0.1	59.67			5.97

-----  
65.640

**V08001baa m Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. (N/>5/R).**

Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. Comprende la mano de obra necesaria para la nivelación de vía con gatos, ayuda de aparato topográfico y regla de peralte, y el bateado de traviesas con bateadora ligera, así como arreglo del perfil de balasto, procedente de exceso del perfil de vía o de descargas anteriores, así como la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de circulaciones. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	LONGITUD DE VÍA	1	130.00			130.00
	En previsión	0.1	130.00			13.00
						----- 143.000
<b>V08010abaa</b>	<b>m</b> <i>Perfilado de vía manual. (N/&gt;5/R).</i>					
	<p>Perfilado de vía manual. Comprende la mano de obra necesaria para el transporte de balasto al lugar designado por la dirección facultativa, para regular y cubrir faltas en el perfil de la vía, así como el empleo de balasto necesario sobrante o de aportación procedente de descargas anteriores con los desplazamientos necesarios en zonas de andenes, muelles o en gálibos reducidos, y la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones y perfilado de paseos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.</p> <p>Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas. Grado de dificultad: normal</p>					
	LONGITUD DE VÍA	1	130.00			130.00
	En previsión	0.1	130.00			13.00
						----- 143.000
<b>V02001bbaaN</b>	<b>m</b> <i>Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. (N/&gt;5/R).</i>					
	<p>Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas. Grado de dificultad: normal</p>					
	LONGITUD DE VÍA	1	130.00			130.00
	En previsión	0.1	130.00			13.00
						----- 143.000
<b>OCDN0001N</b>	<b>ud</b> <i>Camión bimodal con diplories</i>					
	<p>Medio de acceso en forma de camión bimodal con diplories, considerando una única unidad para toda la obra.</p>					
	Camión con diplories	1				1.00
						----- 1.000
<b>OCDN0002N</b>	<b>día</b> <i>Piloto de vía</i>					
	<p>Piloto de seguridad homologado para protección y vigilancia de los trabajos en vía, incluyendo transporte del personal hasta el lugar de trabajo en vía y medios de protección personal.</p>					
	Trabajos en plataforma y en parte alta de tímpanos	60				60.00
	En previsión	6				6.00
						----- 66.000
<b>OCDN0003N</b>	<b>PA</b> <i>Señalización provisional para limitación de velocidad</i>					
	<p>Señalización provisional en la plataforma ferroviaria para limitación de velocidad durante el desarrollo de las obras.</p>					
	Señalización provisional	1				1.00
						----- 1.000

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

### 06 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

**GBN0001 ud Contenedor escombros de demolición para hormigón 16m3.**

Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (escombros) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)

Contenedor	5	5.00
En previsión	1	1.00
		6.000

**GBN0003 ud Contenedor mat. inertes 16m3.**

Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (inertes) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)

Contenedores	42	42.00
En previsión	4	4.00
		46.000

**GBD020 ud Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)**

Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)

Almacén	1	1.00
		1.000

**GBN0004 ud Tran. plan.<100km. cont. rnp. val**

Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 100km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición. Ley 22/2011, de 28 de julio).

	52	52.00
		52.000

**GBN0005 t. Carga/tran.vert.<20km.maq/cam. esc.mix.**

Carga y transporte de escombros mixtos ( con maderas, chatarra, plásticos..) a vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 30 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 646/2020, de 7 de julio)

		1,410.82
En previsión	0.1	1,410.82
		1,551.900

## MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD

<b>GBN0006</b>	<b>ud</b>	<b>Transp. rsp. cam. 3,5t. 200km. compartido</b>			
		Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras). El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)			
				1	1.00
					----- 1.000

<b>GBN0007</b>	<b>d</b>	<b>Día servicio de contenedor</b>			
		Día de alquiler de contenedor, de aplicación a partir del quinto día no festivo.			
				1,330	1,330.00
		En previsión		133	133.00
					----- 1,463.000

<b>GBN0008</b>	<b>d</b>	<b>Impuesto depósito de residuos Ley 9/2005</b>			
		Impuesto de depósito de residuos, según Ley 9/2005, de aplicación a partir del quinto día no festivo.			
				1,330	1,330.00
		En previsión		133	133.00
					----- 1,463.000

## 07 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN

<b>PALT0701</b>	<b>PA</b>	<b>Limpieza y terminación</b>			
		Partida alzada para la limpieza y terminación de la obra			
				1	1.00
					----- 1.000

## 08 SEGURIDAD Y SALUD

<b>PASS0801</b>	<b>PA</b>	<b>Seguridad y salud</b>			
		Partida alzada para la seguridad y salud de la obra			
				1	1.00
					----- 1.000



## 2 CUADRO DE PRECIOS N° 1



### CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001 07B020107	m <sup>3</sup>	Zahorra artificial ZA-20, incluso material de aportación, extendido y compactado.		32.93
			TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0002 306.0010N	PA	Trabajos de monitorización topográfica continua durante las operaciones de recalce y ejecución de micropilotes en cimentaciones de pilas.		6,000.00
			SEIS MIL EUROS	
0003 306.0230N	m	Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, en roca, con corona de widia, a profundidades > 20 m, con preparación de la muestra y empaquetado en caja portatestigos fotografiada.		108.89
			CIENTO OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0004 342.N0020	m2	Protección con malla metálica de triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.		11.69
			ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0005 342.N0021	m2	Protección con malla metálica de triple torsión en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal		14.89
			CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0006 600.0010	kg	Acero en barras corrugadas AP 500 S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.		1.03
			UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0007 610.0010	m3	Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20 colocado en obra, incluyendo preparación de apoyo, vertido y nivelación.		88.20
			OCHENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0008 701.0500	ud	Instalacion de grupo de 2 semáforos portátiles de obra, telescópicos colocados en la GI-3161 (uno a cada lado del puente), que sirvan para regular el paso alternativo de vehículos mientras duren las obras en el vano 7, incluso mando a distancia y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12v - 220ah, incluida colocación, recolocaciones necesarias y retirada, totalmente instalado. Esta unidad es unica durante todo el periodo de la obra.		2,467.04

DOS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

0009 811.N0020	m	Cosido con perforación de Ø25 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø16 de límite elástico 500N/mm <sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.		111.43
----------------	---	--	--	--------

CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

0010 811.N0022	m	Cosido con perforación de Ø50 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø32 de límite elástico 500N/mm <sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.		126.59
----------------	---	--	--	--------

CIENTO VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0011 GBD020	ud	Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)		1,308.02
-------------	----	---	--	----------

MIL TRESCIENTOS OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012 GBN0001	ud	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (escombros) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)		61.06
			SESENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0013 GBN0003	ud	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (inertes) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)		135.68
			CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0014 GBN0004	ud	Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 100km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición. Ley 22/2011, de 28 de julio).		135.93
			CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0015 GBN0005	t.	Carga y transporte de escombros mixtos ( con maderas, chatarra, plásticos..) a vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 30 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 646/2020, de 7 de julio)		11.28
			ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0016 GBN0006	ud	Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras). El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)		49.78
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	GBN0007	d	Día de alquiler de contenedor, de aplicación a partir del quinto día no festivo.	1.11
UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS				
0018	GBN0008	d	Impuesto de depósito de residuos, según Ley 9/2005, de aplicación a partir del quinto día no festivo.	3.18
TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
0019	OAA040baa	m3	Demolición de elementos de fábrica lineales y carga del material demolido. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	14.55
CATORCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
0020	OAB010aada	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente <15%, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares.	0.76
CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
0021	OAB070adaN	m2	Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales y fábricas, a mano, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares. Para ello se aplicará un herbicida de baja toxicidad en las hojas, se retirarán las raíces mecánicamente y posteriormente se realizará una limpieza de la zona mediante un cepillado y posterior aplicación de aire a presión.	17.00
DIECISIETE EUROS				
0022	OAC050aaada	m3	Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m incluso entibación, con agotamiento, refino, aplomado de paredes, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, i/ herramientas y medios auxiliares.	17.65
DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
0023	OAD090aad	m3	Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.	14.49
CATORCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024 OBAN00001	m	Drenaje en bóvedas y tímpanos realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo dren de PVC ranurado, acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.		84.49

OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0025 OBAN00002	m	Ejecución de goterón en voladizos o impostas laterales mediante angular de aluminio L25x25x3, incluso limpieza con equipo de aire a presión, acopio, carga y transporte a vertedero de materiales sobrantes, totalmente terminado. Conectado a la imposta o voladizo mediante un anclaje de acero corrugado AP 500 S con una barra de Ø6 mm y longitud < 0,55 m cada 50 cm, i/perforación con taladro Ø8 mm, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos. Se aplicará una masilla adhesiva monocomponente a base de poliuretano en toda la longitud soporte.		25.08
----------------	---	---	--	-------

VEINTICINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

0026 OCAN00001	m	Micropilote de diámetro 200 mm, ejecutado con equipos especiales a rotación para atravesar la cimentación existente, prohibiéndose expresamente el empleo de medios de percusión o roto-percusión hasta alcanzar el sustrato de roca caliza y empotrarse al menos 6.00 m. Armado con tubo acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, armado con tubo de acero de 560 N/mm <sup>2</sup> , de diámetro interior 109 mm y 9 mm de espesor, con barras longitudinales soldadas (4Ø25) en la cabeza de los micropilotes inclinados y chapas en cabeza de micropilotes verticales. Incluyendo inyección con lechada de cemento SR+MR con dosificación 1/0.8/0.4, tipo IR (inyección repetitiva), camisa no recuperable, montaje y desmontaje de maquinaria, y todos los desplazamientos necesarios de la maquinaria para ejecutar los micropilotes según el proceso constructivo descrito en el Anejo N°9. Incluso suministro, colocación y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado, según la disposición y ángulos indicados en los planos.		224.30
----------------	---	--	--	--------

DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

0027 OCC040iada	m	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m según planos i/suministro, montaje, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor y sin incluir la junta, totalmente instalado.		1,097.81
-----------------	---	--	--	----------

MIL NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0028	OCC040iadaN m	Retirada de marco prefabricado de hormigón armado desde su emplazamiento en obra hasta el punto que designe la Dirección de Obra, i/ demontaje, carga y transporte.		86.98
			OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0029	OCDN0000 PA	Partida alzada para desplazamiento y reposición de línea de Euskaltel que incluye demolición de arquetas con recuperación de tapa y marco de fundición, descubrir conducciones de Euskaltel, excavación y relleno de zanja temporal para conducciones, desplazar conducciones a zanja temporal, recolocar en posición original conducciones una vez finalizados los trabajos, nuevas arquetas con tapas de fundición recuperadas, y rellenos definitivos. Incluso medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.		3,150.00
			TRES MIL CIENTO CINCUENTA EUROS	
0030	OCDN0001 m2	Andamio multinivel y multidireccional, de acero galvanizado en caliente por inmersión, homologado según normas DIN EN 12.810 y 12.811, de acuerdo con la orden FOM 3818/2007, con un ancho de trabajo en pilas mínimo de 1 m y un ancho de trabajo bajo las bóvedas mínimo igual al ancho del puente. El precio de la unidad incluye la preparación del terreno, en su caso, colocación y retirada de tablonés, anclajes a la estructura, montaje, desmontaje, alquiler y transporte de ida y vuelta, así como eventuales montajes, desmontajes y transportes en función de los ritmos de obra, incluyendo también el coste de la memoria técnica (cálculos, procedimientos, planos y dirección de montaje y desmontaje) realizada por especialistas y proyecto visado, así como escaleras de acceso, la disposición de redes, lonas de protección y visera para especial protección en vano 7 bajo GI-3161.		35.53
			TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0031	OCDN0001N ud	Medio de acceso en forma de camión bimodal con diplories, considerando una única unidad para toda la obra.		16,397.67
			DIECISEIS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0032	OCDN0002 m2	Plataforma elevadora telescópica con alcance hasta 16 m		29.04
			VEINTINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
0033	OCDN0002N día	Piloto de seguridad homologado para protección y vigilancia de los trabajos en vía, incluyendo transporte del personal hasta el lugar de trabajo en vía y medios de protección personal.		287.34
			DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0034	OCDN0003N	PA	Señalización provisional en la plataforma ferroviaria para limitación de velocidad durante el desarrollo de las obras.	5.000.00
CINCO MIL EUROS				
0035	OCDN0004	PA	Partida alzada por apeo del gasoducto bajo el vano 6.	6.000.00
SEIS MIL EUROS				
0036	OCDN1000	PA	Partida alzada para desvío de canalización de saneamiento de fecales que incluye retirada de antigua canalización, nuevas arquetas de la profundidad necesaria para interceptar y desviar canalización, nueva canalización de idéntico material y diámetro al existente, todas las excavaciones y rellenos necesarios para descubrir la canalización existente y ejecutar la nueva. Incluso piezas especiales, conexiones, pruebas, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.	3.990.00
TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS				
0037	OCFN0001	ud	Suministro y colocación de anclaje de acero en barras corrugadas AP 500 S inoxidable, alojas en taladros, con barras de diámetro hasta 16 mm y longitud < 0,70 m i/perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos hasta su completa ejecución.	19.33
DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS				
0038	OCK040baaN1	m	Barandilla metálica de acero galvanizado, para protección de puentes y pasos elevados de peatones, de 1,29 m. de altura, con postes tubulares huecos de 60 mm. de diámetro y 5mm de espesor cada 100 cm con una bola maciza de 50mm de diámetro en coronación, y dos elementos horizontales tubulares macizos de 35mm. de diámetro, unidos mediante un tubo cuadrado de 60x60 y 4 mm de espesor. La barandilla será anclada con 4Ø16 mediante barras de acero AP500S. Incluso tramex 34x38x4.3, casquillos, terminales, placa de anclaje de 250x200x15 y mortero de asiento para placa de anclaje, resina epoxi para anclajes, pintada con esmalte sintético, con dos capas de imprimación antioxidante y 2 de acabado, totalmente terminada e instalada según lo indicado en planos. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	167.95
CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
0039	OCKN0001	m2	Aplacado de piedra acabado liso, de 60x40x2 cm., pegado con mortero cola de exteriores flexible de alta resistencia, grapado con varilla de acero inoxidable de D=2 mm., colocado a hueso y en seco, limpieza de exterior, totalmente terminado.	49.93
CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS				

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0040 OFE010adaab	ud	Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.		220.50
			DOSCIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0041 OFE010bbaab	ud	Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.		212.94
			DOSCIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0042 OFE060abab	ud	Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2 i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y transporte a lugar de empleo.		123.43
			CIENTO VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0043 OFEN0001	ud	Cascada portátil de cuarzo sin cables 4 unidades de 2 pilas /ud con caja de transporte, de 40 m, sincronizadas por ondas.		238.35
			DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0044 OGA070aad	m2	Chorro de cualquier superficie, mediante proyección de agua a presión controlada de hasta 80 bares, eliminando todos los restos de suciedad, grasas, polvo del soporte, eliminación de cr y previo a la aplicación de morteros de regeneración y rejuntado. Incluido parte proporcional de replanteo, limpieza, medios auxiliares, herramientas, maquinaria y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.		14.01
			CATORCE EUROS con UN CÉNTIMO	
0045 OGA090ad	m2	Rejuntado para cualquier tipo de fábrica así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones inferiores a los 30 mm. Se empleará un mortero premezclado de cal hidratada de elevadas resistencias mecánicas y permeabilidad al vapor de agua, según la norma EN 998/2, con una resistencia a compresión según EN 1015-11, mezcla del tipo M5-M10 según EN 998/2 y un modulo elástico estático según UNE 6556 de 11.000 +/- 1.000 MPa, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.		23.15
			VEINTITRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0046 OGA100badN	m2	Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm mediante desbaste con compresor, terminación plana del fondo del cajeadado por cantero hasta la obtención de las dimensiones del cajeadado para la labra de prótesis, ejecución de taladros en material base con varillas de acero inoxidable de Ø4 mm y longitud 0,20 m cada 25 cm, i/perforación con taladro Ø6 mm, colocación e inyección de resina epoxi, colocación de malla de gallinero galvanizada, posterior aplicación con paleta de mortero de cal y reposición de llagueado de acuerdo con la estética de conjunto, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad. Completamente ejecutado según lo indicado en planos.		147.54

CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0047 OGA120ad	m2	Consolidación de piedra natural degradada mediante aplicación homogénea con rodillo o pistola hasta completa saturación del soporte mediante empleo de líquido incoloro monocomponente a base de ésteres de ácido silícico con 75% de sustancias activa. Incluso trabajos previos de saneo y limpieza de los paramentos de fábrica así como la aplicación inicial con brocha de alcohol etílico para conseguir un soporte seco si fuera necesario, la aplicación de varias capas en el caso de que el soporte estuviera muy degradado y ensayos previos, totalmente ejecutado, así como parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.		16.76
---------------	----	---	--	-------

DIECISEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0048 OGA210ad	m2	Hidrofugante transparente y repelente al agua, compuesto de base acuosa de alcoxilano de alquilo, sin disolventes y con una capacidad de penetración de 2-3 mm, resistente a los rayos UV y a los álcalis (según UNE EN 1504 - 2), sobre paramentos verticales y horizontales, totalmente terminado. Incluido parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.		11.29
---------------	----	---	--	-------

ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

0049 OHA020baada	m3	Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb, elaborado en central fija o móvil, colocado en exterior en los encepados perimetrales, con grúa o bomba de hormigonado, incluso vibrado, colocado, vigilancia y protección del hormigón según instrucción de hormigón estructural vigente, maquinaria, herramientas y medios auxiliares necesarios.		114.33
------------------	----	---	--	--------

CIENTO CATORCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

N° CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0050	OHC010aaada	m2	Encofrado plano en paramento oculto, incluso posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	29.03
VEINTINUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS				
0051	PALT0701	PA	Partida alzada para la limpieza y terminación de la obra	3,000.00
TRES MIL EUROS				
0052	PASS0801	PA	Partida alzada para la seguridad y salud de la obra	10,819.49
DIEZ MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
0053	PE6503bab	t	Colocación de balasto en vía, incluso un (1) bateo manual, nivelación, alineación y perfilado de vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	59.54
CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
0054	PE6503babN	ud	Soldadura aluminotérmica de carril con precalentamiento aire inducido y propano, en plena vía, y kit de soldadura con crisol de un solo uso. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	412.91
CUATROCIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS				



## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0055 SBA090a	ud	Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos). Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.		12.82
DOCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				
0056 SEA040a	ud	Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.		3.45
TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
0057 V02001bbaaN	m	Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal		32.71
TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				
0058 V05004dbaa	m	Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa en vía sencilla o doble y en vías de estación fuera de andenes, electrificadas o no. Comprende la mano de obra necesaria para el desguarnecido total, ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, almacenamiento del balasto y detritus en tolvas de la Contrata, transporte y retirada a vertedero a cargo de la Contrata, descargas del balasto nuevo y nivelaciones necesarias hasta completar el perfil, incluyendo la compensación por las operaciones de introducción y retirada de complementos de la cadena y levantes previos de la vía, en su caso. No incluye la rectificación de nivelación, alineación y perfilado con maquina pesada, después de asentada la vía. El tajo estará compuesto por desguarnecedora, bateadora, perfiladora y pala retro-excavadora en las situaciones particulares que lo requieran. Lleva incluido el tren de cintas y formación de rampas por los procedimientos establecidos en la normativa aplicable al finalizar cada jornada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Longitud a desguarnecer: Menor de 1.5 Km. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal		261.22
DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS				

## CUADRO DE PRECIOS 1

N° CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0059 V05004dbaa2	m	Traslado y retirada posterior de perfiladora y bateadora para rectificación de nivelación, alineación y perfilado, después de asentada la vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal		2.796.29

DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

0060 V08001baa	m	Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. Comprende la mano de obra necesaria para la nivelación de vía con gatos, ayuda de aparato topográfico y regla de peralte, y el bateado de traviesas con bateadora ligera, así como arreglo del perfil de balasto, procedente de exceso del perfil de vía o de descargas anteriores, así como la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de circulaciones. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal		21.06
----------------	---	---	--	-------

VEINTIUN EUROS con SEIS CÉNTIMOS

0061 V08010abaa	m	Perfilado de vía manual. Comprende la mano de obra necesaria para el transporte de balasto al lugar designado por la dirección facultativa, para regular y cubrir faltas en el perfil de la vía, así como el empleo de balasto necesario sobrante o de aportación procedente de descargas anteriores con los desplazamientos necesarios en zonas de andenes, muelles o en gálibos reducidos, y la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones y perfilado de paseos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal		10.53
-----------------	---	---	--	-------

DIEZ EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0062 V110N6fabaa	ud	<p>Sustitución manual de traviesas tipo monobloque-monobloque. Comprende : desguarnecido del cajón adyacente, rebajando 5 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa; levante del carril con gatos, desclavado de la traviesa, desplazamiento de la traviesa, sacándola lateralmente, introducción de la nueva traviesa, en la cama de balasto. Su desplazamiento respecto a la sacada no será superior a 10 cm., para que la cama haga su función. Caso de desplazamiento mayor, será necesario el bateo. Los procedimientos serán: a) Con corte de vía, limitación de velocidad a 30 Km./h.. Se procederá a la sustitución de forma continua en grupos de 20 traviesas, caso de varios tajos guardarán la distancia de 60 m ( caso de manual un cajón sirva para dos traviesas adyacentes). b) En B.L.S. sustitución alternativa de una de cada cinco, efectuando el apretado correcto de la sujeción según tipo, reguarnecido y bateos hasta dejarla en 1ª nivelación, no siendo necesario homogeneizar tensiones, ni liberalizar. Únicamente limitación a 80 Km./h. c) En B.L.S. en grupos de cinco traviesas consecutivas efectuando el reguarnecido y bateo, seguidamente hasta dejarla en 1ª nivelación, siendo necesario una homogeneización de tensiones. d) En B.L.S. sustitución de traviesas a tajo seguido es necesario antes de cerrar el corte dejar la vía en 1ª nivelación (precaución de 60 Km./h.), siendo necesario efectuar la liberación de tensiones, por tanto soldaduras y cortes de carril, cupón. No incluida en el precio. Bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. No incluye nivelación, alineación y perfilado definitivos con maquinaria pesada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.</p> <p>Nota: Este precio no se podrá aplicar cuando se establezca la sustitución de traviesas con máquina o en tramos superiores a 20 traviesas sin previa autorización.</p> <p>Tipo: monobloque-monobloque.  Vía: con su perfil  Trabajo: nocturno.  Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas.  Grado de dificultad: normal</p>		148.78

CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0063 V110N6fabaa2	m	<p>Retirada y recolocación posterior de nueva encarriladora de vía sobre plataforma, incluso desclavado de la encarriladora, desplazamiento de la misma, introducción de la nueva encarriladora, en la cama de balasto, bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares.</p> <p>Trabajo: nocturno  Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas.  Grado de dificultad: normal</p>		70.02
-------------------	---	---	--	-------

SETENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

N° CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0064 V110N6fabaa3	m	Suministro, carga, descarga y distribución de carril de cualquier longitud en barras, incluido auxiliar de circulación, plataforma con útil de descarga, ejes y tracción. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal		73.06

SETENTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

Madrid, abril de 2.021

Los Ingenieros Autores del Proyecto

Fdo. Javier León González  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos

Fdo. Antton Jaime Ugarte  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos

### 3 CUADRO DE PRECIOS N° 2

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	07B020107	m <sup>3</sup>	Zahorra artificial ZA-20, incluso material de aportación, extendido y compactado.	
			Mano de obra .....	3.72
			Maquinaria.....	10.55
			Resto de obra y materiales.....	18.66
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>32.93</b>
0002	306.0010N	PA	Trabajos de monitorización topográfica continua durante las operaciones de recalce y ejecución de micropilotes en cimentaciones de pilas.	
			Resto de obra y materiales.....	6,000.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,000.00</b>
0003	306.0230N	m	Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, en roca, con corona de widia, a profundidades > 20 m, con preparación de la muestra y empaquetado en caja portatestigos fotografiada.	
			Mano de obra .....	31.92
			Resto de obra y materiales.....	76.97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>108.89</b>
0004	342.N0020	m2	Protección con malla metálica de triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.	
			Mano de obra .....	5.46
			Maquinaria.....	1.82
			Resto de obra y materiales.....	4.41
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.69</b>
0005	342.N0021	m2	Protección con malla metálica de triple torsión en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	
			Mano de obra .....	8.48
			Maquinaria.....	1.82
			Resto de obra y materiales.....	4.59
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.89</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0006 600.0010	kg	Acero en barras corrugadas AP 500 S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.	
		Mano de obra.....	0.18
		Maquinaria.....	0.12
		Resto de obra y materiales .....	0.73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.03</b>
0007 610.0010	m3	Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20 colocado en obra, incluyendo preparación de apoyo, vertido y nivelación.	
		Mano de obra.....	35.90
		Maquinaria.....	0.24
		Resto de obra y materiales .....	52.06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>88.20</b>
0008 701.0500	ud	Instalacion de grupo de 2 semáforos portátiles de obra, telescópicos colocados en la GI-3161 (uno a cada lado del puente), que sirvan para regular el paso alternativo de vehículos mientras duren las obras en el vano 7, incluso mando a distancia y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12v - 220ah, incluida colocación, recolocaciones necesarias y retirada, totalmente instalado. Esta unidad es unica durante todo el periodo de la obra.	
		Mano de obra.....	23.40
		Resto de obra y materiales .....	2,443.64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,467.04</b>
0009 811.N0020	m	Cosido con perforación de Ø25 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø16 de límite elástico 500N/mm <sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.	
		Mano de obra.....	50.85
		Maquinaria.....	43.88
		Resto de obra y materiales .....	16.71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>111.43</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0010	811.N0022	m	Cosido con perforación de Ø50 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esvajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø32 de límite elástico 500N/mm <sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.	
			Mano de obra .....	54.86
			Maquinaria.....	43.73
			Resto de obra y materiales.....	28.01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>126.59</b>
0011	GBD020	ud	Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)	
			Mano de obra .....	141.98
			Resto de obra y materiales.....	1,166.04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,308.02</b>
0012	GBN0001	ud	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (escombros) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	
			Maquinaria.....	57.60
			Resto de obra y materiales.....	3.46
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>61.06</b>
0013	GBN0003	ud	Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (inertes) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)	
			Maquinaria.....	128.00
			Resto de obra y materiales.....	7.68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>135.68</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0014	GBN0004	ud Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 100km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición. Ley 22/2011, de 28 de julio).	
		Maquinaria.....	128.24
		Resto de obra y materiales .....	7.69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>135.93</b>
0015	GBN0005	t. Carga y transporte de escombros mixtos ( con maderas, chatarra, plásticos..) a vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 30 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 646/2020, de 7 de julio)	
		Maquinaria.....	10.64
		Resto de obra y materiales .....	0.64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.28</b>
0016	GBN0006	ud Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras). El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)	
		Mano de obra.....	13.13
		Maquinaria.....	2.05
		Resto de obra y materiales .....	34.60
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49.78</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0017	GBN0007	d	Día de alquiler de contenedor, de aplicación a partir del quinto día no festivo.	
			Maquinaria.....	1.05
			Resto de obra y materiales.....	0.06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.11</b>
0018	GBN0008	d	Impuesto de depósito de residuos, según Ley 9/2005, de aplicación a partir del quinto día no festivo.	
			Maquinaria.....	3.00
			Resto de obra y materiales.....	0.18
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.18</b>
0019	OAA040baa	m3	Demolición de elementos de fábrica lineales y carga del material demolido. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	
			Mano de obra .....	8.11
			Maquinaria.....	5.62
			Resto de obra y materiales.....	0.82
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.55</b>
0020	OAB010aada	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente <15%, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares.	
			Mano de obra .....	0.05
			Maquinaria.....	0.67
			Resto de obra y materiales.....	0.04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0.76</b>
0021	OAB070adaN	m2	Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales y fábricas, a mano, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares. Para ello se aplicará un herbicida de baja toxicidad en las hojas, se retirarán las raíces mecánicamente y posteriormente se realizará una limpieza de la zona mediante un cepillado y posterior aplicación de aire a presión.	
			Mano de obra .....	13.87
			Maquinaria.....	1.24
			Resto de obra y materiales.....	1.89
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17.00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0022	OAC050aaada	m3	Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m incluso entibación, con agotamiento, refino, aplomado de paredes, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, i/ herramientas y medios auxiliares.
			Mano de obra..... 5.99
			Maquinaria..... 6.80
			Resto de obra y materiales ..... 4.86
			<b>TOTAL PARTIDA..... 17.65</b>
0023	OAD090aad	m3	Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.
			Mano de obra..... 8.90
			Maquinaria..... 4.74
			Resto de obra y materiales ..... 0.85
			<b>TOTAL PARTIDA..... 14.49</b>
0024	OBAN00001	m	Drenaje en bóvedas y tímpanos realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esvajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo dren de PVC ranurado, acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.
			Mano de obra..... 50.01
			Maquinaria..... 28.32
			Resto de obra y materiales ..... 6.16
			<b>TOTAL PARTIDA..... 84.49</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0025	OBAN00002	m	Ejecución de goterón en voladizos o impòstas laterales mediante angular de aluminio L25x25x3, incluso limpieza con equipo de aire a presión, acopio, carga y transporte a vertedero de materiales sobrantes, totalmente terminado. Conectado a la imposta o voladizo mediante un anclaje de acero corrugado AP 500 S con una barra de Ø6 mm y longitud < 0,55 m cada 50 cm, i/perforación con taladro Ø8 mm, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos. Se aplicará una masilla adhesiva monocomponente a base de poliuretano en toda la longitud soporte.
			Mano de obra ..... 5.44
			Maquinaria..... 13.18
			Resto de obra y materiales..... 6.46
			<b>TOTAL PARTIDA..... 25.08</b>
0026	OCCAN0001	m	Micropilote de diámetro 200 mm, ejecutado con equipos especiales a rotación para atravesar la cimentación existente, prohibiéndose expresamente el empleo de medios de percusión o roto-percusión hasta alcanzar el sustrato de roca caliza y empotrarse al menos 6.00 m. Armado con tubo acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, armado con tubo de acero de 560 N/mm <sup>2</sup> , de diámetro interior 109 mm y 9 mm de espesor, con barras longitudinales soldadas (4Ø25) en la cabeza de los micropilotes inclinados y chapas en cabeza de micropilotes verticales. Incluyendo inyección con lechada de cemento SR+MR con dosificación 1/0.8/0.4, tipo IR (inyección repetitiva), camisa no recuperable, montaje y desmontaje de maquinaria, y todos los desplazamiento necesarios de la maquinaria para ejecutar los micropilotes según el proceso constructivo descrito en el Anejo N°9. Incluso suministro, colocación y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado, según la disposición y ángulos indicados en los planos.
			Mano de obra ..... 36.76
			Maquinaria..... 95.72
			Resto de obra y materiales..... 91.81
			<b>TOTAL PARTIDA..... 224.30</b>
0027	OCC040iada	m	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m según planos i/suministro, montaje, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor y sin incluir la junta, totalmente instalado.
			Mano de obra ..... 2.51
			Maquinaria..... 84.86
			Resto de obra y materiales..... 1,010.45
			<b>TOTAL PARTIDA..... 1,097.81</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0028	OCC040iadaN	m	Retirada de marco prefabricado de hormigón armado desde su emplazamiento en obra hasta el punto que designe la Dirección de Obra, i/ demontaje, carga y transporte.
			Mano de obra..... 0.90
			Maquinaria..... 81.16
			Resto de obra y materiales ..... 4.92
			<b>TOTAL PARTIDA..... 86.98</b>
0029	OCDN0000	PA	Partida alzada para desplazamiento y reposición de línea de Euskaltel que incluye demolición de arquetas con recuperación de tapa y marco de fundición, descubrir conducciones de Euskaltel, excavación y relleno de zanja temporal para conducciones, desplazar conducciones a zanja temporal, recolocar en posición original conducciones una vez finalizados los trabajos, nuevas arquetas con tapas de fundición recuperadas, y rellenos definitivos. Incluso medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.
			<b>Sin descomposición</b>
			Resto de obra y materiales ..... 3,150.00
			<b>TOTAL PARTIDA..... 3,150.00</b>
0030	OCDN0001	m2	Andamio multinivel y multidireccional, de acero galvanizado en caliente por inmersión, homologado según normas DIN EN 12.810 y 12.811, de acuerdo con la orden FOM 3818/2007, con un ancho de trabajo en pilas mínimo de 1 m y un ancho de trabajo bajo las bóvedas mínimo igual al ancho del puente. El precio de la unidad incluye la preparación del terreno, en su caso, colocación y retirada de tablonos, anclajes a la estructura, montaje, desmontaje, alquiler y transporte de ida y vuelta, así como eventuales montajes, desmontajes y transportes en función de los ritmos de obra, incluyendo también el coste de la memoria técnica (cálculos, procedimientos, planos y dirección de montaje y desmontaje) realizada por especialistas y proyecto visado, así como escaleras de acceso, la disposición de redes, lonas de protección y visera para especial protección en vano 7 bajo GI-3161.
			Mano de obra..... 14.46
			Resto de obra y materiales ..... 21.07
			<b>TOTAL PARTIDA..... 35.53</b>
0031	OCDN0001N	ud	Medio de acceso en forma de camión bimodal con diplories, considerando una única unidad para toda la obra.
			Maquinaria..... 15,469.50
			Resto de obra y materiales ..... 928.17
			<b>TOTAL PARTIDA..... 16,397.67</b>
0032	OCDN0002	m2	Plataforma elevadora telescópica con alcance hasta 16 m
			Mano de obra..... 5.40
			Resto de obra y materiales ..... 23.64
			<b>TOTAL PARTIDA..... 29.04</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0033	OCDN0002N	día	Piloto de seguridad homologado para protección y vigilancia de los trabajos en vía, incluyendo transporte del personal hasta el lugar de trabajo en vía y medios de protección personal.	
			Mano de obra .....	271.08
			Resto de obra y materiales.....	16.26
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>287.34</b>
0034	OCDN0003N	PA	Señalización provisional en la plataforma ferroviaria para limitación de velocidad durante el desarrollo de las obras.	
			Resto de obra y materiales.....	5,000.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,000.00</b>
0035	OCDN0004	PA	Partida alzada por apeo del gasoducto bajo el vano 6.	
			<b>Sin descomposición</b>	
			Resto de obra y materiales.....	6,000.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,000.00</b>
0036	OCDN1000	PA	Partida alzada para desvío de canalización de saneamiento de fecales que incluye retirada de antigua canalización, nuevas arquetas de la profundidad necesaria para interceptar y desviar canalización, nueva canalización de idéntico material y diámetro al existente, todas las excavaciones y rellenos necesarios para descubrir la canalización existente y ejecutar la nueva. Incluso piezas especiales, conexiones, pruebas, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.	
			<b>Sin descomposición</b>	
			Resto de obra y materiales.....	3,990.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,990.00</b>
0037	OCFN0001	ud	Suministro y colocación de anclaje de acero en barras corrugadas AP 500 S inoxidable, alojadas en taladros, con barras de diámetro hasta 16 mm y longitud < 0,70 m i/perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos hasta su completa ejecución.	
			Mano de obra .....	9.59
			Maquinaria.....	4.57
			Resto de obra y materiales.....	5.17
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19.33</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE	
0038	OCK040baaN1	m	Barandilla metálica de acero galvanizado, para protección de puentes y pasos elevados de peatones, de 1,29 m. de altura, con postes tubulares huecos de 60 mm. de diámetro y 5mm de espesor cada 100 cm con una bola maciza de 50mm de diámetro en coronación, y dos elementos horizontales tubulares macizos de 35mm. de diámetro, unidos mediante un tubo cuadrado de 60x60 y 4 mm de espesor. La barandilla será anclada con 4Ø16 mediante barras de acero AP500S. Incluso tramex 34x38x4.3, casquillos, terminales, placa de anclaje de 250x200x15 y mortero de asiento para placa de anclaje, resina epoxi para anclajes, pintada con esmalte sintético, con dos capas de imprimación antioxidante y 2 de acabado, totalmente terminada e instalada según lo indicado en planos. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	
			Mano de obra..... 11.29	
			Maquinaria..... 0.95	
			Resto de obra y materiales ..... 155.71	
			<b>TOTAL PARTIDA..... 167.95</b>	
0039	OCKN0001	m2	Aplacado de piedra acabado liso, de 60x40x2 cm., pegado con mortero cola de exteriores flexible de alta resistencia, grapado con varilla de acero inoxidable de D=2 mm., colocado a hueso y en seco, limpieza de exterior, totalmente terminado.	
			Mano de obra..... 12.42	
			Resto de obra y materiales ..... 37.51	
			<b>TOTAL PARTIDA..... 49.93</b>	
0040	OFE010adaab	ud	Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	
			Mano de obra..... 31.91	
			Maquinaria..... 8.66	
			Resto de obra y materiales ..... 179.93	
			<b>TOTAL PARTIDA..... 220.50</b>	
0041	OFE010bbaab	ud	Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	
			Mano de obra..... 31.91	
			Maquinaria..... 8.66	
			Resto de obra y materiales ..... 172.37	
			<b>TOTAL PARTIDA..... 212.94</b>	

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0042	OFE060abab	ud	Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2 i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y trasporte a lugar de empleo.	
			Mano de obra .....	13.57
			Maquinaria.....	7.64
			Resto de obra y materiales.....	102.22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>123.43</b>
0043	OFEN0001	ud	Cascada portátil de cuarzo sin cables 4 unidades de 2 pilas /ud con caja de transporte, de 40 m, sincronizadas por ondas.	
			Mano de obra .....	23.40
			Resto de obra y materiales.....	214.95
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>238.35</b>
0044	OGA070aad	m2	Chorro de cualquier superficie, mediante proyección de agua a presión controlada de hasta 80 bares, eliminando todos los restos de suciedad, grasas, polvo del soporte, eliminación de cr y previo a la aplicación de morteros de regeneración y rejuntado. Incluido parte proporcional de replanteo, limpieza, medios auxiliares, herramientas, maquinaria y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.	
			Mano de obra .....	9.98
			Maquinaria.....	2.72
			Resto de obra y materiales.....	1.31
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14.01</b>
0045	OGA090ad	m2	Rejuntado para cualquier tipo de fábrica así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones inferiores a los 30 mm. Se empleará un mortero premezclado de cal hidratada de elevadas resistencias mecánicas y permeabilidad al vapor de agua, según la norma EN 998/2, con una resistencia a compresión según EN 1015-11, mezcla del tipo M5-M10 según EN 998/2 y un modulo elástico estático según UNE 6556 de 11.000 +/- 1.000 MPa, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.	
			Mano de obra .....	18.77
			Resto de obra y materiales.....	4.38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23.15</b>



**CUADRO DE PRECIOS 2**

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0046	OGA100badN	m2	
		Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm mediante desbaste con compresor, terminación plana del fondo del cajeadado por cantero hasta la obtención de las dimensiones del cajeadado para la labra de prótesis, ejecución de taladros en material base con varillas de acero inoxidable de Ø4 mm y longitud 0,20 m cada 25 cm, i/perforación con taladro Ø6 mm, colocación e inyección de resina epoxi, colocación de malla de gallinero galvanizada, posterior aplicación con paleta de mortero de cal y reposición de llagueado de acuerdo con la estética de conjunto, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad. Completamente ejecutado según lo indicado en planos.	
		Mano de obra.....	69.49
		Maquinaria.....	3.74
		Resto de obra y materiales .....	74.31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>147.54</b>
0047	OGA120ad	m2	
		Consolidación de piedra natural degradada mediante aplicación homogénea con rodillo o pistola hasta completa saturación del soporte mediante empleo de líquido incoloro monocomponente a base de ésteres de ácido silícico con 75% de sustancias activa. Incluso trabajos previos de saneo y limpieza de los paramentos de fábrica así como la aplicación inicial con brocha de alcohol etílico para conseguir un soporte seco si fuera necesario, la aplicación de varias capas en el caso de que el soporte estuviera muy degradado y ensayos previos, totalmente ejecutado, así como parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.	
		Mano de obra.....	14.81
		Resto de obra y materiales .....	1.95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16.76</b>
0048	OGA210ad	m2	
		Hidrofugante transparente y repelente al agua, compuesto de base acuosa de alcoxisilano de alquilo, sin disolventes y con una capacidad de penetración de 2-3 mm, resistente a los rayos UV y a los álcalis (según UNE EN 1504 - 2), sobre paramentos verticales y horizontales, totalmente terminado. Incluido parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.	
		Mano de obra.....	8.47
		Resto de obra y materiales .....	2.82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11.29</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0049	OHA020baada	m3	Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb, elaborado en central fija o móvil, colocado en exterior en los encepados perimetrales, con grúa o bomba de hormigonado, incluso vibrado, colocado, vigilancia y protección del hormigón según instrucción de hormigón estructural vigente, maquinaria, herramientas y medios auxiliares necesarios.	
			Mano de obra .....	12.20
			Maquinaria.....	25.51
			Resto de obra y materiales.....	76.62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>114.33</b>
0050	OHC010aaada	m2	Encofrado plano en paramento oculto, incluso posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	
			Mano de obra .....	22.91
			Maquinaria.....	1.31
			Resto de obra y materiales.....	4.81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29.03</b>
0051	PALT0701	PA	Partida alzada para la limpieza y terminación de la obra	
			Resto de obra y materiales.....	3,000.00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,000.00</b>
0052	PASS0801	PA	Partida alzada para la seguridad y salud de la obra	
			Resto de obra y materiales.....	10,819.49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,819.49</b>
0053	PE6503bab	t	Colocación de balasto en vía, incluso un (1) bateo manual, nivelación, alineación y perfilado de vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	
			Mano de obra .....	47.44
			Maquinaria.....	1.17
			Resto de obra y materiales.....	10.93
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>59.54</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0054 PE6503babN	ud	Soldadura aluminotérmica de carril con precalentamiento aire inducido y propano, en plena vía, y kit de soldadura con crisol de un solo uso. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronzadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	
		Mano de obra.....	330.69
		Maquinaria.....	22.05
		Resto de obra y materiales .....	60.17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>412.91</b>
0055 SBA090a	ud	Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos). Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.	
		Mano de obra.....	5.25
		Resto de obra y materiales .....	7.57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12.82</b>
0056 SEA040a	ud	Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.	
		Mano de obra.....	0.05
		Resto de obra y materiales .....	3.40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.45</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

N° CÓDIGO UD DESCRIPCIÓN IMPORTE

0057	V02001bbaaN	m	Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	Mano de obra ..... 30.51 Maquinaria..... 0.23 Resto de obra y materiales..... 1.97 <b>TOTAL PARTIDA..... 32.71</b>
------	-------------	---	--	---

0058	V05004dbaa	m	Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa en vía sencilla o doble y en vías de estación fuera de andenes, electrificadas o no. Comprende la mano de obra necesaria para el desguarnecido total, ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, almacenamiento del balasto y detritus en tolvas de la Contrata, transporte y retirada a vertedero a cargo de la Contrata, descargas del balasto nuevo y nivelaciones necesarias hasta completar el perfil, incluyendo la compensación por las operaciones de introducción y retirada de complementos de la cadena y levantes previos de la vía, en su caso. No incluye la rectificación de nivelación, alineación y perfilado con maquina pesada, después de asentada la vía. El tajo estará compuesto por desguarnecedora, bateadora, perfiladora y pala retro-excavadora en las situaciones particulares que lo requieran. Lleva incluido el tren de cintas y formación de rampas por los procedimientos establecidos en la normativa aplicable al finalizar cada jornada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Longitud a desguarnecer: Menor de 1.5 Km. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	Mano de obra ..... 28.32 Maquinaria..... 198.29 Resto de obra y materiales..... 34.61 <b>TOTAL PARTIDA..... 261.22</b>
------	------------	---	--	---

0059	V05004dbaa2	m	Traslado y retirada posterior de perfiladora y bateadora para rectificación de nivelación, alineación y perfilado, después de asentada la vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	Mano de obra ..... 601.80 Maquinaria..... 2,036.21 Resto de obra y materiales..... 158.28 <b>TOTAL PARTIDA..... 2,796.29</b>
------	-------------	---	--	---

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**N° CÓDIGO      UD    DESCRIPCIÓN      IMPORTE**

0060 V08001baa	m	<p>Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. Comprende la mano de obra necesaria para la nivelación de vía con gatos, ayuda de aparato topográfico y regla de peralte, y el bateado de traviesas con bateadora ligera, así como arreglo del perfil de balasto, procedente de exceso del perfil de vía o de descargas anteriores, así como la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de circulaciones. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.</p> <p>Trabajo: nocturno.                  Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas.                  Grado de dificultad: normal</p>	<p>Mano de obra..... 18.65                  Maquinaria..... 1.17                  Resto de obra y materiales ..... 1.24</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 21.06</b></p>
----------------	---	---	--

0061 V08010abaa	m	<p>Perfilado de vía manual. Comprende la mano de obra necesaria para el transporte de balasto al lugar designado por la dirección facultativa, para regular y cubrir faltas en el perfil de la vía, así como el empleo de balasto necesario sobrante o de aportación procedente de descargas anteriores con los desplazamientos necesarios en zonas de andenes, muelles o en gálibos reducidos, y la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones y perfilado de paseos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.</p> <p>Trabajo: nocturno.                  Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas.                  Grado de dificultad: normal</p>	<p>Mano de obra..... 9.07                  Resto de obra y materiales ..... 1.46</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 10.53</b></p>
-----------------	---	---	---

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0062	V110N6fabaa	ud	
		<p>Sustitución manual de traviesas tipo monobloque-monobloque. Comprende : desguarnecido del cajón adyacente, rebajando 5 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa; levante del carril con gatos, desclavado de la traviesa, desplazamiento de la traviesa, sacándola lateralmente, introducción de la nueva traviesa, en la cama de balasto. Su desplazamiento respecto a la sacada no será superior a 10 cm., para que la cama haga su función. Caso de desplazamiento mayor, será necesario el bateo. Los procedimientos serán: a) Con corte de vía, limitación de velocidad a 30 Km./h.. Se procederá a la sustitución de forma continua en grupos de 20 traviesas, caso de varios tajos guardarán la distancia de 60 m ( caso de manual un cajón sirva para dos traviesas adyacentes). b) En B.L.S. sustitución alternativa de una de cada cinco, efectuando el apretado correcto de la sujeción según tipo, reguarnecido y bateos hasta dejarla en 1ª nivelación, no siendo necesario homogeneizar tensiones, ni liberalizar. Únicamente limitación a 80 Km./h. c) En B.L.S. en grupos de cinco traviesas consecutivas efectuando el reguarnecido y bateo, seguidamente hasta dejarla en 1ª nivelación, siendo necesario una homogeneización de tensiones. d) En B.L.S. sustitución de traviesas a tajo seguido es necesario antes de cerrar el corte dejar la vía en 1ª nivelación (precaución de 60 Km./h.), siendo necesario efectuar la liberación de tensiones, por tanto soldaduras y cortes de carril, cupón. No incluida en el precio. Bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. No incluye nivelación, alineación y perfilado definitivos con maquinaria pesada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.</p> <p>Nota: Este precio no se podrá aplicar cuando se establezca la sustitución de traviesas con máquina o en tramos superiores a 20 traviesas sin previa autorización.</p> <p>Tipo: monobloque-monobloque.  Vía: con su perfil  Trabajo: nocturno.  Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas.  Grado de dificultad: normal</p>	
			88.22
			4.89
			55.67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>148.78</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0063	V110N6fabaa2	m Retirada y recolocación posterior de nueva encarriladora de vía sobre plataforma, incluso desclavado de la encarriladora, desplazamiento de la misma, introducción de la nueva encarriladora, en la cama de balasto, bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Trabajo: nocturno Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	
		Mano de obra.....	8.42
		Maquinaria.....	1.81
		Resto de obra y materiales .....	59.79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>70.02</b>
0064	V110N6fabaa3	m Suministro, carga, descarga y distribución de carril de cualquier longitud en barras, incluido auxiliar de circulación, plataforma con útil de descarga, ejes y tracción. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	
		Mano de obra.....	8.42
		Maquinaria.....	1.81
		Resto de obra y materiales .....	62.83
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>73.06</b>

Madrid, abril de 2.021

Los Ingenieros Autores del Proyecto




Fdo. Javier León González  
 Ingeniero de Caminos,  
 Canales y Puertos

Fdo. Antton Jaime Ugarte  
 Ingeniero de Caminos,  
 Canales y Puertos





## 4 PRESUPUESTO POR CAPÍTULO



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>ACTUACIONES PREVIAS</b>			
OAB010aada	m2 <b>Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente &lt;15%. (D/NNI/R).</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficies con pendiente <15%, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares.	893.330	0.76	678.93
OAC050aaada	m3 <b>Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m , con entibación. (D/NNI/R)</b> Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m incluso entibación, con agotamiento, refino, aplomado de paredes, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, i/ herramientas y medios auxiliares.	396.000	17.65	6,989.40
07B020107	m <sup>3</sup> <b>Zahorra artificial ZA-20</b> Zahorra artificial ZA-20, incluso material de aportación, extendido y compactado.	44.550	32.93	1,467.03
OCC040iada	m <b>Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m. (D/NNI/R).</b> Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m según planos i/suministro, montaje, solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor y sin incluir la junta, totalmente instalado.	66.000	1,097.81	72,455.46
OAD090aad	m3 <b>Relleno localizado material de la traza, i/ compactado y material. (D/NNI/-).</b> Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refino de la superficie de la coronación y refino de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.	396.000	14.49	5,738.04
OCC040iadaN	m <b>Retirada de marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,00 x 2,50 m.</b> Retirada de marco prefabricado de hormigón armado desde su emplazamiento en obra hasta el punto que designe la Dirección de Obra, i/ demontaje, carga y transporte.	66.000	86.98	5,740.68
SEA040a	ud <b>Cono de balizamiento reflectante de h=30 cm.</b> Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.	33.000	3.45	113.85

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OFE010bbaab	ud <b>Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2. (D/-/E).</b> Señal circular de 90 cm de diámetro, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	5.000	212.94	1,064.70
OFE010adaab	ud <b>Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2. (D/-/E).</b> Señal triangular de 135 cm de lado, retroreflectante de clase RA2, colocada sobre poste galvanizado, fijado a tierra mediante hormigonado i/tornillería y elementos de fijación y transporte a lugar de empleo.	5.000	220.50	1,102.50
OFE060abab	ud <b>Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2. (D/-/E).</b> Panel direccional sencillo de 80x40 cm y clase RA2 i/tornillería, elementos de fijación, postes y cimentación y trasporte a lugar de empleo.	7.000	123.43	864.01
SBA090a	ud <b>Barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple.</b> Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos). Incluso mantenimiento y desplazamientos necesarios durante el transcurso de todas las obras.	13.000	12.82	166.66
OFEN0001	ud <b>Cascada portátil de cuarzo 4 uds, 40 m</b> Cascada portátil de cuarzo sin cables 4 unidades de 2 pilas /ud con caja de transporte, de 40 m, sincronizadas por ondas.	20.000	238.35	4,767.00
701.0500	ud <b>Grupo semafórico portátil</b> Instalacion de grupo de 2 semáforos portátiles de obra, telescópicos colocados en la GI-3161 (uno a cada lado del puente), que sirvan para regular el paso alternativo de vehículos mientras duren las obras en el vano 7, incluso mando a distancia y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12v - 220ah, incluida colocación, recolocaciones necesarias y retirada, totalmente instalado. Esta unidad es unica durante todo el periodo de la obra.	1.000	2,467.04	2,467.04
TOTAL 01.....				<b>103,615.30</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**02 ENCEPADO PERIMETRAL Y MICROPILOTES EN CIMENTACIONES**

OAC050aaada	m3	<b>Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m , con entibación. (D/NNI/R)</b>	59.950	17.65	1,058.12
		Excavación de zanja en tierras a máquina, con profundidad hasta 4 m incluso entibación, con agotamiento, refino, aplomado de paredes, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra de productos sobrantes, i/ herramientas y medios auxiliares.			
OCAN0001	m	<b>Perforación de micropilote de diámetro 0,20 m, armado con tubo acero 127 mm diámetro exterior y 9 mm de espesor con IR</b>	1,462.290	224.30	327,991.65
		Micropilote de diámetro 200 mm, ejecutado con equipos especiales a rotación para atravesar la cimentación existente, prohibiéndose expresamente el empleo de medios de percusión o roto-percusión hasta alcanzar el sustrato de roca caliza y empotrarse al menos 6.00 m. Armado con tubo acero de 127 mm de diámetro exterior y 9 mm de espesor, armado con tubo de acero de 560 N/mm <sup>2</sup> , de diámetro interior 109 mm y 9 mm de espesor, con barras longitudinales soldadas (4Ø25) en la cabeza de los micropilotes inclinados y chapas en cabeza de micropilotes verticales. Incluyendo inyección con lechada de cemento SR+MR con dosificación 1/0.8/0.4, tipo IR (inyección repetitiva), camisa no recuperable, montaje y desmontaje de maquinaria, y todos los desplazamiento necesarios de la maquinaria para ejecutar los micropilotes según el proceso constructivo descrito en el Anejo N°9. Incluso suministro, colocación y medios auxiliares necesarios, totalmente terminado, según la disposición y ángulos indicados en los planos.			
610.0010	m3	<b>Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20</b>	5.630	88.20	496.57
		Hormigón de limpieza y nivelación HL-150/B/20 colocado en obra, incluyendo preparación de apoyo, vertido y nivelación.			
OCFN0001	ud	<b>Anclaje de acero corrugado inox con una barra de diámetro 12 mm y longitud &lt; 0,70 m. (D/NNI/R).</b>	2,948.000	19.33	56,984.84
		Suministro y colocación de anclaje de acero en barras corrugadas AP 500 S inoxidable, alojas en taladros, con barras de diámetro hasta 16 mm y longitud < 0,70 m i/perforación, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos hasta su completa ejecución.			
600.0010	kg	<b>Acero en barras corrugadas AP 500 S</b>	12,174.270	1.03	12,539.50
		Acero en barras corrugadas AP 500 S colocado en armaduras pasivas, i/ corte y doblado, colocación solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocado y separadores.			

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OHC010aaada	<b>m2 Encofrado plano en paramento oculto. (D/NNI/R).</b> Encofrado plano en paramento oculto, incluso posterior desencofrado i/ limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	223.120	29.03	6,477.17
OHA020baada	<b>m3 Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb</b> Hormigón para armar HA-30/F/12/IIIb+Qb, elaborado en central fija o móvil, colocado en exterior en los encepados perimetrales, con grúa o bomba de hormigonado, incluso vibrado, colocado, vigilancia y protección del hormigón según instrucción de hormigón estructural vigente, maquinaria, herramientas y medios auxiliares necesarios.	123.900	114.33	14,165.49
811.N0020	<b>m Cosido pasante en cimentación con barras de acero inox Ø16</b> Cosido con perforación de Ø25 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø16 de límite elástico 500N/mm <sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.	220.660	111.43	24,588.14

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
811.N0022	<p><b>m Cosido pasante en cimentación con barras de acero inox Ø32</b></p> <p>Cosido con perforación de Ø50 para barra pasante en cimentaciones, ejecutada por rotación y alojando tubo de polietileno , incluso medios especiales de ejecución, transporte e implantación en los puntos de trabajo de equipo de perforación asistido mediante grupo electrógeno, preparación de la zona de trabajo, ejecución de un cajeadado previo conservando piezas para su reposición, realización de los taladros a las profundidades y esviajes indicados en los planos, introducción de tubería de polietileno, chapas de anclaje, sellado del cajeadado con mortero de cal y tape de hormigon y limpieza de la zona de actuación. asimismo incluye las barras de acero inoxidable Ø32 de límite elástico 500N/mm<sup>2</sup> , placas y tuercas, introducción en el taladro, inyección de lechada elaborada con cemento MR, cortes, retacado, desmontaje de equipos, medios de elevación y seguridad, medios especiales de acceso, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.</p>	203.280	126.59	25,733.22
OCKN0001	<p><b>m2 Chapado liso 60x40x2 cm.</b></p> <p>Aplacado de piedra acabado liso, de 60x40x2 cm., pegado con mortero cola de exteriores flexible de alta resistencia, grapado con varilla de acero inoxidable de D=2 mm., colocado a hueso y en seco, limpieza de exterior, totalmente terminado.</p>	223.120	49.93	11,140.38
OAD090aad	<p><b>m3 Relleno localizado material de la traza, i/ compactado y material. (D/NNI/-).</b></p> <p>Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material de la traza, i/ carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, extendido, humectación, compactación, terminación y refinado de la superficie de la coronación y refinado de taludes en caso necesario, i/herramientas y medios auxiliares.</p>	30.540	14.49	442.52
OCDN0004	<p><b>PA Apeo gaseoducto vano 6</b></p> <p>Partida alzada por apeo del gasoducto bajo el vano 6.</p>	1.000	6,000.00	6,000.00
OCDN0000	<p><b>PA Desplazamiento y reposición de línea de Euskaltel</b></p> <p>Partida alzada para desplazamiento y reposición de línea de Euskaltel que incluye demolición de arquetas con recuperación de tapa y marco de fundición, descubrir conducciones de Euskaltel, excavación y relleno de zanja temporal para conducciones, desplazar conducciones a zanja temporal, recolocar en posición original conducciones una vez finalizados los trabajos, nuevas arquetas con tapas de fundición recuperadas, y rellenos definitivos. Incluso medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.</p>	1.000	3,150.00	3,150.00
OCDN1000	<p><b>PA Desvío de canalización de saneamiento de fecales</b></p> <p>Partida alzada para desvío de canalización de saneamiento</p>	1.000	3,990.00	3,990.00

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	de fecales que incluye retirada de antigua canalización, nuevas arquetas de la profundidad necesaria para interceptar y desviar canalización, nueva canalización de idéntico material y diámetro al existente, todas las excavaciones y rellenos necesarios para descubrir la canalización existente y ejecutar la nueva. Incluso piezas especiales, conexiones, pruebas, medios auxiliares y todas las operaciones necesarias para dejar la unidad completamente terminada.			
306.0230N	m <b>Sondeo L &gt; 20 m roca (widia)</b> Sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de la muestra, en roca, con corona de widia, a profundidades > 20 m, con preparación de la muestra y empaquetado en caja portatestigos fotografiada.	48.400	108.89	5,270.28
306.0010N	PA <b>Monitorización topográfica</b> Trabajos de monitorización topográfica continua durante las operaciones de recalce y ejecución de micropilotes en cimentaciones de pilas.	1.000	6,000.00	6,000.00
<b>TOTAL 02.....</b>				<b>506,027.88</b>



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**03 REPARACIONES DURABILIDAD EN PARAMENTOS DE FÁBRICA**

OCDN0001	m2 <b>Andamio tubular galvanizado</b>	3,663.000	35.53	130,146.39
<p>Andamio multinivel y multidireccional, de acero galvanizado en caliente por inmersión, homologado según normas DIN EN 12.810 y 12.811, de acuerdo con la orden FOM 3818/2007, con un ancho de trabajo en pilas mínimo de 1 m y un ancho de trabajo bajo las bóvedas mínimo igual al ancho del puente. El precio de la unidad incluye la preparación del terreno, en su caso, colocación y retirada de tablonces, anclajes a la estructura, montaje, desmontaje, alquiler y transporte de ida y vuelta, así como eventuales montajes, desmontajes y transportes en función de los ritmos de obra, incluyendo también el coste de la memoria técnica (cálculos, procedimientos, planos y dirección de montaje y desmontaje) realizada por especialistas y proyecto visado, así como escaleras de acceso, la disposición de redes, lonas de protección y visera para especial protección en vano 7 bajo GI-3161.</p>				
OCDN0002	m2 <b>Plataforma elev. telescóp. 16 m.</b>	187.000	29.04	5,430.48
<p>Plataforma elevadora telescópica con alcance hasta 16 m</p>				
OGA070aad	m2 <b>Chorreado de cualquier superficie con agua. (D/NNI/-).</b>	2,009.490	14.01	28,152.95
<p>Chorreado de cualquier superficie, mediante proyección de agua a presión controlada de hasta 80 bares, eliminando todos los restos de suciedad, grasas, polvo del soporte, eliminación de cr y previo a la aplicación de morteros de regeneración y rejuntado. Incluido parte proporcional de replanteo, limpieza, medios auxiliares, herramientas, maquinaria y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.</p>				
OAB070adaN	m2 <b>Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales. (D/NNI/R).</b>	301.430	17.00	5,124.31
<p>Retirada de vegetación enraizada en paramentos verticales y fábricas, a mano, carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios auxiliares. Para ello se aplicará un herbicida de baja toxicidad en las hojas, se retirarán las raíces mecánicamente y posteriormente se realizará una limpieza de la zona mediante un cepillado y posterior aplicación de aire a presión.</p>				
OGA100badN	m2 <b>Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm. (D/NNI/-).</b>	401.890	147.54	59,294.85
<p>Reparación de sillares dañados hasta una profundidad de 250 mm mediante desbaste con compresor, terminación plana del fondo del cajeadado por cantero hasta la obtención de las dimensiones del cajeadado para la labra de prótesis, ejecución de taladros en material base con varillas de acero inoxidable de Ø4 mm y longitud 0,20 m cada 25 cm,</p>				

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	i/perforación con taladro Ø6 mm, colocación e inyección de resina epoxi, colocación de malla de gallinero galvanizada, posterior aplicación con paleta de mortero de cal y reposición de llagueado de acuerdo con la estética de conjunto, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad. Completamente ejecutado según lo indicado en planos.			
OGA090ad	<b>m2 Rejuntado para cualquier tipo de fábrica. (D/NNI/-).</b> Rejuntado para cualquier tipo de fábrica así como recomposición de las formas originales en aquellas piezas que hayan sufrido erosiones, desgastes, arenizaciones o alveolizaciones inferiores a los 30 mm. Se empleará un mortero premezclado de cal hidratada de elevadas resistencias mecánicas y permeabilidad al vapor de agua, según la norma EN 998/2, con una resistencia a compresión según EN 1015-11, mezcla del tipo M5-M10 según EN 998/2 y un modulo elástico estático según UNE 6556 de 11.000 +/- 1.000 MPa, totalmente ejecutado. Incluido parte proporcional de replanteo, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra así como acopios intermedios, control y aseguramiento de la calidad.	602.880	23.15	13,956.67
OGA120ad	<b>m2 Consolidación de piedra natural degradada. (D/NNI/-).</b> Consolidación de piedra natural degradada mediante aplicación homogénea con rodillo o pistola hasta completa saturación del soporte mediante empleo de líquido incoloro monocomponente a base de ésteres de ácido silícico con 75% de sustancias activa. Incluso trabajos previos de saneo y limpieza de los paramentos de fábrica así como la aplicación inicial con brocha de alcohol etílico para conseguir un soporte seco si fuera necesario, la aplicación de varias capas en el caso de que el soporte estuviera muy degradado y ensayos previos, totalmente ejecutado, así como parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.	1,423.920	16.76	23,864.90
OGA210ad	<b>m2 Hidrofugante para paramentos verticales y horizontales. (D/NNI/-).</b> Hidrofugante transparente y repelente al agua, compuesto de base acuosa de alcoxisilano de alquilo, sin disolventes y con una capacidad de penetración de 2-3 mm, resistente a los rayos UV y a los álcalis (según UNE EN 1504 - 2), sobre paramentos verticales y horizontales, totalmente terminado. Incluido parte proporcional de replanteo, medios auxiliares, herramientas, maquinaria, materiales y mano de obra, control y aseguramiento de la calidad.	2,009.490	11.29	22,687.14
342.N0020	<b>m2 Protección con malla metálica de triple torsión</b>	690.800	11.69	8,075.45

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

***con piquetas en los tímpanos***

Protección con malla metálica de triple torsión en los tímpanos para evitar la caída de desprendimientos localizados de la gunita, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje.

TOTAL 03 .....	296,733.14
----------------	------------

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04</b>	<b>DRENAJE</b>			
OBAN00001	m <i>Drenaje de bóveda y tímpanos</i> Drenaje en bóvedas y tímpanos realizando taladros de diámetro 75mm mediante perforación con barrenadora en vertical o inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esvajes previstos en planos, desmontado de equipo, limpieza con equipo de aire a presión previo al montaje de los tubos de drenaje, colocación de tubo ranurado de PVC de diámetro 70mm, conexión con tubo dren de PVC ranurado, acabado en pico de flauta (el tubo debe sobresalir al menos 20cm de la bóveda), sellado en tramo de bóveda, incluso medios auxiliares, totalmente terminado y montado.	154.000	84.49	13,011.46
OBAN00002	m <i>Goterón L25x25x3</i> Ejecución de goterón en voladizos o impostas laterales mediante angular de aluminio L25x25x3, incluso limpieza con equipo de aire a presión, acopio, carga y transporte a vertedero de materiales sobrantes, totalmente terminado. Conectado a la imposta o voladizo mediante un anclaje de acero corrugado AP 500 S con una barra de Ø6 mm y longitud < 0,55 m cada 50 cm, i/perforación con taladro Ø8 mm, colocación e inyección de resina epoxi, según definición en planos. Se aplicará una masilla adhesiva monocomponente a base de poliuretano en toda la longitud soporte.	192.120	25.08	4,818.37
<b>TOTAL 04.....</b>				<b>17,829.83</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05</b>	<b>TRABAJOS SOBRE TABLERO</b>			
342.N0021	m2 <b>Protección con malla metálica de triple torsión con piquetas en los laterales de la plataforma ferroviaria. (N/&gt;5/R).</b>  Protección con malla metálica de triple torsión en los laterales de la plataforma ferroviaria para evitar la caída y pérdida de balasto, paso de malla hasta 50 mm y diámetro hasta 1,5 mm, anclada con barras de acero corrugadas y sujeta con piquetas de anclaje. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	288.180	14.89	4,291.00
OAA040baa	m3 <b>Demolición de elementos de fábrica lineales. (N/&gt;5/R).</b>  Demolición de elementos de fábrica lineales y carga del material demolido. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	48.040	14.55	698.98
OCK040baaN1	m <b>Barandilla metálica en viaducto de ferrocarril. (N/&gt;5/R).</b>  Barandilla metálica de acero galvanizado, para protección de puentes y pasos elevados de peatones, de 1,29 m. de altura, con postes tubulares huecos de 60 mm. de diámetro y 5mm de espesor cada 100 cm con una bola maciza de 50mm de diámetro en coronación, y dos elementos horizontales tubulares macizos de 35mm. de diámetro, unidos mediante un tubo cuadrado de 60x60 y 4 mm de espesor. La barandilla será anclada con 4Ø16 mediante barras de acero AP500S. Incluso tramex 34x38x4.3, casquillos, terminales, placa de anclaje de 250x200x15 y mortero de asiento para placa de anclaje, resina epoxi para anclajes, pintada con esmalte sintético, con dos capas de imprimación antioxidante y 2 de acabado, totalmente terminada e instalada según lo indicado en planos. Trabajo: Nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	192.120	167.95	32,266.55
V110N6fabaa2	m <b>Retirada y recolocación de nueva encarriladora. (N/&gt;5/R).</b>  Retirada y recolocación posterior de nueva encarriladora de vía sobre plataforma, incluso desclavado de la encarriladora, desplazamiento de la misma, introducción de la nueva encarriladora, en la cama de balasto, bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Trabajo: nocturno Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	286.000	70.02	20,025.72

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
V05004dbaa	<p>m <b>Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa. (N/&gt;5/R).</b></p> <p>Desguarnecido mecanizado total de balasto hasta 30 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa en vía sencilla o doble y en vías de estación fuera de andenes, electrificadas o no. Comprende la mano de obra necesaria para el desguarnecido total, ejecutando un plano en el rebaje que permita la salida natural de las aguas, almacenamiento del balasto y detritus en tolvas de la Contrata, transporte y retirada a vertedero a cargo de la Contrata, descargas del balasto nuevo y nivelaciones necesarias hasta completar el perfil, incluyendo la compensación por las operaciones de introducción y retirada de complementos de la cadena y levantes previos de la vía, en su caso. No incluye la rectificación de nivelación, alineación y perfilado con maquina pesada, después de asentada la vía. El tajo estará compuesto por desguarnecedora, bateadora, perfiladora y pala retro-excavadora en las situaciones particulares que lo requieran. Lleva incluido el tren de cintas y formación de rampas por los procedimientos establecidos en la normativa aplicable al finalizar cada jornada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. Longitud a desguarnecer: Menor de 1.5 Km. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas. Grado de dificultad: normal</p>	158.400	261.22	41,377.25
V05004dbaa2	<p>m <b>Traslado de bateadora y perfiladora. (N/&gt;5/R).</b></p> <p>Traslado y retirada posterior de perfiladora y bateadora para rectificación de nivelación, alineación y perfilado, después de asentada la vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas. Grado de dificultad: normal</p>	2.000	2,796.29	5,592.58
V110N6fabaa	<p>ud <b>Sustitución manual de traviesas, tipo monobloque-monobloque. (N/&gt;5/R).</b></p> <p>Sustitución manual de traviesas tipo monobloque-monobloque. Comprende : desguarnecido del cajón adyacente, rebajando 5 cm. por debajo de la cara inferior de la traviesa; levante del carril con gatos, desclavado de la traviesa, desplazamiento de la traviesa, sacándola lateralmente, introducción de la nueva traviesa, en la cama de balasto. Su desplazamiento respecto a la sacada no será superior a 10 cm., para que la cama haga su función. Caso de desplazamiento mayor, será necesario el bateo. Los procedimientos serán: a) Con corte de vía, limitación de velocidad a 30 Km./h.. Se procederá a la</p>	239.000	148.78	35,558.42

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>sustitución de forma continua en grupos de 20 traviesas, caso de varios tajos guardarán la distancia de 60 m ( caso de manual un cajón sirva para dos traviesas adyacentes). b) En B.L.S. sustitución alternativa de una de cada cinco, efectuando el apretado correcto de la sujeción según tipo, reguarnecido y bateos hasta dejarla en 1ª nivelación, no siendo necesario homogeneizar tensiones, ni liberalizar. Únicamente limitación a 80 Km./h. c) En B.L.S. en grupos de cinco traviesas consecutivas efectuando el reguarnecido y bateo, seguidamente hasta dejarla en 1ª nivelación, siendo necesario una homogeneización de tensiones. d) En B.L.S. sustitución de traviesas a tajo seguido es necesario antes de cerrar el corte dejar la vía en 1ª nivelación (precaución de 60 Km./h.), siendo necesario efectuar la liberación de tensiones, por tanto soldaduras y cortes de carril, cupón. No incluida en el precio. Bateado, nivelación y alineación con bateadora manual, así como la compensación por paralización de los equipos. No incluye nivelación, alineación y perfilado definitivos con maquinaria pesada. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Nota: Este precio no se podrá aplicar cuando se establezca la sustitución de traviesas con máquina o en tramos superiores a 20 traviesas sin previa autorización. Tipo: monobloque-monobloque. Vía: con su perfil Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas. Grado de dificultad: normal</p>			
V110N6fabaa3	<p><b>m Carril de plataforma. (N/&gt;5/R).</b>                      Suministro, carga, descarga y distribución de carril de cualquier longitud en barras, incluido auxiliar de circulación, plataforma con útil de descarga, ejes y tracción. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i &gt;= 5 horas. Grado de dificultad: normal</p>	316.800	73.06	23,145.41
PE6503babN	<p><b>ud Soldadura de carriles. (N/&gt;5/R).</b>                      Soldadura aluminotérmica de carril con precalentamiento aire inducido y propano, en plena vía, y kit de soldadura con crisol de un solo uso. Comprende la mano de obra necesaria para la ejecución en vía de la soldadura para unión de carriles de cualquier perfil, longitud y clase de acero. Incluye: desmontaje de bridas y tornillos; aflojado de las sujeciones necesarias para la alineación de los carriles; los trabajos necesarios para la formación de la cala nominal adecuada por desplazamiento de carriles, incluso con tensores hidráulicos; los cortes con tronadora necesarios para saneamiento de los extremos a soldar; alineación en planta y alzado de los carriles con los equipos adecuados; kit de soldadura y consumibles; desbastado, esmerilado de</p>	20.000	412.91	8,258.20

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

acabado y arreglo del perfil; marcado y reposición de todos los elementos de la vía para que ésta quede en óptimas condiciones de servicio; trabajo de aflojado y posterior apretado de las sujeciones de las traviesas colaterales de la soldadura para aminorar las tensiones provocadas por la retracción de la soldadura; trabajos auxiliares; el uso de maquinaria y equipos específicos autorizados. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente.

Trabajo: nocturno.

Banda de mantenimiento: i >= 5 horas.

Grado de dificultad: normal

PE6503bab	t	<b>Colocación de balasto en vía. (N/&gt;5/R).</b> Colocación de balasto en vía, incluso un (1) bateo manual, nivelación, alineación y perfilado de vía. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	65.640	59.54	3,908.21
-----------	---	--	--------	-------	----------

V08001baa	m	<b>Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. (N/&gt;5/R).</b> Nivelación de vía con bateadora ligera de uso manual. Comprende la mano de obra necesaria para la nivelación de vía con gatos, ayuda de aparato topográfico y regla de peralte, y el bateado de traviesas con bateadora ligera, así como arreglo del perfil de balasto, procedente de exceso del perfil de vía o de descargas anteriores, así como la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de circulaciones. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	143.000	21.06	3,011.58
-----------	---	--	---------	-------	----------



**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
V08010abaa	m <b>Perfilado de vía manual. (N/&gt;5/R).</b> Perfilado de vía manual. Comprende la mano de obra necesaria para el transporte de balasto al lugar designado por la dirección facultativa, para regular y cubrir faltas en el perfil de la vía, así como el empleo de balasto necesario sobrante o de aportación procedente de descargas anteriores con los desplazamientos necesarios en zonas de andenes, muelles o en gálibos reducidos, y la compensación por la protección y paralización de los equipos al paso de las circulaciones y perfilado de paseos. Incluye elementos complementarios, varios y medios auxiliares. El abono de la totalidad del importe correspondiente a esta unidad estará condicionado a la realización de las comprobaciones, mediciones y / o inspecciones descritas en la normativa vigente. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	143.000	10.53	1,505.79
V02001bbaaN	m <b>Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. (N/&gt;5/R).</b> Liberación y neutralización de tensiones en barra larga. Trabajo: nocturno. Banda de mantenimiento: i >= 5 horas. Grado de dificultad: normal	143.000	32.71	4,677.53
OCDN0001N	ud <b>Camión bimodal con diplotries</b> Medio de acceso en forma de camión bimodal con diplotries, considerando una única unidad para toda la obra.	1.000	16,397.67	16,397.67
OCDN0002N	día <b>Piloto de vía</b> Piloto de seguridad homologado para protección y vigilancia de los trabajos en vía, incluyendo transporte del personal hasta el lugar de trabajo en vía y medios de protección personal.	66.000	287.34	18,964.44
OCDN0003N	PA <b>Señalización provisional para limitación de velocidad</b> Señalización provisional en la plataforma ferroviaria para limitación de velocidad durante el desarrollo de las obras.	1.000	5,000.00	5,000.00
<b>TOTAL 05 .....</b>				<b>224,679.33</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**06 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

GBN0001 ud *Contenedor escombros de demolición para hormigón 16m3.* 6.000 61.06 366.36

Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (escombros) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)

GBN0003 ud *Contenedor mat. inertes 16m3.* 46.000 135.68 6,241.28

Coste del alquiler de contenedor de 16m3. de capacidad, sólo permitido este tipo de residuo (inertes) en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos (autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente)

GBD020 ud *Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)* 1.000 1,308.02 1,308.02  
Almacén de residuos peligrosos (punto limpio)

GBN0004 ud *Tran. plan.<100km. cont. rnp. val* 52.000 135.93 7,068.36

Servicio de entrega y recogida de contenedor de residuo no peligroso valorable (chatarra, plástico, cartón o madera) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), de capacidades: 16, 22 o 30 m3, colocado a pie de carga y considerando una distancia de transporte al centro de reciclaje o de transferencia no superior a 100km.( Plan Nacional de Residuos de construcción y demolición. Ley 22/2011, de 28 de julio).

GBN0005 t. *Carga/tran.vert.<20km.maq/cam. esc.mix.* 1,551.900 11.28 17,505.43

Carga y transporte de escombros mixtos ( con maderas, chatarra, plásticos..) a vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente), a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 30 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas. (Real Decreto 646/2020, de 7 de julio)

GBN0006 ud *Transp. rsp. cam. 3,5t. 200km. compartido* 1.000 49.78 49.78

Retirada y transporte por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente) de residuos peligrosos hasta destino final (bien centro de transferencia o planta de tratamiento) utilizando camión de 3,5 toneladas de peso máximo autorizado. El precio incluye la carga con máquina elevadora de los bidones o big-bags colocados previamente sobre palets. La capacidad total del camión será de dos palets (cada palet podrá contener de 2 a 4 bidones de 200l), o de 4 big-bags, siempre y cuando no se supere el peso máximo autorizado del vehículo. El precio dado es teniendo en

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>cuenta que dicha capacidad total del camión será compartida con otros centros productores (obras). El transporte será a una distancia inferior a 200km. El precio ya incluye los trámites documentales que establece la normativa. (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.)</p>			
GBN0007	<p><b>d Día servicio de contenedor</b>                      Día de alquiler de contenedor, de aplicación a partir del quinto día no festivo.</p>	1,463.000	1.11	1,623.93
GBN0008	<p><b>d Impuesto depósito de residuos Ley 9/2005</b>                      Impuesto de depósito de residuos, según Ley 9/2005, de aplicación a partir del quinto día no festivo.</p>	1,463.000	3.18	4,652.34
<b>TOTAL 06 .....</b>				<b>38,815.50</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>07</b>	<b>LIMPIEZA Y TERMINACIÓN</b>			
PALT0701	PA <i>Limpieza y terminación</i> Partida alzada para la limpieza y terminación de la obra	1.000	3,000.00	3,000.00
TOTAL 07.....				<u>3,000.00</u>
<b>08</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
PASS0801	PA <i>Seguridad y salud</i> Partida alzada para la seguridad y salud de la obra	1.000	10,819.49	10,819.49
TOTAL 08.....				<u>10,819.49</u>
TOTAL.....				<u>1,201,520.47</u>

## 5 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

	IMPORTE	%
CAPITULO 1- ACTUACIONES PREVIAS	103.615,30 €	8,62%
CAPITULO 2- ENCEPADADO PERIMETRAL MICROPILOTES EN CIMENTACIONES	506.027,88 €	42,12%
CAPITULO 3- REPARACIONES DURABILIDAD EN PARAMENTOS DE FÁBRICA	296.733,14€	24,70%
CAPITULO 4- DRENAJE	17.829,83 €	1,48%
CAPITULO 5- TRABAJOS SOBRE EL TABLERO	224.679,33 €	18,70%
CAPITULO 6- RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	38.815,50€	3,23%
CAPITULO 7- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	3.000,00 €	0,25%
CAPITULO 8- SEGURIDAD Y SALUD	10.819,49 €	0,90%

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.... 1.201.520,47 euros**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Madrid, abril de 2.021

Los Ingenieros Autores del Proyecto



Fdo. Javier León González  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos



Fdo. Antton Jaime Ugarte  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos





## 6 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN



**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

**REPARACIÓN DEL VIADUCTO AIA ORIO EN EL PK 89/293 BI-DO**

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>1.201.520,47</b>	<b>€</b>
16% Gastos generales .....	192.243,28	€
6% Beneficio industrial.....	72.091,23	€
SUMA	<b>1.465.854,98</b>	<b>€</b>
21% IVA.....	307.829,55	€
<b>PRESUPUESTO GENERAL CON IVA .....</b>	<b>1.773.684,53</b>	<b>€</b>

Asciende el Presupuesto Base de Licitación (sin IVA) a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL, OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.465.854,98€).

Asciendo el Presupuesto Total (IVA incluido) a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL, SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.773.684,53€).

Madrid, abril de 2.021

Los Ingenieros Autores del Proyecto




Fdo. Javier León González  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos

Fdo. Antton Jaime Ugarte  
Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos