

"PROYECTO DE BOMBEO DE AGUA A LAS SALINAS DEL RASALL DEL PARQUE REGIONAL DE CALBLANQUE"

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

Documento n° 1.- Memoria

ANEJO N° 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N°2: TOPOGRAFÍA

ANEJO N° 3: CÁLCULOS HIDROGEOLÓGICOS E HIDRÁULICOS

ANEJO N°5: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO N°6: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°7: PLAN DE OBRA

ANEJO N°8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N°9: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N° 10: OCUPACIÓN DEL DPMT.

ANEJO N° 11: DOCUMENTO AMBIENTAL

ANEJO N° 12: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Documento n° 2.- Planos

Documento n° 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas

Documento n° 4.- Presupuesto

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES	4
2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
3.- MARCO NORMATIVO.....	6
3.1.- CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS Y DE SU REGLAMENTO	7
4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	10
5.- EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	10
6.- DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS	11
6.1.- POZOS Y BOMBEO.....	11
6.2.- CONDUCCIÓN DE GRAVEDAD.....	13
6.3.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS	14
6.4.- ACTUACIONES ACCESORIAS.....	15
7.- ACCESOS.....	16
8.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTE ...	17
9.- PROGRAMA DE TRABAJOS.....	17
10.- PLAZO DE EJECUCION.....	17
11.- MEDIDAS CORRECTORAS	17
12.- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	17
13.- SEGURIDAD Y SALUD	18
14.- PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	18
15.- PRESUPUESTO.....	18
16.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO	19

17.- CONCLUSIÓN..... 20

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

Las Salinas del Rasall son un humedal litoral habilitado por el hombre como salina mediterránea. Su emplazamiento actual correspondía a dos antiguas lagunas de agua dulce que recibían el agua de lluvia procedente de la escorrentía de pequeñas ramblas que, debido a la barrera de un cordón de dunas fósiles, no llegaban a desembocar al mar.

En los años 50, el agua para alimentar las salinas se extraía de un pozo horadado en la duna fósil que estaba comunicado con otros túneles que la acción erosiva del mar había formado en la fachada litoral. La estructura del pozo y sus galerías de alimentación eran semejantes a las de los "bufaderos" o hendiduras verticales que conectan las cuevas marinas con la superficie del acantilado. Una noria de sangre elevaba el agua unos 4 metros y ésta descendía por gravedad a través de un canal excavado en la roca hasta el primer estanque de las salinas; quedando así conectada hidráulicamente la duna fósil y las salinas, creando un corredor verde entre ellas. En 1959, se permitió la ocupación de dominio público para la instalación de un motor para alimentar las salinas. La instalación desapareció en 2008. A partir de entonces, se utiliza un nuevo sistema de llenado utilizando una arqueta de captación construida cerca del pozo primitivo. La arqueta se llenaba de manera natural por su proximidad al mar y el agua captada se bombeaba con un grupo electrógeno al canal natural original, siendo más tarde entubada, enterrándose todo el recorrido hasta la primera balsa. Este sistema tuvo una serie de inconvenientes como su dependencia del estado del mar, así como la variabilidad de los niveles de ésta, y la entrada de gran cantidad material de pequeño tamaño como plásticos u hojas muertas de *Posidonia oceanica*, que finalmente acababan en el primer estanque y obstruían la conducción subterránea. Este sistema se puso en duda en 2010, por el gasto del alquiler del grupo

electrógeno y traslado a pie de playa, y por la contaminación asociada al conjunto de acciones que constituía dicho método de bombeo. En el 2011 comenzó a ejecutarse el “Proyecto de adecuación biológica de humedales incluidos en la ZEPA del Mar Menor”, comenzando a funcionar a principios de 2014. A través de este proyecto se plantearon las siguientes obras para el abastecimiento de Las Salinas Rasall:

- Construcción de una nueva balsa de almacenamiento, en la zona donde desembocaba el cauce natural original. Una vez levantado el perímetro se dragó e impermeabilizó su base para incrementar su capacidad y evitar pérdidas por infiltración.
- Tendido de una nueva conducción subterránea con aliviaderos a lo largo del cauce natural.
- Un sistema de captación a través de la instalación de 2 aerobombas, una de pistón y otra de tornillo.
- Utilización de un tonillo sin fin como sistema de captación de aguas y elevación hasta un decantador. Para salvar el desnivel de la duna fósil y bombear el agua hasta la balsa, el agua limpia alcanzada será elevada por una bomba pistón accionada por un aerogenerador. Captando éste el agua decantada para impulsarla hasta la balsa almacenadora de la salina por una tubería de PVC de 200mm de diámetro y 350m de longitud.

El proyecto puesto en marcha en 2014 planteó durante el tiempo que estuvo en funcionamiento numerosas dificultades, en el sentido de que no se podía asegurar el abastecimiento de agua a las salinas con el sistema puesto en marcha.

Entre otras cuestiones se vio que el rendimiento de las aerobombas era escaso. La velocidad del viento en esa ubicación no contribuía a proporcionar el caudal estimado al estar las máquinas paradas por haberse superado la velocidad de corte.

Adicionalmente, la separación entre ambas máquinas era un factor importante pues era escasa lo que hacía disminuir la velocidad de viento, produciendo a su vez una disminución del caudal bombeado, pero también aumentando la turbulencia y la correspondiente fatiga en las máquinas.

En definitiva, la infraestructura no estaba funcionando adecuadamente.

2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es diseñar un sistema definitivo de bombeo a las Salinas del Rasall mediante suministro eléctrico.

Para ello se ha analizado el contenido y las propuestas señaladas en el estudio previo elaborado por la Universidad Politécnica de Cartagena en el año 2016 y denominado, Estudio del sistema de bombeo eólico instalado en las salinas del Rasall y propuesta de mejoras al mismo

3.- MARCO NORMATIVO.

En la realización del Proyecto, se han tenido en cuenta todas las disposiciones que con el carácter de normativa, instrucciones o recomendaciones, regulan este tipo de obras.

Muy especialmente, teniendo en cuenta su ubicación dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre, y en un Parque Regional se ha tenido en cuenta:

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia.

- Decreto 45/1995 de 26 de mayo, PORN Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada de la Región de Murcia
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Además se ha comprobado la compatibilidad de la actuación prevista en este proyecto con el Plan de Gestión Integral de los espacios protegidos del Mar Menor y franja litoral mediterránea.

3.1.- CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS Y DE SU REGLAMENTO

De acuerdo a lo señalado en el artículo 61 del *Real Decreto 876/2014, de 10 de Octubre por el que se aprueba el Reglamento de Costas*, se puede permitir la actuación prevista en este Proyecto, que se llevará a cabo con un doble objetivo ambiental y productivo, ya que la actividad salinera no puede tener otra ubicación:

Artículo 61. Ocupación del dominio público marítimo-terrestre.

1. **Únicamente se podrá permitir la ocupación del dominio público marítimo-terrestre para aquellas actividades o instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación** (artículo 32.1 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).

2. Las actividades o instalaciones a que se refiere el apartado anterior son:

a) **Las que desempeñan una función o presten un servicio que, por sus características, requiera la ocupación del dominio público marítimo-terrestre.**

b) Las de servicio público o al público que, por la configuración física del tramo de costa en que resulte necesario su emplazamiento, no puedan ubicarse en los terrenos colindantes con dicho dominio.

3. En todo caso la ocupación deberá ser la mínima posible.

De acuerdo a lo señalado en el artículo 85 será necesario aportar una serie de información para la obtención del permiso de ocupación. A continuación en cada uno de los puntos que conforman el artículo 85 se indica de qué manera se ha incluido en este proyecto dicha información.

Artículo 85. Proyecto para la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre.

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinan en el artículo 88 de este reglamento. Con posterioridad, y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud (artículo 42.1 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).

En el presente Proyecto de construcción se fijan las características de las instalaciones y obras, en la presente Memoria se incluye la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar. Las especificaciones del artículo 88, incluido a continuación, se aclaran más abajo.

La variable del cambio climático, se introducirá en la toma de la decisión sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre.

Teniendo en cuenta el tipo de actuaciones previstas, los cambios de la dinámica litoral debidos al cambio climático no tendrían por qué afectar a la instalación propuesta que en cualquier caso siempre podría ser objeto de desmantelamiento. Se puede afirmar que la variable cambio climático no generará un perjuicio debido a esta actuación en concreto.

2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre, se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, que comprenderá el estudio de la incidencia de las actividades proyectadas sobre el dominio público marítimo-terrestre, tanto durante su ejecución como durante su explotación, debiendo incluir, en su caso, las medidas correctoras necesarias.

Este Proyecto se acompaña de Memoria Ambiental.

Artículo 88. Documentos a aportar con el proyecto básico.

El proyecto básico, que deberá estar suscrito por técnico competente, contendrá los siguientes documentos:

a) Memoria justificativa y descriptiva con anejos, en su caso, que deberá contener la declaración a que se refiere el artículo 97 de este reglamento, así como las especificaciones señaladas en el artículo 85 de este reglamento y otros datos relevantes, tales como los criterios básicos del proyecto, el programa de ejecución de los trabajos y, en su caso, el sistema de evacuación de aguas residuales.

Ver Documento n° 1.- Memoria y anejos.

En el marco del presente proyecto no es necesario un sistema de evacuación de aguas residuales.

b) Planos: De situación, a escala conveniente de emplazamiento, con representación del deslinde y de la zona a ocupar, a escala no inferior a 1/5.000 con la clasificación y usos urbanísticos del entorno, topográfico del estado actual, a escala no inferior a 1/1.000; de planta general, en que se representen las instalaciones y obras proyectadas, que incluirá el deslinde y la superficie a ocupar o utilizar en el dominio público marítimo-terrestre, líneas de orilla, zonas de servidumbre de tránsito, protección y accesos y, cuando proceda, restablecimiento de las afectadas y terrenos a incorporar al dominio público marítimo-terrestre; de alzados y secciones características, cuando resulten necesarios para su definición, con la geometría de las obras e instalaciones.

Ver Documento n°2.- Planos del presente Proyecto.

Se incluyen en los planos las líneas del deslinde del DPMT, línea de servidumbre de protección y límites del Parque Regional.

Se incluye plano de emplazamiento.

c) Información fotográfica de la zona.

Ver Anejo n° 01.- Reportaje fotográfico.

d) Presupuesto con la valoración de las unidades de obra y partidas más significativas.

Ver documento n° 4 del presente Proyecto. La conducción desde los pozos hasta las Salinas discurrirá 137,85m dentro de DPMT y 275 m, fuera de éste.

e) Determinación de la posible afección a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental. En aquellos proyectos en que se pueda producir la citada afección, el proyecto incluirá el necesario estudio bionómico referido al ámbito de la actuación prevista además de una franja del entorno del mismo de al menos 500 metros de ancho.

Ver Memoria Ambiental

Artículo 97. Cumplimiento de las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y demás normativa.

1. *Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación (artículo 44.7 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).*
2. *Los autores responderán de la exactitud y veracidad de los datos técnicos y urbanísticos consignados.*

Ver Anejo nº 10.- Declaración Responsable para la ocupación del Dominio Público Marítimo Terrestre

4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Tras el análisis del alcance y localización del área de proyecto y su justificación, así como de los supuestos de evaluación ambiental de proyectos de la normativa estatal y autonómica, la actividad no parece incluirse en los supuestos del Anexo I ni del Anexo II de la Ley 21/2013.

No obstante, en aplicación del artículo 7.2.b de la citada Ley, los proyectos no incluidos en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000 estarán sometidos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada por lo que junto con el presente Proyecto, se acompaña su correspondiente Documento Ambiental de Inicio precisamente con el objetivo de evaluar la no afección negativa de la actuación sobre el espacio protegido y sí el efecto positivo y necesario para su adecuada gestión y conservación a lo largo el tiempo.

5.- EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Estas tendrán lugar en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, ubicado en los municipios de Cartagena y la Unión, concretamente en los emplazamientos señalados sobre plano.

Se muestra a continuación foto aérea del área de emplazamiento del Proyecto:



6.- DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS

Para el llenado de las salinas es necesaria la ejecución de un sistema que permita la extracción del agua del mar Mediterráneo y su transporte a una primera balsa de las salinas desde donde se distribuirá al resto de la instalación. Mediante la ejecución de este proyecto se prevé la ejecución de pozos de captación de agua (ampliación de los ya existentes), extracción mediante bombeo y transporte mediante una nueva conducción en gravedad

6.1.- POZOS Y BOMBEO

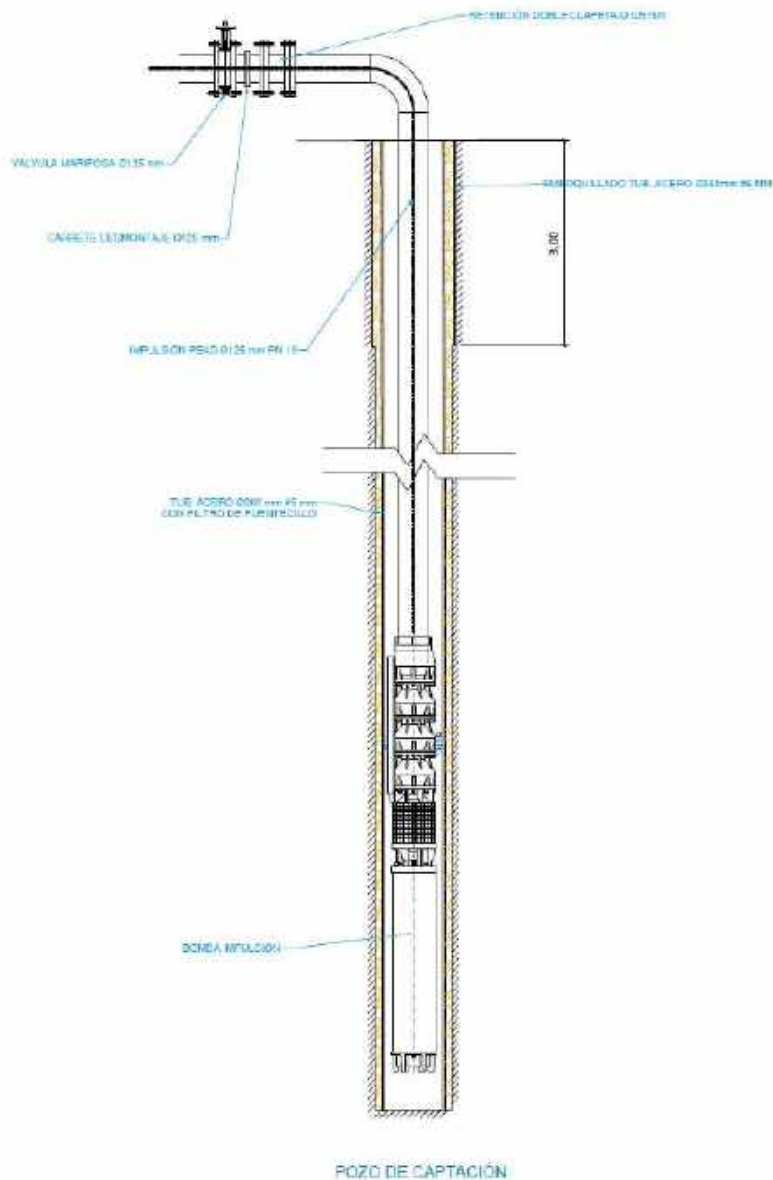
Se prevé la ejecución de dos pozos de unos 15 m de profundidad en los actuales puntos de extracción existentes. Esta profundidad permite interceptar el estrato más permeable y bombear un caudal en torno a 28 l/según los cálculos realizados.



Los pozos se ejecutarán mediante emboquillado de los 3 primeros metros con tubo acero \varnothing 350 mm de 6 mm de espesor, perforación de diámetro 330 mm entubada interiormente mediante tubo \varnothing 260 de acero con filtro de puentecillo y 5 mm de espesor. Entre la perforación y el tubo se introducirá grava silícea 3/6.

Dentro del pozo se instalará una bomba tipo lápiz con motor que permite impulsar el caudal estimado, se empleará una conducción de PEAD \varnothing 125 mm PN10 para la extracción del agua, donde se colocará la valvulería necesaria. A continuación se ampliará a PEAD \varnothing 160 mm PN10 y se colocará un caudalímetro electromagnético de diámetro 150 mm.

La impulsión termina en una arqueta de rotura en el mismo emplazamiento en el que existe actualmente una arqueta. A partir de ahí se derivará al colector de gravedad que conduce a la balsa.



6.2.- CONDUCCIÓN DE GRAVEDAD

Debido al estado de la actual conducción y a que se encuentra sifonada es necesario ejecutar un nuevo colector. Para ello se modifica ligeramente la posición con respecto al existente para permitir un mínimo recubrimiento, adicionalmente se protege el colector con un recubrimiento de 10 cm de hormigón en masa para proteger la tubería en las zonas con poco recubrimiento. Dentro del DPMT discurrirán 137,85 m de conducción de gravedad y 275 m fuera de éste.

El material a emplear es PVC corrugado doble capa \varnothing 315 mm SN8.



6.3.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para el funcionamiento del bombeo y del caudalímetro se prevé la instalación de un cuadro eléctrico, para el funcionamiento de éste es necesario la ejecución de una conducción en BT de unos 1.850 ml desde el Centro de visitantes Las Cobaticas.

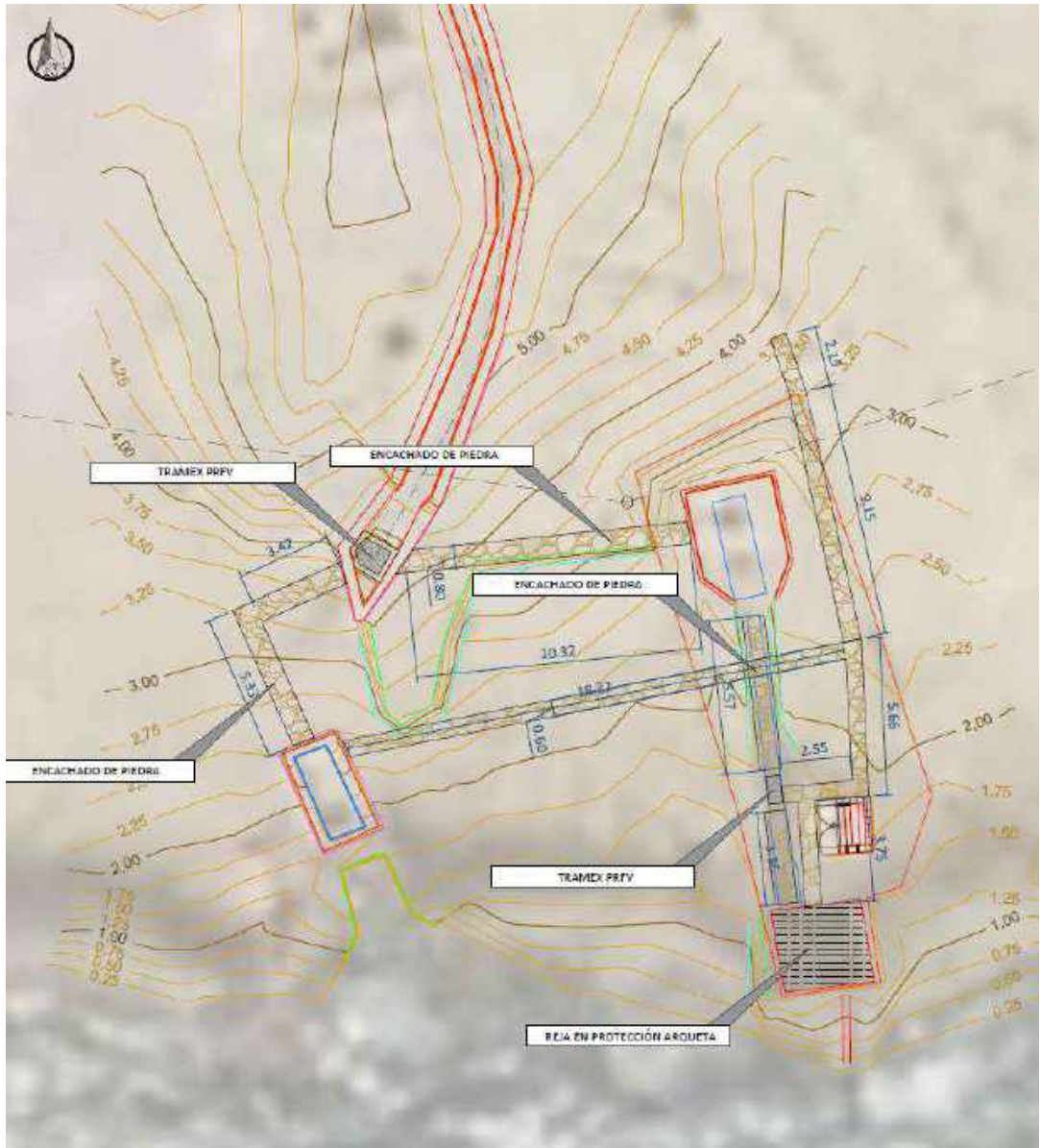


6.4.- ACTUACIONES ACCESORIAS

Se completan las actuaciones mediante el dragado de la zona de arenas de la balsa y el uso de estas para refuerzo de la mota y la creación de una isla artificial en mitad de la balsa.



Asimismo se adecua el entorno del bombeo de modo que las actuaciones queden perfectamente integradas en el entorno. Para ello se realiza un encachado de piedra sobre las zanjas ejecutadas para evitar su erosión y permitir su integración.



7.- ACCESOS.

No será necesaria la apertura de nuevos accesos sino que se emplearán los caminos actualmente existentes en el Parque, solo se prevé un acondicionamiento de

accesos en la zona final que en cualquier caso, al finalizar la obra se restituirán a su estado anterior.

8.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTE

La superficie de ocupación será muy similar a la ocupación existente en la actualidad y corresponderá a:

- Caseta que se ubicará en la zona donde estaba instalado el tornillo sin fin. 4 m²
- 2 pozos subterráneos situados en las inmediaciones de los anteriores de aproximadamente 1,5 m²
- Tramo de conducción por gravedad dentro del DPMT: 137,85 m de longitud.

9.- PROGRAMA DE TRABAJOS

En el anejo nº 7 se recoge el programa de trabajos que justifica el plazo de ejecución del proyecto.

10.- PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución estimado de las obras es de SEIS (6) MESES.

11.- MEDIDAS CORRECTORAS

Dada la extensión de las mismas no se reproducen en este apartado, sino que aparecen reflejadas en el Documento Ambiental incorporado en el Anejo nº 11.

12.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el anejo nº 9 se realiza un estudio de gestión de los residuos que se producirán en la obra.

13.- SEGURIDAD Y SALUD

En el anejo nº 8 se recoge el estudio de seguridad y salud de la obra.

14.- PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación necesaria será la indicada en el Pliego de Condiciones que rija el procedimiento de contratación. No obstante, y a título informativo como ayuda a la elaboración del citado Pliego de Condiciones se determina a continuación la clasificación exigible, en su caso, al contratista de la obra según el artículo 25 y siguientes del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas actualmente en vigor.

El plazo de ejecución total de la obra es de SEIS (6) MESES, por lo que la anualidad media será el valor íntegro del contrato.

Tipo de obra: Dispositivos de laminación.

Con las condiciones anteriores, la clasificación a exigir a los licitadores deberá ser la siguiente:

Grupo E. Hidráulicas.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Categoría 2

15.- PRESUPUESTO

El presupuesto del presente proyecto consta de los siguientes capítulos:

1	DESMONTAJES, DEMONTAJES Y ACCESOS	8.095,37	3,79%
2	POZOS E IMPULSIONES	48.842,83	22,86%
3	CONDUCCIONES GRAVEDAD	28.165,32	13,18%
4	CASETA Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	59.661,06	27,93%
5	ACTUACIONES ENTORNO Balsa RECEPTORA	15.501,55	7,26%

6	ELECTRICIDAD	42.687,46	19,98%
7	MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL	4.506,06	2,11%
8	GESTIÓN DEL RESIDUOS	1.520,50	0,71%
9	SEGURIDAD Y SALUD	4.658,03	2,18%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		213.638,18	
Gastos generales		13,00%	27.772,96
Beneficio industrial		6,00%	12.818,29
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO			254.229,44
IVA (21%)		21,00%	53.388,18
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN			307.617,62

Asciende el presupuesto base de licitación de las obras a la cantidad de **TRESCIENTOS SIETE MIL SEISCIENTOS DIECISIETE CON SESENTA Y DOS EUROS (307.617,62 €)**.

El valor estimado del contrato asciende a la cantidad de **DOSCINETOS CINCUENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS VEINTINUEVE CON CUARENTA Y CUATRO EUROS (254.229,44 €)**.

16.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

Documento nº 1.- Memoria

ANEJO Nº 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº2: TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 3: CÁLCULOS HIDROGEOLÓGICOS E HIDRÁULICOS

ANEJO Nº5: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº6: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº7: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº9: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 10: OCUPACIÓN DEL DPMT.

ANEJO Nº 11: DOCUMENTO AMBIENTAL

ANEJO N° 12: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Documento n° 2.- Planos

Documento n° 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas

Documento n° 4.- Presupuesto

17.- CONCLUSIÓN

El presente proyecto cumple exactamente lo prescrito por el Art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, ya que la obra proyectada “es una obra completa”, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila,

Julio de 2020

Autores del Proyecto

Fdo.: Lucía Nieto González

Ingeniero de Montes

Col. n° 3.418

Fdo.: Fernando J. Gómez Larrosa

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Col. n° 16.720

**ANEJO N° 1.- REPORTAJE
FOTOGRAFICO**

ÍNDICE DEL ANEJO N° 1

1.-	OBJETO.....	3
2.-	REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	3

1.- OBJETO.

El objeto del presente anejo es ilustrar las condiciones actuales en el emplazamiento y entorno de las actuaciones proyectadas en el momento previo al inicio de los trabajos de redacción del presente Proyecto

2.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

A continuación, se muestran los reportajes fotográficos de los emplazamientos de las futuras instalaciones.



Vista de las instalaciones actuales de toma de agua y elevación a las salinas.



Vista de las instalaciones actuales de toma de agua, elevación y traza a las salinas.



Zona de arquetas de captación cerrada con valla.



Estado de zona de captación actual.



Estado actual de las instalaciones. Óxido en los elementos metálicos.



Estado actual de las instalaciones de impulsión.



Estado actual de las instalaciones de impulsión.



Estado actual de las instalaciones de impulsión.



Estado actual de la reja de protección de la arqueta.



Estado actual de la reja de protección de la arqueta.



Estado actual de la arqueta de bombeo.



Estado actual de la arqueta de bombeo.



Entrada de agua desde costa con compuerta manual.



Estado de la reja de protección e interior de la arqueta.



Zona de entrada de agua.



Estado actual de las tuberías exteriores de la instalación.



Estado actual de las tuberías exteriores de la instalación.



Sistema de arqueta y tuberías. Estado actual.



Vista del sistema. Estado actual de las instalaciones.



Toma de datos de las instalaciones actuales.



Estado actual de las arquetas y tuberías.



Estado actual de las arquetas y tuberías.



Estado actual de zanja existente desde arqueta.



Estado actual de zanja existente desde arqueta.



Traza actual de la tubería existente.



Traza actual de la tubería existente.



Traza actual de la tubería existente. Tramo de tubería de PVC al aire.



Traza actual de la tubería existente. Tramo de tubería de PVC al aire.



Zona de llegada a las salinas.



Zona de llegada a las salinas.



Zona de llegada a las salinas. Área con sedimentos y vegetación.



Zona de llegada a las salinas.

ANEJO N° 2.- TOPOGRAFÍA.

ÍNDICE DEL ANEJO N°2.

1.- OBJETO.	3
2.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.	3
3.- VÉRTICE TOPOGRÁFICO EMPLEADO.....	3
4.- MEDIOS Y METODOLOGÍA EMPLEADA.	4
4.1.- MEDIOS EMPLEADOS PARA LA TOMA DE DATOS EN CAMPO.....	4
4.2.- METODOLOGÍA EMPLEADA EN TRABAJOS EN GABINETE.	5
4.2.1.- LISTADO DE PUNTOS.....	5

1.- OBJETO.

El objeto del presente anejo es detallar la metodología utilizada en la realización de los trabajos de topografía necesarios para la redacción del Proyecto de bombeo de agua a las Salinas del Rasall del Parque Regional de Calblanque, ubicado en el Término Municipal de Cartagena, en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, provincia de Murcia.

En base a la información reflejada en este anejo se han diseñado y valorado las obras proyectadas.

2.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El trabajo realizado ha consistido en el levantamiento topográfico del trazado principal y las actuaciones, previstas, su entorno, hitos y elementos existentes, pozos de captación, etc..

3.- VÉRTICE TOPOGRÁFICO EMPLEADO

El vértice geodésico empleado es una Estación de Referencia– GNSS cuya ficha se adjunta a continuación:

La Estación GNSS de Referencia sita en Los Alcázares (Mar Menor) se encuentra sobre el tejado del Parque de Bomberos del Consorcio del Servicio de Emergencias de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Las coordenadas están referidas al ARP (Antenna Reference Point) de la antena AT504G.

ESTACIÓN REFERENCIA GNSS DE LOS ALCÁZARES (ACAL)

Coordenadas en el Sistema Geodésico de Referencia ETRS89		
Geodésicas	Cartesianas	UTM Huso 30 N
Long(λ) = 0° 51' 38.89032" W	X = 5050255.296 m	X = 688511.667 m
Lat(ϕ) = 37° 43' 50.75340" N	Y = -75879.958 m	Y = 4178097.613 m
Altitud elipsoidal = 67.371 m	Z = 3881893.561 m	H ortom. = 17.653 m

4.- MEDIOS Y METODOLOGÍA EMPLEADA.**4.1.- MEDIOS EMPLEADOS PARA LA TOMA DE DATOS EN CAMPO.**

El trabajo de levantamiento se ha realizado utilizando un equipo GPS con RTK de doble frecuencia y precisión centimétrica, el modelo empleado es un AL-102 de la marca SETTOP conectado a través de GPRS/UMTS e IP (internet) a redes VRS (REGAM) bajo el protocolo NTRIP.

El Sistema de Coordenadas utilizado es UTM (Universal Transversal de Mercador) y el Sistema de Referencia Geodésico empleado es ETRS89 (Sistema de Referencia Terrestre Europeo de 1989).

La Altitud Ortométrica utilizada para definir la planimetría se ha basado en el modelo peninsular más actualizado (EGM 2008 REDNAP), que toma como referencia la cota cero al nivel medio del mar Mediterráneo en Alicante.

La red VRS REGAM es una Red Geodésica Activa, que recoge las correcciones diferenciales de siete estaciones, realizando un modelado preciso dentro del ámbito de la Región de Murcia y aplicando correcciones a un punto ponderando su posición dentro del modelo, utiliza conjuntamente satélites de la constelación americana NAVSTAR-GPS y rusa GLONASS, lo que supone alcanzar la cifra de 43 satélites orbitando, que garantizan la permanencia sobre el horizonte durante las 24 horas de 9 satélites observables, da cobertura en cuestión de datos brutos disponibles en WEB/FTP y correcciones diferenciales

RTCM (correcciones estándar) mediante GPRS/UMTS e IP (internet) con objeto de alcanzar una gran precisión en el posicionamiento ($H=\pm 2\text{mm}$ y $V=\pm 5\text{mm}$).

4.2.- METODOLOGÍA EMPLEADA EN TRABAJOS EN GABINETE.

Para el postproceso en gabinete se han exportado los puntos del levantamiento topográfico desde el colector de datos del GPS a formato LandXML y se han tratado con el software topográfico con el fin de realizar la triangulación, curvado de la superficie, y movimiento de tierras de los diferentes elementos.

4.2.1.- LISTADO DE PUNTOS.

PUNTO	X	Y	Z	COD.
1	699077.394	4163814.616	3.951	ARQ
2	699078.295	4163814.048	3.922	ARQ
3	699077.527	4163812.799	3.971	ARQ
4	699077.478	4163813.646	4.349	Z
5	699086.925	4163816.826	3.405	VALLA
6	699092.767	4163819.651	3.279	VALLA
7	699095.647	4163811.290	2.368	VALLA
8	699096.575	4163808.369	2.232	VALLA
9	699097.612	4163805.138	1.703	VALLA
10	699096.492	4163801.857	1.545	VALLA
11	699095.279	4163801.473	1.562	VALLA
12	699095.749	4163798.424	1.569	VALLA
13	699094.642	4163797.963	1.258	VIGA
14	699094.673	4163795.541	0.458	VIGA
15	699092.300	4163798.063	1.560	MC INTERIOR
16	699091.788	4163800.993	1.584	MC INTERIOR
17	699095.030	4163801.413	1.565	MC INTERIOR
18	699095.541	4163798.457	1.567	MC INTERIOR
19	699093.512	4163805.052	1.683	H DADO
20	699093.612	4163803.036	1.655	H DADO
21	699095.497	4163803.144	1.697	H DADO
22	699095.380	4163805.144	1.913	H DADO
23	699094.823	4163804.739	2.506	Z
24	699092.894	4163801.147	1.574	J
25	699092.756	4163802.492	1.550	J
26	699092.450	4163803.266	1.555	J
27	699092.225	4163805.168	1.602	J
28	699092.098	4163801.059	1.592	J
29	699091.588	4163806.069	1.607	J
30	699091.189	4163806.403	1.775	CZ
31	699090.412	4163811.738	2.395	CZ
32	699090.545	4163811.859	1.722	PZ

PUNTO	X	Y	Z	COD.
33	699091.257	4163807.426	1.611	PZ
34	699092.801	4163806.900	1.818	CZ
35	699092.746	4163806.733	1.616	PZ
36	699092.023	4163807.837	1.655	PZ
37	699092.254	4163807.946	1.978	CZ
38	699092.002	4163811.729	2.306	CZ
39	699091.707	4163811.783	1.755	PZ
40	699091.388	4163811.673	1.701	J
41	699090.935	4163811.601	1.727	J
42	699090.454	4163811.999	2.317	MC EXTER
43	699089.229	4163812.899	2.315	MC EXTER
44	699088.522	4163816.155	2.330	MC EXTER
45	699091.927	4163816.881	2.403	MC EXTER
46	699092.602	4163813.678	2.379	MC EXTER
47	699092.082	4163812.218	2.363	MC EXTER
48	699092.453	4163813.686	2.378	MC INT
49	699091.639	4163812.439	1.717	J
50	699090.836	4163815.984	1.693	J
51	699090.482	4163812.177	1.717	J
52	699089.679	4163815.722	1.693	J
53	699090.432	4163814.845	3.095	LA
54	699092.207	4163797.900	1.569	VALLA
55	699091.691	4163797.862	1.610	CT
56	699090.957	4163797.815	0.610	PT
57	699091.619	4163795.955	0.083	AGUA
58	699091.009	4163800.575	1.165	PT
59	699091.368	4163800.988	1.461	CT
60	699089.405	4163801.343	1.242	R
61	699090.555	4163804.727	1.576	VALLA
62	699087.714	4163813.830	2.669	VALLA
63	699086.938	4163816.657	3.348	VALLA
64	699086.604	4163815.726	4.063	HITO

PUNTO	X	Y	Z	COD.
65	699087.342	4163814.586	3.421	CL
66	699078.681	4163813.679	4.090	CL
67	699078.265	4163813.956	4.397	J
68	699077.570	4163812.855	4.347	J
69	699076.816	4163813.342	4.308	J
70	699076.766	4163813.567	4.305	J
71	699077.401	4163814.492	4.325	J
72	699076.901	4163813.028	4.554	CL
73	699076.247	4163812.226	4.545	CL
74	699079.640	4163808.669	3.683	CL
75	699079.694	4163808.642	3.592	LA
76	699078.180	4163816.134	4.436	MC INT
77	699076.581	4163814.036	4.418	MC MAMPOST INT
78	699077.073	4163811.973	4.306	MC MAMPOST INT
79	699077.645	4163812.791	4.318	MC MAMPOST INT
80	699078.353	4163813.992	4.359	MC MAMPOST INT
81	699079.120	4163815.501	4.392	MC MAMPOST INT
82	699079.569	4163815.961	5.344	MC MAMPOST INT
83	699081.770	4163821.959	5.411	MC MAMPOST INT
84	699082.802	4163827.373	5.523	MC MAMPOST INT
85	699081.486	4163832.278	5.659	MC MAMPOST INT
86	699079.927	4163836.731	5.729	MC MAMPOST INT
87	699078.464	4163842.366	5.225	MC MAMPOST INT
88	699077.334	4163842.372	5.202	MC MAMPOST INT
89	699079.308	4163836.086	5.701	MC MAMPOST INT
90	699080.973	4163831.296	5.608	MC MAMPOST INT
91	699081.863	4163827.497	5.593	MC MAMPOST INT
92	699081.906	4163825.642	5.510	MC MAMPOST INT
93	699080.677	4163821.630	5.356	MC MAMPOST INT
94	699078.478	4163816.538	5.255	MC MAMPOST INT
95	699078.421	4163816.378	5.160	MC MAMPOST INT
96	699076.097	4163813.902	3.836	MP
97	699076.778	4163811.408	3.359	MP
98	699077.098	4163811.462	4.049	MP
99	699078.351	4163813.163	4.122	MP
100	699079.948	4163815.727	4.491	MP
101	699082.179	4163821.622	5.182	MP
102	699087.464	4163814.146	3.350	CT
103	699087.485	4163813.878	2.737	PT
104	699081.198	4163813.190	3.462	PT
105	699081.115	4163813.579	3.912	CT
106	699079.990	4163810.778	3.568	CT
107	699080.690	4163810.669	2.735	PT
108	699080.031	4163808.008	2.495	PT
109	699079.556	4163808.447	3.269	CT
110	699078.439	4163807.669	3.182	CT
111	699078.571	4163807.229	2.533	PT
112	699077.489	4163808.044	2.745	PT
113	699077.881	4163808.229	3.331	CT
114	699077.321	4163811.376	4.032	CT
115	699076.874	4163811.089	3.223	PT
116	699076.128	4163807.569	2.523	PM

PUNTO	X	Y	Z	COD.
117	699075.725	4163806.993	3.364	J
118	699077.159	4163804.015	2.377	J
119	699077.628	4163804.054	2.367	MC
120	699077.873	4163803.951	1.803	MP
121	699075.636	4163802.998	1.520	MP
122	699075.648	4163803.141	2.277	MC
123	699074.179	4163806.662	3.388	MC
124	699076.021	4163807.397	3.373	MC
125	699075.878	4163803.542	2.381	J
126	699074.548	4163806.536	3.337	J
127	699060.358	4163819.476	5.080	HITO
128	699066.984	4163816.443	3.622	R
129	699067.790	4163809.670	3.093	R
130	699067.521	4163805.731	2.619	R
131	699066.415	4163803.336	2.301	R
132	699077.861	4163803.091	1.768	CT
133	699078.855	4163800.965	1.437	CT
134	699079.214	4163800.749	1.189	CT
135	699079.694	4163800.525	0.912	CT
136	699081.363	4163801.590	1.320	R
137	699085.434	4163801.823	1.454	R
138	699085.010	4163797.562	0.072	AGUA
139	699085.440	4163807.717	2.092	R
140	699084.099	4163810.666	2.651	R
141	699085.209	4163822.279	4.853	R
142	699092.374	4163826.965	3.998	R
143	699097.399	4163820.076	3.165	R
144	699099.042	4163811.760	2.397	R
145	699100.521	4163805.503	1.790	R
146	699102.368	4163802.430	1.674	R
147	699102.698	4163797.609	0.076	AGUA
148	699142.979	4163834.012	6.215	HITO
149	699074.362	4163841.520	5.225	R
150	699076.863	4163833.851	6.021	R
151	699076.922	4163827.669	6.173	R
152	699075.187	4163820.286	5.809	R
153	699073.613	4163816.391	4.932	R
154	699084.087	4163844.301	5.756	R
155	699087.530	4163837.837	5.851	R
156	699087.462	4163831.066	5.239	R
157	699079.987	4163853.281	4.632	R
158	699075.385	4163852.602	4.356	TRAZA
159	699068.080	4163851.945	4.185	R
160	699069.278	4163861.512	3.906	R
161	699074.925	4163861.579	3.987	TRAZA
162	699080.522	4163863.231	4.735	R
163	699070.471	4163864.164	3.651	CT
164	699069.244	4163865.327	2.567	PT
165	699068.689	4163875.129	2.380	PT
166	699071.573	4163876.045	3.278	CT
167	699070.988	4163884.799	2.765	CT
168	699068.632	4163885.127	2.253	PT

PUNTO	X	Y	Z	COD.
169	699067.393	4163883.239	2.205	PT
170	699064.878	4163883.704	2.840	CT
171	699064.663	4163872.980	3.709	CT
172	699067.340	4163872.444	2.614	PT
173	699065.520	4163863.272	4.101	CT
174	699067.493	4163865.291	2.583	PT
175	699066.026	4163892.241	2.519	R
176	699069.670	4163893.049	2.292	R
177	699072.890	4163894.005	2.223	TRAZA
178	699078.625	4163893.746	2.899	R
179	699076.059	4163907.957	2.220	R
180	699071.327	4163907.934	2.082	TRAZA
181	699065.945	4163907.336	2.357	TRAZA
182	699062.979	4163919.689	2.366	R
183	699068.843	4163920.338	2.136	TRAZA
184	699076.370	4163921.168	2.285	TRAZA
185	699079.017	4163927.269	2.403	R
186	699070.296	4163928.655	2.041	TRAZA
187	699063.333	4163933.029	2.396	R
188	699067.147	4163945.421	2.285	R
189	699075.535	4163942.997	2.068	TRAZA
190	699085.464	4163939.892	2.361	R
191	699090.113	4163954.663	2.413	R
192	699081.850	4163959.806	2.138	TRAZA
193	699073.077	4163963.184	2.215	R
194	699085.327	4163972.484	2.537	CT
195	699087.581	4163971.528	2.049	PT
196	699090.120	4163970.701	1.953	PT
197	699095.068	4163967.845	2.809	CT
198	699102.032	4163983.594	2.989	CT
199	699098.666	4163983.809	2.132	PT
200	699095.143	4163986.339	1.900	PT
201	699091.277	4163989.029	2.963	CT
202	699090.644	4163993.782	2.772	R
203	699093.723	4163993.083	2.766	CT
204	699097.396	4163991.739	1.873	PT
205	699100.717	4163989.443	2.131	PT
206	699104.629	4163989.541	2.934	CT
207	699107.873	4163989.443	2.245	R
208	699110.580	4163995.824	2.003	R
209	699106.663	4163996.597	2.706	CT
210	699102.092	4163996.640	1.944	PT
211	699099.691	4163997.906	1.929	PT
212	699096.621	4164000.125	2.694	CT
213	699092.557	4164002.811	2.355	R
214	699098.754	4164015.744	2.160	R
215	699104.028	4164014.371	2.456	CT
216	699107.862	4164013.736	1.786	PT
217	699109.542	4164012.382	1.773	PT
218	699113.096	4164011.023	2.489	CT
219	699117.820	4164009.867	1.954	R
220	699124.299	4164023.501	1.951	R

PUNTO	X	Y	Z	COD.
221	699120.043	4164025.926	2.515	CT
222	699116.715	4164027.045	1.781	PT
223	699115.293	4164027.831	1.744	PT
224	699111.374	4164029.550	2.424	CT
225	699105.630	4164030.418	2.257	R
226	699119.950	4164032.191	1.596	LLAVE
227	699123.615	4164027.885	2.204	CT
228	699129.958	4164028.745	2.173	CT
229	699120.297	4164030.881	1.529	PT
230	699127.387	4164030.612	1.401	PT
231	699129.716	4164031.551	1.442	PT
232	699132.485	4164033.069	1.444	PT
233	699131.833	4164033.946	1.425	PT
234	699134.732	4164031.948	1.966	CT
235	699133.606	4164036.089	2.043	CT
236	699130.652	4164035.381	2.105	CT
237	699128.243	4164033.112	2.014	CT
238	699128.292	4164031.935	1.469	PT
239	699123.356	4164031.903	1.457	PT
240	699122.586	4164033.762	2.104	CT
241	699120.272	4164033.211	1.564	PT
242	699128.579	4164040.110	2.362	R
243	699126.451	4164041.689	2.270	CT
244	699123.447	4164040.966	1.576	PT
245	699121.162	4164041.764	1.750	PT
246	699117.501	4164043.347	2.745	CT
247	699112.269	4164043.860	2.954	R
248	699117.459	4164059.153	2.188	R
249	699121.777	4164058.640	2.732	CT
250	699126.842	4164058.531	1.727	PT
251	699128.680	4164056.765	1.597	PT
252	699132.889	4164055.654	2.356	CT
253	699138.281	4164052.712	1.987	R
254	699143.376	4164068.881	2.815	R
255	699139.890	4164070.048	2.519	CT
256	699136.538	4164072.535	1.717	PT
257	699133.777	4164075.409	1.493	PT
258	699130.104	4164076.100	2.528	CT
259	699124.952	4164078.222	2.069	R
260	699131.081	4164097.974	1.901	R
261	699136.227	4164095.880	2.588	CT
262	699139.296	4164094.910	1.718	PT
263	699141.834	4164093.789	1.406	PT
264	699146.365	4164091.158	2.467	CT
265	699152.600	4164090.950	1.831	R
266	699158.020	4164106.842	1.619	R
267	699151.936	4164108.355	2.250	CT
268	699148.032	4164110.188	1.441	PT
269	699146.451	4164111.646	1.387	PT
270	699141.901	4164112.417	2.419	CT
271	699137.486	4164116.317	1.756	R
272	699143.048	4164131.188	1.654	R

PUNTO	X	Y	Z	COD.
273	699149.022	4164131.861	2.169	CT
274	699152.917	4164132.042	1.418	PT
275	699155.619	4164131.129	1.448	PT
276	699161.454	4164129.953	2.204	CT
277	699167.632	4164130.709	1.913	R
278	699171.889	4164148.498	2.147	R
279	699167.298	4164151.295	2.184	CT
280	699163.414	4164152.776	1.351	PT
281	699161.505	4164154.642	1.399	PT
282	699157.454	4164157.185	2.189	CT
283	699151.935	4164158.061	1.933	R
284	699163.034	4164154.859	1.333	CL
285	699164.006	4164157.091	1.348	CL
286	699160.249	4164169.401	2.780	R
287	699165.168	4164168.318	2.534	CT
288	699169.844	4164174.021	2.721	CT
289	699163.637	4164177.783	2.508	R
290	699170.223	4164183.205	1.681	R
291	699173.999	4164178.889	2.355	R
292	699178.218	4164176.717	2.424	CT
293	699181.819	4164181.123	1.982	CT
294	699185.951	4164181.629	1.633	VALLA
295	699177.627	4164181.388	2.051	VALLA
296	699173.998	4164183.618	1.875	VALLA
297	699170.726	4164186.025	1.877	VALLA
298	699169.025	4164189.320	1.855	VALLA
299	699165.723	4164191.539	2.057	VALLA
300	699167.807	4164195.814	1.950	CT
301	699168.584	4164196.154	1.393	PT
302	699173.195	4164195.094	1.306	PT
303	699172.922	4164193.557	1.816	CT
304	699175.302	4164194.693	1.855	CT
305	699175.596	4164195.924	1.219	PT
306	699178.357	4164196.613	1.253	PT
307	699178.905	4164196.417	1.842	CT
308	699180.711	4164204.779	1.868	CT
309	699179.499	4164204.758	1.294	PT
310	699176.274	4164204.883	1.125	R
311	699171.198	4164204.059	1.121	R
312	699168.705	4164201.219	1.152	R
313	699173.606	4164198.578	1.165	R
314	699176.995	4164195.611	2.106	CL
315	699186.010	4164176.292	1.185	PT
316	699180.202	4164171.011	1.209	PT
317	699170.849	4164164.014	1.441	PT
318	699165.627	4164158.608	1.320	PT
319	699147.596	4164114.062	1.219	LLAVE
320	699076.203	4163802.496	1.768	CT
321	699076.787	4163800.223	1.437	CT
322	699076.647	4163799.828	1.189	CT
323	699076.418	4163799.350	0.912	CT
324	699073.951	4163806.735	2.523	PM

PUNTO	X	Y	Z	COD.
325	699093.984	4163794.984	0.079	AGUA
326	699095.376	4163794.955	0.081	AGUA
327	699076.802	4163813.245	4.000	ARQ
328	699076.706	4163813.663	3.961	ARQ
329	699077.101	4163812.130	3.959	R
330	699073.107	4163800.158	0.912	CT
331	699072.528	4163810.125	2.992	R
332	699072.002	4163806.792	2.509	R
333	699072.257	4163803.485	1.959	R
334	699069.530	4163803.885	2.172	R
335	699068.548	4163801.559	1.764	R
336	699071.166	4163800.323	1.272	R
337	699066.476	4163801.014	1.458	R
338	699069.823	4163809.130	2.975	R
339	699072.441	4163813.309	3.498	R
340	699068.877	4163813.454	3.338	R
341	699070.768	4163816.725	4.239	R
342	699069.896	4163820.032	4.512	R
343	699066.805	4163820.286	3.993	R
344	699067.605	4163823.266	4.320	R
345	699071.459	4163823.121	5.024	R
346	699074.004	4163822.212	5.524	R
347	699079.312	4163821.667	5.617	R
348	699079.967	4163825.265	5.878	R
349	699075.313	4163824.175	5.874	R
350	699074.404	4163826.319	5.806	R
351	699072.622	4163825.011	5.284	R
352	699073.640	4163827.336	5.633	R
353	699073.422	4163829.662	5.589	R
354	699071.241	4163829.735	5.331	R
355	699067.750	4163826.137	4.794	R
356	699067.423	4163829.117	5.217	R
357	699068.805	4163829.517	5.210	R
358	699069.277	4163834.023	5.546	R
359	699072.588	4163834.184	5.513	R
360	699074.225	4163838.509	5.443	R
361	699070.116	4163840.689	5.116	R
362	699069.898	4163845.777	4.783	R
363	699082.042	4163847.231	5.356	R
364	699078.151	4163846.141	5.066	R
365	699075.424	4163847.304	4.934	R
366	699072.116	4163844.505	4.922	R
367	699082.660	4163840.217	5.878	R
368	699084.587	4163836.292	5.767	R
369	699084.914	4163831.350	5.691	R
370	699091.277	4163829.605	4.558	R
371	699087.168	4163826.262	4.994	R
372	699095.458	4163823.900	3.441	R
373	699090.440	4163823.537	4.429	R
374	699088.113	4163821.610	4.421	R
375	699084.803	4163818.649	4.179	R
376	699082.512	4163817.487	4.295	R

PUNTO	X	Y	Z	COD.
377	699084.621	4163816.215	3.858	R
378	699082.658	4163815.342	3.965	R
379	699082.512	4163808.910	2.383	R
380	699086.694	4163809.055	2.082	R
381	699088.839	4163803.677	1.271	R
382	699085.457	4163804.004	1.620	R
383	699081.531	4163804.731	1.807	R
384	699080.476	4163803.532	1.746	R
385	699079.895	4163805.857	2.071	R
386	699101.316	4163803.564	1.471	R
387	699101.680	4163800.402	0.867	R
388	699099.280	4163801.347	1.207	R
389	699097.317	4163799.421	0.995	R
390	699100.625	4163808.107	1.981	R
391	699098.880	4163816.284	2.851	R
392	699096.226	4163814.903	2.562	R
393	699095.244	4163818.973	2.976	R
394	699098.116	4163809.851	2.186	R
395	699093.572	4163823.297	3.630	R
396	699089.240	4163828.004	4.625	R
397	699086.401	4163834.406	5.672	R
398	699082.615	4163852.741	5.056	R
399	699082.428	4163863.082	5.216	R
400	699082.055	4163874.355	5.382	R
401	699081.403	4163890.845	3.306	R
402	699081.123	4163893.733	3.085	R
403	699079.260	4163906.728	2.399	R
404	699078.980	4163913.063	2.205	R
405	699080.658	4163921.914	2.317	R
406	699085.039	4163929.274	2.388	R
407	699089.140	4163938.311	2.468	R
408	699093.525	4163950.557	2.739	R
409	699096.415	4163959.221	3.053	R
410	699101.355	4163971.892	3.130	R
411	699109.091	4163985.587	2.047	R
412	699114.322	4163994.112	1.838	R
413	699120.101	4164006.968	1.944	R
414	699125.507	4164017.403	1.976	R
415	699129.515	4164025.415	2.228	R
416	699134.549	4164028.117	2.524	R
417	699137.904	4164030.818	2.156	R
418	699137.438	4164036.222	2.065	R
419	699135.947	4164038.551	2.120	R
420	699135.481	4164043.209	2.061	R
421	699140.607	4164050.197	2.033	R
422	699143.508	4164058.161	2.038	R
423	699146.957	4164065.986	2.555	R
424	699152.736	4164079.961	1.941	R
425	699157.956	4164093.377	1.669	R
426	699160.759	4164101.711	1.645	R
427	699162.809	4164110.469	1.658	R
428	699165.419	4164120.437	2.192	R

PUNTO	X	Y	Z	COD.
429	699169.893	4164129.102	2.143	R
430	699173.621	4164140.747	2.270	R
431	699175.113	4164147.176	2.270	R
432	699177.263	4164156.143	2.114	R
433	699175.026	4164160.242	1.817	R
434	699181.271	4164163.503	1.810	R
435	699184.160	4164168.441	1.597	R
436	699188.448	4164172.820	1.551	R
437	699185.556	4164185.706	1.752	R
438	699184.996	4164193.439	2.032	R
439	699185.742	4164203.967	1.438	R
440	699164.677	4164188.688	1.889	R
441	699163.838	4164183.470	2.383	R
442	699166.821	4164176.390	2.803	R
443	699161.694	4164173.222	3.157	R
444	699155.542	4164164.372	2.591	R
445	699148.723	4164154.926	1.814	R
446	699147.418	4164145.237	1.736	R
447	699139.588	4164131.449	1.665	R
448	699136.792	4164123.157	1.681	R
449	699135.487	4164116.915	1.641	R
450	699129.793	4164105.884	1.696	R
451	699127.370	4164098.524	1.802	R
452	699123.921	4164084.922	1.950	R
453	699122.802	4164078.867	1.946	R
454	699115.528	4164064.107	2.191	R
455	699112.639	4164054.046	2.798	R
456	699109.283	4164045.102	2.710	R
457	699106.021	4164037.555	2.283	R
458	699101.075	4164028.014	2.200	R
459	699096.414	4164017.673	2.165	R
460	699091.101	4164007.425	2.283	R
461	699087.839	4164000.158	2.440	R
462	699085.784	4163993.698	2.801	R
463	699080.564	4163982.798	2.554	R
464	699078.141	4163973.575	2.325	R
465	699075.810	4163967.706	2.280	R
466	699069.841	4163956.028	2.215	R
467	699066.300	4163950.811	2.039	R
468	699063.317	4163941.308	2.293	R
469	699060.987	4163932.085	2.430	R
470	699060.054	4163925.004	2.594	R
471	699059.024	4163917.977	2.383	R
472	699058.558	4163907.915	2.223	R
473	699058.092	4163897.387	2.105	R
474	699059.118	4163888.601	2.395	R
475	699059.398	4163878.912	3.068	R
476	699060.889	4163862.235	3.654	R
477	699061.262	4163854.875	4.136	R
478	699063.499	4163844.627	4.813	R
479	699066.389	4163836.335	5.609	R
480	699067.041	4163843.509	4.985	R

PUNTO	X	Y	Z	COD.
481	699065.829	4163853.105	4.091	R
482	699064.338	4163858.415	3.875	R
483	699079.228	4163935.790	2.532	R

ANEJO N° 3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

ÍNDICE DEL ANEJO N°3.

1.- OBJETO.	5
2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO	5

1.- OBJETO.

Con motivo del "Proyecto bombeo de agua a las Salinas del Rasall del Parque Regional de Calblanque" se considera necesario realizar un estudio geotécnico de la parcela donde se emplazará el pozo de bombeo y la conducción a las salinas objeto de proyecto.

Debido al terreno en el que se ubican las obras, duna fósil, y a la línea de costa, se considera necesario realizar este estudio para determinar el tipo de terreno existente y la profundidad del nivel de agua para su extracción.

2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

Los resultados extraídos de dicho informe, así como las recomendaciones constructivas para los elementos de cimentación se describen en los puntos siguientes.

A continuación, se adjunta el citado Estudio Geotécnico.

BA-10457
PIEZÓMETROS
P.R. DE CALBLANQUE
CARTAGENA (MURCIA)



C.I.F. B-30507370

REALIZACIÓN DE SONDEOS DE PRUEBA EN
POZOS DESTINADOS A BOMBLEAR AGUA A LAS
SALINAS DEL RASALL.
CONSEJERIA DE AGUA, AGRICULTURA,
GANADERÍA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE DE LA
C.A. DE LA REGIÓN DE MURCIA. SUBDIRECCIÓN
DE PATRIMONIO NATURAL Y CAMBIO CLIMÁTICO.
DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL
CARTAGENA (MURCIA)
BA-10457

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- ANTECEDENTES.	2
3.- TRABAJOS DE CAMPO	3
4.- CONTEXTO GEOLÓGICO.....	6
5. MARCO HIDROGEOLÓGICO	9
6. RESULTADOS	11

ANEXOS

- BA-10457/1 Plano de situación de trabajos de campo.
- BA-10457/2-3 Cortes litológicos de los sondeos piezométricos.
- BA-10457/4 Masas de Agua Subterránea.

FOTOGRAFÍAS

- S/N Mapa geológico. Detalle de la Hoja Geológica 978 Llano del Beal.
- S/N Mapa Hidrogeológico, a escala 1: 200.000. Detalle de la Hoja 74, Murcia.

1.- INTRODUCCIÓN

En este informe se recopilan los datos relativos a los trabajos realizados en una zona situada en las proximidades de las Salinas del Rasall, en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, en Cartagena (Murcia), por encargo de la CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE DE LA C.A. DE LA REGIÓN DE MURCIA. SUBDIRECCIÓN DE PATRIMONIO NATURAL Y CAMBIO CLIMÁTICO. DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL.

El objeto de los trabajos, ha sido la realización de dos sondeos piezométricos en las proximidades de otros dos pozos existentes en esta misma zona. Posteriormente a su realización se procedería al purgado de los mismos y medición del nivel freático.

En los apartados que siguen a continuación se describe, los antecedentes, los trabajos realizados dándose finalmente nuestros resultados.

2.- ANTECEDENTES.

Según la memoria justificativa emitida por la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural, para la “REALIZACIÓN DE SONDEOS DE PRUEBA EN POZOS DESTINADOS A BOMBLEAR AGUA A LAS SALINAS DEL RASALL”, en su apartado 2. JUSTIFICACIÓN se dice lo siguiente:

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, aprobado por el Decreto 45/1995, de 26 de mayo, contiene numerosas referencias al interés ambiental de las Salinas del Rasall, y diversas normas y directrices relativas a la necesidad de la conservación y fomento de la actividad salinera tradicional, como soporte de una parte importante de la riqueza biológica y sociocultural del Parque Regional.

El artículo 36 indica: *“4. Se prohíbe la desecación de charcas, lagunas o estanques salineros, salvo circunstancias excepcionales en que deba producirse de modo temporal. En este caso, las cubetas desecadas deberán conservar, siempre que sea posible, una lámina de agua de al menos 5 cm en las zonas más someras.”*

Hasta el día de hoy las operaciones de mantenimiento de las Salinas para evitar la desecación de la lámina de agua se han llevado a cabo de manera manual, debiendo acercarse un operario a poner en marcha el sistema de bombeo y a detenerlo varias veces a la semana durante la época de necesidad de aporte de agua al Rasall. Esto es debido por una parte dada la ausencia de actividad productiva en las salinas del Rasall y por otra, al carecer de instalación apropiada que permita automatizar el bombeo.

Precisamente con el objeto de automatizar el sistema se hace necesario previamente proceder a la realización de sondeos a los pozos existentes con un doble objetivo:

- Por una parte el tipo de sustrato existente a 20 m de profundidad, ya que a la profundidad actual el pozo se llena frecuentemente de arenas.
- Por otra parte, la tasa de reposición de agua en el pozo con el objeto de comprobar si es posible bombear el caudal necesario para el mantenimiento de las salinas.

3.- TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo han consistido en:

-Realización de dos sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo situados en la inmediaciones de las Salinas del Rasall con una profundidad de 20 m cada pozo.

-Una vez ejecutados los sondeos se le ha instalado una tubería de PVC ranurada con diámetro exterior de 63 mm, en todo su recorrido, un relleno con filtro de grava silíceo y una tapa superior para protegerlos exteriormente, pasando a ser piezómetros registrables.

-Purgado de cada uno de los sondeos y comprobación de la recuperación del nivel piezométrico.

La ubicación de cada sondeo piezométrico aparece reflejada en el plano de situación BA-10457/1, adjunto al final del informe.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de los piezómetros y la cota topográfica a la que se encuentran, así como la profundidad alcanzada.

Sondeo	Cota (m.s.n.m.)	Profundidad (m)	UTM WGS84 (H30)	
			X	Y
Pz-1	4,0	20	699.076	4.163.810
Pz-2	4,0	20	699.068	4.163.811

Durante la ejecución de los piezómetros se detectó un nivel de agua. Posteriormente, a fecha 26 de marzo de 2020 se realizó una comprobación de los niveles estables, cuyos resultados se indican en la siguiente tabla:

Sondeo	Cota (m.s.n.m.)	Profundidad nivel freático (m)
Pz-1	4,0	2,94
Pz-2	4,0	3,10

Este nivel freático se corresponde con el nivel del mar Mediterráneo.

Los cortes litológicos de los sondeos piezométricos aparecen en los gráficos BA-10457/2-3.

En el anexo que se acompaña al final de este informe se presentan las fotografías de las cajas de testigos de los sondeos piezométricos realizados.

Para comprobar la recuperación del nivel piezométrico existente, se procedió a extraer un volumen de agua en cada uno de los piezómetros realizados, obteniéndose los siguientes resultados:

Sondeo	Volumen extraído (l)	Descenso nivel freático (m)	Tiempo transcurrido (min)	Ascenso nivel freático (m)
Pz-1	18,0	0,6	5	0,6
Pz-2	22,0	1,0	7	1,0

Según los datos obtenidos en los ensayos realizados, la tasa de reposición de agua en los piezómetros es del 100%.

4.- CONTEXTO GEOLÓGICO

La región en la que se enmarca la zona investigada se encuentra situada sobre el borde oriental de las cordilleras Béticas, donde éstas se sumergen en el mar.

Como es sabido, dentro de la cuenca Bética se distingue una zona externa o pericontinental y otra interna, más alejada, dentro de la cual se depositaron los materiales que a lo largo de la evolución geológica configuraron la región.

El aspecto morfológico que ofrece este borde del sureste español es el de una serie de llanuras cubiertas por sedimentos neógenos y cuaternarios, depositados sobre fosas tectónicas separadas entre sí por horst o sierras formadas por materiales que han sufrido tanto un metamorfismo de edad alpina como una tectónica de cabalgamiento durante el Eoceno Superior-Oligoceno Inferior, con posterior descompresión con fracturación.

Los depósitos neógenos tienen un componente calcáreo importante constituyendo capas de caliza, arenisca, marga, etc.; se presentan en forma de islas dentro de la amplia llanura cuaternaria. Los cuaternarios son muy variables, en función de su origen; aluviales, marinos, piedemontes, etc.

Desde el punto de vista geológico, la zona donde se han realizado los sondeos piezométricos está situada sobre arenas y areniscas de edad Cuaternario correspondientes a dunas y zonas de playa, identificadas con los términos QD y QP respectivamente en la Hoja Geológica nº 978 de Llano del Beal a escala 1:50.000 editada por el IGME. Por debajo de estos materiales aparecen micaesquistos y cuarcitas negras, de edad Paleozoico (Cambrico-Permico), identificados con el término C-P en la citada hoja geológica.

Los distintos niveles litológicos observados durante la realización de los sondeos piezométricos se detallan a continuación:

NIVEL I: Constituye este nivel una formación de arenisca (duna fósil) con un espesor máximo observado de 6,40 m en el piezómetro Pz-1.

NIVEL II: Subyacente al nivel I se observa una capa de arena de color marrón amarillento que ha sido reconocida, en el piezómetro Pz-1, hasta una profundidad de 12,0 m y hasta los 13,50 m en el piezómetro Pz-2.

NIVEL III: Por debajo al nivel II se observa una formación de micaesquistos y cuarcitas reconocida en ambos piezómetros hasta los 20,0 m de profundidad.

La permeabilidad de cada uno de los niveles aparece en el siguiente cuadro:

Nivel	Permeabilidad k (m/s)
I	$1,4 \cdot 10^{-6}$
II	$2,3 \cdot 10^{-4}$
III	$2,8 \cdot 10^{-9}$

5. MARCO HIDROGEOLÓGICO

La zona estudiada se sitúa en la Cuenca Hidrográfica del Segura. En dicha cuenca se diferencian 234 sistemas acuíferos repartidos en 63 Masas de Agua Subterránea, en función de las características hidrogeológicas y el balance hídrico de las mismas.

En la Cuenca Hidrográfica del Segura se distinguen, principalmente, dos tipos de acuíferos, según la permeabilidad sea por porosidad o por fisuración.

La mayor parte de los acuíferos registrados en la Cuenca Hidrográfica del Segura están catalogados como acuíferos carbonatados cuya permeabilidad es por fisuración. Únicamente, los asociados a las masas de agua subterránea Vega del Segura, Campo de Cartagena, Alto y Bajo Guadalentín y unos pocos acuíferos neógeno-cuaternarios de pequeña extensión situados próximos a la costa, son de permeabilidad por porosidad.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio no se encuentra situada sobre ninguna Masa de Agua Subterránea (MASb), como se puede comprobar en el plano BA-10457/4 de Masas de Agua Subterráneas, al final de este informe.

La MASb más cercana es la Campo de Cartagena (070.052), que se encuentra al norte de la zona de estudio.

En el Mapa Hidrogeológico 79, de Murcia, a escala 1:200.000 publicada por Instituto y Geológico y Minero de España (IGME), la formación de micaesquistos y cuarcitas que constituyen la zona de investigación se corresponden con el término 22, definiéndose como impermeable.

6. RESULTADOS

En este informe se recopilan los datos relativos a los trabajos realizados en una zona situada en las proximidades de las Salinas del Rasall, en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, en Cartagena (Murcia), por encargo de la CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE DE LA C.A. DE LA REGIÓN DE MURCIA. SUBDIRECCIÓN DE PATRIMONIO NATURAL Y CAMBIO CLIMÁTICO. DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL.

El objeto de los trabajos, ha sido la realización de dos sondeos piezométricos en las proximidades de otros dos pozos existentes en esta misma zona. Posteriormente a su realización se procedería al purgado de los mismos y medición del nivel freático.

Los trabajos de campo han consistido en:

-Realización de dos sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo situados en la inmediaciones de las Salinas del Rasall con una profundidad de 20 m cada pozo.

-Una vez ejecutados los sondeos se le ha instalado una tubería de PVC ranurada con diámetro exterior de 63 mm, en todo su recorrido, un relleno con filtro de grava silíceo y una tapa superior para protegerlos exteriormente, pasando a ser piezómetros registrables.

-Purgado de cada uno de los sondeos y comprobación de la recuperación del nivel piezométrico.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de los piezómetros y la cota topográfica a la que se encuentran, así como la profundidad alcanzada.

Sondeo	Cota (m.s.n.m.)	Profundidad (m)	UTM WGS84 (H30)	
			X	Y
Pz-1	4,0	20	699.076	4.163.810
Pz-2	4,0	20	699.068	4.163.811

Durante la ejecución de los piezómetros se detectó un nivel de agua. Posteriormente, a fecha 26 de marzo de 2020 se realizó una comprobación de los niveles estables, cuyos resultados se indican en la siguiente tabla:

Sondeo	Cota (m.s.n.m.)	Profundidad nivel freático (m)
Pz-1	5,0	2,94
Pz-2	5,0	3,10

Este nivel freático se corresponde con el nivel del mar Mediterráneo.

La ubicación de cada sondeo piezométrico aparece reflejada en el plano de situación BA-10457/1, adjunto al final del informe.

Desde el punto de vista geológico, la zona donde se han realizado los sondeos piezométricos está situada sobre arenas y areniscas de edad Cuaternario correspondientes a dunas y zonas de playa, identificadas con los términos QD y QP respectivamente en la Hoja Geológica nº 978 de Llano del Beal a escala 1:50.000 editada por el IGME. Por debajo de estos materiales aparecen micaesquistos y cuarcitas negras, de edad Paleozoico (Cambrico-Permico), identificados con el término C-P en la citada hoja geológica.

Los distintos niveles litológicos observados durante la realización de los sondeos piezométricos se detallan a continuación:

NIVEL I: Constituye este nivel una formación de arenisca (duna fósil) con un espesor máximo observado de 6,40 m en el piezómetro Pz-1.

NIVEL II: Subyacente al nivel I se observa una capa de arena de color marrón amarillento que ha sido reconocida, en el piezómetro Pz-1, hasta una profundidad de 12,0 m y hasta los 13,50 m en el piezómetro Pz-2.

NIVEL III: Por debajo al nivel II se observa una formación de micaesquistos y cuarcitas reconocida en ambos piezómetros hasta los 20,0 m de profundidad.

Los cortes litológicos de los sondeos piezométricos aparecen en los gráficos BA-10457/2-3.

La permeabilidad de cada uno de los niveles aparece en el siguiente cuadro:

Nivel	Permeabilidad k (m/s)
I	$1,4 \cdot 10^{-6}$
II	$2,3 \cdot 10^{-4}$
III	$2,8 \cdot 10^{-9}$

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio no se encuentra situada sobre ninguna Masa de Agua Subterránea (MASb), como se puede comprobar en el plano BA-10457/4 de Masas de Agua Subterráneas, al final de este informe.

En el Mapa Hidrogeológico 79, de Murcia, a escala 1:200.000 publicada por Instituto y Geológico y Minero de España (IGME), la formación de micaesquistos y cuarcitas que constituyen la zona de investigación se corresponden con el término 22, definiéndose como impermeable.

Para comprobar la recuperación del nivel piezométrico existente, se procedió a extraer un volumen de agua en cada uno de los piezómetros realizados, obteniéndose los siguientes resultados:

Sondeo	Volumen extraído (l)	Descenso nivel freático (m)	Tiempo transcurrido (min)	Ascenso Nivel freático (m)
Pz-1	18,0	0,6	5	0,6
Pz-2	22,0	1,0	7	1,0

Según los datos obtenidos en los ensayos realizados, la tasa de reposición de agua en los piezómetros es del 100%.

No obstante, una vez realizados los pozos de abastecimiento a las Salinas se deberán realizar los ensayos correspondientes a determinar el caudal óptimo.

Con todo lo expuesto en este informe, el técnico que lo suscribe cree haber abordado el objeto del presente informe de REALIZACIÓN DE SONDEOS DE PRUEBA EN POZOS DESTINADOS A BOMBLEAR AGUA A LAS SALINAS DEL RASALL, en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, en Cartagena (Murcia), por encargo de la CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y MEDIO MABIENTE DE LA C.A. DE LA REGIÓN DE MURCIA. SUBDIRECCIÓN DE PATRIMONIO NATURAL Y CAMBIO CLIMÁTICO. DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL.

Murcia, 2 de abril de 2020



Fdo. Jacinto Sánchez Urios
Director Técnico/Geólogo
Nº de Colegiado: 955




ANEXOS

C.I.F. B-30507370



PLANO DE SITUACIÓN DE TRABAJOS DE CAMPO

PETICIONARIO: CONSEJERÍA DE AGUA, AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE DE LA C.A. DE LA REGIÓN DE MURCIA. SUBDIRECCIÓN DE PATRIMONIO NATURAL Y CAMBIO CLIMÁTICO. DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL	
PROYECTO: PIEZÓMETROS	PLANO Nº: BA-10457/1
SITUACIÓN: PARQUE REGIONAL DE CALBLANQUE. SALINAS DEL RASALL, CARTAGENA (MURCIA)	
FECHA: MARZO DE 2020	

LEYENDA

● Sondeo piezométrico (PZ)

COORDENADAS UTM, DATUM WGS84

Piezómetro	X	Y	Z
PZ-01	699.076	4.163.810	5,0
PZ-02	699.068	4.163.811	5,0

ACTA DE SONDEO

Cliente: C. DE AGUA, AGRIC, GANAD. DE LA R.M.	Escala del Sondeo: 1:200
Obra: Piezómetros en P.R. de Calblanque (Murcia)	Nº Gráfico: BA-10457/2
Método: Rotación con extracción de testigo continuo	Nº Sondeo: S-1
Nº Registro: 7284	Geólogo: Jacinto Sánchez Urios
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 17-3-2020

Escala 1:200	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Desc. pozo
2		6.40		2.94		Arenisca (duna fósil).
4						
6	-6.40					
8		5.60				Arena de color marrón amarillento.
10						
12	-12.00					
14		8.00				Micaesquistos y cuarcitas
16						
18						
20	-20.00					

Murcia, a 24 de marzo de 2020

Ensayo bajo habilitación.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren, únicamente, a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:

Almudena Sánchez Sánchez

Director Técnico:

Jacinto Sánchez Urios

ACTA DE SONDEO

Cliente: C. DE AGUA, AGRIC, GANAD. DE LA R.M.	Escala del Sondeo: 1:200
Obra: Piezómetros en P.R. de Calblanque (Murcia)	Nº Gráfico: BA-10457/3
Método: Rotación con extracción de testigo continuo	Nº Sondeo: S-2
Nº Registro: 7285	Geólogo: Jacinto Sánchez Urios
Cota (p.c.):	Fecha finalización: 18-3-2020

Escala 1:200	Cota	Potencia	Muestra	Nivel freático	Estratigrafía	Desc. pozo
2		6.00		3.10		Arenisca (duna fósil).
4						
6	-6.00					
8		7.50				Arena de color marrón amarillento.
10						
12						
14	-13.50	6.50				Micaesquistos y cuarcitas.
16						
18						
20	-20.00					

Murcia, a 24 de marzo de 2020

Ensayo bajo habilitación.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este acta sin autorización expresa del laboratorio. Los resultados que se indican en este acta se refieren, únicamente, a los objetos sometidos a ensayo.

Jefe de Área:

Almudena Sánchez Sánchez

Director Técnico:

Jacinto Sánchez Urios



FOTOGRAFÍAS

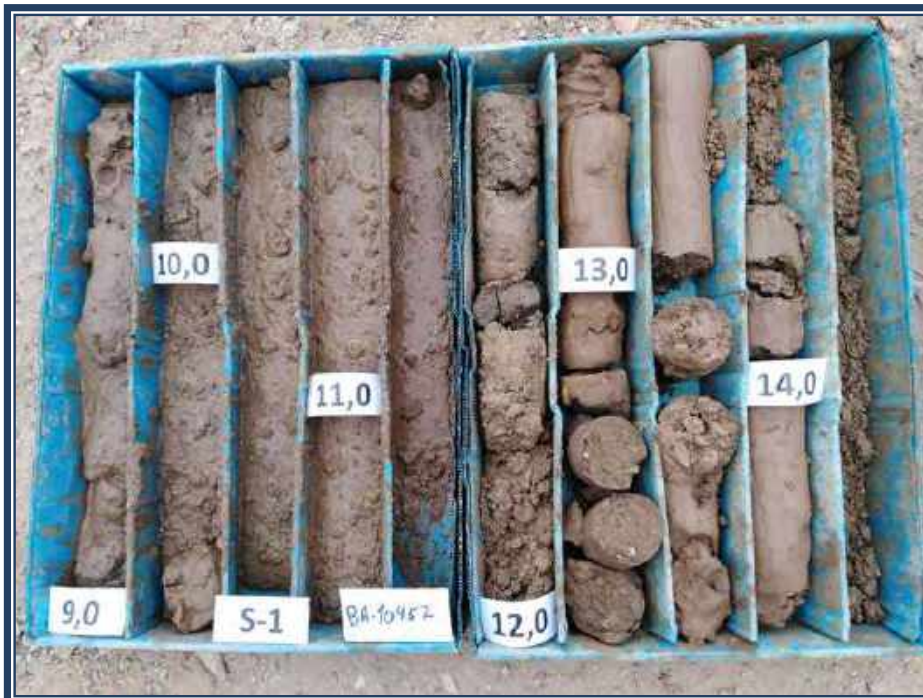
C.I.F. B-30507370



VISTA PANORÁMICA DE LA ZONA DONDE SE HAN REALIZADO LOS
SONDEOS PIEZOMÉTRICOS



CAJAS DE TESTIGOS DEL SONDEO PZ-1 0,0 – 9,0 m



CAJAS DE TESTIGOS DEL SONDEO PZ-1 9,0 – 15,0 m

C.I.F. B-30507370



CAJAS DE TESTIGOS DEL SONDEO PZ-1 15,0 – 21,0 m



EMPLAZAMIENTO DE LA MÁQUINA DE SONDEOS EN PZ-02



CAJAS DE TESTIGOS DEL SONDEO PZ-2 0,0-6,0 m



CAJAS DE TESTIGOS DEL SONDEO PZ-2 6,0-9,0 m



CAJAS DE TESTIGOS DEL SONDEO PZ-2 9,0-12,0 m



CAJAS DE TESTIGOS DEL SONDEO PZ-2 12,0-20,0 m



MEDICIÓN DEL NIVEL FREÁTICO EN PZ-01



MEDICIÓN DEL NIVEL FREÁTICO EN PZ-02



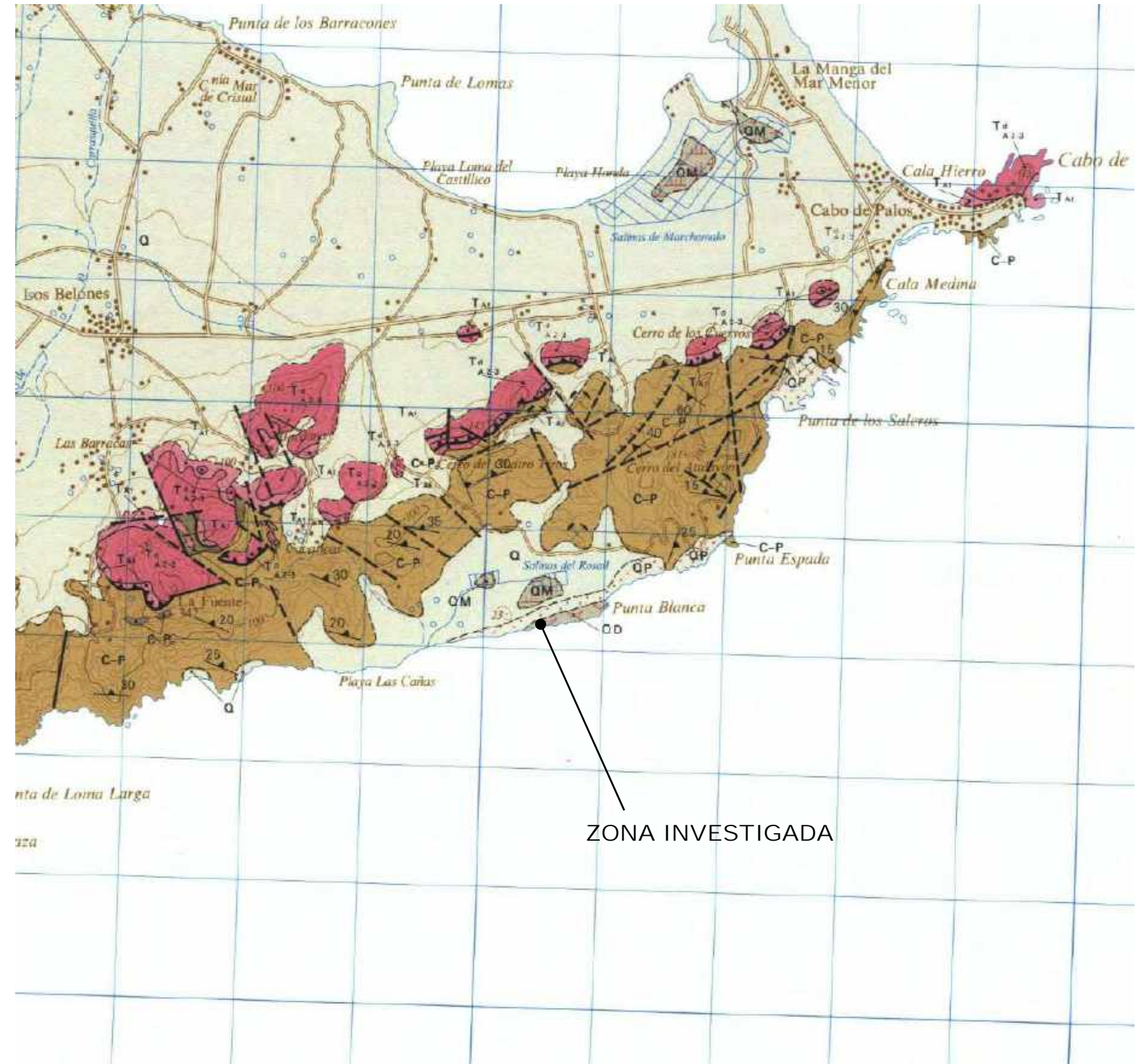
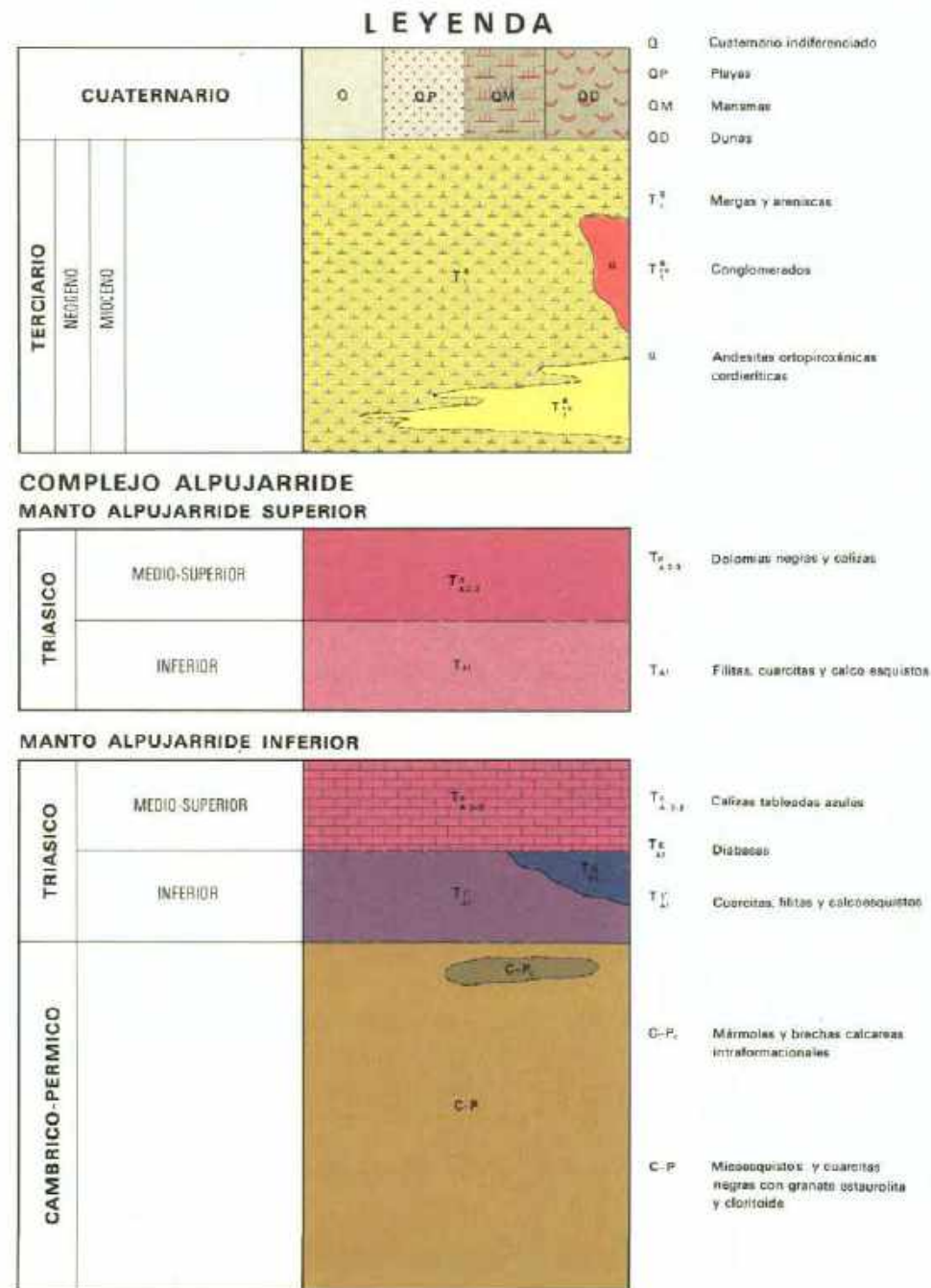
C.I.F. B-30507370

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

LLANO DEL BEAL

978

28-39



**ANEJO N° 4.- CÁLCULOS
HIDROGEOLÓGICOS E HIDRÁULICOS.**

ÍNDICE DEL ANEJO N°4.

1.- OBJETO.	5
2.- BASE TEÓRICA DE DISEÑO.	5
3.- . FORMULACIÓN EMPLEADA.	6
3.1.- CÁLCULOS HIDROGEOLÓGICOS.	6
3.1.1.- Permeabilidad equivalente.	6
3.1.2.- Régimen permanente acuíferos libres.	7
3.1.3.- Régimen permanente acuíferos semiconfinados.	8
3.2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS. PÉRDIDAS CONTINUAS EN CONDUCCIONES. ...	9
3.2.1.- Lámina libre: canales.	9
3.2.2.- Lámina Libre: Tubería a sección parcialmente llena.	12
3.2.3.- Conducciones en Presión: Tubería a Sección Llena.	14
3.3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS. PÉRDIDAS LOCALIZADAS EN CONDUCCIONES.	16
3.3.1.- Compuertas.	17
3.3.2.- Curvas.	17
3.3.3.- Codos en ángulo.	17
3.3.4.- Ensanchamiento brusco ($D_1 < D_2$).	17
3.3.5.- Ensanchamiento gradual ($D_1 < D_2$)	17
3.3.6.- Estrechamiento brusco ($D_1 > D_2$).	18
3.3.7.- Estrechamiento gradual ($D_1 > D_2$).	18
3.3.8.- Válvulas.	19
4.- CÁLCULOS HIDROGEOLÓGICOS.	19

5.- CÁLCULOS IMPULSIONES	20
6.- CÁLCULO CONDUCCIÓN GRAVEDAD	23
APÉNDICE I: FICHA TÉCNICA BOMBA	25

1.- OBJETO.

El presente dimensionamiento hidráulico se aborda teniendo como principales objetivos a cumplir los siguientes:

- Cálculo de la capacidad hidráulica y características del pozo en función del estudio geotécnico realizado.
- Dimensionamiento del bombeo.
- Diseño de la conducción en lámina libre que conduce el agua desde el pozo de bombeo a las Salinas, a unos 280 m de distancia.

2.- BASE TEÓRICA DE DISEÑO.

Para la determinación de la capacidad hidráulica del pozo se tendrá en cuenta los diferentes estratos recogidos en el informe geotécnico. Una vez caracterizados estos se determinará la capacidad del pozo en función de si se considera un régimen permanente de un acuífero libre o de un acuífero semiconfinado con una permeabilidad equivalente de los diferentes estratos.

El dimensionamiento hidráulico consiste en la determinación de las variables hidráulicas principales en el conjunto del sistema. Como datos de partida contamos con las variables y dimensiones adoptadas (ya referidas en el anejo funcional) y las variables de cálculo propuestas (coeficientes de rugosidad, coeficientes de pérdidas...). Los resultados a obtener con estos datos pueden resumirse en datos de niveles y velocidades de comprobación.

Los datos de niveles (referidos por la cota piezométrica) en cada punto, permiten definir la ubicación en alzado de cada uno de los elementos existentes en el sistema.

3.- . FORMULACIÓN EMPLEADA.

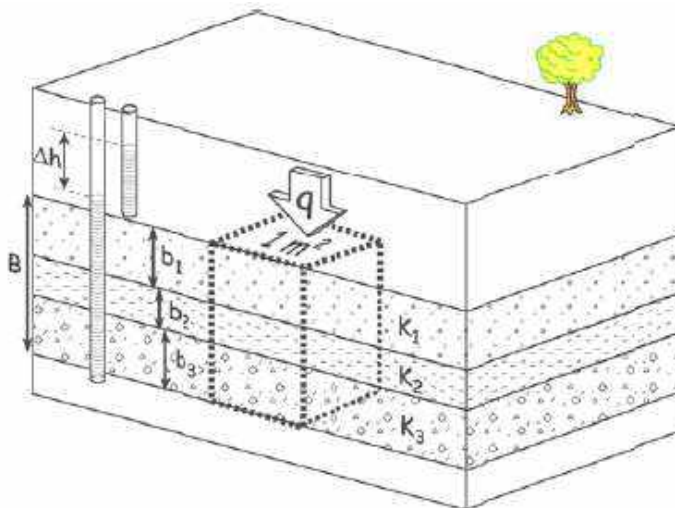
La formulación empleada puede ser resumida en las siguientes categorías:

- Cálculos hidrogeológicos
- Cálculos hidráulicos. Pérdidas continuas en conducciones.
- Cálculos hidráulicos. Pérdidas localizadas en conducciones.

3.1.- CÁLCULOS HIDROGEOLÓGICOS

3.1.1.- Permeabilidad equivalente

La permeabilidad o conductividad hidráulica equivalente para un flujo vertical se obtiene a partir de la siguiente fórmula:



$$K_v = \frac{B}{\sum \frac{b_i}{K_i}}$$

K_v conductividad hidráulica vertical equivalente

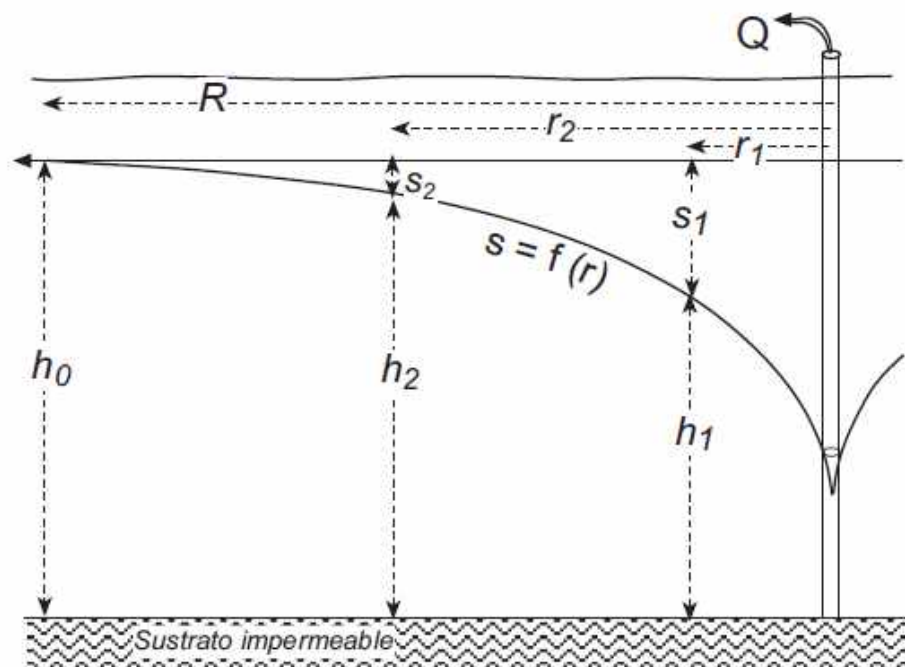
K_i conductividad hidráulica de cada una de las capas

b_i espesor de cada una de las capas

B espesor total

3.1.2.- Régimen permanente acuíferos libres.

Se utilizará la fórmula de Dupuit-Thiem suponiendo descensos pequeños y con la simplificación $(h_2+h_1) \approx 2h_0$



$$s_1 - s_2 = \frac{Q}{2\pi Kh_0} \ln \frac{r_2}{r_1}$$

Con K coeficiente de permeabilidad equivalente.

3.1.3.- Régimen permanente acuíferos semiconfinados.

Para el cálculo del descenso en régimen permanente (sin almacenamiento en el acuitardo) se emplea la siguiente fórmula:

$$s = \frac{Q}{2\pi T} K_0 \left(\frac{r}{B} \right) \text{ con } B = \sqrt{\frac{Tb'}{K'}}$$

T transmisividad

b' espesor del acuitardo

K' conductividad hidráulica del acuitardo.

La función Ko se obtiene de la siguiente tabla:

Valores de la función $K_0(x)$ (Hantush, 1956)
para la aplicación de la fórmula de régimen permanente

x	Ko(x)	x	Ko(x)	x	Ko(x)	x	Ko(x)	x	Ko(x)
0.010	4.721	0.054	3.038	0.098	2.447	0.520	0.802	0.060	0.445
0.011	4.626	0.055	3.019	0.099	2.437	0.530	0.877	0.070	0.440
0.012	4.539	0.056	3.001	0.100	2.427	0.540	0.951	0.080	0.433
0.013	4.459	0.057	2.984	0.110	2.333	0.550	0.847	0.090	0.427
0.014	4.385	0.058	2.967	0.120	2.248	0.560	0.832	1.000	0.421
0.015	4.315	0.059	2.950	0.130	2.170	0.570	0.818	1.100	0.3656
0.016	4.251	0.060	2.933	0.140	2.097	0.580	0.804	1.200	0.3185
0.017	4.191	0.061	2.916	0.150	2.030	0.590	0.791	1.300	0.2782
0.018	4.134	0.062	2.900	0.160	1.967	0.600	0.778	1.400	0.2437
0.019	4.080	0.063	2.884	0.170	1.908	0.610	0.765	1.500	0.2138
0.020	4.028	0.064	2.869	0.180	1.854	0.620	0.752	1.600	0.1880
0.021	3.980	0.065	2.853	0.190	1.802	0.630	0.740	1.700	0.1655
0.022	3.935	0.066	2.838	0.200	1.751	0.640	0.728	1.800	0.1458
0.023	3.893	0.067	2.823	0.210	1.706	0.650	0.716	1.900	0.1288
0.024	3.854	0.068	2.809	0.220	1.662	0.660	0.704	2.000	0.1139
0.025	3.816	0.069	2.794	0.230	1.620	0.670	0.693	2.100	0.1008
0.026	3.780	0.070	2.780	0.240	1.580	0.680	0.682	2.200	0.0893
0.027	3.745	0.071	2.766	0.250	1.542	0.690	0.671	2.300	0.0791
0.028	3.712	0.072	2.752	0.260	1.505	0.700	0.661	2.400	0.0702
0.029	3.681	0.073	2.738	0.270	1.470	0.710	0.650	2.500	0.0623
0.030	3.652	0.074	2.725	0.280	1.436	0.720	0.640	2.600	0.0554
0.031	3.624	0.075	2.711	0.290	1.404	0.730	0.630	2.700	0.0493
0.032	3.598	0.076	2.698	0.300	1.373	0.740	0.620	2.800	0.0438
0.033	3.573	0.077	2.685	0.310	1.343	0.750	0.611	2.900	0.0389
0.034	3.549	0.078	2.673	0.320	1.314	0.760	0.601	3.000	0.0347
0.035	3.526	0.079	2.660	0.330	1.286	0.770	0.592	3.100	0.0310
0.036	3.504	0.080	2.647	0.340	1.259	0.780	0.583	3.200	0.0276
0.037	3.483	0.081	2.635	0.350	1.233	0.790	0.574	3.300	0.0246
0.038	3.463	0.082	2.623	0.360	1.208	0.800	0.565	3.400	0.0220
0.039	3.443	0.083	2.611	0.370	1.183	0.810	0.557	3.500	0.0196
0.040	3.424	0.084	2.599	0.380	1.159	0.820	0.548	3.600	0.0175
0.041	3.405	0.085	2.587	0.390	1.137	0.830	0.540	3.700	0.0158
0.042	3.387	0.086	2.576	0.400	1.115	0.840	0.532	3.800	0.0143
0.043	3.369	0.087	2.564	0.410	1.093	0.850	0.524	3.900	0.0129
0.044	3.352	0.088	2.553	0.420	1.072	0.860	0.517	4.000	0.0117
0.045	3.335	0.089	2.542	0.430	1.052	0.870	0.509	4.100	0.0106
0.046	3.319	0.090	2.531	0.440	1.032	0.880	0.501	4.200	0.0096
0.047	3.303	0.091	2.520	0.450	1.013	0.890	0.494	4.300	0.0088
0.048	3.288	0.092	2.509	0.460	0.994	0.900	0.487	4.400	0.0081
0.049	3.273	0.093	2.499	0.470	0.975	0.910	0.480	4.500	0.0074
0.050	3.258	0.094	2.488	0.480	0.958	0.920	0.473	4.600	0.0067
0.051	3.244	0.095	2.478	0.490	0.941	0.930	0.466	4.700	0.0061
0.052	3.230	0.096	2.467	0.500	0.924	0.940	0.459	4.800	0.0056
0.053	3.216	0.097	2.457	0.510	0.908	0.950	0.452	4.900	0.0051

3.2.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS. PÉRDIDAS CONTINUAS EN CONDUCCIONES.

3.2.1.- Lámina libre: canales.

Para conducciones en lámina libre el flujo queda caracterizado por el número de Reynolds que calcula la importancia relativa de las fuerzas de inercia respecto de las de viscosidad.

$$Re = \frac{V \cdot R_h}{\nu/4}$$

Siendo:

- v = velocidad.
- R_H = radio hidráulico.
- ν = coeficiente de viscosidad cinemática.

El número de Froude es otro número característico del flujo en lámina libre:

$$Fr = \frac{V^2}{g \cdot h}$$

Siendo:

- v = velocidad (m/s).
- h = calado del agua (m)
- g = Aceleración de la gravedad (m/s²).

Según el número de Froude el régimen puede ser rápido o lento, tendiendo siempre hacia régimen uniforme cuando $Fr < 1$ y variando desde régimen uniforme cuando $Fr > 1$ (control aguas abajo). El régimen uniforme se produce cuando no varían

pendiente, rugosidad, caudal, y sección. Las variaciones en cualquiera de los elementos anteriores definen un nuevo estado en que la tendencia hacia un nuevo régimen uniforme se produce a través de curvas de remanso que pueden obtenerse por integración desde un punto de control en que el número de Froude sea 1. En este punto se verifica la relación biunívoca entre calado y caudal.

Para calcular las pérdidas en un canal abierto se utilizará la formulación empleada por Manning-Strickler:

$$I = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_H^{4/3}}$$

Siendo:

- n= Coeficiente de rugosidad, según tabla adjunta.
- v= Velocidad media (m/s)
- RH= Radio hidráulico.

Tipo de conducto	1/n
Canales con revestimiento de hormigón burdo	53-57
Hormigón liso	60-80
Buen revestimiento enlucido bruñido	80-90
Galería de hormigón bruñido	90-95
Galerías, fondo y bóveda de hormigón comprimido, laterales de mampostería	55
Galerías fondo y laterales con revestimiento y bóveda sin revestimiento	85-90
Canales viejos con depósitos o vegetación	35-52
Canales en tierra	30-40
Canales sin revestimiento:	
En grava gruesa	35
En grava media	40
En grava fina	45
En grava fina y arena	50
En arena	50
Canales de mampostería basta	50
Canales de mampostería cuidada	60

<i>Tipo de conducto</i>	<i>1/n</i>
Canales en ladrillo o piedra tallada	80
Fondo medianamente rugoso	20-26
Fondo con rocas muy rugoso	20

Tabla 1. Coeficiente de rugosidad de Manning

El calado en los canales se calcula suponiendo régimen uniforme, dado que no existe en ningún punto un régimen distinto al régimen lento (salvo en el caso de existir canal Khafagi-Venturi y en los vertederos). En el caso que nos ocupa, no existe canal Khafagi-Venturi. Respecto a los vertederos, el caso es más sencillo puesto que la pérdida de carga es la correspondiente al término de velocidad de Bernouilli. El control se produce aguas abajo en todos los puntos excepto en los mencionados.

En flujo uniforme, la sección mojada y la velocidad son constantes en los sucesivos perfiles, y las pérdidas de carga por rozamiento se compensan con la pendiente.

Usando la fórmula de Manning-Strickler, que relacionan la velocidad, el radio hidráulico y la pendiente, puede calcularse uno de estos valores conociendo los otros dos, es decir, tres de los cuatro parámetros siguientes: caudal, sección mojada, perímetro mojado y pendiente, lo que en nuestro caso quiere decir que, proponiendo distintos anchos de canal, obtendremos los diferentes calados.

El calado exacto es un término de escasa utilidad y debe hallarse con las curvas de remanso integradas desde un punto de control en el cual el calado se corresponde biunívocamente con el caudal. El error producido al realizar el cálculo con régimen uniforme en lugar de la integración de las curvas de remanso es inferior a un 5%, valor insignificante teniendo en cuenta los resguardos habitualmente adoptados.

El cálculo de la velocidad es de fundamental importancia para evitar tanto sedimentaciones como problemas de erosionabilidad en el hormigón. Como velocidades límite se toman 0,5 m/s para la mínima y 2,0 m/s para la máxima.

Por norma general, las pendientes de los canales en este tipo de instalaciones varían entre 3 m/km (0,3 %) y 50 m/km (5 %), de manera que se respete el criterio de velocidades anteriormente mencionado.

3.2.2.- Lámina Libre: Tubería a sección parcialmente llena.

Para el caso de tuberías a sección parcialmente llena, puede utilizarse la fórmula de Colebrook-White basada en la teoría de Prandtl-Karman sobre turbulencias y la ecuación de Darcy-Weirsbach, desarrollada para el caso de tuberías llenas, quedando:

Siendo:

- Q = Caudal (l/s)
- D = Diámetro interior (mm)
- γ = viscosidad cinemática (m²/s), dependiente de la temperatura y el tipo y cantidad de materia en suspensión. Usualmente se toma $\gamma = 1,31 \times 10^{-6}$ m²/s
- J: Pérdida de carga (m/km)
- K: Rugosidad absoluta de la superficie interior, equivalente a la de Nikuradse (mm), en función de la siguiente tabla:

Material	ϵ (mm)	Material	ϵ (mm)
Plástico (PE, PVC)	0.002	Fundición asfaltada	0,06-0,18
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0.01	Fundición	0,12-0,60
Tubos estirados de acero	0.0024	Acero comercial y soldado	0,03-0,09
Tubos de latón o cobre	0.0015	Hierro forjado	0,03-0,09
Fundición revestida de cemento	0.0024	Hierro galvanizado	0,06-0,24
Fundición con revestimiento bituminoso	0.0024	Madera	0,18-0,90
Fundición centrifugada	0.003	Hormigón	0,3-3,0

Tabla 2. Rugosidad absoluta

Estos valores corresponden a tuberías nuevas. En los valores del cuadro anterior ya está contado el efecto de las juntas.

A la expresión anterior, se le aplicarán los coeficientes de corrección siguientes, para valorar el hecho de que la tubería no va completamente llena:

a) Relación de caudales:

$$\frac{Q}{Q_p} = \frac{(2\beta - \text{sen}2\beta)^{1,625}}{9,69(\beta + \gamma \text{sen}\beta)^{0,625}}$$

b) Relación de velocidades medias:

$$\frac{V}{V_p} = \left[\frac{2\beta - \text{sen}2\beta}{2(\beta + \gamma \text{sen}\beta)} \right]^{0,625}$$

Siendo:

- Q = Caudal a sección llena (l/s)
- Q_p = Caudal a sección parcialmente llena (l/s)
- V = velocidad media a sección llena (m/s)
- V_p = velocidad media a sección parcialmente llena (m/s)
- 2β = arco de la sección mojada (rad)
- Y = coeficiente experimental de Thorman dado por las siguientes expresiones, en función del parámetro η = h/d, para tener en cuenta el rozamiento entre el líquido y el aire del interior del conducto:

Para η ≤ 0,5; Y = 0

$$\text{Para } \eta > 0,5; \quad \gamma = \frac{\eta - 0.5}{3} + \frac{20(\eta - 0.5)^3}{3}$$

Partiendo de dos de los cuatro valores de Q, D, V, J, se obtienen los valores de las otras dos. Posteriormente, a partir de uno de los tres valores de las relaciones Q'/Q, h/d, V'/V se obtienen los valores de las otras dos. En el caso que nos ocupa, generalmente procederemos de manera que podamos calcular la velocidad de circulación y la altura de la lámina de agua.

Las velocidades en este caso, pueden estar comprendidas entre 0,5 y 5 m/s.

Por norma general, las pendientes estarán comprendidas entre 3 m/km (0,3 %) y 100 m/km (10 %).

3.2.3.- Conducciones en Presión: Tubería a Sección Llena.

Como se ha mencionado anteriormente, en canalizaciones a presión (sección llena) puede utilizarse la fórmula de Colebrook-White basada en la teoría de Prandtl-Karman sobre turbulencias y la ecuación de Darcy-Weirsbach, desarrollada para el caso de tuberías llenas, quedando:

- Colebrook y White

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51}{\text{Re} \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Siendo:

- f = factor de fricción (adimensional)
- ε = rugosidad absoluta (mm)
- Re = N° Reynolds, $v \cdot D / \nu$

- D = Diámetro interior (m)

- Darcy-Weisbach

$$I = \frac{\lambda V^2}{D 2g}$$

Siendo:

- I = Pérdida de carga (m/m)
- λ = factor de fricción de Darcy-Weisbach
- V = velocidad media (m/s)
- D = Diámetro interior (m)
- g = aceleración de la gravedad (usualmente 9,81 m/s²)
- Re = N° Reynolds, $v \cdot D / \nu$

Eliminando f entre las ecuaciones de Colebrook-White y la de Darcy-Weisbach, se obtiene:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot 10^6} \left(-2 \cdot \log \left(\frac{2.51 \cdot 10^6 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot D}} + \frac{\varepsilon}{3.71 \cdot D} \right) \right) \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot J \cdot D}$$

Siendo:

- Q = Caudal l/s
- D = Diámetro interior (m)
- ν = viscosidad cinemática (m²/s)
- J: Pérdida de carga (m/m)

- ε : Rugosidad absoluta de la superficie interior, equivalente a la de Nikuradse (mm), en función de la siguiente tabla:

<i>Material</i>	<i>ε (mm)</i>	<i>Material</i>	<i>ε (mm)</i>
Plástico (PE, PVC)	0.002	Fundición asfaltada	0,06-0,18
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0.01	Fundición	0,12-0,60
Tubos estirados de acero	0.0024	Acero comercial y soldado	0,03-0,09
Tubos de latón o cobre	0.0015	Hierro forjado	0,03-0,09
Fundición revestida de cemento	0.0024	Hierro galvanizado	0,06-0,24
Fundición con revestimiento bituminoso	0.0024	Madera	0,18-0,90
Fundición centrifugada	0.003	Hormigón	0,3-3,0

Tabla 3. Rugosidad absoluta

Las características fundamentales de estas fórmulas para tuberías son:

- La fórmula de Colebrook es la más completa y correcta en todos los casos, aunque no se aplica a conducciones sin presión.
- Las fórmulas simplificadas (Manning, Hazen Williams y Meyer Peter) permiten una flexibilidad elevada a la hora de dimensionar, mientras que la fórmula de Colebrook puede emplearse para afinar la cota piezométrica, sobre todo cuando nos encontramos con tuberías de diámetro pequeño y con longitudes elevadas en las que una pequeña desviación en la pérdida unitaria puede dar lugar a errores importantes.

3.3.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS. PÉRDIDAS LOCALIZADAS EN CONDUCCIONES.

Pueden calcularse como un porcentaje del término de velocidad o como una longitud de conducción equivalente; en nuestro cálculo hemos optado por el primer caso, con los siguientes coeficientes de pérdida localizada:

$$\Delta h = K \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

3.3.1.- Compuertas.

$$K = 0,3$$

3.3.2.- Curvas.

Se toma el coeficiente K, en función de la siguiente tabla:

r/D	1	1,50	2	3	4
22,5°	0,11	0,1	0,09	0,08	0,08
45°	0,19	0,17	0,16	0,15	0,15
60°	0,25	0,22	0,21	0,2	0,19
90°	0,33	0,29	0,27	0,26	0,26
135°	0,41	0,36	0,35	0,35	0,35
180°	0,48	0,43	0,42	0,42	0,42

3.3.3.- Codos en ángulo.

Se toma el coeficiente k, en función de la siguiente tabla:

Ángulo	22,5°	45°	90°
K	0,17	0,20	0,30

3.3.4.- Ensanchamiento brusco (D₁<D₂).

$$K = \left(\frac{D_1^2}{D_2^2} - 1 \right)^2 \quad \text{Siendo } v=v_1$$

Para entrada a depósito o arqueta: K=1,0

3.3.5.- Ensanchamiento gradual (D₁<D₂)

$$K = \lambda \left(\frac{D_1^2}{D_2^2} - 1 \right)^2 \quad \text{Siendo } v=v_1$$

Se toma el coeficiente λ , en función de la siguiente tabla:

Ángulo	6°	10°	15°	20°	30°	40°	50°	60°
λ	0,17	0,20	0,40	0,70	1,00	0,90	1	1,10

Con

$$\theta = 2 \times \arccos \left(\frac{D_2 - D_1}{2L} \right)$$

3.3.6.- Estrechamiento brusco ($D_1 > D_2$).

Se toma el coeficiente k , en función de la siguiente tabla:

D_1/D_2	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.5	3	4	5
K	0.08	0.17	0.26	0.34	0.37	0.41	0.43	0.45	0.46

Siendo $v=v_2$

Para la salida de un depósito o arqueta:

- $K=0,5$ en arista viva
- $K=1$ en tubería entrante en el depósito
- $K=0,05$ en salida abocinada

Para salida en la impulsión de bomba:

- $K=1$

3.3.7.- Estrechamiento gradual ($D_1 > D_2$)

$K=0,04$.

3.3.8.- Válvulas

Como norma general, se toman los coeficientes propuestos por el fabricante. Caso de no disponer de dichos datos se considera que las válvulas trabajan en general, completamente abiertas, aplicando por ello los siguientes coeficientes.

Válvulas de mariposa: 0,24

Válvula de retención doble clapeta: 3,90

4.- CÁLCULOS HIDROGEOLÓGICOS

El estudio geotécnico no realiza ningún aforo, por lo que se ha supuesto como hipótesis algunos de los datos necesarios para el cálculo de acuífero libre.

Se ha calculado el pozo tanto como acuífero libre con permeabilidad equivalente como acuífero semiconfinado, ambos casos en régimen permanente. Con las fórmulas antes recogidas los resultados han sido:

Acuífero libre			
	Sondeo 1	Sondeo 2	Valor adoptado
k_1 (m/s)	1,40E-06	1,40E-06	1,40E-06
e_1 (m)	3,4	2,9	3,15
k_2 (m/s)	2,30E-04	2,30E-04	2,30E-04
e_2 (m)	5,6	7,5	6,55
K_v (m/s)	0,00014364	0,000166256	0,000155764
Q (l/s)	24,50	38,00	34,00
s_2 (m)	0,00	0,00	0,00
r_2 (m)	10,00	10,00	10,00
r_1 (m)	0,50	0,50	0,50
h_0 (m)	9,00	10,40	9,70
s_1 (m)	9,04	10,48	10,73

Es decir en el caso de acuífero libre con descenso de 10,73 m a un radio de 0,5 m del centro se estima una capacidad hidráulica del pozo de 34 l/s

En el caso de un acuífero semiconfinado los resultados son:

Semiconfinado			
	Sondeo 1	Sondeo 2	Valor adoptado
Q (l/s)	15,5	24	21
k (m/s)	2,30E-04	2,30E-04	2,30E-04
b (m)	5,6	7,5	6,55
T (m ² /s)	0,001288	0,001725	0,0015065
b' (m)	3,4	2,9	3,15
k' (m/s)	1,40E-06	1,40E-06	1,40E-06
B	55,92852582	59,77636896	58,22048609
r (m)	0,5	0,5	0,5
r/B	0,008939982	0,008364509	0,008588042
K ₀	4,721	4,721	4,721
s (m)	9,04	10,45	10,47

Es decir en este caso se estima un caudal máximo de 21 l/s.

El valor final será un valor intermedio, estimado en unos 28 l/s.

5.- CÁLCULOS IMPULSIONES

A continuación se recoge los cálculos realizados para la impulsión:

1.- DATOS DE PARTIDA

CAUDALES

Caudal horario	28,000 l/s
Caudal horario	100,800 m ³ /h
Caudal diario	2.419,200 m ³ /día

2.- VELOCIDADES MÁXIMAS

Conducciones de agua a presión	2,000 m/s
--------------------------------	-----------

3.- BOMBEO DE AGUA BRUTA

Caudal	100,800 m ³ /h
--------	---------------------------

Nº bombas instaladas (1+1)	1,000 ud	
Nº bombas en funcionamiento	1,000 ud	
Caudal unitario	100,800 m ³ /h	
Caudal unitario adoptado	100,800 m ³ /h	
<u>Perdidas en la conducción de impulsión</u>		
Q	100,800 m ³ /h	
DN	125,000 mm	PEAD PN
D int	106,600 mm	10
S	0,009 m ²	
v	3,137 m/s	
ka	0,010 mm	
viscosidad	1,07E-06	
Re	312.263	flujo turbulento
Colebrook-White		
f	0,015	
i	0,068 m/m	
L	12,000 m	
Perdidas de carga H	0,822 m	
<u>Perdidas localizadas</u>		
Codo 90º		
n	1,000 ud	
Q	100,800 m ³ /h	
Perdidas de carga H	0,150 m	
<u>Codo 45º</u>		
n	0,000 ud	
Q	100,800 m ³ /h	
Perdidas de carga H	0,000 m	
Valvula Mariposa		
Q	100,800 m ³ /h	
DN	125,000 mm	
D int	125,000 mm	
S	0,012 m ²	
v	2,282 m/s	
K	0,240	
Perdidas de carga H	0,064 m	
Valvula retención doble clapeta		
Q	100,800 m ³ /h	
DN	125,000 mm	
D int	125,000 mm	
S	0,012 m ²	
v	2,282 m/s	

K	3,900		
Perdidas de carga H	1,035	m	
Ampliación			
n	1,000		
Q	100,800	m ³ /h	
DN 1	125,000	mm	PEAD PN 10
D int 1	106,600	mm	
S1	0,009	m ²	
v	3,137	m/s	
DN 2	150,000	mm	PEAD PN 10
D int 2	136,400	mm	
S2	0,015	m ²	
K	0,212		
Perdidas de carga H	0,106	m	
<u>Perdidas en la conducción de impulsión</u>			
Q	100,800	m ³ /h	
DN	150,000	mm	PEAD PN10
D int	136,400	mm	
S	0,015	m ²	
v	1,916	m/s	
ka	0,010	mm	
viscosidad	1,07E-06	flujo	
Re	244.041	turbulento	
Colebrook-White			
f	0,015		
i	0,021	m/m	
L	30,000	m	
Perdidas de carga H	0,625	m	
<u>Perdidas localizadas</u>			
Codo 90º			
n	2,000	ud	
Q	100,800	m ³ /h	
Perdidas de carga H	0,112	m	
Codo 45º			
n	1,000	ud	
Q	100,800	m ³ /h	
Perdidas de carga H	0,037	m	
Valvula Mariposa			
Q	100,800	m ³ /h	

DN	150,000 mm
D int	150,000 mm
S	0,018 m ²
v	1,584 m/s
K	0,240
Perdidas de carga H	0,031 m
Perdidas de carga en la conducción	2,983 m
Cota lámina de agua mín pozo	-10,500 m
Cota lámina de agua arqueta rotura	4,400 m
Altura geométrica	14,900 m
Total altura bombeo	17,883 m
Altura adoptada	18,500 m

6.- CÁLCULO CONDUCCIÓN GRAVEDAD

Debido a la orografía del terreno no es posible dar más de una pendiente mínima del 0,3 %. Se estima un diámetro mínimo de 315 mm por limpieza y un tubo de PVC corrugado SN8 por manejabilidad para su montaje y por la agresividad del agua.

Con ello se obtiene el siguiente cálculo y se comprueba que la sección con esa pendiente es suficiente para el caudal a tratar

Q	0,0280 m ³ /s
Q	100,80 m ³ /h
p	0,30%
n	0,008
DN necesario (sección llena)	0,200 m
DN adoptado	315,000 mm
Dint	0,285 m
r	0,1425 m
θ	-0,155
h	0,121 m
Am	0,026 m ²
Pm	0,404 m
At	0,064 m ²
% llenado	40,24%
Velocidad	1,091 m/s
Qmax	0,075 m ³ /s
	270,24 m ³ /h

APÉNDICE I: FICHA TÉCNICA BOMBA

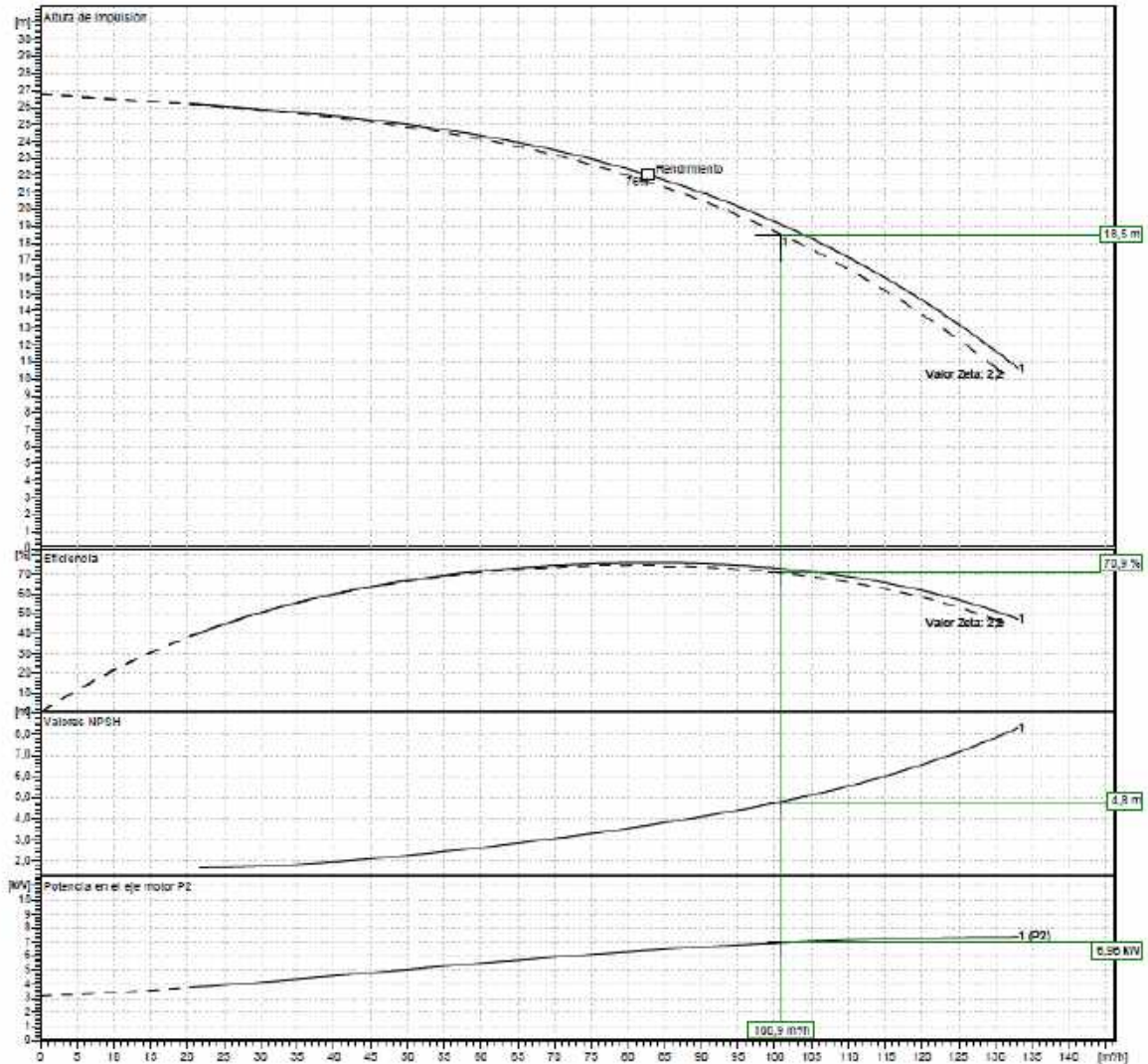


DIBOMUR, S.L.
 C/Alcalde Clemente García - Part. 25/26
 30180 SAN GINES (Murcia)
 Tlf: 606502834
 manuel.bastida@dibomur.com

ZR895 1-L6W

Company	DIBOMUR, S.L.	Customer	Date	30.06.2020	
Contact	Manuel Bastida Jiménez	Contact	Artículo número		
Phone number	Tlf: 606502834	Phone number	Proyecto		
Email	manuel.bastida@dibomur.com	Email	Nº proyecto		
Datos de trabajo teóricos		Datos hidráulicos (punto de trabajo)		Diseño del rodete	
Caudal	100,8 m³/h	Caudal	101 m³/h	Impeller R	145 mm
Altura de impulsión	18,5 m	Altura de impulsión	18,5 m	Frecuencia	50 Hz
Altura estática	0 m			Velocidad	2900 1/min

Potencia referida a:
 Agua, limpia [100%]; 4°C; 1kg/dm³; 1,57mm²/s
 Funcionamiento según ISO 9906 - Anexo A.



ANEJO N° 5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

ÍNDICE DEL ANEJO N°5.

1.- OBJETO.	4
2.- MEMORIA DESCRIPTIVA.	4
2.1.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.	4
2.2.- ACOMETIDA.....	5
2.3.- INSTALACIONES DE ENLACE.	7
2.3.1.- CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	7
2.3.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.	8
2.3.3.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	9
2.4.- INSTALACIONES INTERIORES.	12
2.4.1.- CONDUCTORES.	12
2.4.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.	13
2.4.3.- SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.	13
2.4.4.- EQUILIBRADO DE CARGAS.	14
2.4.5.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.....	14
2.4.6.- CONEXIONES.	14
2.4.7.- SISTEMAS DE INSTALACIÓN.	15
2.5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES.....	23
2.6.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.	24
2.6.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	24
2.6.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.	26
2.7.- PUESTAS A TIERRA.....	27
2.7.1.- UNIONES A TIERRA.	28

2.7.2.- CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.	31
2.7.3.- RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.	31
2.7.4.- TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.	31
2.7.5.- SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.	32
2.7.6.- REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.	33
2.8.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.	33
2.9.- RECEPTORES A MOTOR.	35
2.10.- CANALIZACIONES.	36
2.10.1.- CANALIZACIONES ENTERRADAS BAJO TUBO.	37
2.11.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.	38
2.11.1.- CRUZAMIENTOS.	38
2.11.2.- PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.	40
2.12.- CONDUCTORES.	41
2.13.- EMPLAMES Y CONEXIONES.	43
2.14.- UBICACIÓN DEL EQUIPO DE MEDIDA.	43
3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.	44
3.1.- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.	44
3.2.- CUADRO BOMBAS.	55
3.3.- CALCULO DE EMBARRADO CUADRO BOMBAS.	65
3.4.- CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION	66
ANEXO I. DOCUMENTACIÓN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U	69

1.- OBJETO.

El objeto del presente anejo es realizar el dimensionamiento de cuadros y líneas eléctricas de los equipos de bombeo de agua del mar a las Salinas del Rasall.

Se incluye en este apartado una memoria descriptiva y unos cálculos justificativos de las necesidades de la obra.

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

2.1.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.

- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.

- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.

- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)

- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre 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 de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

2.2.- ACOMETIDA.

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.

- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:

- Resistencia al impacto: Fuerte (6 Julios).

- Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.

- Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.

- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1$ mm.

- Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.

- Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto, su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

2.3.- INSTALACIONES DE ENLACE.

2.3.1.- CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 61439, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 61439, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE-EN 60529 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

2.3.2.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 61439.

- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

2.3.3.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia,

inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-EN 60670-1 y UNE-EN 61439, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE-EN 60529 e IK07 según UNE-EN 50.102. Además, en las zonas húmedas, el grado de protección mínimo será el correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. La cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de

corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

2.4.- INSTALACIONES INTERIORES.

2.4.1.- CONDUCTORES.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

2.4.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

2.4.3.- SUBDIVISIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.

- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

2.4.4.- EQUILIBRADO DE CARGAS.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

2.4.5.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u> <u>aislamiento (MΩ)</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

2.4.6.- CONEXIONES.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores,

sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la apareamiento utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

2.4.7.- SISTEMAS DE INSTALACIÓN.

Prescripciones Generales.

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1.

Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.

- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

- El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 3.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. Estos dispositivos de sujeción serán hidrófugos y aislantes.

- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.

- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP₄X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 3. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento

al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

2.5.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreesntensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreesntensidades previsibles.

Las sobreesntensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE-HD 60364-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE-HD 60364-4-43 define la aplicación de las medidas de protección por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

2.6.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

2.6.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP₄X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- Bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- O bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- O bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP₂X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2.6.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

2.7.- PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

2.7.1.- UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- Barras, tubos;
- Pletinas, conductores desnudos;
- Placas;
- Anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- Armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE-EN 60228.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo mecánicamente</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido</u>	
Protegido contra la corrosión Galvanizado	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16	16 mm ² Cu mm ² Acero
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro		25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- Conductores en los cables multiconductores, o
- Conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- Conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

2.7.2.- CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos

2.7.3.- RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

2.7.4.- TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión

superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

2.7.5.- SEPARACIÓN ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que, durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los

mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

2.7.6.- REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

2.8.- RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envoltentes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

2.9.- RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

2.10.- CANALIZACIONES.

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras. El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 211435), a respetar en los cambios de dirección.

En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

2.10.1.- CANALIZACIONES ENTERRADAS BAJO TUBO.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección en los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios. Las arquetas serán prefabricadas o de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapas de fundición de 60x60 cm y con un lecho de arena absorbente en el fondo de ellas. A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua. Si se trata de una urbanización de nueva construcción, donde las calles y servicios deben permitir situar todas las arquetas dentro de las aceras, no se permitirá la construcción de ellas donde exista tráfico rodado.

A lo largo de la canalización se colocará una cinta de señalización, que advierta de la existencia del cable eléctrico de baja tensión.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 61386-24. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.

- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.

- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos $D > 1$ mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

2.11.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

2.11.1.- CRUZAMIENTOS.

Calles y carreteras.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito en el apartado 8.2.

2.11.2.- PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Otros cables de energía eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito en el apartado 8.2.

2.12.- CONDUCTORES.

Los conductores a emplear en la instalación serán de Aluminio homogéneo, unipolares, tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", enterrados bajo tubo o directamente enterrados, con unas secciones de 25, 50, 95, 150 o 240 mm² (según Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Cía. Suministradora).

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 5 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

Cuando la intensidad a transportar sea superior a la admisible por un solo conductor se podrá instalar más de un conductor por fase, según los siguientes criterios:

- Emplear conductores del mismo material, sección y longitud.
- Los cables se agruparán al tresbolillo, en ternas dispuestas en uno o varios niveles.

El conductor neutro tendrá como mínimo, en distribuciones trifásicas a cuatro hilos, una sección igual a la sección de los conductores de fase para secciones hasta 10 mm² de cobre o 16 mm² de aluminio, y una sección mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y 16 mm² de aluminio, para secciones superiores. En distribuciones monofásicas, la sección del conductor neutro será igual a la sección del conductor de fase.

El conductor neutro deberá estar identificado por un sistema adecuado. Deberá estar puesto a tierra en el centro de transformación o central generadora, y como mínimo, cada 500 metros de longitud de línea. Aun cuando la línea posea una longitud inferior, se recomienda conectarlo a tierra al final de ella. La resistencia de la puesta a tierra no podrá superar los 20 ohmios.

En cualquier caso, siempre se atenderá a las Recomendaciones de la compañía suministradora de la electricidad.

2.13.- EMPLAMES Y CONEXIONES.

Los empalmes y conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanquidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Un método apropiado para la realización de empalmes y conexiones puede ser mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de cinta vulcanizable.

2.14.- UBICACIÓN DEL EQUIPO DE MEDIDA.

A fin de facilitar la toma periódica de las lecturas que marquen los contadores, para que las facturaciones respondan a consumos reales, aquellos quedarán albergados en el interior de un módulo prefabricado homologado, ubicado en la linde o valla de parcela con frente a la vía de tránsito.

Este módulo deberá estar lo más próximo posible de la caja general de protección, pudiendo constituir nichos de una sola unidad, convirtiéndose así en una caja general de protección y medida, sin perjuicio de las dimensiones que ambas deban mantener para cumplir normalmente su propia función. Este módulo deberá disponer de aberturas adecuadas y deberá estar conectado mediante canalización empotrada hasta una profundidad de 1 m. bajo la rasante de la acera. Al ubicarse en la valla circundante de la parcela, dicho módulo estará situado a 0,50 m. sobre la rasante de la acera.

Las cajas de protección y medida serán de material aislante de clase A, resistentes a los álcalis, autoextinguibles y precintables. La envolvente deberá disponer de ventilación interna para evitar condensaciones. Tendrán como mínimo en posición de servicio un grado de protección IP-433, excepto en sus partes frontales y

en las expuestas a golpes, en las que, una vez efectuada su colocación en servicio, la tercera cifra característica no será inferior a siete.

El cálculo y diseño de los fusibles de la Caja de Protección-Medida y Acometida a cada abonado se realizará en función de la potencia real demanda por dicha instalación.

3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

3.1.- CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_o = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\theta = P/\sqrt{(P^2+ Q^2)}.$$

$$\operatorname{tg}\theta = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\theta_1 - \operatorname{tg}\theta_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

θ₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

θ₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2πf; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(μF).

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = c_t U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = c_t U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Rt: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik₃: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

Ik₂: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

Ik₁: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según Ik_{max} o Ik_{min}), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct U^2 / Scc$$

$$XQ = 0.995 ZQ$$

$$RQ = 0.1 XQ$$

UNE_EN 60909

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn)$$

$$RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn)$$

$$XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = \rho L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

ρ : Resistividad conductor, (Ik_{max} se evalúa a 20°C, Ik_{min} a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ_{\max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S : Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: $Cu = 164$, $Al = 107$

Fórmulas $L_{m\acute{a}x}$

$$L_{m\acute{a}x} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot \rho_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

$L_{m\acute{a}x}$ = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), $U_{ff} / \sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S : Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.

k_1 = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 $S < 120\text{mm}^2$, 0.9 $S = 120\text{mm}^2$, 0.85 $S = 150\text{mm}^2$, 0.8 $S = 185\text{mm}^2$, 0.75 $S \geq 240\text{mm}^2$.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

$m = S_{\text{fase}}/S_{\text{neutro}}$ sistema TN_C, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema TN_S,
 $S_{\text{neutro}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT neutro distribuido, $S_{\text{fase}}/S_{\text{protección}}$ sistema IT
 neutro NO distribuido.

I_a : Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

CURVA B	$I_{\text{MAG}} = 5 I_n$
CURVA C	$I_{\text{MAG}} = 10 I_n$
CURVA D	$I_{\text{MAG}} = 20 I_n$

$k_2 = 1$ sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada.

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L : Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

CUADRO BOMBAS	29550 W
---------------	---------

TOTAL....	29550 W
-----------	---------

- Potencia Instalada Fuerza (W): 29550
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.8: 17735.68
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 22169.6

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3500
- Potencia Fase S (W): 3500
- Potencia Fase T (W): 1350

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 1 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;
- Potencia a instalar: 29550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$7500 \times 1.25 + 22050 = 31425 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 31425 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 56.7 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x240/120mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: AI XZ1(S) Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 305 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 225 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.25

$e(\text{parcial}) = (1 \times 31425 / 34.38 \times 400 \times 240) + (1 \times 31425 \times 0.08 \times 0.6 / 1000 \times 400 \times 1 \times 0.8) = 0.01$
V.=0 %

$e(\text{total}) = 0\%$ ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la Línea: CUADRO BOMBAS

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 1800 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 29550 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$7500 \times 1.25 + 7275 = 16650$ W.(Coef. de Simult.: 0.5)

$I = 16650 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 30.04$ A.

Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-AI Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 201 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 26.45

$e(\text{parcial}) = 1800 \times 16650 / 34.48 \times 400 \times 150 = 14.49 \text{ V.} = 3.62 \%$

$e(\text{total}) = 3.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial en Principio de Línea

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

3.2.- CUADRO BOMBAS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

BOMBA 1 7500 W

BOMBA 2 7500 W

2 SCHUKO SUP 3500 W

1 CETAC 2P+T CUADRO	3500 W
1 CETAC 3P+N+T CUAD	5000 W
Telemando	1200 W
Maniobra	1200 W
Auxiliar 1	150 W
TOTAL....	29550 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 29550

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3500

- Potencia Fase S (W): 3500

- Potencia Fase T (W): 1350

Cálculo de la Línea: BOMBA 1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 7500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$$

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 16.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 64.84

$e(\text{parcial}) = 5 \times 9375 / 49.31 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.95 \text{ V.} = 0.24 \%$

$e(\text{total}) = 3.86\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 20 A. Relé térmico, Reg: 16÷20 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: BOMBA 2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 7500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$$

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 16.92 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 64.84

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 9375 / (49.31 \times 400 \times 2.5) = 0.95 \text{ V.} = 0.24 \%$$

$$e(\text{total}) = 3.86\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 20 A. Relé térmico, Reg: $16 \div 20 \text{ A.}$

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: USOS VARIOS

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos } \varphi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 12000 W.

- Potencia de cálculo:

12000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=12000/1,732 \times 400 \times 0.8=21.65 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.17

$e(\text{parcial})=0.3 \times 12000 / 51.49 \times 400 \times 6=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$

$e(\text{total})=3.63\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: 2 SCHUKO SUP

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I=3500/230.94 \times 1=15.16 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 3500 / 51.05 \times 230.94 \times 2.5 = 4.75 \text{ V.} = 2.06 \%$

$e(\text{total}) = 5.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1 CETAC 2P+T CUADRO

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 3500 W.

- Potencia de cálculo: 3500 W.

$I = 3500 / 230.94 \times 1 = 15.16 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 28 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.65

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 3500 / 51.05 \times 230.94 \times 2.5 = 1.19 \text{ V.} = 0.51 \%$

$e(\text{total}) = 4.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: 1 CETAC 3P+N+T CUAD

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 5000 W.

- Potencia de cálculo: 5000 W.

$I = 5000 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 8.02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.58

$e(\text{parcial}) = 5 \times 5000 / 52.7 \times 400 \times 2.5 = 0.47 \text{ V.} = 0.12 \%$

$e(\text{total}) = 3.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Telemando

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.9; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: 1200 W.

$I = 1200 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 1.92 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.32

$e(\text{parcial}) = 5 \times 1200 / 53.71 \times 400 \times 2.5 = 0.11 \text{ V.} = 0.03 \%$

$e(\text{total}) = 3.65\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Maniobra

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip. Tubos Superf. o Emp. Obra

- Longitud: 5 m; $\cos \varphi$: 0.9; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1200 W.

- Potencia de cálculo: 1200 W.

$I = 1200 / 230.94 \times 0.9 = 5.77 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: Ho7Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.5

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 1200 / 53.29 \times 230.94 \times 2.5 = 0.39 \text{ V} = 0.17 \%$

$e(\text{total}) = 3.79\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Auxiliar 1

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.9; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 150 W.

- Potencia de cálculo: 150 W.

$I = 150 / 230.94 \times 0.9 = 0.72 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: Ho7Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.04

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 150 / 53.77 \times 230.94 \times 2.5 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$

$e(\text{total}) = 3.64\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

3.3.- CALCULO DE EMBARRADO CUADRO BOMBAS

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.64^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 53.416 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 30.04 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.64 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

3.4.- CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 150

- Ancho (mm): 30

- Espesor (mm): 5

- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.75, 1.125, 0.125, 0.031

- I. admisible del embarrado (A): 400

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 11.95^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.125 \cdot 1) = 1189.316 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 30.04 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 400 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 11.95 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 150 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 34.79 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par c. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	31425	1	3x240/120Al	56.7	305	0	0	225
CUADRO BOMBAS	16650	1800	4x150+TTx95Al	30.04	201	3.62	3.62	180

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmax f (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
CUADRO BOMBAS	1800	4x150+TTx95Al	12	15 4.5	0.64	163.03	32;C 32;C		

Subcuadro CUADRO BOMBAS

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Par c. (%)	C.T.Tot al (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
BOMBA 1	9375	5	3x2.5+TTx2.5Cu	16.92	24	0.24	3.86	20
BOMBA 2	9375	5	3x2.5+TTx2.5Cu	16.92	24	0.24	3.86	20
USOS VARIOS	12000	0.3	4x6Cu	21.65	34	0.01	3.63	
2 SCHUKO SUP	3500	20	2x2.5+TTx2.5Cu	15.16	28	2.06	5.69	20
1 CETAC 2P+T CUADRO	3500	5	2x2.5+TTx2.5Cu	15.16	28	0.51	4.14	20
1 CETAC 3P+N+T CUAD	5000	5	4x2.5+TTx2.5Cu	8.02	24	0.12	3.75	20
Telemando	1200	5	4x2.5+TTx2.5Cu	1.92	24	0.03	3.65	20
Maniobra	1200	5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.77	20	0.17	3.79	20
Auxiliar 1	150	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.72	20	0.02	3.64	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmax f (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
BOMBA 1	5	3x2.5+TTx2.5Cu	0.64	4.5	0.591	256.93	20;10 In		
BOMBA 2	5	3x2.5+TTx2.5Cu	0.64	4.5	0.591	256.93	20;10 In		
USOS VARIOS	0.3	4x6Cu	0.64		0.639	162.71			
2 SCHUKO SUP	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.324	4.5	0.241	117.71	16;C		R
1 CETAC 2P+T CUADRO	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.324	4.5	0.299	148.58	16;C		S
1 CETAC 3P+N+T CUAD	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.639	4.5	0.59	148.58	16;C		
Telemando	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.64	4.5	0.591	148.85	10;C		
Maniobra	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.325	4.5	0.299	151.29	10;C		T
Auxiliar 1	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.325	4.5	0.299	151.29	10;C		T

**ANEXO I. DOCUMENTACIÓN I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES,
S.A.U .**

A continuación, se adjunta los planos de localización y punto de entronque de la red eléctrica necesaria, según los datos facilitados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, así como las cartas emitidas para la solicitud de servicio.

Remite: Apartado de Correos 180 - 48008 Bilbao

903886548455080630005

903886548455080630005

COMUNIDAD AUTONOMA REGION DE MURCIA
C/ ACISCLO DIAZ, S/N
PALACIO DE SAN ESTEBAN
30005 MURCIA

Referencia: 9038865484

Fecha: 08/06/2020

Asunto: Solicitud de suministro de energía para Bombas de achique
Potencia solicitada: 17,000 kW
Localización: Poli TREINTA Y OCHO, PARCELA 10 COBATICAS - MURCIA
CUPS:ES0021000040037415GR

Muy Sres. nuestros:

En relación con el asunto de referencia, les adjuntamos la siguiente documentación, en la que se indican las condiciones para la atención de su solicitud:

- **Pliego de Condiciones Técnicas**, en el que se describen las instalaciones y trabajos a realizar para poder atender su solicitud de suministro. Al mismo se acompañan los siguientes documentos:
 - a) **Planos** de la zona, en los que se indica el punto de conexión y el trazado de la infraestructura eléctrica necesaria.
 - b) **Anexo de especificaciones técnico-administrativas**, en el que se detallan las condiciones para la realización de la infraestructura eléctrica.
 - c) **Guía de documentación** que deberá aportarse para la gestión del proyecto en cada una de sus fases (tramitación, obtención de permisos, ejecución, finalización y puesta en servicio)
- **Presupuesto de las instalaciones y trabajos** descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas. Este documento, junto con el documento para la aceptación de las condiciones informadas, se envía de manera separada¹ en otro documento con la misma referencia y fecha que éste.

El plazo de validez de esta propuesta es de **seis meses**, a partir de la fecha indicada en este escrito. Transcurrido dicho plazo sin haber recibido su conformidad, será necesario realizar una nueva solicitud.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración, o modificar las características de su solicitud, pueden ponerse en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico gip-murcia@nipsa.es o en el teléfono 900171171.

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.



ALVARO CAMPOS
Jefe Distribución Zona Murcia

HERITIA

¹ Según lo establecido en el Art.25.3 del Real Decreto 1048/ 2013, de 27 de diciembre.

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9038865484

CUPS: ES0021000040037415GR

Fecha: 08/06/2020

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 17,000 kW.

Tensión: 3X400/230 V.

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 3X400/230 V., según lo señalado en el plano adjunto CT LAS COBATICAS, N°904911374, en la L.02.

Intensidad de cortocircuito: 50 kA

CRITERIOS GENERALES

Por su distinta naturaleza, los trabajos a realizar se han clasificado en dos partidas diferenciadas²:

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones. De acuerdo a la normativa vigente, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro, deben ser realizados obligatoriamente por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante. estos trabajos serán ejecutados por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada contratada por usted.

DETALLE DE TRABAJOS A REALIZAR:

A continuación se concretan y detallan, según la clasificación indicada, los trabajos e instalaciones necesarias para atender su solicitud.

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución:

Conexión y Entronque	
RSBT LAS COBATICAS (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)	
RSBT LAS COBATICAS (IMPORTE REPERCUTIBLE)	
Trabajos de refuerzo, adecuación o reforma de instalaciones	
RSBT LAS COBATICAS	
NUEVA LÍNEA (METROS)	6,0 M

Trabajos a realizar por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, repercutibles al cliente:

- Materiales necesarios para los empalmes que permiten conexionar la CGP a la red de distribución.
- Materiales y mano de obra para la confección de terminales y conexionado de la CGP.
- Excavación y reposición de pavimentación necesaria para acceder a la red de distribución.

Trabajos a realizar por I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES, S.A.U, NO repercutibles al cliente:

- Mano de obra para la confección de empalmes que permiten conexionar la CGP a la red de distribución.
- Actualizaciones Cartografía.

² Dicha clasificación se efectúa en cumplimiento de lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, 27 de diciembre.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9038865484

CUPS: ES0021000040037415GR

Fecha: 08/06/2020

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red:

No es necesaria obra de Extensión

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por usted/es y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

OBSERVACIONES:

Para la realización de estos trabajos, deberán cumplirse las Condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias, las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas y los Manuales Técnicos de Distribución aprobados por la Administración competente.

Siempre que sea posible, se colocará un conducto de 110 mm de diámetro desde la parte superior del nicho al exterior a 2.5m de altura como mínimo del suelo, con objeto de poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías de la red subterránea.

El cliente dejará instalada una CGP esquema 10 y una CPM con bases porta-fusibles normalizadas, deberá dejar preparados dos tubos rectos de 110mm² a 60cm por debajo del nivel de la acera con puesta a tierra del neutro.

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.

Remite: Apartado de Correos 180 - 48008 Bilbao

903886548400806030005

9038865484Q00806030005
COMUNIDAD AUTONOMA REGION DE MURCIA
C/ ACISCLO DIAZ, S/N
PALACIO DE SAN ESTEBAN
30005 MURCIA

Referencia: 9038865484

Fecha: 08/06/2020

Asunto: Solicitud de suministro de energía para Bombas de achique
Potencia solicitada: 17,000 kW
Localización: Poli TREINTA Y OCHO, PARCELA 10 COBATICAS - MURCIA
Cups: ES0021000040037415GR

Muy Sres. nuestros:

Les adjuntamos el presupuesto de los trabajos descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas de la misma referencia y fecha que este escrito emitido en envío aparte¹, así como el documento de manifestación de su conformidad y aceptación, en su caso.

Para continuar con la tramitación de su solicitud de suministro, **deberá remitirnos debidamente cumplimentado el ejemplar para la empresa distribuidora del documento de conformidad y aceptación, junto con los anexos necesarios.**

Las instalaciones de extensión necesarias para atender esta solicitud se describen en el documento PLIEGO DE CONDICIONES y deberán ser construidas por empresa instaladora a su cargo para su posterior cesión previa a la puesta en servicio

El envío de esta documentación pueden realizarlo de la siguiente manera:

- Por correo ordinario, a la dirección I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Apartado Correos 22 FD - 48080 - Bilbao.
(Esta opción es obligatoria en caso de domiciliar el pago, para recibir el mandato de domiciliación)
- Electrónicamente, a la dirección de e-mail cpd-docexdis@iberdrola.es o a través de la aplicación Web GEA (disponible para profesionales autorizados).

El plazo de validez de esta propuesta es de **seis meses**, a partir de la fecha indicada en este escrito. Transcurrido dicho plazo sin haber recibido firmado el ejemplar para la empresa distribuidora, seleccionando una de las dos opciones propuestas y sin que se haya realizado el pago, será necesario realizar una nueva solicitud.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración, o modificar las características de su solicitud, pueden ponerse en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico gip-murcia@nipsa.es o en el teléfono 900171171.

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.



ALVARO CAMPOS
Jefe Distribución Zona Murcia

HERJTP18

¹ Según lo establecido en el Art. 25.3 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre.

**PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9038865484

CUPS:ES0021000040037415GR

Fecha:08.06.2020

El Presupuesto para los trabajos descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas de la misma Referencia y fecha, es el siguiente:

1. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones:

	Cantidad	Importe
Conexión y Entronque		172,51 €
RSBT LAS COBATICAS (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)		116,75 €
RSBT LAS COBATICAS (IMPORTE REPERCUTIBLE)		172,51 €
Trabajos de refuerzo, adecuación o reforma de instalaciones		681,68 €
RSBT LAS COBATICAS		681,68 €
NUEVA LÍNEA (METROS)	6,00 M	

OBSERVACIONES:

Este presupuesto está condicionado a la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios. Según se recoge en el Anexo de Especificaciones Administrativas, los permisos que fueran necesarios para los trabajos de nueva extensión de red serán a su cargo.

Números de Cuenta bancarios en los que realizar los ingresos

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A. - BIZKAIA - 1800	ES02 0049 1800 18 2210157474
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA - BIZKAIA - 4647	ES74 0182 4647 94 0010238186
BANKIA - MADRID - 0624	ES40 2038 0624 14 6000079960
KUTXABANK - BIZKAIA - 0461	ES98 2095 0461 11 9102454661
CAJA DE AH. Y PENSIONES DE BARCELONA - BIZKAIA - 0732	ES64 2100 0732 21 0200561870

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.

**PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9038865484

CUPS:ES0021000040037415GR

Fecha:08.06.2020

9038865484Q00806030005

9038865484Q00806030005

**CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DE LAS CONDICIONES INFORMADAS
PARA LA SOLICITUD DE SUMINISTRO
TRABAJOS DE REFUERZO, ADECUACIÓN, ADAPTACIÓN O REFORMA DE INSTALACIONES DE LA RED
DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE**

Por la presente, el solicitante declara su conformidad y acepta el Punto de Conexión propuesto, las condiciones técnicas para efectuar la conexión de dicho punto a la red descrita en el Pliego de Condiciones de la misma referencia y fecha, así como el Presupuesto de los trabajos informados, que asciende al siguiente importe:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente	854,19€
Base imponible	854,19€
IVA 21%	179,38€
TOTAL	1.033,57€

FIRMA:

FECHA : _____

FIRMADO POR: _____

DNI: _____

Para realizar el abono, puede escoger entre las siguientes opciones: (marcar opción elegida):

Domiciliar el pago, rellenando y devolviendo firmado, junto con este documento de conformidad el mandato de domiciliación adjunto. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el mandato de domiciliación.

Realizar un ingreso en cualquiera de los números de cuenta que se adjuntan, indicando expresamente en el apartado de motivo del pago o de observaciones 'Solicitud suministro expediente 9038865484' y remitir junto con este documento el justificante de pago correspondiente. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el justificante de pago.

**PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL**

Referencia: 9038865484

CUPS:ES0021000040037415GR

Fecha:08.06.2020

9038865484Q00806030005

9038865484Q00806030005

**CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DE LAS CONDICIONES INFORMADAS
PARA LA SOLICITUD DE SUMINISTRO
TRABAJOS DE REFUERZO, ADECUACIÓN, ADAPTACIÓN O REFORMA DE INSTALACIONES DE LA RED
DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE**

Por la presente, el solicitante declara su conformidad y acepta el Punto de Conexión propuesto, las condiciones técnicas para efectuar la conexión de dicho punto a la red descrita en el Pliego de Condiciones de la misma referencia y fecha, así como el Presupuesto de los trabajos informados, que asciende al siguiente importe:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente	854,19€
Base imponible	854,19€
IVA 21%	179,38€
TOTAL	1.033,57€

FIRMA:

FECHA : _____

FIRMADO POR: _____

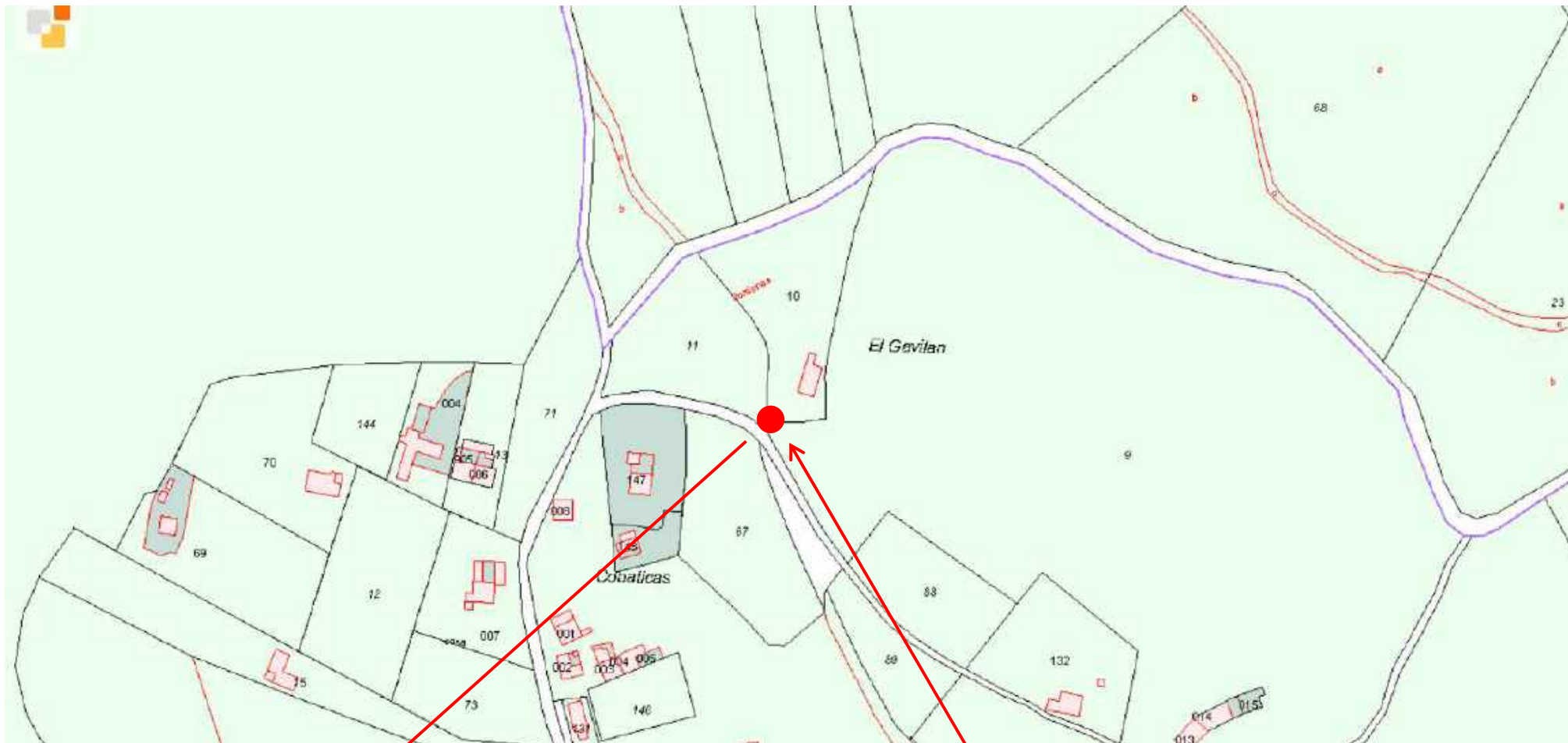
DNI: _____

Para realizar el abono, puede escoger entre las siguientes opciones: (marcar opción elegida):

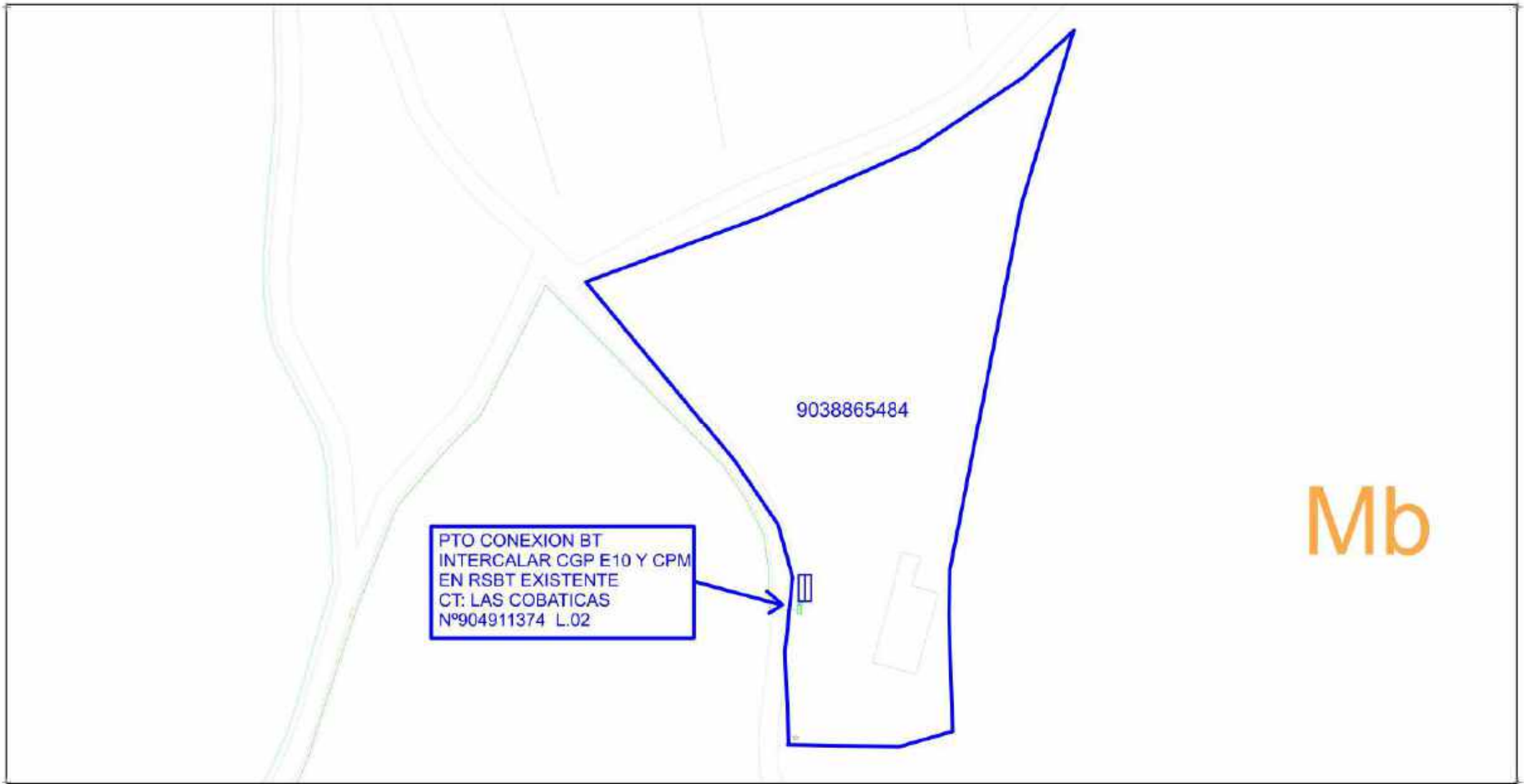
Domiciliar el pago, rellenando y devolviendo firmado, junto con este documento de conformidad el mandato de domiciliación adjunto. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el mandato de domiciliación.


Realizar un ingreso en cualquiera de los números de cuenta que se adjuntan, indicando expresamente en el apartado de motivo del pago o de observaciones 'Solicitud suministro expediente 9038865484' y remitir junto con este documento el justificante de pago correspondiente. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el justificante de pago.

Ejemplar duplicado para aceptación



PLANO EMPLAZAMIENTO - CGP
POLIGONO 38, PARCELA 10
CS GARCÍAS S/N
30385 COBATICAS-CARTAGENA (MURCIA)
COORD. UTM ETRS89 **CGP**
X: 697940
Y: 4164889



COLORES		TRAZO DE LINEA		LEYENDA				
M. A. T.	LINEA AEREA	ELEM. EXT.	PDS. AUTOTRAFO	CAM. DE EMPALME	FECHA :	08/06/2020	DIBUJ. :	#DIBUJADO
ALTA TENSION	LINEA SUBT.	BOTELLA	CAJA GENERAL	ARQUETA	COMP. :	#COMPROBADO	APROB. :	# APROBADO
MEDIA TENSION	SIMBOLOGIA	EMPALME CCTC	CAJA SECCIONADORA	APOYO HORMIGÓN	REV. :	#REVISION	ESCALA :	@escala
BAJA TENSION B1	ST	EMPALME SGTCTC	PARCELA	APOYO MADERA	PLANO : 9038865484			
BAJA TENSION B2	STC	DPP	FINCA	APOYO METALICO CELOSIA				
CLIENTE	CT	TT	CANALIZACION	APOYO METALICO CHAPA				
FIBRA OPTICA	CTC	PARARRAYOS	VAÑO DE INF.	APOYO PRESILLA				

DISTRIBUCION

TERRITORIO: #TERRITORIO

#DESCRIPCION

#DESCRIPCION1

#DESCRIPCION2

ANEJO N° 6.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ÍNDICE DEL ANEJO N°6.

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- JUSTIFICACIÓN DEL COEFICIENTE "K" DE COSTES INDIRECTOS.	3
3.- COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA.	4
4.- COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA INTERVINIENTE.	5
5.- COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA.	5
6.- LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.	5
6.1.- MATERIALES	6
6.2.- MAQUINARIA	9
6.3.- MANO DE OBRA	13
6.4.- OTROS	17
6.5.- PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	21

1.- INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este Anejo es justificar el importe de los precios unitarios que se han empleado en la valoración económica de las obras del proyecto "PROYECTO DE BOMBEO DE AGUA A LAS SALINAS DEL RASALL EN EL PARQUE REGIONAL DE CALBLANQUE".

2.- JUSTIFICACIÓN DEL COEFICIENTE "K" DE COSTES INDIRECTOS.

La determinación de los precios de las unidades de obra se ha efectuado en base a los criterios establecidos en el art. 130 R.D. 1098/2001 donde se aprueba el Reglamento de la LCAP, relativo al cálculo de precios de las distintas unidades de obra, cálculo que se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

$$P_N = \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot C_N$$

en la que:

P_N = Precio de ejecución material.

K = Porcentaje correspondiente a "Costes Indirectos"

C_N =Coste directo de la unidad de obra.

El valor "K" se obtiene como suma de $K=K_1+K_2$; siendo:

K_1 = (porcentaje correspondiente a imprevistos) = 1, por tratarse de obra terrestre en este caso

$K_2 =$ (porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos)

$$\frac{C_i}{C_d} \times 100$$

VALORACIÓN DE COSTES INDIRECTOS

A continuación, se indica el desglose de las distintas partidas que componen los costes indirectos que se han previsto. En particular, para el coste de la mano de obra prevista en costes indirectos se ha tomado el importe deducido en el correspondiente anejo de justificación del coste horario de la mano de obra.

Para esta obra, cuya duración se estima en 6 meses. Teniendo en cuenta la dedicación del Jefe de Obra, Encargado y Topografía, se estiman los siguientes costes:

UNIDAD	CONCEPTO	Coste anual	Coste mensual	Meses	IMPORTE
mes	Jefe de Obra	21.000,00 €	1.750,00 €	2,00	3.500,00 €
mes	Encargado General de obra	19.000,00 €	1.583,33 €	4,00	6.333,33 €
mes	Topógrafo	15.000,00 €	1.250,00 €	1,00	1.250,00 €
Total					11.083,33 €

Se estima que los costes directos de ejecución material de esta obra ascienden a 212.000,00 €.

$$K_2 = 212.000 / 11.000,00 = 5\%$$

$$K = K_1 + K_2 = 1 + 5 = 6\%$$

3.- COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA.

El coste horario de la mano de obra se ha obtenido a partir de lo establecido en el vigente convenio colectivo para las industrias del sector de la construcción.

En estos precios se incluyen la totalidad de gastos asociados a la mano de obra, incluyendo las cargas sociales y la totalidad de impuestos, plus y tasas debidamente reglamentadas por la ley según los convenios vigentes.

4.- COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA INTERVINIENTE.

Los precios de maquinaria incluyen la totalidad de gastos asociados: amortización, consumos, reparaciones, maquinistas, transporte, vigilancia, mantenimiento, impuestos (I.V.A. no incluido), etc.

En algunos casos y a partir de los datos de proyectos recientes se ha procedido a realizar una actualización de dichos precios. En las páginas siguientes figura el cuadro de maquinaria, incluyendo la maquinaria empleada en las distintas unidades de obra, con el coste unitario por hora.

5.- COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA.

Los precios incluyen la totalidad de gastos asociados a los materiales utilizados, incluyendo, por tanto, transportes, tasas, ensayos, aranceles e impuestos. (I.V.A. no incluido). En algunos casos y a partir de los datos de proyectos recientes se ha procedido a realizar una actualización de dichos precios.

6.- LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

En algunos casos y para que dicha descomposición constituya un fiel reflejo de los costes de las unidades a ejecutar se ha procedido a realizar un ajuste de los rendimientos y precios para adaptarlos a las condiciones particulares de la obra y su localización geográfica.

Las partidas alzadas contenidas en el presente proyecto serán las específicamente designadas con la unidad P.A. Se considerarán en su totalidad como partidas alzadas a justificar según los precios unitarios de las mismas.

6.1.- MATERIALES

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
2EQ021401	Ud	Caudalímetro electromagnético DN-150 PN-16	1.460,00
2EQ022001	Ud	Válvula de mariposa manual DN-125	156,00
2EQ030601	Ud	Válvula de mariposa manual DN-150	193,00
2EQ0616012	Ud	Válvula de retención de doble clapeta duplex DN-125	242,56
2EQ0617011	Ud	Carrete de desmontaje DN-100	197,89
3EQ01010101	Ud	Cuadro eléctrico de control de la EDAR	10.462,28
A0000001	Ud	Accesorios para montaje	134,05
A01MX080	m3	Mortero de cemento 1/6 M-40	25,67
A01MX090	m3	Mortero de cemento 1/6 M-20	23,61
ACEROLA02	kg	Acero al carbono galvanizado en caliente	4,56
BOMB001	Ud	Bomba Z895 01-6 duplex	3.695,84
BOMB002	Ud	Motor DMA6 10/4 N 10 HP AISI 316	1.953,50
CERR01	Ud	Cerradura con candado	18,45
D36ZB02101	ml	Tubo PVC corrugado 90 mm	2,50
D36ZB02401	ml	Tubo PVC corrugado 160 mm	4,28
ELEC0145	ml	Cable XZ1 (S) 0,6/1 kV sección 1x150 mm² Al +TT95 mm²	11,62
ELECT2012	Ud	Material intalación eléctrica bombeo	825,59
ENTIB	M2	Módulo metálico, compuesto por paneles de chapa de acero y codal	143,13
ESCOLL	T	Bloque de piedra caliza careada	6,50
G0000001	Hr	Camión grúa autocargante	42,00
GRAV100	l	Gravilla silícea 3/6	2,45
M02GE020	l.	Desenc.Bettodesmold H enc.metál.	1,16
M12CP100	ud	Puntal telescópico 3m., 1,5 t.	4,81
M12EF020	m2	Encof.panel fenolico 3,6x3,6 m. curvo 50 p.	7,98
M12EF0201	m2	Encof. panel fenolico 3,6x3,6. 5 p	3,68
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,19
MAT 004	ml	PVC 315 mm SN8	24,56
MAT0085	m	Tubería PEAD Ø 125 PN 10	24,56
MAT022	m²	Piedra 6 cm para enchado	16,75
MAT023	m³	Mortero para junteo	80,00
MAT0458	t	Piedra para mampostería	6,50
MAT1209	Ud	Armario prefabricado para acometida BT	485,00
P01AA030	t.	Arena de río 0/5 mm.	4,98
P01AA031	t.	Arena de río sin transporte	6,10
P01AF031	t.	Zahorra artif. ZA(20)	5,45
P01AG060	t.	Gravilla 20/40 mm.	5,30
P01CC020	t.	Cemento CEM II/A-P 32,5 R sacos	49,29
P01DW050	m3	Agua	0,40
P01EB010	m3	Tablón pino 76x205 mm.>2,5 m.	35,66
P01ES050	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	84,42
P01HC060	m3	Hormigón H-125/40 central	45,54
P01HE030	m3	Horm. HM-25/P/20 central	48,52
P01HE090	m3	Horm. HA-30/P/20/IIb Qb SR central	59,40
P01LG180	ud	Rasillón cerámico m-h 100x30x4	0,45
P01LH020	ud	bloque termoarcilla 40x24x20	0,97
P01UC030	kg	Puntas 20x100	0,48
P02PC105	ud	Marco circ.fund.dúctil pozo h=12	36,09
P02PC280	ud	Tapa calzada fun.dúctil D=60 cm	65,45
P02PH090	ud	Anillo pozo HM uni.rígida 120-50	28,45
P02PH100	ud	Anillo pozo HM uni.rígida.120-100	60,40
P02PH101	ud	Base prefabricada pozo 120	71,45
P02PH220	ud	Cono asimé.HM uni.rigi.120/60-60	41,24
P03AA020	l.	Desenc.Bettodesmold H enc.metál.	0,58
P03AC210	kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,75
P03BC020	ud	Bovedilla cerámica 50x25x20cm	0,23
P03VA010	m.	Vigueta h.D/T pret.18cm de 6 m.	5,54
P03VA020	m.	Vigueta h.D/T pret.18cm 4/5m.	1,24
P04RA080	kg	Pasta acrílica tipo gotegran	6,24
P04RL020	kg	Hidrofugante fachadas	7,89
P05CW070	kg	Anclajes y fijaciones	3,25
P05TM010	ud	Teja cerámica mixta roja 43x26	0,58
P05TM060	ud	T.cerámi.ventilación mixta 43x26	2,17
P05TM070	ud	Teja caballete cerám. 50x24 roja	0,26
P05TM080	ud	Teja remate lateral cerám. mixta	0,68
P06BI020	m	Banda de PVC	9,45
P13CP170	ud	Puerta chapa lisa 2 H. 150x220 cm	420,00
P13CP300	ud	Cerradura antipánico 1 hoja	56,70
P13EP020	m2	Tapa tipo tramex en PRFV	78,40
P26TP700	m	Tub. polietileno A.D. PE 100 PN 10 DN 160mm	34,56

Anejo N° 6.- Justificación de Precios

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P27TA100	ud	Arqueta prefabricada	67,99
PI13CP600	ud	Rejilla ventilación 30x30 cm	34,56
PLACA001	ml	Placa de señalización	0,95
TUB010	ml	Tubo acero Ø350 mm e 6 mm emboquillado	54,78
TUB011	ml	Tubo acero Ø260 mm e 5 mm puentecillo	112,45
U01080	M3	Hormigón HM 20 SR, arido 20 mm.	46,15

6.2.- MAQUINARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,01
M05EN040	h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	48,47
M05RN020	h.	Retrocargadora neum. 75 CV	28,50
M06CM030	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,13
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	26,38
M07N030	m3	Canon suelo seleccionado préstamo	5,40
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	21,48
M08NM010	h.	Motoniveladora de 135 CV	45,00
M08RN040	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	18,90
M10HV030	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	0,82
M160010	h	Compresor dos martillos	14,00
MOV001	Ud	Movilización equipos	2.500,00
MQ001	h.	Retroexcavadora con martillo rompedor	58,00
MQ005	h.	Retroexcavadora cadenas con pinzas	74,56
MQ006	h	Retroexcavadora cadenas brazo 20 m	98,47
MQ010	H	Tractor de ruedas de 200 cv con hoja de empuje	42,00
MQ012	h	Maquina de bombeo y aforo	94,00
MQ030	Hr	Retroexcavadora	31,79
MQ110	h	Maquinaria de perforación de pozos	87,00
MQ220	Hr	Rodillo v.manual tandem 800 Kg.	12,00
MQ600	Hr	Camión basculante 10 T.	26,50
MQ601	Hr	Camión basculante 14 T.	41,00
MQ610	Hr	Cisterna agua s/camión 1.000 l.	21,48

6.3.- MANO DE OBRA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EL0034	h	Técnico programación	27,50
M0000001	Hr	Oficial montador	14,80
M0000002	Hr	Peón montador	14,40
MOQ0008	hora	Ingeniero Técnico o Superior	38,00
O01OA030	h.	Oficial primera	16,44
O01OA070	h.	Peón ordinario	15,34
O01OB010	h.	Oficial 1ª encofrador	16,44
O01OB020	h.	Ayudante encofrador	15,57
O01OB030	h.	Oficial 1ª ferralla	16,44
O01OB040	h.	Ayudante ferralla	15,57
O01OB130	h.	Oficial 1ª cerrajero	14,80
O01OB140	h.	Ayudante cerrajero	14,40
O01OB170	h.	Oficial 1ª fontanero	14,80
O01OB180	h.	Ayudante fontanero	14,40

6.4.- OTROS

Anejo N° 6.- Justificación de Precios

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ELEC0245	Ud	Legalizaciones	1.367,92
ELECT2134	Ud	Derechos enganche	854,19
P02	%	Herramientas y útiles auxiliares	5,00
OCQ0135	Ud	Importe de la redacción de un informe técnico medioambiental	1.150,00

6.5.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES001	Ud	DESMONTAJE DE INSTALACIONES EXISTENTES			
		Desmontaje y retirada de instalaciones existentes de bombeo y conducciones, incluso retirada de tramex vallado y elementos metálicos de la zona, incluso carga y transporte a vertedero.			
O01OA070	70,0000 h.	Peón ordinario	15,34	1.073,80	
M0000001	20,0000 Hr	Oficial montador	14,80	296,00	
M0000002	20,0000 Hr	Peón montador	14,40	288,00	
M160010	35,0000 h	Compresor dos martillos	14,00	490,00	
G0000001	35,0000 Hr	Camión grúa autocargante	42,00	1.470,00	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	3.617,80	217,07	
TOTAL PARTIDA.....					3.834,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
ES002	m³	DEMOLICIÓN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO O FÁBRICA			
		Demolición de de elementos de hormigón armado o de fábrica, completamente terminado, incluso carga de los productos demolidos, transporte a vertedero y limpieza de la zona de actuación.			
O01OA030	0,3000 h.	Oficial primera	16,44	4,93	
O01OA070	0,3000 h.	Peón ordinario	15,34	4,60	
MQ001	0,3000 h.	Retroexcavadora con martillo rompedor	58,00	17,40	
M160010	0,3000 h	Compresor dos martillos	14,00	4,20	
MQ601	0,3000 Hr	Camión basculante 14 T.	41,00	12,30	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	43,43	2,61	
TOTAL PARTIDA.....					46,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
ES003	m²	ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO PROVISIONAL DE ACCESO			
		Limpieza del terreno y acondicionamiento de camino provisional de acceso con aportación de 20 cm de material de préstamo, incluso transporte, ejecución y retirada una vez ejecutada la obra.			
O01OA070	0,0600 h.	Peón ordinario	15,34	0,92	
O01OA030	0,0600 h.	Oficial primera	16,44	0,99	
MQ010	0,0600 H	Tractor de ruedas de 200 cv con hoja de empuje	42,00	2,52	
MQ601	0,0600 Hr	Camión basculante 14 T.	41,00	2,46	
M07N030	0,2000 m3	Canon suelo seleccionado prestámo	5,40	1,08	
M08RN040	0,0200 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	18,90	0,38	
M05EN040	0,0200 h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	48,47	0,97	
M08CA110	0,0300 h.	Cistema agua s/camión 10.000 l.	21,48	0,64	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	9,96	0,60	
TOTAL PARTIDA.....					10,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
ES010	Ud	TRANSPORTE DE MAQUINARIA			
		Transporte y movilización de equipos para ejecución de pozos de captación incluso transporte a pie de obra, montaje e instalación, desmontaje y transporte a instalaciones del proveedor			
MOV001	1,0000 Ud	Movilización equipos	2.500,00	2.500,00	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	2.500,00	150,00	
TOTAL PARTIDA.....					2.650,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS					
ES011	ml	EJECUCIÓN POZO			
		Ejecución de pozo de bombeo con las siguientes características: -Emboquilladura superior diámetro con tubería de acero al carbono de 350 mm de diámetro y 6 mm de espesor en los primeros 3 m. -Perforación de diámetro 330 mm hasta la profundidad definida por la Dirección de Obra. -Encamisado con tubería de acero al carbono con filtro de puentecillo de 260 mm de diámetro y 5 mm de espesor, engravillada con grava silícea 3/6. Incluso medios auxiliares, totalmente terminado y funcionando.			
MQ110	2,0000 h	Maquinaria de perforación de pozos	87,00	174,00	
TUB010	0,2000 ml	Tubo acero Ø350 mm e 6 mm emboquillado	54,78	10,96	
TUB011	1,0000 ml	Tubo acero Ø260 mm e 5 mm puentecillo	112,45	112,45	
G0000001	2,0000 Hr	Camión grúa autocargante	42,00	84,00	
O01OA030	3,0000 h.	Oficial primera	16,44	49,32	
O01OA070	3,0000 h.	Peón ordinario	15,34	46,02	
GRAV100	30,0000 l	Gravilla silícea 3/6	2,45	73,50	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	550,25	33,02	
TOTAL PARTIDA.....					583,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES012	Ud	ENSAYO DE AFORO POZO			
		Ensayo de aforo del bombeo mediante maquinaria de bombeo y control de caudal, incluso informe final de resultados.			
MQ012	8,0000 h	MAquina de bombeo y aforo	94,00	752,00	
O01OA030	8,0000 h.	Oficial primera	16,44	131,52	
O01OA070	8,0000 h.	Peón ordinario	15,34	122,72	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	1.006,24	60,37	

TOTAL PARTIDA..... 1.066,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

ES013	Ud	BOMBA DE POZO			
		Suministro e instalación de bomba sumergible de pozo con las siguientes características:			
		-Marca: Lowara o similar			
		-Modelo ZR895 1-L6W			
		-Velocidad 2.900 1/min			
		-Boquilla de descarga: Rp5			
		-Máxima presión de trabajo: 2,7 bar			
		-Altura máxima 27 mca			
		-Peso: 73 kg			
		-Materiales: partes metálicas en acero duplex, juntas EPDM			
		-Motor: L6W75T405/A 400 V; 16,4 A; IP68; aislamiento Y; potencia nominal 7,5 kW			
		-Ø rodete: 145 mm			
		-Caudales: mínimo 21,7 m³/h; máximo 133,1 m³/h			
		-Altura de impulsión. mínima 9,6 m; máxima 26,1 m			
		Incluso parte proporcional de medios auxiliares, totalmente instalada y probada.			
BOMB001	1,0000 Ud	Bomba Z895 01-6 duplex	3.695,84	3.695,84	
BOMB002	1,0000 Ud	Motor DMA6 10/4 N 10 HP AISI 316	1.953,50	1.953,50	
O01OB170	8,0000 h.	Oficial 1º fontanero	14,80	118,40	
O01OB180	8,0000 h.	Ayudante fontanero	14,40	115,20	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	5.882,94	352,98	

TOTAL PARTIDA..... 6.235,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES014	m	TUBERÍA PEAD DN 125 MM PN 10			
		Tubería de PEAD de Ø 125 mm. y PN 10 i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13.			
O01OB170	0,1000 h.	Oficial 1º fontanero	14,80	1,48	
O01OB180	0,1000 h.	Ayudante fontanero	14,40	1,44	
MAT0085	1,0000 m	Tubería PEAD Ø 125 PN 10	24,56	24,56	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	27,48	1,65	

TOTAL PARTIDA..... 29,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

ES015	Ud	CARRETE DE DESMONTAJE DN-125			
		Suministro e instalación de carrete de desmontaje marca AVK, serie 59/265-JTL, o similar, en PN10 y DN125, bridas y orificios según DIN 2576, virolas en acero inoxidable AISI316 y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliéster 125 micras aplicada electrostáticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM o NBR, tornillos y tuercas en acero 8.8, ensayado hidráulicamente a 1,5xPN, totalmente terminado y probado.			
2EQ0617011	1,0000 Ud	Carrete de desmontaje DN-100	197,89	197,89	
A0000001	0,2500 Ud	Accesorios para montaje	134,05	33,51	
M0000001	1,0000 Hr	Oficial montador	14,80	14,80	
M0000002	1,0000 Hr	Peón montador	14,40	14,40	
%800000	6,0000 %	Costes indirectos...(s/total)	260,60	15,64	

TOTAL PARTIDA..... 276,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES016	Ud	VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL DN-125 Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN125, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.			
2EQ022001	1,0000 Ud	Válvula de mariposa manual DN-125	156,00	156,00	
A0000001	0,2500 Ud	Accesorios para montaje	134,05	33,51	
M0000001	1,0000 Hr	Oficial montador	14,80	14,80	
M0000002	1,0000 Hr	Peón montador	14,40	14,40	
%800000	6,0000 %	Costes indirectos...(s/total)	218,71	13,12	
TOTAL PARTIDA.....					231,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS					
ES017	Ud	VALVULA RETENCION DE CLAPETA PARTIDA DUPLEX DN 125 MM Suministro e instalación de válvula de retención de clapeta partida de la Serie 741/30 marca AVK o similar, de DN125, en PN 10, conexión wafer según ISO 5752 Serie 16, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40) engomada, clapetas y eje en acero inoxidable Duplex, resorte en acero inoxidable AISI-316 y asiento en Nitrilo, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 80 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según EN 1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 2 años, totalmente terminada y probada.			
2EQ0616012	1,0000 Ud	Válvula de retención de doble clapeta duplex DN-125	242,56	242,56	
A0000001	0,2500 Ud	Accesorios para montaje	134,05	33,51	
M0000001	1,5000 Hr	Oficial montador	14,80	22,20	
M0000002	1,5000 Hr	Peón montador	14,40	21,60	
%800000	6,0000 %	Costes indirectos...(s/total)	319,87	19,19	
TOTAL PARTIDA.....					339,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
ES018	m³	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distacia maxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.			
O01OA030	0,0200 h.	Oficial primera	16,44	0,33	
O01OA070	0,0200 h.	Peón ordinario	15,34	0,31	
M05EN040	0,0200 h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	48,47	0,97	
MQ600	0,0800 Hr	Camión basculante 10 T.	26,50	2,12	
%C1001	6,0000 %	C. Indirecto	3,73	0,22	
TOTAL PARTIDA.....					3,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
ES019	m³	EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS EN ROCA Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.			
O01OA030	0,1400 h.	Oficial primera	16,44	2,30	
O01OA070	0,1400 h.	Peón ordinario	15,34	2,15	
MQ001	0,1400 h.	Retroexcavadora con martillo rompedor	58,00	8,12	
MQ600	0,1400 Hr	Camión basculante 10 T.	26,50	3,71	
%C1001	6,0000 %	C. Indirecto	16,28	0,98	
TOTAL PARTIDA.....					17,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
ES020	m³	ARENA DE RASANTEO Y CUBRICIÓN EN ZANJAS Arena colocada en lecho de tuberías, extendido y humectacion y compactación en capa de 20 cm de espesor.			
P01AA031	1,8000 t.	Arena de río sin transporte	6,10	10,98	
O01OA030	0,0500 h.	Oficial primera	16,44	0,82	
O01OA070	0,0500 h.	Peón ordinario	15,34	0,77	
M05RN020	0,0500 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	28,50	1,43	
MQ600	0,1500 Hr	Camión basculante 10 T.	26,50	3,98	
%C1001	6,0000 %	C. Indirecto	17,98	1,08	
TOTAL PARTIDA.....					19,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES021	m³	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/IIb			
		Hormigón en masa tipo HM-20/P/20/IIb, para limpieza, protección de tuberías, etc, colocado y vibrado.			
O01OA030	0,4000 h.	Oficial primera	16,44	6,58	
O01OA070	0,4000 h.	Peón ordinario	15,34	6,14	
U01080	1,0000 M3	Hormigón HM 20 SR, arido 20 mm.	46,15	46,15	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	58,87	3,53	
TOTAL PARTIDA.....					62,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
ES022	m²	ENCACHADO DE PIEDRA EN PROTECCIÓN ZANJAS			
		Encachado de piedra de 10 cm de espesor en protección de zanjas, incluso suministro y vertido de hormigón, suministro y colocación de piedra plana y rejunteo posterior, totalmente terminado			
MAT022	1,0000 m²	Piedra 6 cm para encachado	16,75	16,75	
O01OA030	0,6000 h.	Oficial primera	16,44	9,86	
O01OA070	0,6000 h.	Peón ordinario	15,34	9,20	
MAT023	0,0200 m³	Mortero para junteo	80,00	1,60	
U01080	0,0400 M3	Hormigón HM 20 SR, arido 20 mm.	46,15	1,85	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	39,26	2,36	
TOTAL PARTIDA.....					41,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
ES023	m³	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN			
		Relleno y compactación en terraplén al 95% del Proctor modificado, con productos adecuados procedentes de la propia excavación.			
O01OA070	0,0200 h.	Peón ordinario	15,34	0,31	
M08NM010	0,0200 h.	Motoniveladora de 135 CV	45,00	0,90	
M08CA110	0,0200 h.	Cistema agua s/camión 10.000 l.	21,48	0,43	
M08RN040	0,0200 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	18,90	0,38	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	2,02	0,12	
TOTAL PARTIDA.....					2,14
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
ES024	m	TUBERIA PEAD DN 160 MM PN 10			
		Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13.			
O01OB170	0,1000 h.	Oficial 1º fontanero	14,80	1,48	
O01OB180	0,1000 h.	Ayudante fontanero	14,40	1,44	
P26TP700	1,0000 m	Tub. polietileno A.D. PE 100 PN 10 DN 160mm	34,56	34,56	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	37,48	2,25	
TOTAL PARTIDA.....					39,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS					
ES025	Ud	VALVULA DE MARIPOSA MANUAL DN-150			
		Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN150, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.			
2EQ030601	1,0000 Ud	Válvula de mariposa manual DN-150	193,00	193,00	
A0000001	0,2500 Ud	Accesorios para montaje	134,05	33,51	
M0000001	1,0000 Hr	Oficial montador	14,80	14,80	
M0000002	1,0000 Hr	Peón montador	14,40	14,40	
%800000	6,0000 %	Costes indirectos...(s/total)	255,71	15,34	
TOTAL PARTIDA.....					271,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
ES026	Ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO MEDICIÓN CAUDAL DN 150 Caudalímetro electromagnético de DN-150 PN-16 de las siguientes características: - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5100 W. - Ejecución: Bridas, con electrodo de puesta a tierra incorporado - Material del electrodo de puesta a tierra: Hastelloy C276 - Material del tubo de medida: Acero inoxidable AISI 304 - Material de las bridas y la carcasa: Acero al carbono ASTM 105 con recubrimiento de Epoxy. - Protección ambiental: IP 67 estándar, ampliable a IP 68 en la versión de amplificador separado del tubo. - Diámetro nominal: DN 40. Conexión al proceso: - Bridas: EN 1092-1 - Presión nominal: PN 16 - Revestimiento del tubo y de las bridas: Goma dura (NBR). - Temperatura del medio: -10 a +70 °C. - Material de los electrodos de medida: Hastelloy C-276. - Convertidor de medida: No incluido, (puede pedirse separadamente para montaje fuera del tubo). - Comunicación: No incluida. - Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5. Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo. - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5000, con autodiagnóstico - Formato: En carcasa de campo, para montaje sobre el tubo o en pared. - Precisión de medida: Mejor del 0,5 % del caudal. - Ajuste del cero: Automático. - Identificación de tubo vacío: Incluida, automática. - Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA. - Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz. - Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC. - Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento. - Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos. - Indicador local: Incluido, retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables. - Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto. - Protección ambiental: IP 67. - Material de la carcasa: Poliámida reforzada con fibra de vidrio. - Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz. Juego de piezas para montaje en pared, con 4 pasacables y pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible.				
2EQ021401	1,0000 Ud	Caudalímetro electromagnético DN-150 PN-16	1.460,00	1.460,00		
A0000001	1,0000 Ud	Accesorios para montaje	134,05	134,05		
M0000001	2,0000 Hr	Oficial montador	14,80	29,60		
M0000002	2,0000 Hr	Peón montador	14,40	28,80		
%800000	6,0000 %	Costes indirectos...(s/total)	1.652,45	99,15		
TOTAL PARTIDA.....					1.751,60	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
ES027	kg	ACERO B-500-S Acero corrugado B-500-S, colocado en estructuras, incluido p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.				
O01OB030	0,0100 h.	Oficial 1ª ferralla	16,44	0,16		
O01OB040	0,0100 h.	Ayudante ferralla	15,57	0,16		
G0000001	0,0010 Hr	Camión grúa autocargante	42,00	0,04		
P03AC210	1,0800 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,75	0,81		
%C1001	6,0000 %	C. Indirecto	1,17	0,07		
TOTAL PARTIDA.....					1,24	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES028	m²	ENCOFRADO RECTO EN SOLERAS Y CIMENTACIONES			
		Encofrado en cimientos , incluso clavazón, tratamiento desencofrante y desencofrado, terminado.			
P01EB010	0,0310 m3	Tablón pino 76x205 mm.>2,5 m.	35,66	1,11	
M12EF040	0,7000 m.	Fleje para encofrado metálico	0,19	0,13	
M12EF0201	1,0000 m2	Encof. panel fenolico 3,6x3,6. 5 p	3,68	3,68	
G0000001	0,0600 Hr	Camión grua autocargante	42,00	2,52	
O01OB010	0,1750 h.	Oficial 1ª encofrador	16,44	2,88	
O01OB020	0,3500 h.	Ayudante encofrador	15,57	5,45	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	15,77	0,95	
TOTAL PARTIDA.....					16,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
ES029	m²	ENCOFRADO RECTO EN ALZADOS DE MUROS			
		Encofrado y desencofrado a una cara vista, en muros con paneles fenolicos modulares hasta 5,5 m. de altura y 20 posturas. Según NTE.			
O01OB010	0,1500 h.	Oficial 1ª encofrador	16,44	2,47	
O01OB020	0,1500 h.	Ayudante encofrador	15,57	2,34	
G0000001	0,1500 Hr	Camión grua autocargante	42,00	6,30	
M12EF020	1,0000 m2	Encof.panel fenolico 3,6x3,6 m. curvo 50 p.	7,98	7,98	
M02GE020	0,1000 l.	Desenc.Bettodesmold H enc.metál.	1,16	0,12	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	19,21	1,15	
TOTAL PARTIDA.....					20,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
ES030	m	JUNTA DE PVC TIPO KAB 150 MM.			
		Junta de PVC tipo KAB marca SIKA o similar de 150 mm, incluso colocación y sujeción.			
O01OA030	0,1200 h.	Oficial primera	16,44	1,97	
O01OA070	0,1200 h.	Peón ordinario	15,34	1,84	
P06BI020	1,0000 m	Banda de PVC	9,45	9,45	
P05CW070	0,0800 kg	Anclajes y fijaciones	3,25	0,26	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	13,52	0,81	
TOTAL PARTIDA.....					14,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
ES031	m³	HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS HORIZONTALES			
		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb Qb con cemento SR en elementos horizontales (Soleras) colocado y vibrado.			
O01OB010	0,4000 h.	Oficial 1ª encofrador	16,44	6,58	
O01OB020	0,4000 h.	Ayudante encofrador	15,57	6,23	
G0000001	0,2000 Hr	Camión grua autocargante	42,00	8,40	
M10HV030	0,2000 h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	0,82	0,16	
M06CM030	0,2000 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,13	0,63	
P01HE090	1,0000 m3	Horm. HA-30/P/20/IIb Qb SR central	59,40	59,40	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	81,40	4,88	
TOTAL PARTIDA.....					86,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
ES032	m³	HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS VERTICALES			
		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb/Qb con cemento SR en elementos verticales (alzados y muros) colocado y vibrado.			
O01OB010	0,5000 h.	Oficial 1ª encofrador	16,44	8,22	
O01OB020	0,5000 h.	Ayudante encofrador	15,57	7,79	
G0000001	0,2500 Hr	Camión grua autocargante	42,00	10,50	
M10HV030	0,2500 h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	0,82	0,21	
M06CM030	0,2500 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min	3,13	0,78	
P01HE090	1,0000 m3	Horm. HA-30/P/20/IIb Qb SR central	59,40	59,40	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	86,90	5,21	
TOTAL PARTIDA.....					92,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES033	Ud	REJILLA TIPO TRAMEX EN PRFV CIEGO			
		Rejilla tipo "tramex" ciego en PRFV, incluido recuadro de perfiles laminados galvanizados en caliente, incluso sistema de cierre con candado, totalmente colocado.			
O01OB130	0,7000 h.	Oficial 1º cerrajero	14,80	10,36	
O01OB140	0,7000 h.	Ayudante cerrajero	14,40	10,08	
CERR01	1,0000 Ud	Cerradura con candado	18,45	18,45	
P13EP020	1,0000 m2	Tapa tipo tramex en PRFV	78,40	78,40	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	117,29	7,04	
TOTAL PARTIDA.....					124,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
ES034	m²	REJA DE ACERO EN PROTECCIÓN DE POZO			
		Reja abatible de dos hojas con marco en acero galvanizado con barras de 20 mm en protección de bombeos, incluso anclaje del marco a muros y colocación, totalmente terminada.			
O01OB130	2,0000 h.	Oficial 1º cerrajero	14,80	29,60	
O01OB140	2,0000 h.	Ayudante cerrajero	14,40	28,80	
ACEROLA02	14,0000 kg	Acero al carbono galvanizado en caliente	4,56	63,84	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	122,24	7,33	
TOTAL PARTIDA.....					129,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
ES035	ml	TUBERÍA DE PVC CORRUGADA DOBLE PARED DN 315 MM SN 8			
		Tubería de PVC doble pared corrugada DN 315 mm SN 8, incluso transporte y colocación en zanja, totalmente terminada.			
M05RN020	0,1000 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	28,50	2,85	
O01OA030	0,1000 h.	Oficial primera	16,44	1,64	
O01OA070	0,1000 h.	Peón ordinario	15,34	1,53	
MAT 004	1,0000 ml	PVC 315 mm SN8	24,56	24,56	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	30,58	1,83	
TOTAL PARTIDA.....					32,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
ES036	ud	POZO PREF.COMPL.H.M.D=120			
		Pozo de registro prefabricado completo de hormigón con cemento SR, de 120 cm. de diámetro interior, formado por solera mediante pieza prefabricada de hormigón, con hombreras en las tuberías, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico, con cierre de marco y tapa de fundición para tráfico pesado D-400 con certificación de cumplimiento de la UNE EN 124 por empresa certificadora acreditada, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de cerco de tapa y medios auxiliares,.			
A01RH100	0,2210 m3	HORMIGÓN H-150 kg/cm2 Tmáx.40	44,64	9,87	
A01MA050	0,0020 m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	54,14	0,11	
P02PH090	2,0000 ud	Anillo pozo HM uni.rígida 120-50	28,45	56,90	
P02PH101	1,0000 ud	Base prefabricada pozo 120	71,45	71,45	
P02PH100	1,0000 ud	Anillo pozo HM uni.rigid. 120-100	60,40	60,40	
P02PH220	1,0000 ud	Cono asimé.HM uni.rigi. 120/60-60	41,24	41,24	
P02PC105	1,0000 ud	Marco circ.fund.dúctil pozo h=12	36,09	36,09	
P02PC280	1,0000 ud	Tapa calzada fun.dúctil D=60 cm	65,45	65,45	
O01OA030	6,0000 h.	Oficial primera	16,44	98,64	
O01OA070	6,0000 h.	Peón ordinario	15,34	92,04	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	532,19	31,93	
TOTAL PARTIDA.....					564,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
ES037	m3	EXCAVACION EN CIMIENTOS Y POZOS EN TERRENO HET. SIN AGOTAMIENTO			
		Excavación en cimientos y pozos en tierra en terreno heterogeneo, sin incluir picado con martillo ni agotamiento del nivel freático, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.			
O01OA070	0,0350 h.	Peón ordinario	15,34	0,54	
MQ600	0,0900 Hr	Camión basculante 10 T.	26,50	2,39	
M05EN040	0,0350 h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	48,47	1,70	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	4,63	0,28	
TOTAL PARTIDA.....					4,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES039	m²	ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y VIGAS			
		Encofrado y desencofrado en losas, vigas y encepados, de h<6m			
O01OB010	0,2000 h.	Oficial 1º encofrador	16,44	3,29	
O01OB020	0,2000 h.	Ayudante encofrador	15,57	3,11	
G0000001	0,1000 Hr	Camión grúa autocargante	42,00	4,20	
P01ES050	0,0800 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	84,42	6,75	
P03AA020	0,2000 l.	Desenc.Bettodesmold H enc.metál.	0,58	0,12	
M12CP100	0,6000 ud	Puntal telescópico 3m., 1,5 t.	4,81	2,89	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	20,36	1,22	
TOTAL PARTIDA.....					21,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
ES040	m²	FORJADO VIGETAS AUTORESISTENTES CANTO 25 CM			
		Forjado formado a base de viguetas prefabricadas autoresistentes de hormigon pretensado y bovedillas ceramicas de canto 25 cm, incluso encofrado y apuntalamiento, colocación de elementos y ferrallado, relleno de senos y capa de compresion.			
O01OB010	0,7000 h.	Oficial 1º encofrador	16,44	11,51	
O01OB020	0,7000 h.	Ayudante encofrador	15,57	10,90	
P03VA020	1,6000 m.	Vigueta h.D/T pret.18cm 4/5m.	1,24	1,98	
P03BC020	7,0000 ud	Bovedilla cerámica 50x25x20cm	0,23	1,61	
P01HE030	0,2500 m3	Horm. HM-25/P/20 central	48,52	12,13	
P01ES050	0,0400 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	84,42	3,38	
P01UC030	0,0900 kg	Puntas 20x100	0,48	0,04	
P03AA020	0,0900 l.	Desenc.Bettodesmold H enc.metál.	0,58	0,05	
M12CP100	0,0100 ud	Puntal telescópico 3m., 1,5 t.	4,81	0,05	
O01OB030	0,0500 h.	Oficial 1º ferralla	16,44	0,82	
O01OB040	0,0500 h.	Ayudante ferralla	15,57	0,78	
P03AC210	28,0000 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,75	21,00	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	64,25	3,86	
TOTAL PARTIDA.....					68,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
ES041	m²	CUBIERTA PLANA AUTOPROTEGIDA			
		Cubierta plana no transitable autoprotegida y acabada por grava formada capa de formación de pendiente, aislamiento, impermeabilización y capa de terminación totalmente terminada, incluso pretil perimetral y gargolas de barro cocido para la evacuación de agua. Se emplearán materiales con el menor impacto ambiental posible y se realizará la cubierta según las especificaciones de las directrices urbanísticas y tipologías P.O.R.N. de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila.			
O01OA030	1,2000 h.	Oficial primera	16,44	19,73	
P05TM010	14,0000 ud	Teja cerámica mixta roja 43x26	0,58	8,12	
P05TM060	0,0500 ud	T.cerámi.ventilación mixta 43x26	2,17	0,11	
P05TM070	0,0500 ud	Teja caballete cerám. 50x24 roja	0,26	0,01	
P05TM080	0,7700 ud	Teja remate lateral cerám. mixta	0,68	0,52	
P01LH020	34,0000 ud	bloque termoarcilla 40x24x20	0,97	32,98	
P01LG180	5,0000 ud	Rasillón cerámico m-h 100x30x4	0,45	2,25	
A01MX080	0,0600 m3	Mortero de cemento 1/6 M-40	25,67	1,54	
A01MX090	0,0330 m3	Mortero de cemento 1/6 M-20	23,61	0,78	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	66,04	3,96	
TOTAL PARTIDA.....					70,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS					
ES042	m²	TABIQUE DE TERMOARCILLA DE 24 CM			
		Cerramiento autoportante de fachadas compuesto por bloques cerámicos de termoarcilla de 24 cm de espesor enfoscado interiormente una cara los tabiques exteriores y a dos caras los interiores y sentado con mortero de cemento, totalmente terminado.			
O01OA030	1,5000 h.	Oficial primera	16,44	24,66	
O01OA070	1,5000 h.	Peón ordinario	15,34	23,01	
P01LH020	12,5000 ud	bloque termoarcilla 40x24x20	0,97	12,13	
A01MX080	0,0730 m3	Mortero de cemento 1/6 M-40	25,67	1,87	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	61,67	3,70	
TOTAL PARTIDA.....					65,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES043	m2	REVESTIMIENTO DE MORTERO BASTARDO DE CAL Revestimiento continuo de mortero bastardo de cal con utilización de aridos de la zona, totalmente terminado cumpliendo las especificaciones de las directrices urbanísticas y tipologías P.O.R.N. de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila.			
O01OA030	0,4000 h.	Oficial primera	16,44	6,58	
O01OA070	0,4000 h.	Peón ordinario	15,34	6,14	
P04RA080	1,5000 kg	Pasta acrílica tipo gotegran	6,24	9,36	
P04RL020	0,9260 kg	Hidrofugante fachadas	7,89	7,31	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	29,39	1,76	
TOTAL PARTIDA.....					31,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
ES044	m	CARGADERO VIGUETA AUTORESISTENTE Cargadero en huecos, totalmente terminado			
P03VA010	1,0020 m.	Vigueta h.D/T pret.18cm de 6 m.	5,54	5,55	
O01OA030	0,4000 h.	Oficial primera	16,44	6,58	
O01OA070	0,4000 h.	Peón ordinario	15,34	6,14	
A01MX080	0,0220 m3	Mortero de cemento 1/6 M-40	25,67	0,56	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	18,83	1,13	
TOTAL PARTIDA.....					19,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
ES045	ud	PUERTA DE CHAPA LISA 2 HOJA DE 150x220 CM Puerta de chapa lisa de seguridad de 2 hojas de 150x220 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 3 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, rejillas de ventilación, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
O01OB130	1,1000 h.	Oficial 1ª cerrajero	14,80	16,28	
O01OB140	1,1000 h.	Ayudante cerrajero	14,40	15,84	
P13CP170	1,0000 ud	Puerta chapa lisa 2 H. 150x220 cm	420,00	420,00	
P13CP300	1,0000 ud	Cerradura antipánico 1 hoja	56,70	56,70	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	508,82	30,53	
TOTAL PARTIDA.....					539,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
ES046	ml	PLACA DE SEÑALIZACIÓN Placa de señalización de zanjas eléctricas, incluso suministro e instalación totalmente terminada			
PLACA001	1,0000 ml	Placa de señalización	0,95	0,95	
O01OA070	0,0150 h.	Peón ordinario	15,34	0,23	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	1,18	0,07	
TOTAL PARTIDA.....					1,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
ES047	m³	ZAHORRRA ARTIFICIAL EN ZANJAS Y POZOS Zahorra artificial tipo ZA-20 en zanjas y pozos, incluso suministro, extendido, regado y compactada al 98 % del PM.			
O01OA030	0,0200 h.	Oficial primera	16,44	0,33	
O01OA070	0,0200 h.	Peón ordinario	15,34	0,31	
MQ030	0,0200 Hr	Retroexcavadora	31,79	0,64	
MQ220	0,0200 Hr	Rodillo v.manual tandem 800 Kg.	12,00	0,24	
MQ610	0,0200 Hr	Cistema agua s/camión 1.000 l.	21,48	0,43	
MQ600	0,1600 Hr	Camión basculante 10 T.	26,50	4,24	
P01AF031	2,2000 t.	Zahorra artif. ZA(20)	5,45	11,99	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	18,18	1,09	
TOTAL PARTIDA.....					19,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
ES048	ml	TUBO PVC CORRUGADO 160 mm Tubo de PVC corrugado de 160 mm de diámetro instalado en zanja existente			
D36ZB02401	1,0000 ml	Tubo PVC corrugado 160 mm	4,28	4,28	
O01OA070	0,0150 h.	Peón ordinario	15,34	0,23	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	4,51	0,27	
TOTAL PARTIDA.....					4,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES049	ml	TUBO PVC CORRUGADO 90 mm			
		Tubo de PVC corrugado de 90 mm de diámetro instalado en zanja existente			
D36ZB02101	1,0000 ml	Tubo PVC corrugado 90 mm	2,50	2,50	
O01OA070	0,0200 h.	Peón ordinario	15,34	0,31	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	2,81	0,17	
TOTAL PARTIDA.....					2,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
ES050	ud	ARQUETA PREFABRICADA			
		Arqueta prefabricada de dimensiones exteriores 0,6x0,6x0,8 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/P20/I, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero incluso pp de tapa de hormigón armado.			
O01OA030	0,5000 h.	Oficial primera	16,44	8,22	
O01OA070	1,0000 h.	Peón ordinario	15,34	15,34	
M07CG010	0,1000 h.	Camión con grúa 6 t.	26,38	2,64	
M05RN020	0,2000 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	28,50	5,70	
P01HC060	0,7000 m3	Hormigón H-125/40 central	45,54	31,88	
P27TA100	1,0000 ud	Arqueta prefabricada	67,99	67,99	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	131,77	7,91	
TOTAL PARTIDA.....					139,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
ES060	Ud	REJILLA VENTILACIÓN 30X30 CM			
		Rejilla de ventilación en caseta eléctrica de 30x30 cm, incluso colocación totalmente acabada.			
O01OB130	0,5000 h.	Oficial 1º cerrajero	14,80	7,40	
O01OB140	0,5000 h.	Ayudante cerrajero	14,40	7,20	
P113CP600	1,0000 ud	Rejilla ventilación 30x30 cm	34,56	34,56	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	49,16	2,95	
TOTAL PARTIDA.....					52,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
ES061	m³	EXCAVACIÓN RETIRADA DE SEDIMENTOS			
		Excavación y retirada de sedimentos acumulados en salida conducción actual mediante retroexcavadora de cadenas con brazo de alcance de entre 15 y 20 m, incluso carga sobre camión y/o transporte a lugar de empleo.			
MQ006	0,0500 h	Retroexcavadora cadenas brazo 20 m	98,47	4,92	
O01OA030	0,0500 h.	Oficial primera	16,44	0,82	
O01OA070	0,0500 h.	Peón ordinario	15,34	0,77	
MQ600	0,0500 Hr	Camión basculante 10 T.	26,50	1,33	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	7,84	0,47	
TOTAL PARTIDA.....					8,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
ES062	m³	EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL			
		Extendido, reperfilado y compactación del material procedente del cono de sedimentos acumulada en la balsa almacenadora en formación de mota perimetral y de isla central, totalmente terminado.			
O01OA070	0,0250 h.	Peón ordinario	15,34	0,38	
M08NM010	0,0250 h.	Motoniveladora de 135 CV	45,00	1,13	
M08RN040	0,0250 h.	Rodillo vibr. autopr. mixto 15 t.	18,90	0,47	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	1,98	0,12	
TOTAL PARTIDA.....					2,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
ES063	m³	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERA			
		Suministro y colocación de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.			
ESCOLL	2,0000 T	Bloque de piedra caliza careada	6,50	13,00	
O01OA030	0,1500 h.	Oficial primera	16,44	2,47	
O01OA070	0,1500 h.	Peón ordinario	15,34	2,30	
MQ005	0,1500 h.	Retroexcavadora cadenas con pinzas	74,56	11,18	
MQ600	0,3000 Hr	Camión basculante 10 T.	26,50	7,95	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	36,90	2,21	
TOTAL PARTIDA.....					39,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES070	m³	MAMPOSTERÍA CAREADA Formación de mampostería careada en muros con suministro de piedra y mortero, colocación y formación de llagueado, totalmente terminada			
O01OA030	0,6500 h.	Oficial primera	16,44	10,69	
O01OA070	0,6500 h.	Peón ordinario	15,34	9,97	
MAT0458	1,6000 t	Piedra para mampostería	6,50	10,40	
MAT023	0,2000 m³	Mortero para junteo	80,00	16,00	
U01080	0,1000 M3	Hormigón HM 20 SR, arido 20 mm.	46,15	4,62	
M05RN020	0,6500 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	28,50	18,53	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	70,21	4,21	

TOTAL PARTIDA..... 74,42

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

ES071	Ud	ARMARIO DE PROTECCIÓN ACOMETIDA BT Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 1 CONTADOR, según normas de I-DE, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm². para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm². para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OA030	4,0000 h.	Oficial primera	16,44	65,76	
O01OA070	4,0000 h.	Peón ordinario	15,34	61,36	
U01080	2,0000 M3	Hormigón HM 20 SR, arido 20 mm.	46,15	92,30	
MAT1209	1,0000 Ud	Armario prefabricado para acometida BT	485,00	485,00	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	704,42	42,27	

TOTAL PARTIDA..... 746,69

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ES075	m	ENTIBACIÓN METÁLICA EN POZOS Y ZANJAS Apuntalamiento y entibación cuajada, a dos caras de zanja, para una protección del 100%, mediante módulos metálicos, compuestos por paneles de chapa de acero y codales extensibles, en zanjas, de hasta 5 m de profundidad y de hasta 1 m de anchura. Amortizables los módulos metálicos en 200 usos.			
ENTIB	0,0300 M2	Módulo metálico, compuesto por paneles de chapa de acero y codal	143,13	4,29	
O01OA030	0,1000 h.	Oficial primera	16,44	1,64	
O01OA070	0,1000 h.	Peón ordinario	15,34	1,53	
MQ030	0,1000 Hr	Retroexcavadora	31,79	3,18	
%6	6,0000 %	C. Indirecto	10,64	0,64	

TOTAL PARTIDA..... 11,28

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

ES080	ml	ACOMETIDA BT Línea eléctrica construida mediante, cable XZ1 (S) 0,6/1 kV sección 1x150 mm² Al +TT95 mm² de Pysmain o equivalente, instalada en canalización correspondiente incluso p.p. en bornes, accesorios de conexión, piezas especiales. Totalmente instalada y verificada, incluyendo pruebas de aislamiento y ensayo de rigidez dieléctrica.			
ELEC0145	1,0000 ml	Cable XZ1 (S) 0,6/1 kV sección 1x150 mm² Al +TT95 mm²	11,62	11,62	
G0000001	0,0100 Hr	Camión grúa autocargante	42,00	0,42	
M0000001	0,0500 Hr	Oficial montador	14,80	0,74	
M0000002	0,0500 Hr	Peón montador	14,40	0,72	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	13,50	0,81	

TOTAL PARTIDA..... 14,31

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ES081	Ud	CUADRO DE BAJA TENSIÓN Y CONTROL Cuadro de baja tensión, 1000 V, para el mando y control del grupo de bombeo, con un envolvente 2000x1200x600 mm. Cuenta con la aparamenta indicada en el esquema unifilar, incluido módulo lógico LOGO-230RC display V6. Pulsadores, pilotos de señalización, toroidales, relés y accesorios para la fijación y montaje. Totalmente terminado, probado y funcionando.			
3EQ01010101	1,0000 Ud	Cuadro eléctrico de control de la EDAR	10.462,28	10.462,28	
EL0034	10,0000 h	Técnico programación	27,50	275,00	
G0000001	4,0000 Hr	Camión grúa autocargante	42,00	168,00	
M0000001	30,0000 Hr	Oficial montador	14,80	444,00	
M0000002	30,0000 Hr	Peón montador	14,40	432,00	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	11.781,28	706,88	
TOTAL PARTIDA.....					12.488,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
ES082	PA	INSTALACIÓN SERVICIOS AUXILIARES Suministro e instalación de servicios auxiliares en caseta de bombeo. Iluminación, tomas de corriente, sistema de alarma, comunicaciones y CCTV.			
ELECT2012	1,0000 Ud	Material intalación eléctrica bombeo	825,59	825,59	
M0000001	16,0000 Hr	Oficial montador	14,80	236,80	
M0000002	16,0000 Hr	Peón montador	14,40	230,40	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	1.292,79	77,57	
TOTAL PARTIDA.....					1.370,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
ES083	Ud	LEGALIZACIONES Legalización, puesta en marcha y documentación de las instalaciones, incluyendo, pruebas parciales y finales, documentación de todos los equipos y materiales instalados, relación de empresas instaladoras y suministradoras, instrucciones de uso y conducción, permisos, licencias y tasas de visado y de industria.			
ELEC0245	1,0000 Ud	Legalizaciones	1.367,92	1.367,92	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	1.367,92	82,08	
TOTAL PARTIDA.....					1.450,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS					
ES084	PA	DERECHOS ENGANCHE Pago de derechos de extensión, enganche y acometida según condiciones técnico-económicas de la solicitud de nuevo suministro a la empresa distribuidora de electricidad.			
ELECT2134	1,0000 Ud	Derechos enganche	854,19	854,19	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	854,19	51,25	
TOTAL PARTIDA.....					905,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
ES100	hora	Ingeniero Técnico o Superior Ambiental Ingeniero técnico o superior con más de 10 años de experiencia y conocimientos en aspectos medioambientales principalmente espacios protegidos de la Región de Murcia, Red Natura 2000 y flora y fauna protegidas i/visitas de campo y desplazamiento.			
MOQ0008	1,0000 hora	Ingeniero Técnico o Superior	38,00	38,00	
P02	1,0000 %	Herramientas y útiles auxiliares	5,00	5,00	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	43,00	2,58	
TOTAL PARTIDA.....					45,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
ES101	Ud	Importe de la redacción de un informe técnico medioambiental Redacción de informe informe final firmado por el responsable del seguimiento ambiental a la finalización de las obras donde se ponga de manifiesto el nivel de cumplimiento del condicionado ambiental y las labores de restauración contempladas en proyecto			
OCQ0135	1,0000 Ud	Importe de la redacción de un informe técnico medioambiental	1.150,00	1.150,00	
P02	1,0000 %	Herramientas y útiles auxiliares	5,00	5,00	
%CI001	6,0000 %	C. Indirecto	1.155,00	69,30	
TOTAL PARTIDA.....					1.224,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					

ANEJO N° 7.- PLAN DE OBRA

1. PLAN DE OBRA

Las obras se ejecutarán en un plazo de 6 meses.

Dada la presencia de avifauna en las inmediaciones y la ubicación del Proyecto en un espacio protegido así como su conexión con Zona de Especial Protección de las Aves, el período de ejecución de los trabajos a realizar en las inmediaciones de las Salinas del Rasall se llevará a cabo fuera de la época de nidificación y cría de aves, esto es entre los meses de marzo a septiembre.

Para la realización del resto de trabajos contemplados en este Proyecto se consensuará con la Dirección del Parque Regional las épocas más adecuadas que permitan compatibilizar la realización de las obras con la presencia de visitantes.

ANEJO N° 8.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

ÍNDICE DEL ANEJO Nº 8

1.-	INTRODUCCIÓN.....	3
2.-	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	3
3.-	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	3
4.-	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO.	4
5.-	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.	7
6.-	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS.	7
7.-	PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.	8
7.1.-	RCDS DE NIVEL I.	8
7.2.-	RCDS DE NIVEL II.	9
8.-	PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES INCLUIDAS EN EL PROYECTO.	13
8.1.-	CON CARÁCTER GENERAL.....	13
8.2.-	CON CARÁCTER PARTICULAR.	15
9.-	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....	17
10.-	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RCDs.	17
	APÉNDICE 1. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	19

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene como objeto realizar un estudio detallado donde se regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición producidos en el proyecto "Proyecto de bombeo de agua a las salinas del Rasall del Parque regional de Calblanque" siguiendo el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras consisten en la captación de agua de mar para abastecer a las Salinas del Rasall. Comprenden el bombeo de las mismas mediante pozos de captación y el transporte mediante 15 m de tubería PEAD DN 150 mm PE10, y 430 m de tubería PVC DN315 mm, SN 8 hasta la llegada a las salinas.

La salida de agua estará protegida por escollera de tamaño 100-200 kg.

3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero se determina la siguiente clasificación de los residuos.

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO.

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente.

ESTIMACIÓN DE RCDs de Nivel I

Los residuos RCDs de Nivel I se deducen de las mediciones realizadas en el proyecto, por lo que la estimación de los residuos procedentes de la excavación se muestra en la tabla siguiente:

Estimación de RCDs Nivel I	
Actuaciones	Volumen de RCDs (m³)
Excavación	2.195,64 m ³
Reutilización	1.457,09 m ³
Total RCDs Nivel I:	738,55 m³
Densidad tipo (entre 2 y 0,5 T/m ³)	1,80 Tn/m ³
Toneladas de RCDs Nivel I:	1.329,39 Tn

ESTIMACIÓN DE RCDs de Nivel II

En el caso de la estimación de la cantidad de residuos RCDs de Nivel II se han calculado los residuos procedentes de la demolición de elementos existentes en las instalaciones actuales. Para el resto de residuos se manejan parámetros estimativos estadísticos de 0.2 m³ de residuos por m² construido, a los cuales se les aplica un porcentaje en función del tipo de residuos. En base a estos datos, la estimación completa prevista de residuos de nivel II en la obra es:

Estimación de RCDs Nivel II	
Zona de actuación	237,00 m ²
Superficie Construida total	237,00 m²
Volumen de residuos (S x 0,20)	47,40 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,10 Tn/m ³
Toneladas de RCDs Nivel II:	52,14 Tn

Con lo estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

RCDs Nivel I				
		m³	Densidad tipo	Toneladas
TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde las mediciones de proyecto		387,59	1,80	697,66

RCDs Nivel II				
	% respecto al total	m³	Densidad	Toneladas
RCD: Naturaleza no pétreo				
Asfalto	-	74,58	2,45	182,71
Madera	4,00%	1,90	0,60	1,14
Metales	0,10%	0,05	7,85	0,37
Papel	4,00%	1,90	0,90	1,71
Plástico	4,00%	1,90	0,90	1,71
Vidrio	1,00%	0,47	2,50	1,19
Yeso	0,50%	0,24	1,20	0,28
TOTAL estimación		81,02		189,10
RCD: Naturaleza pétreo				
Arena Grava y otros áridos	10,00%	4,74	1,80	8,53
Hormigón y bloques de hormigón	10,00%	4,74	2,50	11,85
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	3,00%	1,42	2,20	3,13
Piedra	2,00%	0,95	2,50	2,37
TOTAL estimación		11,85		25,88
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
Basuras	3,50%	1,66	0,90	1,49
Potencialmente peligrosos y otros	0,50%	0,24	0,50	0,12
TOTAL estimación		1,90		1,61

En la tabla siguiente se clasifican los residuos generados por el desarrollo de las obras con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero. Se realiza una estimación de la cantidad, expresada en Tn, en función de la cantidad producida en obra de las diferentes topologías de RCD.

A: RCDs Nivel I			Porcentajes estimados
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Cantidad (Tn)	
x	17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	673.13	Diferencia tipo RCD
	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	0.00	0.15
	17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	0.00	0.05
B: RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza no pétreo		Cantidad (Tn)	
1. Asfalto			
x	17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	182.71	Total tipo RCD
2. Madera			
x	17 02 01 Madera	3.12	Total tipo RCD
3. Metales			
	17 04 01 Cobre, bronce, latón	0.00	0.10
	17 04 02 Aluminio	0.00	0.07
	17 04 03 Plomo	0.00	0.05
	17 04 04 Zinc	0.00	0.15
x	17 04 05 Hierro y Acero	1.02	Diferencia tipo RCD
	17 04 06 Estaño	0.00	0.10
	17 04 06 Metales mezclados	0.00	0.25
	17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0.00	0.10
4. Papel			
x	20 01 01 Papel	4.67	Total tipo RCD
5. Plástico			
x	17 02 03 Plástico	4.67	Total tipo RCD
6. Vidrio			
x	17 02 02 Vidrio	3.25	Total tipo RCD
7. Yeso			
x	17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	0.78	Total tipo RCD
RCD: Naturaleza pétreo		Cantidad (Tn)	
1. Arena Grava y otros áridos			
	01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	0.00	0.25
x	01 04 09 Residuos de arena y arcilla	23.36	Diferencia tipo RCD
2. Hormigón			
x	17 01 01 Hormigón y bloques de hormigón	32.45	Total tipo RCD
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
x	17 01 02 Ladrillos	3.00	0.35
x	17 01 03 Tejas y materiales cerámicos	3.43	Diferencia tipo RCD
x	17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	2.14	0.25
4. Piedra			
x	17 09 04 RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	6.49	Total tipo RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Cantidad (Tn)	
1. Basuras			
x	20 02 01 Residuos biodegradables	1.43	0.35
x	20 03 01 Mezcla de residuos municipales	2.66	Diferencia tipo RCD
2. Potencialmente peligrosos y otros			
x	17 01 06 Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	0.00	0.01
	17 02 04 Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	0.00	0.01
	17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	0.00	0.04
	17 03 03 Alquitran de hulla y productos alquitranados	0.00	0.02
	17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	0.00	0.01
	17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	0.00	0.20
	17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen Amianto	0.00	0.01
	17 06 03 Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	0.00	0.01
x	17 06 05 Materiales de construcción que contienen Amianto	0.00	0.01
	17 08 01 Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	0.00	0.01
	17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	0.00	0.01
	17 09 02 Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	0.00	0.01
	17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	0.00	0.01
	17 06 04 Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	0.00	0.01
	17 05 03 Tierras y piedras que contienen SP's	0.00	0.01
	17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	0.00	0.01
	17 05 07 Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	0.00	0.01
x	15 02 02 Absorbentes contaminados (trapos,...)	0.00	0.01
	13 02 05 Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	0.00	0.02
	16 01 07 Filtros de aceite	0.00	0.01
	20 01 21 Tubos fluorescentes	0.00	0.02
	16 06 04 Pilas alcalinas y salinas	0.00	0.01
	16 06 03 Pilas botón	0.00	0.01
x	15 01 10 Envases vacíos de metal o plástico contaminado	0.19	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11 Sobrantes de pintura o barnices	0.06	0.20
x	14 06 03 Sobrantes de disolventes no halogenados	0.00	0.02
x	07 07 01 Sobrantes de desecofrantes	0.02	0.08
x	15 01 11 Aerosoles vacíos	0.02	0.05
	16 06 01 Baterías de plomo	0.00	0.01
x	13 07 03 Hidrocarburos con agua	0.02	0.05
	17 09 04 RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	0.00	0.02

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé una medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

6.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS.

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	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Las medidas empleadas para cada caso serán:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo y segregación en obra mediante contenedores específicos para cada tipo de residuo (pétreos, madera, vidrio, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos).
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta. Solo en caso de no superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.

Los contenedores se colocarán en zonas de fácil acceso de manera que no supongan un obstáculo para el tránsito dentro de la zona de trabajo.

Los contenedores estarán pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contarán con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos en contenedores se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas para gestionar cada tipo de residuo.

En el caso de que no se disponga de espacio físico suficiente en la obra para efectuar correctamente dicha separación en origen, se podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos autorizado en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra.

7.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.

7.1.- RCDS DE NIVEL I.

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS.

El material procedente de las excavaciones a realizar en las obras puede ser reutilizado como relleno tanto para la formación de terraplén como para las distintas "zonas" de la zanja. En la presente obra no se ha estimado conveniente por lo que no se aprovechan los materiales procedentes de la zanja.

En la siguiente tabla se refleja, para cada actuación, el volumen total de material aprovechable como Relleno Seleccionado u Ordinario.

Estimación de RCDs Nivel I	
Actuaciones	Volumen de RCDs (m³)
Excavación	2.195,64 m ³
Reutilización	1.457,09 m ³
Total RCDs Nivel I:	738,55 m³
Densidad tipo (entre 2 y 0,5 T/m ³)	1,80 Tn/m ³
Toneladas de RCDs Nivel I:	1.329,39 Tn

RESIDUOS SOBRANTES

En las obras de conducciones subterráneas se produce, inevitablemente, un exceso de materiales cuya entidad equivale al volumen ocupado por la tubería y que por sus características no pueden ser reutilizados.

Hay que añadir, la suma de todos los volúmenes sobrantes de las excavaciones en zanja, cuyos materiales no han podido ser aprovechados.

En la tabla siguiente se resumen los volúmenes sobrantes parciales y totales que debe retirarse a vertedero autorizado.

Aprovechamiento de RCDs Nivel I			
Actuaciones	Excavación Total (m³)	Aprovechamiento para relleno o terraplén (m³)	Transporte a vertedero autorizado (m³)
Excavación	2.195,64	1.457,09	738,55
TOTAL	2.195,64	1.457,09	738,55

7.2.- RCDS DE NIVEL II.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.

RSU: Residuos Sólidos Urbanos.

RNP: Residuos NO peligrosos.

RP: Residuos peligrosos.

A: RCDs Nivel I				
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Destino	Cantidad (Tn)
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Vertedero	673,13
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Restauración / Vertedero	0,00
B: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo			Destino	Cantidad (Tn)
1. Asfalto				
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Planta de reciclaje RCD	182,71
2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Gestor autorizado RNP's	3,12
3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón		0,00
	17 04 02	Aluminio		0,00
	17 04 03	Plomo		0,00
	17 04 04	Zinc	Gestor autorizado RNP's	0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero		1,02
	17 04 06	Estaño		0,00
	17 04 06	Metales mezclados		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10		0,00
4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Gestor autorizado RNP's	4,67
5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Gestor autorizado RNP's	4,67
6. Vidrio				
x	17 02 02	Vidrio	Gestor autorizado RNP's	3,25
7. Yeso				
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Gestor autorizado RNP's	0,78
RCD: Naturaleza pétreo			Destino	Cantidad (Tn)
1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Planta de reciclaje RCD	23,36
2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón y bloques de hormigón	Planta de reciclaje RCD	32,45
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
x	17 01 02	Ladrillos	Planta de reciclaje RCD	3,00
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Planta de reciclaje RCD	3,43
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Planta de reciclaje RCD	2,14
4. Piedra				
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Planta de reciclaje RCD	6,49
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Destino	Cantidad (Tn)
1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Planta de reciclaje RSU	1,43
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Planta de reciclaje RSU	2,66
2. Potencialmente peligrosos y otros				
x	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)		0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla		0,00
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas		0,00
x	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's		0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03		0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Gestor autorizado RNP's	0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		0,00
	17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas		0,00
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)		0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes		0,00
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas		0,00
	16 06 03	Pilas botón	Gestor autorizado RNP's	0,00
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado		0,19
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices		0,06
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados		0,00
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes		0,02
x	15 01 11	Aerosoles vacíos		0,02
	16 06 01	Baterías de plomo		0,00
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua		0,02
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Restauración / Vertedero	0,00

El material sobrante de la excavación será transportado a vertederos próximos a la zona de trabajo.

Se han localizado varios gestores de residuos no peligrosos para su tratamiento próximos a la zona:

TITULAR ACTIVIDAD	Nº EXPTE.	ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO
<p>CARTAGENA DE SUBPRODUCTOS Y DERRIBOS, S.L. C/ Dublín, parcela 63 P.I. Cabezo Beaza 30395 CARTAGENA (MURCIA)</p>	<p>AU/GR/2003/1668</p>	<p>Estación Móvil de Clasificación – Trituración de residuos inertes in situ de la construcción y demolición</p>	<p>Hormigón – 170101</p>
			<p>Ladrillos – 170102</p>
			<p>Tejas y materiales cerámicos – 170103</p>
			<p>Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106(3) para el ámbito de esta lista son metales de transición :escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, novio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, zirconio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas – 170107</p>
			<p>Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 170503 – 170504</p>
			<p>Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 170505 – 170506</p>
			<p>Materiales de construcción a base de yeso distintos de los mencionados en el código 170801 – 170802</p>
<p>Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901 y 170903 - 170904</p>			

TITULAR ACTIVIDAD	Nº EXPTE.	ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO
<p>CONSTRUCCIONES LOPEZ Y TORRES, S.L.</p> <p>Ctra. Mazarrón Km. 6 Torreguil</p> <p>30833 Sangonera La Verde – Murcia</p>	AU/GR/2007/0049	Planta Móvil de clasificación – Trituración de residuos inertes in situ	<p>Hormigón – 170101</p> <p>Ladrillos –170102</p> <p>Tejas y materiales cerámicos – 170103</p> <p>Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106 –170107</p> <p>Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código –170503</p> <p>Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 170801 -170802</p>
<p>DERRIBOS PAREDES, S.L.</p> <p>Crta. Mazarrón Km 0,5</p> <p>30120 EL PALMAR (MURCIA)</p> <p>Telf: 968 881402</p> <p>Fax: 968 881731</p>	AU/GR/076/06	Planta móvil de clasificación y trituración de residuos inertes.	<p>Residuos de la extracción de minerales no metálicos.</p> <p>Residuos de grava, Rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 010407</p> <p>Residuos de arena y arcillas</p> <p>Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 010407</p> <p>Hormigón</p> <p>Ladrillos</p> <p>Tejas y materiales cerámicos</p> <p>Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106</p> <p>Tierras y piedras distintas de mencionadas en el código 170801</p>
<p>EXCAVACIONES LAS MORERAS, S.L.</p> <p>Las Moreras, s/n</p> <p>30870 MAZARRÓN (MURCIA)</p> <p>TELF: 968592780</p> <p>FAX: 968592780</p>	AU/GR/2005/0372	Planta Móvil. Residuos de la construcción y la demolición.	<p>- 170101 Hormigón</p> <p>- 170102 Ladrillos</p> <p>- 170103 Tejas y materiales cerámicos</p> <p>- 170504 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503</p>

TITULAR ACTIVIDAD	Nº EXPTE.	ACTIVIDAD	TIPO DE RESIDUO
<p>RECICLADOS DE MAZARRÓN, S.L.U.</p> <p>Centro Comercial Costa Cálida, nº 7</p> <p>30860 PUERTO DE MAZARRÓN</p> <p>TLF. 968592149</p>	AU/GR/2010/0013	Planta móvil de trituración y clasificación de residuos de la construcción y demolición.	<ul style="list-style-type: none"> - 170101 Hormigón - 170102 Ladrillos - 170103 Tejas y materiales cerámicos - 170107 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106 - 170302 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301 - 170504 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503 - 170904 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903.
<p>EXCAVACIONES Y TRANSPORTES POZO ALEDO, S.L.</p> <p>C/ Murillo, 20</p> <p>30730 San Javier (Murcia)</p> <p>TLF. 968573699</p> <p>FAX 968193864</p>	AU/GR/2010/0012	Planta móvil de trituración de residuos de la construcción y la demolición.	<ul style="list-style-type: none"> - 170101 Hormigón - 170102 Ladrillos - 170103 Tejas y materiales cerámicos - 170107 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106 - 170302 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301 - 170504 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503

8.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES INCLUIDAS EN EL PROYECTO.

8.1.- CON CARÁCTER GENERAL.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se realiza la Gestión de residuos según el RD 105/2008, con arreglo a la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores; por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos.

Certificación de los medios empleados y medidas adoptadas para la gestión de residuos

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo 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. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

El contratista estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

Orden y Limpieza de las obras

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes 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	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

8.2.- CON CARÁCTER PARTICULAR.

MEDIDAS ADOPTADAS EN LA GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan. El depósito temporal de los escombros, se realizará en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionados que establezcan las ordenanzas municipales.

En el caso en el que los residuos se depositen en acopios, también deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información:

Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta 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 correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

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.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales

9.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.

Los Planos se recogen en el Apéndice 1. En ellos se indican las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra. Los planos posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifican las siguientes instalaciones previstas:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...).
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para residuos urbanos.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RCDs.

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación sobrante destinadas a vertedero anteriormente detallados, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos obtenidos en el apartado 4 y los datos de proyecto de la demolición proyectada.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs

RCDs Nivel I			
	Cantidad estimada (t)	Precio gestión en vertedero (€/t)	Presupuesto (€)
Tierras y pétreos de la excavación	1.329,39	0,50	664,70
RCDs Nivel II			
	Cantidad estimada (t)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/t)	Presupuesto (€)
RCDs Naturaleza Pétreo	25,88	3,00	77,64
RCDs Naturaleza no Pétreo	189,10	4,00	756,40
RCDs Potencialmente peligrosos	1,61	13,50	21,76
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			1.520,50 €

APÉNDICE 1. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

**ANEJO N° 10.- DECLARACIÓN
RESPONSABLE PARA LA OCUPACIÓN
DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-
TERRESTRE**

Los declarantes abajo firmantes manifiestan, bajo su responsabilidad, que el proyecto presentado cumple las disposiciones de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación (artículo 44.7 de la Ley 22/1988, de 28 de julio) y responderá de la exactitud y veracidad de los datos técnicos consignados.

En Murcia, julio de 2020

El Director del Proyecto

Coordinadora del Proyecto

Fdo.: Andrés Muñoz Corbalán
Ing. De Montes

Fdo.: Lucía Nieto González
Ing. De Montes

ANEJO N° 11.- DOCUMENTO AMBIENTAL

ÍNDICE DEL ANEJO Nº 11

1.-	ANTECEDENTES	4
2.-	LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN	6
3.-	OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO AMBIENTAL.....	6
4.-	OBJETIVOS DEL PROYECTO	10
5.-	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	10
5.1.-	MEDIO FÍSICO	12
5.1.1.-	Clima	12
5.1.2.-	Geología.....	12
5.1.3.-	Edafología	14
5.1.4.-	Relieve y geomorfología	15
5.1.5.-	Hidrología.....	16
5.1.6.-	Zonas húmedas	17
5.2.-	BIODIVERSIDAD.....	18
5.2.1.-	Hábitats.....	18
5.2.2.-	Especies.....	20
6.-	LA ACTIVIDAD SALINERA EN LAS SALINAS DEL RASALL: EFECTOS AMBIENTALES.....	26
7.-	LEGISLACIÓN CONSULTADA PARA LA REDACCIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL.....	26
7.1.-	LEGISLACIÓN ESTATAL.....	26
7.2.-	LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.....	27
8.-	PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	28
8.1.-	ALTERNATIVA 0 O SITUACIÓN ACTUAL.....	28
8.2.-	ALTERNATIVA 1: BOMBEO ACCIONADO MEDIANTE ELECTRICIDAD TRANSPORTADA MEDIANTE LÍNEA	29
8.3.-	ALTERNATIVA 2: BOMBEO ACCIONADO MEDIANTE ELECTRICIDAD GENERADA MEDIANTE PLACAS FOTOVOLTAICAS.....	29
8.4.-	ALTERNATIVA 3: BOMBEO ACCIONADO MEDIANTE UN MOTOR DE BIOMASA 30	
9.-	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	31
10.-	PREVISIONES EN EL TIEMPO SOBRE LA UTILIZACIÓN DE SUELO Y DE OTROS RECURSOS NATURALES	31
11.-	EVALUACIÓN DE EFECTOS PREVISIBLES.....	33
11.1.-	CONCEPTOS TÉCNICOS EMPLEADOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO	34

11.2.-	FASES DE LA VIDA DE UN PROYECTO OBJETO DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	36
11.3.-	PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO	36
11.4.-	PRINCIPALES ELEMENTOS DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS COMO CONSECUENCIA DEL DESARROLLO DE LAS DIFERENTES ACCIONES DEL PROYECTO	38
12.-	CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS	43
12.1.-	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO.....	43
12.2.-	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	44
12.3.-	EFFECTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL: EL PAISAJE	46
12.4.-	EFFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN: EL EMPLEO	46
12.5.-	– EFFECTOS SOBRE LOS BIENES MATERIALES Y EL PATRIMONIO CULTURAL	46
12.6.-	VALORACIÓN CUANTITATIVA DE EFFECTOS EN LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS	47
13.-	TABLAS RESUMEN DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	50
14.-	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	55
14.1.-	OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	55
14.2.-	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO	56
14.3.-	METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO.....	56
14.4.-	FASES PARA LA REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO	57
14.5.-	CONTROLES AMBIENTALES	57
14.6.-	INDICADORES.....	57
14.7.-	INFORMES A ELABORAR EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	58
14.8.-	CONTROLES AMBIENTALES	62
15.-	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS	73
15.1.-	PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROGEOLÓGICO.....	73
15.2.-	PROTECCIÓN DEL SUELO	74
15.3.-	PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA.....	74
15.4.-	PROTECCIÓN DE LA FLORA Y DE LA FAUNA	75
15.5.-	PROTECCIÓN DEL PAISAJE	75
15.6.-	PROPUESTAS PARA LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL	76
16.-	CONCLUSIONES.....	76
17.-	EQUIPO DE TRABAJO.....	77
18.-	BIBLIOGRAFÍA.....	78

1.- ANTECEDENTES¹

Las Salinas del Rasall constituyen hoy en día un humedal de origen antrópico que antaño fue explotado para la producción de sal. El ámbito donde se ubican estas salinas correspondió a dos antiguas lagunas de agua dulce que recibían el agua de lluvia procedente de la escorrentía de pequeñas ramblas que debido a la barrera de un cordón de dunas fósiles, no llegaban a desembocar al mar Mediterráneo.

El humedal del Rasall es Zona de Reserva Ambiental y la duna fósil Reserva Geomorfológica. Además, el humedal es Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Humedal de Importancia Internacional bajo el convenio de RAMSAR.

El nivel freático de agua dulce rodea todo el humedal hasta la barrera formada por la duna fósil, siendo la única opción para adquirir agua salada su obtención desde el mar a través de la duna fósil.

En los años 50, el agua para alimentar salinas se extraía de un pozo horadado en la duna fósil que estaba comunicado con otros túneles que la acción erosiva del mar había formado en la fachada litoral. La estructura del pozo y sus galerías de alimentación eran semejantes a las de los "bufaderos" o hendiduras verticales que conectan las cuevas marinas con la superficie de los acantilados. Una noria de sangre elevaba el agua unos 4 metros y ésta descendía por gravedad a través de canal excavado en la roca hasta el primer estanque de las salinas; quedando así conectada hidráulicamente la duna fósil y las salinas, creando un corredor verde entre ellas.

En 1959, se permitió la ocupación de dominio público para la instalación de un motor para alimentar las salinas. El motor se instaló en la casa de La Timpa el agua se extraía de un pozo que alcanzaba el nivel del mar en el interior de la duna fósil, posiblemente mismo que utilizaba la noria de sangre. El motor dejó de funcionar en el 2001, año que cesó la actividad salinera. La instalación de La Timpa desaparece en el 2008 con la demolición de la casa. A partir de entonces, se utiliza un nuevo sistema de llenado utilizando una arqueta de captación construida cerca del pozo primitivo.

¹ "Estudio del sistema de bombeo eólico instalado en las Salinas del Rasall y propuesta de mejoras al mismo", realizado por la UPCT

La arqueta se llenaba de manera natural por su proximidad al mar y el agua captada se bombeaba con un grupo electrógeno al canal natural original, siendo más tarde entubada, enterrándose todo el recorrido hasta primera balsa. Este sistema tuvo una serie de inconvenientes como su dependencia del estado del mar, así como la variabilidad de los niveles de ésta, y la entrada de gran cantidad material de pequeño tamaño como plásticos u hojas muertas de *Posidonia oceánica*, que finalmente acababan en el primer estanque y obstruían la conducción subterránea.

Este sistema se puso en duda en 2010, por el gasto del alquiler del grupo electrógeno traslado a pie de playa, y por la contaminación asociada al conjunto de acciones que constituía dicho método bombeo. En el 2011 comenzó a ejecutarse el "Proyecto de adecuación biológica de humedales incluidos en ZEPA del Mar Menor", comenzando a funcionar a principios de 2014. Uno de sus objetivos prioritarios era mantenimiento del gradiente salino y la conservación y mejora del hábitat de Las Salinas del Rasall. Para la solución de este problema, la entonces Dirección General de Medio Ambiente (DGMA) propuso una serie de actuaciones mejora del sistema de llenado de las salinas, de manera más independiente, más respetuoso con el medio ambiente y más barato que el sistema de llenado con un grupo electrógeno. En él y junto con su posterior modificado se plantearon las siguientes obras para el abastecimiento de las Salinas del Rasall:

- Construcción de una nueva balsa de almacenamiento, en la zona donde desembocaba el cauce natural original. Una vez levantado el perímetro se dragó e impermeabilizó su base para incrementar su capacidad y evitar pérdidas por infiltración.
- Tendido de una nueva conducción subterránea con aliviaderos a lo largo del cauce natural.
- Un sistema de captación a través de la instalación de 2 aerobombas, una de pistón y otra de tornillo.
- Utilización de un tonillo sin fin como sistema de captación de aguas y elevación hasta un decantador. Este tornillo de Arquímedes tendrá una longitud de 6 m y 0.45 m de diámetro, viable para trabajar con agua marina con alto contenido en arena y/o algas, sedimentando, los diferente materiales en suspensión en el agua, en el decantador de dimensiones 4 por 3 m.
- Para salvar el desnivel de la duna fósil y bombear el agua hasta la balsa, el agua limpia alcanzada será elevada por una bomba pistón accionada por un aerogenerador.

Captando éste el agua decantada para impulsarla hasta la balsa almacenadora de la salina por una tubería de PVC de 200mm de diámetro y 350m de longitud.

2.- LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

La actuación prevista en el Proyecto objeto de este Documento Ambiental se sitúa en el borde costero a la altura de las Salinas del Rasall que a su vez se ubican en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, que ocupa parte de los términos municipales de Cartagena y La Unión.

Las Salinas del Rasall contribuyen a garantizar la conservación de la biodiversidad del entorno y por supuesto, a otorgar un valor sociocultural añadido centrado en la educación e interpretación ambiental dentro del espacio protegido. Por este motivo, en aras de mejorar el uso de la instalación salinera que se mantiene hasta el momento bajo mínimos, se ha previsto mejorar el sistema de bombeo que en la actualidad se realiza gracias a un grupo electrógeno, teniendo en cuenta para ello el estudio que por encargo de la entonces Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente, con fecha 27 de septiembre de 2016 y título "Estudio del sistema de bombeo eólico instalado en las Salinas del Rasall y propuesta de mejoras al mismo", realizó la Universidad Politécnica de Cartagena.

La ejecución del Proyecto permitirá poner a punto un aspecto fundamental de la actividad salinera: el bombeo del agua necesaria para llevar a cabo dicha actividad.



Imagen 1.- Localización de la actuación contemplada en Proyecto en las inmediaciones de las Salinas del Rasall

3.- OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

Las actuaciones previstas se sitúan en el Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, que además está clasificado como LIC con el mismo nombre que el Parque Regional. En líneas generales la actuación consistirá en la apertura de dos nuevos pozos en las proximidades de otros ya existentes con los correspondientes medios materiales necesarios para su efectivo funcionamiento así como la instalación de una tubería a través de la cual el agua bombeada se dirigirá a las Salinas del Rasall que se engloban dentro de la ZEPA Mar Menor. La captación del agua de mar se realizará en una zona clasificada como ZEC- Franja litoral sumergida de la Región de Murcia.

Para el funcionamiento de la instalación es necesario llevar a cabo una instalación eléctrica soterrada hasta el punto de ubicación de los pozos, partiendo del Centro de Visitantes de Las Cobaticas.

Por Decreto 45/1995 de 26 de mayo, se aprueba el PORN Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila. El artículo 51 de este Plan de Ordenación de los Recursos Naturales define como zona de Reserva Ambiental, aquellas zonas inundadas por agua marina, destinadas a la producción de sal, que mantienen destacables valores naturales asociados a las masas de agua y elementos terrestres que las delimitan o se localizan en su interior, y cumplen una importante función productiva. El artículo 53, dedicado a los usos y actividades compatibles con esta Reserva Ambiental señala en su apartado a) Los relacionados con la obtención, recolección y transporte de la sal, y en general aquellos usos y actividades (los indisociables del adecuado funcionamiento de la actividad salinera), entre los que se encontrarían las actuaciones previstas en este Proyecto.

Además, en el artículo 54, entre los usos y actividades incompatibles, se recoge la localización de nuevas infraestructuras de transporte, saneamiento o conducción de energía **con la excepción de las necesidades de la explotación salinera.**

Según el PORN entre las actividades sujetas a Evaluación de Impacto Ambiental (Anexo I), se encontraría en el punto 3. Transporte aéreo de energía en aéreo o subterráneo en alta o media-alta tensión.

De acuerdo con lo señalado por la compañía suministradora en la documentación para la tramitación del suministro eléctrico, el transporte se hará en baja tensión por lo que no es de aplicación el punto anterior y sí el punto 7 del Anexo II: Actividades sujetas a Memoria Ambiental entre las que se encuentra "7.- El transporte de energía eléctrica en baja tensión, y las instalaciones asociadas".

El contenido de dicha Memoria Ambiental se incluye en el Anexo IIB:

Anexo IIB: Contenido mínimo de la Memoria Ambiental.

a) Descripción, características y naturaleza del proyecto con expresión en su caso de las soluciones alternativas estudiadas, y con indicación de las principales razones que motivaran la elección de una de ellas.

b) Descripción de los elementos ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto.

c) Descripción de los efectos que se prevean en los elementos ambientales anteriores, tanto positivos como negativos.

d) Descripción detallada de las medidas correctoras a adoptar para reducir, eliminar o compensar los efectos negativos que se puedan producir sobre el medio ambiente. Se incluirán los costes económicos y calendario de ejecución de dichas medidas, así como las tareas de vigilancia previstas para evaluar su idoneidad.

e) Documentación gráfica y planos suficientes para la comprensión de todos los aspectos del proyecto.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental en su artículo 7.2 punto b dice que:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

[...] 2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada

[...].

b) Los proyectos no incluidos en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente a espacios protegidos Red Natura 2000.

En atención a las prescripciones de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no se entiende obligatorio el sometimiento del presente proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ya que la actuación tiene relación directa con la gestión de la Red Natura 2000, y consistirá precisamente en la puesta en marcha un bombeo de agua hasta las salinas del Rasall, indispensable para su conservación.

Por todo lo anterior, se redacta el presente Documento Ambiental (Memoria Ambiental) en cumplimiento de lo señalado por el PORN para el transporte eléctrico en baja tensión y con el objeto de justificar plenamente la ausencia de impactos apreciables consecuencia del conjunto de actuaciones previstas.

En base al artículo 45 de la Ley 21/2013, se incluye el siguiente contenido, desarrollado en los términos señalados por el Anexo VI:

1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

b) La definición, características y ubicación del proyecto.

c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

e) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

4.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto al que acompaña el presente Documento Ambiental es el de dotar de un sistema definitivo de abastecimiento de agua a las Salinas del Rasall que permita asegurar la actividad salinera lo largo del tiempo y en consecuencia asegurar la conservación de la biodiversidad vinculada a dicho humedal.

5.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

El Parque Regional "Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila" constituye un espacio de gran diversidad ambiental y ecológica, elevado interés naturalístico, ecosistémico, paisajístico y geomorfológico que se sitúa en la porción oriental del litoral de la Región de Murcia, al sur del Mar Menor, en los términos municipales de Cartagena y La Unión.

Los factores físicos determinan la existencia de gran diversidad de ambientes naturales que influenciados en diferente medida por la actividad humana a lo largo del tiempo han dado como resultado el actual paisaje del Parque.

El espacio protegido está recorrido de este a oeste por la sierra de Cartagena que se dispone formando dos franjas, una más al norte que presenta las mayores alturas, Cabezos de la Fuente (342 m) y Horno (285 m), con materiales calcáreos y otra más al sur, de menor altitud y próxima al mar, de materiales pizarrosos. En la zona central del espacio la sierra queda más alejada de la costa, dejando una llanura litoral ocupada por cultivos y eriales.

La morfología litoral posee gran interés neotectónico y petrológico, el sector costero del Parque presenta sistemas de dunas, paleodunas, arenales, saladares acantilados y calas. En la proximidad de la franja costera se encuentran las salinas del Rasall resultado de la transformación de dos antiguas lagunas.

Se han cartografiado 19 de tipos de hábitats de interés comunitario, destacando los tipos de dunas y arenales y por su importante contribución a la conservación del tipo 9570* Bosques de *Tetraclinis* en el 77% de la superficie inventariada en la Red Natura 2000 regional.

La flora del Parque presenta numerosos endemismos e iberoafricanismos (*Teucrium carthaginense*, *Tetraclinis articulata*, *Salsola papillosa*, *Periploca angustifolia*, *Limonium carthaginense*, *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*, etc.) muchos de los cuales se encuentran en el Catálogo Regional de flora silvestre amenazada.

Entre la fauna destaca el fartet (*Aphanius iberus*), que figura como especie prioritaria del Anexo II de la Directiva Hábitats, así como otras especies de distribución restringida en la Región como el sapo corredor (*Bufo calamita*) en matorrales y el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*) en playas y arenales. Entre las aves cabe citar por su relevancia el águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y la gaviota de Adouin (*Larus audouinii*) por sus poblaciones invernantes.

5.1.- MEDIO FÍSICO

5.1.1.- *Clima*

El Parque Regional “Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila” posee un clima mediterráneo, que se caracteriza por la suavidad de las temperaturas, la escasez e irregularidad de las precipitaciones y por la existencia de un periodo de xericidad estival. Entre los factores que condicionan el clima local se encuentra la cercanía al mar, que actúa como regulador térmico.

Según los datos registrados en los últimos 10 años en la estación meteorológica de Roche (La Unión) –CA72–, la más cercana al espacio protegido, la temperatura media anual es de 17,5 °C. El mes más frío es enero con una media de casi 5 °C, y normalmente no se registran heladas; mientras que agosto es el mes más caluroso, con una temperatura media de 28,4 °C. La precipitación media anual es de 330 mm. La máxima precipitación se suele producir en otoño. Estas precipitaciones suelen ser de carácter torrencial, se concentran en unos pocos días y dentro de ellos en periodos muy cortos. La evapotranspiración potencial media es de 1.173 mm anuales, de manera que existe un déficit anual de agua de más de 840 mm.

El viento constituye uno de los factores climáticos más importantes de la comarca. Son los flujos del primer y tercer cuadrante los que predominan a lo largo del año, debido al efecto barrera que suponen las sierras litorales de las cordilleras Béticas, que favorecen un cambio de rumbo a suroeste, y a la canalización de los flujos en el portillo tectónico que constituye Cartagena y el Mar Menor. La velocidad media del viento en el área es de 2 m/s, siendo la media de la velocidad máxima de 12 m/s.

Desde el punto de vista bioclimático, el ombrotipo dominante en el área es el semiárido, aunque a nivel puntual se alcance ombrotipo seco. Por otro lado, el termotipo más frecuente es el termomediterráneo, si bien determinados autores consideran que en las solanas abruptas se alcanza el termotipo inframediterráneo.

5.1.2.- *Geología*

El Parque Regional “Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila”, se localiza en el borde oriental de la Sierra de Cartagena, en el extremo SE de la Región de Murcia. La

Sierra de Cartagena forma parte de las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas, cuya formación tuvo lugar durante el choque de las placas ibérica y africana a finales del Mesozoico y durante el Cenozoico.

La geología de la Sierra de Cartagena está caracterizada por una estructura de mantos de cabalgamiento, con superposición de varios complejos tectono-estratigráficos. Se pueden diferenciar en ella cuatro dominios geológicos que, de más antiguo a más moderno, son: Complejo Nevado-Filábride, Complejo Alpujárride, Complejo Maláguide y Serie Neógena. En el área ocupada por el Parque Regional las formaciones geológicas más representativas corresponden a las rocas metamórficas del Complejo Nevado-Filábride, sobre todo a los esquistos grafitosos negros y a las cuarcitas grises del Paleozoico, presumiblemente del Carbonífero, que constituyen la zona litoral situada entre Portmán y Cabo de Palos y que representan los terrenos más antiguos, no sólo de la Sierra de Cartagena, sino de toda la Región de Murcia.²

A continuación se describen los dominios geológicos presentes en el Parque:

- 1) Complejo Nevado-Filábride: Formado por rocas metamórficas intensamente plegadas aflora en todos los relieves situados en la primera línea de costa desde Cala Reona hasta Punta Negra (en las proximidades del Faro de Portmán).
- 2) Complejo Alpujárride: Formado por materiales ligeramente metamórficos que descansan discordantes sobre el complejo anterior. Está constituido por dos mantos de corrimiento: el inferior o Unidad de San Gines y el superior o Unidad de Portmán.
- 3) Serie Neógena: Los materiales cuaternarios ocupan las depresiones intramontañosas, siendo las eolianitas (antiguos depósitos eólicos), las formaciones de mayor interés.

² M.A Mancheño, J.I Manteca Martínez, M. Martín Martín, T Rodríguez Estrella y G Romero Sánchez. Guía Geológica del Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila. 2011. Inédito.

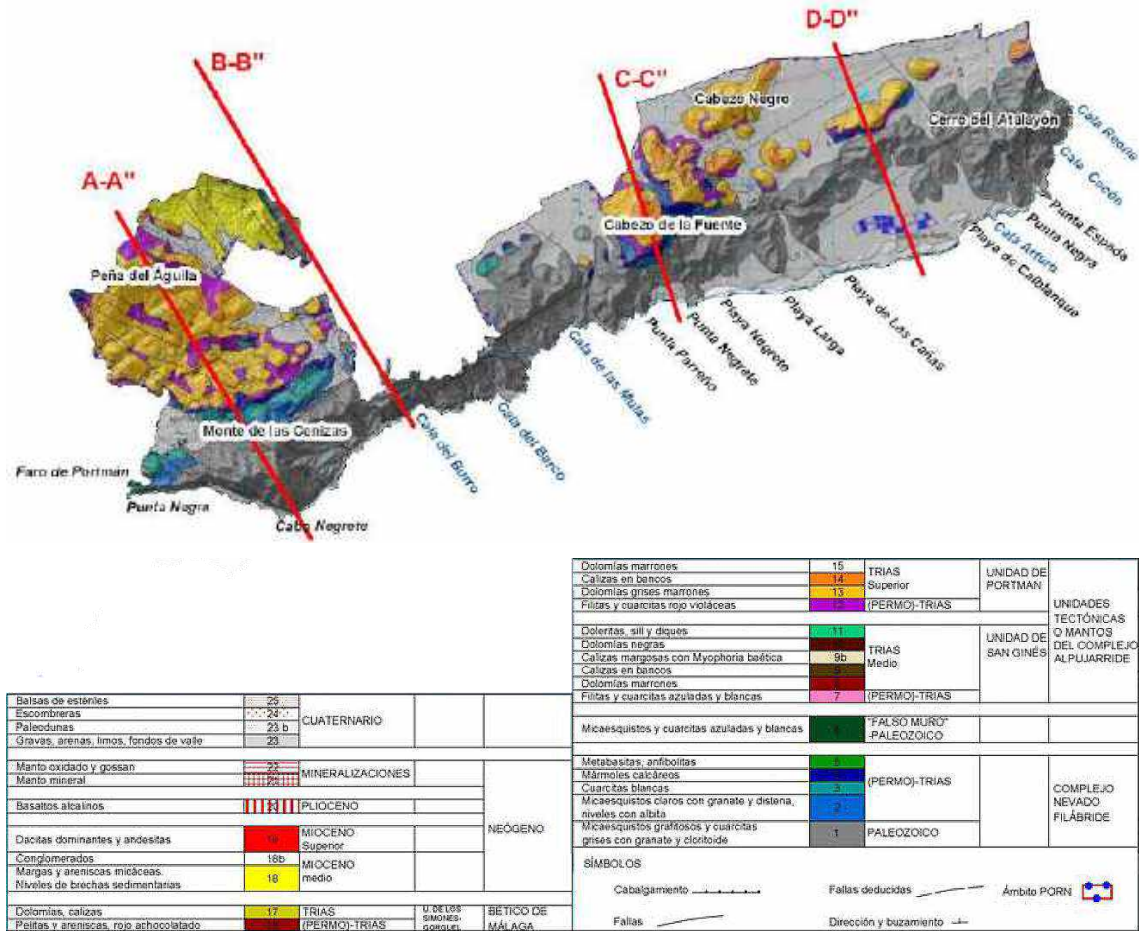


Figura 1.-Mapa geológico del Parque Regional "Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila". Fuente: A partir de M.A Mancheño et al, 2011.

5.1.3.- Edafología

Los suelos que caracterizan al Parque son en su mayoría los litosoles (66% de la superficie del espacio) y los xerosoles (30%), según el Mapa Digital de Suelos de la Región de Murcia.

Los litosoles son suelos poco profundos ya que están limitados por la roca madre. El paisaje asociado a estos suelos son los afloramientos rocosos, donde los litosoles ocupan zonas de oquedades, fisuras, vaguadas o depresiones entre las rocas. En las zonas de playa, aparecen asociados a arenosoles álbicos.

Los xerosoles presentan generalmente un horizonte superficial poco profundo y pobre en materia orgánica y tienen normalmente el horizonte cálcico como horizonte diagnóstico, aunque en ocasiones también el cámbico. En el Parque se presentan como xerosoles

cálcicos, principalmente, aunque también se localiza una pequeña área de xerosoles petrocálcicos en el límite con la Bahía de Portmán.

En diversas unidades ambos tipos de suelos predominantes se encuentran asociados entre sí o con otros (regosoles litosólicos, arenosoles álbicos y redsinas arídicas); en la mayor parte de los litosoles aparecen inclusiones de xerosoles cálcicos.

En menor superficie, se localizan arenosoles álbicos, asociados con Solonchaks gleicos, en fase salina, entre playa Punta del Cojo y Playa Punta Seca. Se trata de suelos desarrollados sobre un sustrato arenoso, como son playas, dunas recientes y llanuras arenosas.

Cabe resaltar la presencia de suelos de carácter salino entorno a las Salinas del Rasall. Se trata de xerosoles cálcicos y arenosoles álbicos en asociación con solonchaks oleicos.

5.1.4.- *Relieve y geomorfología*

El Parque Regional se ubica sobre el borde oriental de la Sierra de Cartagena: una franja montañosa muy abrupta paralela a la línea de costa (orientación E-W), en la que se suceden salientes que caen en vertical sobre el Mediterráneo, pequeñas calas y llanuras litorales sobre las que se desarrollan importantes playas de arena fina.

La topografía del Parque está fuertemente condicionada tanto por la litología como por la estructura; la mayor parte de los relieves coinciden con terrenos constituidos por rocas duras (calizas, dolomías, cuarcitas y mármoles) y por elevaciones estructurales (plegamientos). Por otro lado, las zonas deprimidas se corresponden con zonas ocupadas por materiales fácilmente erosionables (margas, limos, pelitas, filitas y esquistos), o con zonas sinclinales.¹²

La franja litoral se compone en su mayor parte por zonas de acantilados medios y altos, excepto el tramo comprendido entre Punta Negra y Punta Negrete, donde la erosión, condicionada por la fracturación ha dado lugar a un importante avance de la línea de costa, conformándose la actual plataforma litoral sobre la que se asientan las salinas del Rasall. El límite interno de esta plataforma lo definen los piedemonte de los cabezos y cerros de Los Martínez y Los Cuatro Tiros, y el límite externo o costero lo conforma el cordón de dunas fosiles y activas. Los tipos de costa que podemos observar en el frente litoral son³:

³ Calvin, J.C., Belmonte, A., Franco Navarro, I., Martínez Inglés, A.M., Marín, A., Ruiz, J.M., Vicente, M., Ballester, R. & Belando, A., 1998. El litoral sumergido de la Región de Murcia. Cartografía biónica y valores ambientales.

- Acantilados altos: de Punta Espada a Punta Negra, y de Punta Parreño a Punta Negra de Portmán.
- Acantilados medios: desde Punta Espada hasta playa de las Cañas.
- Playas de arena gruesa: Cala del Burro y Cala Cocón.
- Playas de arena fina: Barco, Las Mulas, Parreño, Negrete, Larga, Las Cañas, Calblanque y Cala Arturo.

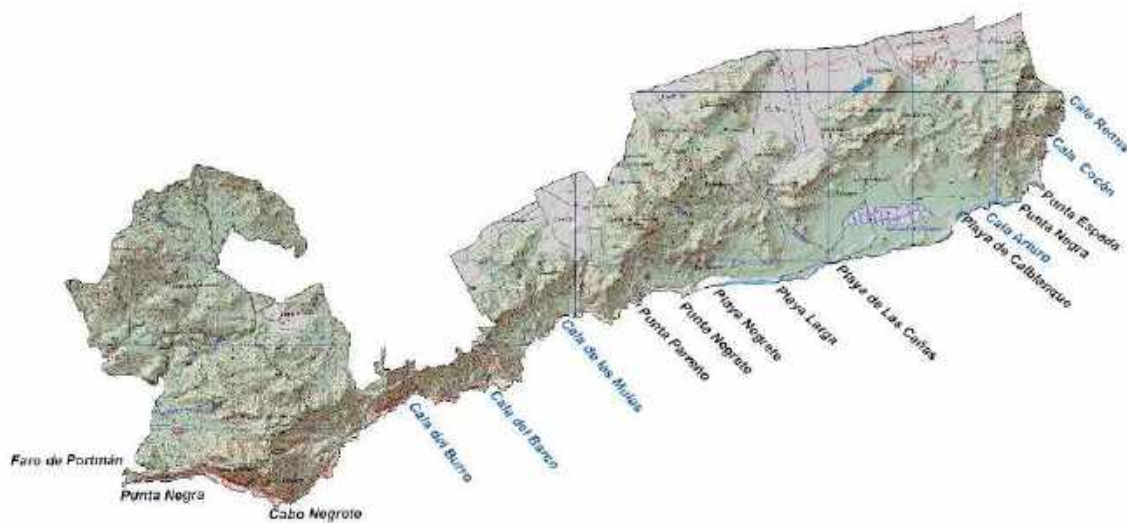


Figura 2.-Principales playas cabos y calas del Parque Regional "Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila".

Los elementos geomorfológicos más destacados de la franja litoral del Parque son las dunas fósiles o activas que se encuentran en Punta Espada, y entre Punta Blanca y Playa de las Cañas; los fenómenos de karst costeros visibles en Cala Magre y Punta Blanca, y los arcos naturales como los visibles en Cala Cocón, Punta de la Calabaza y Punta Negrete.

5.1.5.- Hidrología

La distribución de las formaciones montañosas genera que las cuencas de drenaje viertan tanto al Mediterráneo como al sector del Mar Menor. La vertiente norte presenta cursos largos de máxima pendiente en cabecera, que disminuye rápidamente hasta llegar a la llanura litoral. Por el contrario, los cursos de la vertiente sur son cortos y de pendiente acusada, por la proximidad de la cadena montañosa a la línea de costa, lo que impide en la

mayoría de casos la organización de una red de drenaje. En general, no constituyen cursos de agua continuos, sino que se trata de ramblas de carácter esporádico y torrencial.

Los cauces más importantes en el espacio protegido y su entorno son: la rambla del Beal, el barranco de Ponce y el barranco de Magreros, que desemboca en la rambla de la Carrasquilla, y la rambla del Atalayón, los cuales desembocan en el Mar Menor; y la rambla de Cobaticas, que desemboca en el Mediterráneo.

5.1.6.- Zonas húmedas

Según el Inventario Regional de Zonas Húmedas (2003), el Parque Regional "Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila" presenta un humedal del tipo salinas costeras, el humedal de las Salinas del Rasall (código H1 según el Inventario Regional de Humedales; código 621011 según el Inventario Nacional de Humedales).

Es en relación a este humedal y en sus inmediaciones donde se ubican las actuaciones previstas en el Proyecto que acompaña al presente Documento Ambiental.

5.2.- BIODIVERSIDAD

5.2.1.- Hábitats⁴

En el Parque Regional, integrado en el LIC "Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila" (ES6200001), se han cartografiado 19 tipos de hábitats de interés comunitario de los 48 presentes en la Región de Murcia, 5 de ellos prioritarios (señalados con un asterisco), 9 muy raros y 7 raros (Anexo cartográfico), presentando la mayor parte de ellos un estado de conservación excelente o bueno (89%, 17/19).

El espacio protegido tiene gran importancia para la conservación del hábitat del *Tetraclinis articulata* (9570*), cuya superficie en el Parque supone casi el 77% del total de la superficie cartografiada en la Red Natura 2000 regional, así como para los tipos de hábitats de dunas: 2210 (incluye el 53% de la superficie cartografiada en la Red Natura 2000 regional); 2120 (incluye el 44% de la superficie Red Natura 2000 regional); 2230 (con casi el 30% de la superficie cartografiada en la Red Natura 2000 regional) y 2110 (con el 21% de la superficie Red Natura 2000 regional).

En el Parque también se localiza casi el 20% de la superficie Red Natura 2000 regional del tipo 1240, acantilados mediterráneos.

Se han cartografiado 24 asociaciones vegetales representativas de los tipos de hábitats de interés comunitario y 11 comunidades vegetales que, aunque no se incluyen entre las que representan tipos de hábitats del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, forman parte de la estructura vegetal del Parque Regional.

Tabla 1.- Tipos de hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito del Parque Regional.

TIPOS DE HÁBITATS		RZA	RMB	RM	RN	POL	EP	NAT	EC
1. HÁBITATS COSTEROS Y VEGETACIONES HALOFÍTICAS									
12. Acantilados marítimos y playas de guijarros									
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	MR	359	35,65	28,64	23,30	2,91	1,47	C
1240	Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium</i> spp. endémicas	MR	976	99,48	60,49	90,34	11,93	3,00	A
14. Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos									
1410	Pastizales salinos mediterráneos (<i>Juncetalia marítimi</i>)	R	9.607	368,07	131,62	17,48	2,19	2,90	A
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	R	26.904	852,44	573,30	28,67	5,33	2,24	B
1430	Matorrales halo-nitrófilos (<i>Pegano-Salsoletea</i>)	R	29.283	2.145,60	483,07	78,34	9,79	1,98	B
15. Estepas continentales halófilas y gipsófilas									
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)	R	10.745	647,81	508,09	74,56	9,32	2,05	B

⁴ Para la elaboración de este apartado se han utilizado el Atlas y Manual de los Hábitats Españoles (Ministerio de Medio Ambiente, 2005), la revisión del Inventario Nacional de Tipos de Hábitats en los LIC de la Región de Murcia (2004) y el Manual de Interpretación de los Hábitats Naturales y Seminaturales de la Región de Murcia (2008), estos dos últimos realizados por la Universidad de Murcia por encargo de la entonces Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.

2. DUNAS MARÍTIMAS Y CONTINENTALES									
21. Dunas marítimas de las costas atlánticas, del mar del norte y del Báltico									
2110	Dunas móviles embrionarias	MR	603	29,57	23,18	39,29	4,91	2,05	B
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> ("dunas blancas")	MR	1.129	15,60	6,69	23,72	2,97	2,08	B
22. Dunas marítimas de las costas mediterráneas									
2210	Dunas fijas de litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>	MR	521	48,36	30,44	44,75	16,24	2,79	A
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>	MR	1.118	24,23	19,14	45,44	5,68	2,79	A
3. HÁBITATS DE AGUA DULCE									
32. Aguas corrientes									
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del <i>Paspalo-Agrostidion</i> con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>	MR	2.215	210,70	54,31	2,21	0,28	3,00	A
5. MATORRALES ESCLERÓFILOS									
52. Matorrales arborescentes mediterráneos									
5220*	Matorrales arborescentes de <i>Ziziphus</i>	MR	5.355	3.391,28	1.291,04	522,95	65,37	2,29	B
53. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos									
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	NR	588.778	67.700,78	30.703,50	3818,72	760,25	2,21	B
6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES									
61. Prados naturales									
6110*	Prados calcáreos cársticos o basófilos del <i>Alysso-Sedion albi</i>	R	9.420	5.002,21	3.781,39	23,38	2,92	3,00	A
62. Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral									
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	NR	1.015.633	51.381,30	26.922,41	1027,18	159,37	2,31	B
8. HÁBITATS ROCOSOS Y CUEVAS									
82. Pendientes rocosas con vegetación casmofítica									
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	R	39.394	17.617,11	10.949,80	807,78	110,40	2,77	A
9. BOSQUES									
92. Bosques mediterráneos caducifolios									
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (<i>Nerio-Tamaricetea</i> y <i>Securinegion tinctoriae</i>)	R	20.126	3.767,94	1.101,29	22,87	3,41	1,50	C
93. Bosques esclerófilos mediterráneos									
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NR	1.231.578	10.123,10	6.594,33	9,31	9,31	3,00	A
95. Bosques de coníferas de montañas mediterráneas y macaronésicas									
9570*	Bosques de <i>Tetraclinis articulata</i>	MR	3.046	66,57	66,19	50,82	50,82	2,74	A

(*) Tipo de hábitat de interés comunitario prioritario; **RZA**: Grado de rareza (NR, no raro; R, raro; MR, muy raro; SD, sin determinar); **RBM**: Superficie relativa en hectáreas (valor medio de la superficie que ocupa cada tipo de hábitat en función de su valor de cobertura en cada polígono) en la región biogeográfica mediterránea del Estado español; **RM**: Superficie relativa en hectáreas en la Región de Murcia; **RN**: Superficie relativa en hectáreas en los espacios protegidos Red Natura 2000 de la Región de Murcia; **POL**: Superficie en hectáreas de los polígonos de inventariación en los espacios protegidos; **EP**: Superficie relativa en hectáreas en los espacios protegidos; **NAT**: Naturalidad (valor entre 1 y 3 que indica el estado de conservación medio del tipo de hábitat, representando el valor máximo el mayor grado de naturalidad); **EC**: Valor medio del estado de conservación presentado por cada tipo de hábitat (A: Excelente, B: Bueno, C: Significativo).

Tabla 2 Estructura vegetal de los tipos de hábitats de interés comunitario y asociaciones que los representan.

Unidad	Hábitat	Asociación	SPOL	SREL	NAT	EC	Estructura
Arenales y dunas	1210	121014. <i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i>	23,30	2,91	1,47	C	Herbazal abierto
	2110	161011. <i>Cypero mucronati-Agrophyretum juncei</i>	39,29	4,91	2,05	B	Herbazal de duna
	2120	162011. <i>Loto cretici-Ammophiletum australis</i>	23,72	2,97	2,08	B	Pastizal de duna
	2210	171012. <i>Loto cretici - Crucianelletum maritimae</i>	44,75	16,24	2,79	A	Tomillar de duna
	2230	173023. <i>Triplachno nitentis-Silenetum ramosissimae</i>	45,44	5,68	2,79	A	Pastizal anual de duna
Acantilados costeros	1240	124019. <i>Limonio cossoniani-Lycietum intricati</i>	90,34	11,93	3,00	A	Matorral halófilo de acantilados marinos y orillas rocosas
Saladares y ramblas	1410	141018. <i>Elymo elongati-Juncetum maritimi</i>	6,98	0,87	3,00	A	Juncal
		141021. <i>Holoschoenetum romani</i>	10,50	1,31	2,84	A	Juncal
	1420	142023. <i>Frankenio corymbosae-Arthrocnemum macrostachyi</i>	6,98	0,87	2,00	B	Matorral crasiculæ
		142032. <i>Cistancho luteae-Arthrocnemum fruticosi</i>	19,99	4,24	2,35	B	
		142062. <i>Cistancho luteae-Suaedetum verae</i>	1,70	0,21	2,00	B	
	1430	143012. <i>Atriplicis glaucae-Suaedetum pruinosae</i>	18,06	2,26	2,00	B	Matorral alto
		143011. <i>Atriplicetum glauco-halimi</i>	8,27	1,03	1,84	B	Matorral halo-nitrófilo
		143014. <i>Salsolo oppositifoliae-Suaedetum verae</i>	52,01	6,50	2,00	B	Matorral halo-nitrófilo
	1510*	151045. <i>Limonio caesii-Lygeetum sparti*</i>	30,40	3,80	2,09	B	Albardinar de saladar seco
		151059. <i>Suaedetum spicatae *</i>	6,98	0,87	2,00	B	Almarjal
		151042. <i>Limonietum angustibracteato-delicatuli *</i>	16,73	2,09	2,08	B	Herbazal perenne
		151055. <i>Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae *</i>	20,45	2,56	2,00	B	Pastizal herbáceo xerofítico
		82D021. <i>Agrostio-Tamaricetum canariensis</i>	13,68	1,71	1,00	C	Tarayal
	82D023. <i>Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae</i>	6,98	0,87	2,00	B		
	82D033. <i>Rubo-Nerietum oleandri</i>	2,22	0,83	3,00	A		
3280	228011. <i>Cyperetum distachyi</i>	2,21	0,28	3,00	A	Prado juncal	
Laderas y roquedos	5330	433316. <i>Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis</i>	1389,57	206,60	2,14	B	Matorral alto

		433527. <i>Rhamno lycioidis-Genistetum murcicae</i>	260,13	40,90	2,29	B	Matorral retamoide
		433422. <i>Saturejo canescentis-Thymetum hyemalis</i>	1672,12	430,82	2,32	B	Tomillar calcícola
		433414. <i>Salsolo papillosae-Limonietum carthaginensis</i>	496,89	81,94	2,00	B	Tomillar subhalófilo
8210		721132. <i>Cosentinio bivalentis-Teucrietum freynii</i>	330,23	41,28	2,97	A	Tomillar de fisuras en crestas
		721136. <i>Lapiedro martinezii-Cosentinetum bivalentis</i>	44,30	5,54	2,86	A	Helechar de fisuras anchas
		723041. <i>Fumano-Hypericetum ericoidis</i>	433,25	63,58	2,60	A	Tomillar pavimentos
9340		834043. <i>Rubio longifoliae-Quercetum rotundifoliae</i>	74,50	9,31	3,00	A	Encinar
5220*		422011. <i>Mayteno-Periplocetum angustifoliae</i>	522,95	65,37	2,29	B	Cornical
6110*		511021. <i>Sedetum micrantho-sediformis*</i>	23,38	2,92	3,00	A	Herbaza crasifolia de roquedo
6220*		52207B. <i>Teucrio pseudochamaepityis-Brachypodietum ramosi*</i>	1027,18	159,37	2,31	B	Lastonar
9570*		857011. <i>Arisaro simorrhini-Tetraclinidietum articulatae</i>	406,60	50,82	2,74	A	Sabinar

SPOL: superficie en hectáreas de los polígonos de hábitats cartografiados; SREL: superficie en hectáreas que ocupa cada tipo de hábitat en función de su valor de cobertura en cada polígono; NAT: valor medio del grado de naturalidad presentado por cada tipo de hábitat en el ámbito del espacio protegido (valor comprendido entre 1 y 3); EC: Estado de conservación (A: Excelente; B: Bueno; C: Significativo). SD: Sin determinar.

Tabla 3.-Estructura vegetal de las asociaciones no incluidas en la Directiva Hábitats cartografiadas en el Parque Regional.

Unidad	Asociación	Estructura	SPOL	SREL	NAT	EC
Arenales y dunas	82D052 <i>Eriantho ravennae-Holoschoenetum australis</i>	Siscar en dunas	3,99	3,49	2,00	B
	143030 <i>Thymelaeo-Artemisetum barrelieri</i>	Matorrales nitrófilos	233,59	33,69	2,14	B
143032 <i>Artemisio barrelieri-Launaeetum arborescentis</i>	80,88		27,34	1,71	B	
Saladares y ramblas	143035 <i>Zygophyllo fabaginis-Atriplicetum glaucae</i>	Herbaza	31,37	3,92	2,50	B
	621123 <i>Typho-Schoenoplectetum glauci</i>	Carrizales, eneaes y juncales	3,47	0,43	2,64	A
	82D051 <i>Equiseto ramosissimi-Erianthetum ravennae</i>	Herbazales verdes	2,21	0,28	3,00	A
	522212 <i>Dactylido hispanicae-Lygeetum sparti</i>	Albardinal	45,06	5,81	2,32	B
Laderas y Roquedos	522224 <i>Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae</i>	Espartizal	1445,62	376,75	2,59	A
	522240 <i>Plantagini albicantis-Stipetum parviflorae</i>	Pastizales nitrófilos	1,01	0,13	2,00	B
	522243 <i>Aristido coerulescentis-Hyparrhenietum hirtae</i>	Pastizales	817,55	112,87	2,16	B
	954001 Pinares de <i>Pinus halepensis</i>	Pinar	674,31	266,38	1,94	B

SPOL: superficie en hectáreas de los polígonos de hábitats cartografiados; SREL: superficie en hectáreas que ocupa cada tipo de hábitat en función de su valor de cobertura en cada polígono; NAT: valor medio del grado de naturalidad presentado por cada tipo de hábitat en el ámbito del espacio protegido (valor comprendido entre 1 y 3); EC: Estado de conservación (A: Excelente; B: Bueno; C: Significativo).

5.2.2.- Especies

5.2.2.1.- Flora

En el Parque Regional se han inventariado 640 especies de flora (Anexo 3), algunas de ellas consideradas de interés para su conservación. Así, 51 se encuentran incluidas en el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia⁵, con las siguientes categorías: 2, "En Peligro de Extinción"; 15, "Vulnerable"; y, 34 "De Interés Especial". Cabe destacar que es el principal enclave natural de distribución en Europa de *Tetraclinis articulata*, además de presentar multitud de iberoafricanismos (*Maytenus senegalensis*, *Periploca angustifolia*, *Calicotome intermedia*, etc.) y endemismos (*Limonium carthaginense*, *Teucrium carthaginense*, *Centaurea saxicola*, etc.).

⁵ Decreto 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales (BORM nº 131, de 10 de junio).

Además, se han citado 8 especies exóticas (Anexo 3), 7 de ellas incluidas en el Catálogo español de especies exóticas invasoras⁶.

Entre las especies de interés para la conservación, se encuentran catalogadas en Peligro de Extinción: *Erica arborea* y *Cistus heterophyllus* subsp. *carthagenensis*

Entre las especies catalogadas "Vulnerables" inventariadas en el Parque se encuentran:

- *Tetraclinis articulata*.
- *Periploca angustifolia*.
- *Maytenus senegalensis* subsp. *europaea*.
- *Caralluma europaea* subsp. *europaea*
- *Tamarix boveana*.
- *Allium melananthum*. *Salsola papillosa*.
- *Teucrium carthagenense*.
- *Limonium carthagenense*.
- *Lafuentea rotundifolia*.
- *Centaurea saxicola*
- *Asplenium billotii*.
- *Succowia balearica*.
- *Barlia robertiana*
- *Serapias lingua*.

En el Parque Regional se localizan tres Lugares de Interés Botánico de la Región de Murcia: "Dunas del Rasall", "Sabinar de ciprés de Cartagena" y "Tomillar-fruticeda de Atamaría-Monte de las Cenizas". Las características más importantes de estas áreas se indican a continuación:

Tabla 4.- Lugares de Interés Botánico en el Parque regional "Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila".

Dunas del Rasall
Descripción: Sistema dunar costero con dunas móviles, fijas y paleodunas
Justificación: Zona dunar excelentemente conservada, buena representación de especies asociadas a los arenales. Está considerada además lugar de interés geológico
Especies:
VU: <i>Tamarix boveana</i> , <i>Periploca angustifolia</i>
IE: <i>Ammochloa palaestina</i> , <i>Limonium cossonianum</i> , <i>Tamarix canariensis</i> , <i>Lycium intricatum</i> , <i>Rhamnus hispanorum</i>
Otras: <i>Aetheorhiza bulbosa</i> , <i>Ammophila arenaria</i> , <i>Brassica tournefortii</i> , <i>Citrullus colocynthis</i> , <i>Crucianella maritima</i> , <i>Eryngium maritimum</i> , <i>Euphorbia paralias</i> , <i>Launaea arborescens</i> , <i>Lotus creticus</i> , <i>Medicago marina</i> , <i>Onobrychis caput-galli</i> , <i>Pancreatium maritimum</i> , <i>Patellifolia patellaris</i> , <i>Polygonum maritimum</i> , <i>Pseudorhiza pumila</i> .
Hábitats y formaciones vegetales: 1210 (121014),1410 (141018, 141021) 1420 (142023, 143032), 1430 (143012), 1510* (151045), 2110(161011), 2120(162011),2210 (171012), 92D0 (82D023) y 1240 (124019).
Amenazas: Destrucción de las dunas por tránsito, contaminación por abandono de residuos, creación de infraestructuras, nuevas sendas y ampliación de caminos. Herbivorismo por invertebrados
Necesidades de conservación: restricción de acceso a zonas más sensibles, vigilancia
Sabinar de Ciprés de Cartagena
Descripción: Ladera en solana con litosuelos que presenta una formación abierta de <i>Tetraclinis articulata</i> con pinar y formaciones de tomillar espartizal
Justificación: Población de <i>Tetraclinis articulata</i> en condiciones óptimas, representativa de las formaciones abiertas en competencia favorable con <i>Pinus halepensis</i>
Especies:
VU: <i>Tetraclinis articulata</i> , <i>Allium melananthum</i> , <i>Maytenus senegalensis</i> subsp. <i>europaea</i> , <i>Periploca angustifolia</i> , <i>Teucrium carthagenense</i> ,
IE: <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Sideritis pusilla</i> subsp. <i>carthagenensis</i> , <i>Teucrium freynii</i>
Otras: <i>Anacamptis pyramidalis</i> , <i>Ophrys tenthredinifera</i> , <i>Orchis collina</i>
Hábitats y formaciones vegetales: 9570* (857011), 5330 (433316,433422,433414,433527), 6220* (52207B), 5220* (422011), 8210 (721132) y 522224.
Amenazas: Incendios forestales

⁶ Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras (BOE nº 185, de 3 de agosto).

Necesidades de conservación: Seguimiento, recolección de germoplasma para conservación "ex situ", adquisición de terrenos por Administración Regional.
Tomillar fruticada de Atamaría-Monte de las Cenizas
Descripción: Matorral abierto sobre suelos selenitrosos con vegetación característica, y fruticadas y pastizales característicos de la zona oriental de Cartagena.
Justificación: Se trata de una de las mejores poblaciones de tomillar sobre suelos selenitrosos con <i>Salsola papillosa</i> , <i>Anabasis hispanica</i> y <i>Limonium carthaginense</i> , así como retazos de sabinar de <i>Tetraclinis articulata</i> , espinares con <i>Erica arborea</i> y excelentes pastizales ricos en bulbosas.
Especies:
EN: <i>Erica arborea</i>
VU: <i>Centaurea saxicola</i> , <i>Limonium carthaginense</i> , <i>Maytenus senegalensis</i> subsp. <i>europaea</i> , <i>Tetraclinis articulata</i> , <i>Periploca angustifolia</i> , <i>Salsola papillosa</i> , <i>Serapias lingua</i> , <i>Teucrium carthaginense</i> .
IE: <i>Anabasis hispanica</i> , <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Ophrys incubacea</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Scilla obtusifolia</i> , <i>Serratula mucronata</i> , <i>Sideritis pusilla</i> subsp. <i>carthaginensis</i> , <i>Teucrium freynii</i> .
Otras: <i>Anacamptis pyramidalis</i> , <i>Gagea iberica</i> , <i>Narcissus serotinus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Ophrys speculum</i> , <i>Ophrys tenthredinifera</i> , <i>Orchis papilionacea</i> , <i>Orchis collina</i> , <i>Romulea columnae</i> , <i>Teucrium x portus magnii</i> , <i>Urginea maritima</i>
Hábitats y formaciones vegetales: 5220*(422011),5330(433316,433314,433527), 6220* (52207B), 8210 (721132) y 522224.
Amenazas: Presión turística, arreglo de infraestructuras, incendios forestales. Recolección de plantas.
Necesidades de conservación: Seguimiento de las diferentes comunidades, prohibición de recolección de plantas, recolección de germoplasma para conservación "ex situ".
Categorías de amenaza: EN, En peligro de extinción; VU, Vulnerable; IE, Interés Especial.

5.2.2.2.- Fauna

La heterogeneidad ambiental que presenta el Parque Regional conlleva una gran diversidad de comunidades faunísticas. Se han inventariado 128 especies de fauna (97 aves, 12 mamíferos, 1 pez, 3 anfibios y 15 reptiles), de las cuales: 30 especies se encuentran incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves; 1 especie (*Aphanius iberus*) se encuentra incluida en el Anexo II y 7 especies en el Anexo IV de la Directiva Hábitat; 10 especies catalogadas (3 "En peligro" y 7 "Vulnerables"); y 83 especies en régimen de protección especial (Anexo 4).

Entre los grupos faunísticos de la costa rocosa y los arenales destacan las comunidades de aves relativamente homogéneas en función de las condiciones locales (presencia de vegetación, existencia de zonas encharcadas, etc.), mezclándose especies de zonas húmedas con otras de afinidades esteparias, y también de matorrales.

Las playas y calas son utilizadas como zonas de alimentación y reposo por diversas especies de larolimícolas. Entre las limícolas destaca el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), especie sobre la que existe creciente interés internacional por la disminución poblacional que experimenta en muchas regiones, junto al correlimos tridáctilo (*Calidris alba*), vuelvepedras (*Arenaria interpres*) y ostrero (*Haematopus ostralegus*), entre otros.

En los arenales y dunas se ha citado la presencia de eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), que figura en el Anexo IV de la Directiva Hábitats.

Las salinas, saladares y carrizales adyacentes son áreas preferentes de nidificación para el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), la cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) y, de forma más esporádica, la avoceta (*Recurvirostra avosetta*). Además, las especies mejor adaptadas a utilizar las salinas como medio de alimentación son el tarro blanco (*Tadorna*

tadorna), también nidificante, y el flamenco (*Phoenicopterus roseus*), visitante ocasional de estas salinas por su reducida extensión. Además en el interior de las salinas reposan moderados contingentes de gaviotas, destacando la presencia de gaviota de Audouin (*Larus audouinii*). Asimismo se han citado diversas especies de archibebes (*Tringa sp.*), y andarríos chico (*Actitis hypoleucos*).

En cuanto a la comunidad de aves presente en los carrizales, las especies dominantes son los rálidos, como la polla de agua (*Gallinula chloropus*), y ciertos Paseriformes, como el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*) y el carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), entre otros.

A ellas se une un cortejo mixto de especies de zonas húmedas y de ambientes terrestres, destacando entre las primeras el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*) y carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*), y entre las segundas, la terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Estas aves le confieren gran importancia al Parque Regional, estando incluidas las salinas del Rasall en el Humedal de Importancia Internacional para las aves, que engloba el Mar Menor y todos los ecosistemas de humedales localizados en su entorno. Este gran espacio litoral es asimismo ZEPA, por su importancia en la conservación de aves acuáticas que lo utilizan como área de migración, invernada y reproducción.

Las salinas del Rasall están consideradas área crítica para la conservación del fartet (*Aphanius iberus*), especie endémica del litoral mediterráneo de la Península Ibérica que se encuentra amenazada en la totalidad de su rango de distribución y viene presentando en los últimos años una clara regresión de sus efectivos poblacionales en el territorio de la Región de Murcia, lo que ha originado un riesgo crítico de desaparición. El fartet está incluido en el anexo II de la Directiva Hábitats y en el Anexo II del Convenio de Barcelona, catalogada "En peligro de extinción" en los Catálogos Español y Regional y recogida "En peligro" en las listas rojas nacional y regional. Las salinas cuentan con un stock de fartet reintroducido en el marco de las actuaciones del proyecto LIFE para la conservación de esta especie, después de su desaparición en los años 90.

Algunas de las especies características de los matorrales, sabinares y pinares abiertos son la cogujada común (*Galerida cristata*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), curruca rabilarga (*Sylvia undata*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), mochuelo (*Athene noctua*), junto a comunidades de distribución espacial más amplia como la perdiz común (*Alectoris rufa*). Como especies de amplias áreas de campeo, que anidan en puntos muy localizados del ámbito territorial considerado, y en su entorno inmediato se citan el águila

perdicera (*Aquila fasciata*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) que hacen un amplio uso de los biotopos que ocupan grandes extensiones.

Entre los anfibios cabe destacar la presencia de sapo corredor (*Bufo calamita*), especie que figura en el Anexo IV de la Directiva Hábitats y tiene un amplio espectro en cuanto a hábitats.

En los pinares densos, se pueden encontrar aves como la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), curruca rabilarga (*Sylvia undata*), verdecillo (*Serinus serinus*) y otros fringílicos, mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), mirlo (*Turdus merula*), carbonero común (*Parus major*). Como estivales son especialmente características el alzacola rojizo (*Cercotrichas galactotes*) y la tórtola común (*Streptopelia turtur*). En Peña del Águila se mencionan también: paloma torcaz (*Columba palumbus*), pito real (*Picus viridis*), reyezuelo listado (*Regulus ignicapillus*) y el papamoscas gris (*Muscicapa striata*). Entre los mamíferos cabe destacar a la gineta (*Genetta genetta*).

Respecto a los cultivos abandonados y zonas cultivadas, en cultivos de secano herbáceos dominan los aláudidos como la cogujada (*Galerida cristata*), calandria (*Melanocorypha calandra*) y terrera común (*Calandrella brachydactyla*), junto al bisbita (*Anthus pratensis*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), codorniz (*Coturnix coturnix*). En los cultivos arbóreos de secano y núcleos rurales integrados dominan, además del gorrión común, varios fringílicos, estornino negro (*Sturnus unicolor*), abubilla (*Upupa epops*), etc. En cultivos de regadío en los cultivos arbóreos aumenta la dominancia de fringílicos como el verdecillo, verderón (*Carduelis chloris*) y pardillo (*Carduelis cannabina*), junto a la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), mirlo (*Turdus merula*), etc.

En edificaciones y núcleos de población se presentan comunidades animales suficientemente diferenciadas de su entorno. En Peña del Águila se reconoce cierta afinidad de las comunidades de vertebrados de los medios antropógenos con las de roquedos, con especies de aves como collalba negra (*Oenanthe leucura*), roquero solitario (*Monticola solitarius*) y colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), y reptiles como *Tarentola mauritanica* y *Podarcis hispanica*. En Calblanque, se agrupan las comunidades de aves de medios urbanos con las de la mayor parte de los ambientes agrícolas.

En las zonas degradadas, que incluirían instalaciones industriales, canteras y explotaciones mineras a cielo abierto se encuentran algunas especies destacadas como la cogujada (*Galerida cristata*), calandria (*Melanocorypha calandra*) terrera común (*Calandrella*

brachydactyla), bisbita (*Anthus pratensis*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), alcaraván (*Burhinus oedicephalus*), abubilla (*Upupa epops*), curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis*), cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), roquero solitario (*Monticola solitarius*), y colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*).

En el Parque Regional se han citado cuatro especies de quirópteros que figuran en el Anexo IV de la Directiva: murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*) y murciélago hortelano pálido (*Eptesicus isabellinus*). Todos ellos se caracterizan por sus costumbres fisurícolas, su adaptabilidad a los ambientes humanizados, su abundancia y su amplia distribución.

6.- LA ACTIVIDAD SALINERA EN LAS SALINAS DEL RASALL: EFECTOS AMBIENTALES

La actividad salinera presenta gran importancia para el mantenimiento de un hábitat propicio una parte relevante de la biodiversidad del espacio, en especial las aves acuáticas y el fartet. Las salinas del Rasall juegan un papel fundamental como parte del sistema de humedales asociados al Mar Menor, siendo lugar de alimentación cría y descanso de numerosas especies de aves y un factor de conectividad en sus migraciones.

Además, la extracción artesanal de sal por evaporación de agua de mar tiene asociados una serie de valores socioculturales de elevada consideración.

Efectos ambientales:

El cese de la actividad en el año 2001 generó unas profundas modificaciones en el medio y en los ecosistemas asociados, además de la pérdida de una actividad económica plenamente compatible con la conservación de los valores naturales. Como repercusión más importante cabe señalar la extinción local del fartet (*Aphanius iberus*).

7.- LEGISLACIÓN CONSULTADA PARA LA REDACCIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

7.1.- LEGISLACIÓN ESTATAL

- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y modificaciones posteriores
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, por el que se desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas; BOE nº 46, de 23 de Febrero de 2011.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 150/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Ley 42/2007, 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y modificaciones posteriores.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de aguas.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas y desarrollos posteriores.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

7.2.- LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Decreto n.º 259/2019, de 10 de octubre, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y de aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia
- Ley 10/2018, de 9 de noviembre, de aceleración de la transformación del modelo económico regional para la generación de empleo estable de calidad
- Ley 2/2017, de 13 de febrero, de medidas urgentes para la reactivación de la actividad empresarial y del empleo a través de la liberalización y de la supresión de cargas burocráticas

- Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia
- Ley 2/2014, de 21 de marzo, de Proyectos Estratégicos, Simplificación Administrativa y Evaluación de los Servicios Públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
- Ley 8/2014, de 21 de noviembre, de Medidas Tributarias, de Simplificación Administrativa y en materia de Función Pública
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada
- Decreto 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.
- Ley 7/1995, de 21 de abril de 1995, de Fauna Silvestre de la Región de Murcia;

8.- PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Se han revisado las Alternativas previamente analizadas en el “Estudio del sistema de bombeo eólico instalado en las Salinas del Rasall y propuesta de mejoras al mismo”, realizado por la UPCT, sopesando y seleccionando la más adecuada de entre ellas y adaptándola de manera más ajustada a la realidad y a las circunstancias del lugar, tal y como se describe en el apartado 9, “Descripción General del Proyecto”.

8.1.- ALTERNATIVA O SITUACIÓN ACTUAL

La situación actual consistirá en emplear el grupo electrógeno tal y como se ha estado realizando hasta ahora con el objeto de llevar a cabo el bombeo de agua hasta las Salinas del Rasall.

Esta Alternativa requiere trasladar cada cierto tiempo en un vehículo dicho grupo electrógeno de su lugar de almacenamiento hasta el pozo actualmente existente, conectarlo y hacerlo funcionar siempre que sea necesario.

La profundidad del pozo actual provoca la entrada masiva de arena junto con el agua por lo que son frecuentes las averías en la bomba.

Por otra parte dependiendo de las mareas, muchas veces el agua que entra hasta el pozo carece del volumen suficiente para que pueda bombearse el agua hasta las Salinas, aspecto que ocurre sobre todo en la época en la que el agua se hace más necesaria para la actividad salinera, la época estival.

8.2.- ALTERNATIVA 1: BOMBEO ACCIONADO MEDIANTE ELECTRICIDAD TRANSPORTADA MEDIANTE LÍNEA

Con independencia del programa de bombeo que establezca el explotador de las salinas, se ha buscado dimensionar la instalación de forma que, como mínimo, pueda proveer las necesidades hídricas de las salinas funcionando sólo en horas valle. De forma que en el caso del verano, período con mayor necesidad hídrica, funcionaría 14 h/día siendo capaz de proporcionar 20 l/s con una altura manométrica por debajo de los 6 m. La potencia útil desarrollada por la bomba sería, por lo tanto, de unos 1.2 kWh, aportándole al agua una energía útil en torno a los 17 kWh.

El diseño de la arqueta además permite que la aerobomba restante pueda apoyar al bombeo ayudando a reducir ligeramente el consumo de la instalación. A continuación se expondrán las diferencias de las otras alternativas con respecto a ésta, destacando las ventajas y desventajas con respecto a la alternativa A.

8.3.- ALTERNATIVA 2: BOMBEO ACCIONADO MEDIANTE ELECTRICIDAD GENERADA MEDIANTE PLACAS FOTOVOLTAICAS

En este caso, la propuesta sería no instalar la línea eléctrica y alimentar la bomba mediante una instalación fotovoltaica de 20 kW.

Como ventajas de esta alternativa con respecto a la 1:

No se requeriría de línea eléctrica por lo que puede ser económicamente competitiva.

Se aprovecha una fuente sostenible aumentando la coherencia del proyecto con los objetivos del Parque.

Hay una fuerte correlación entre mayores radiaciones solares y necesidades hídricas, lo que la convierte en una solución bastante razonable.

Por otro lado, como **desventajas** tenemos:

La ocupación de suelo en el parque, se requerirían aproximadamente unos 130 m², que podrían estar en la zona próxima a la duna fósil o colocarse sobre la vivienda más cercana con una pequeña línea hasta la instalación.

Seguridad ante hurto, habría que prever medidas para prevenir posibles hurtos que pudieran provocar pérdidas económicas y suspensión del funcionamiento de la captación.

Conviene asegurar que los materiales empleados en la instalación fotovoltaica garanticen el cumplimiento de la vida útil del equipamiento en este emplazamiento donde las condiciones son agresivas (alta humedad, viento, arena, ...).

Debido al equilibrio de ventajas y desventajas con respecto a la alternativa A, no puede descartarse, a priori, ninguna de las dos, por lo que se han pedido presupuestos para ambas opciones para tener más información en la que pueda apoyarse la decisión.

8.4.- ALTERNATIVA 3: BOMBEO ACCIONADO MEDIANTE UN MOTOR DE BIOMASA

En este caso la línea eléctrica se sustituiría por un motor de combustión que emplearía como combustible biomasa. Las necesidades energéticas diarias durante el verano son de aproximadamente unos 17 kWh. Teniendo en cuenta los rendimientos típicos de las bombas hidráulicas y del motor de combustión alternativo, esto implica la necesidad de más de 61 kWh de energía primaria (materia prima). Si se emplease cáscara de almendra como combustible (ejemplo de materia prima autóctona), la cáscara de almendra seca tiene un Poder Calorífico Inferior de 4.4kWh/kg, y una densidad aparente de unos 470 kg/m³

. Esto implicaría que se requerirían unos 14 kg por día y que la necesidad de almacenamiento sería de 30 l por día de autonomía.

Como ventajas de esta opción destacamos:

No se requeriría de línea eléctrica.

Es una fuente sostenible.

Como **desventajas** podemos resaltar:

Alta ocupación del suelo en la zona de las dunas fósiles donde debería de haber un silo con 30 l por día de autonomía de la instalación. Además el silo debe mantener las

condiciones de humedad muy reducidas, pues la humedad influye negativamente en el rendimiento de la instalación.

Tráfico de camiones intenso (dependiendo de la autonomía elegida) para proveer a la instalación de la materia prima.

Emisión continua de gases de combustión dentro del Parque Natural. Si bien no tendrían un impacto ambiental apreciable, y es una fuente sostenible pues el CO₂ emitido en su combustión ha sido previamente absorbido por la planta, el impacto paisajístico y la percepción social podría ser bastante negativa.

Una vez comparadas las ventajas y desventajas de esta alternativa, se desaconseja su consideración, pues pese a ser una tecnología interesante desde el punto de vista del impacto ambiental y paisajístico, resulta inadecuada en esta ubicación.

9.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La descripción de las actuaciones contempladas por el Proyecto se incluyen de manera resumida en el Documento n° 1.- Memoria donde se incorpora este Anejo.

La propuesta final incorporada al proyecto es la Alternativa 1, en la que se contempla el empleo de energía eléctrica

10.- PREVISIONES EN EL TIEMPO SOBRE LA UTILIZACIÓN DE SUELO Y DE OTROS RECURSOS NATURALES

A corto y medio plazo la actuación objeto de este Estudio de Impacto Ambiental simplificado no contempla la utilización de mayor superficie de suelo o de otros recursos naturales más allá de los empleados en el marco de la ejecución del proyecto que consistirán principalmente en la utilización del recurso suelo y en los materiales naturales necesarios para llevar a cabo la construcción tales como áridos, combustibles derivados del petróleo o material vegetal para llevar a cabo las restauraciones.

En líneas generales se han estimado las siguientes mediciones correspondientes a las principales magnitudes del proyecto:

PARTIDA	MEDICIÓN
Ocupación pozos bombas y caseta	35 m ²

Tramo de tubería soterrada hasta las Salinas	75 m
Zanja para la instalación de la línea eléctrica desde el Centro de Visitantes hasta la caseta	1950 m

○ TIPOS DE RESIDUOS generados

A continuación de manera orientativa se establece una relación de residuos generados sin que sea posible en este nivel de desarrollo del proyecto establecer unas cantidades siquiera aproximadas sobre estos productos.

- ACEITES USADOS DE MAQUINARIA O SIMILAR
- ENVASES DE ACEITES, COMBUSTIBLES O SIMILAR
- FILTROS USADOS DE ACEITE
- ABSORBENTES
- RESIDUOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS: GASOLINA, FUEL OIL
- BATERÍAS, PILAS
- RESTOS DE HORMIGÓN Y LADRILLOS
- MATERIALES DE AISLAMIENTO
- ESCOMBROS Y RESTOS DE OBRA: ESCOMBROS DE HORMIGÓN
- CHATARRA, TUBERÍAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DE OBRA
- PAPEL Y CARTÓN
- ENVASES Y EMBALAJES PLÁSTICOS Y DE OTROS MATERIALES

Dadas las características de la actuación, no se contemplan excedentes de tierra relevantes, más allá de los necesarios para la excavación de los pozos de bombeo, de la apertura de zanja a través del camino existente para la instalación de la línea eléctrica y de la zanja para la instalación de la tubería que conducirá el agua desde los pozos hasta las Salinas. Se contempla su utilización como material de relleno dentro de las mismas actuaciones principalmente en lo que a relleno de zanjas se refiere. En caso de obtener

excedentes una vez efectuados los rellenos necesarios, se trasladará a vertedero por gestor autorizado..

○ EMISIONES DE MATERIA Y ENERGÍA RESULTANTES

Se contempla el consumo de dos tipos de energía como consecuencia de la ejecución del proyecto:

- CONSUMO DE FUENTES DE ENERGÍA NO RENOVABLE: HIDROCARBUROS en fase de construcción.
- CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA durante la fase de explotación

11.- EVALUACIÓN DE EFECTOS PREVISIBLES

A continuación se procede a identificar y a valorar los efectos ambientales consecuencia de la ejecución del Proyecto descrito. Dicha identificación incluye no sólo la detección sino también la descripción de efectos, así como la cuantificación siempre que sea posible y valoración de la magnitud de cada uno de ellos.

De acuerdo a lo señalado por la Ley 21/2013, se distinguirán de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto.

Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto.

La cuantificación de los efectos del proyecto sobre el medio ambiente consistirá en la identificación y descripción, mediante datos mensurables de las variaciones previstas de los hábitats y de las especies afectadas como consecuencia de la ejecución del proyecto.

Se medirán en particular las variaciones previstas en:

- Superficie del hábitat o tamaño de la población afectada directa o indirectamente. Para ello se utilizarán unidades biofísicas del hábitat o especies afectadas.
- La intensidad del impacto con indicadores cuantitativos y cualitativos. En caso de no encontrar un indicador adecuado al efecto podrá diseñarse una escala que represente en términos de porcentaje las variaciones de calidad experimentadas por los hábitats y especies afectados.

- La duración, la frecuencia y la reversibilidad de los efectos que el impacto ocasionará sobre el hábitat y especies.
- La abundancia o número de individuos, su densidad o la extensión de su zona de presencia.
- La diversidad ecológica medida, al menos como número de especies o como descripción de su abundancia relativa.
- La rareza de la especie o del hábitat (evaluada en el plano local, regional y superior), así como su grado de amenaza.
- La variación y cambios que vayan a experimentar entre otros, los siguientes parámetros del hábitat y especie afectado:
 - ✓ El estado de conservación.
 - ✓ El estado ecológico cuantitativo.
 - ✓ La integridad física.
 - ✓ La estructura y función.

11.1.- CONCEPTOS TÉCNICOS EMPLEADOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO

Se definen a continuación los siguientes conceptos técnicos, incluidos en la Ley 21/2013, útiles para la correcta comprensión de los apartados que siguen a continuación:

- a. **Efecto significativo:** *Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.*
- b. **Efecto positivo:** *Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.*
- c. **Efecto negativo:** *Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás*

riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

- d. **Efecto directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- e. **Efecto indirecto:** Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- f. **Efecto simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- g. **Efecto acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- h. **Efecto sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- a. **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- b. **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- c. **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- d. **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

- e. **Impacto residual:** *pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.*

- f. **Peligrosidad sísmica:** *Probabilidad de que el valor de un cierto parámetro que mide el movimiento del suelo (intensidad; aceleración, etc.) sea superado en un determinado período de tiempo.*

11.2.- FASES DE LA VIDA DE UN PROYECTO OBJETO DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos del proyecto se ha realizado en las tres fases habituales: ejecución, explotación y desmantelamiento.

- Ejecución del proyecto:** Se refiere a afecciones sobre el medio debidas a acciones necesarias para la consecución de las obras: ampliación de pozos existentes, demolición puntual de alguna preexistencia , apertura de zanjas, instalación de la tubería de conexión a las Salinas y reposición, renaturalización.

- Fase de explotación:** se refiere a los efectos ambientales consecuencia de la puesta en funcionamiento del bombeo, dirigido a la dotación del agua necesaria para el correcto funcionamiento de la actividad salinera en el Rasall.

- Fase de cierre y desmantelamiento:** se contemplan los impactos ambientales consecuencia del desmantelamiento de la instalación que finalmente se ejecute y que serán muy similares en cualquier de las alternativas propuestas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procedió a la identificación de impactos.

11.3.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO

A partir de la información proveniente del análisis del proyecto se constataron las acciones del mismo que podrían producir algún tipo de afección aunque fuese mínima, sobre el medio ambiente. En cualquier caso, se han tenido en cuenta las principales acciones que, directa o indirectamente, puedan desarrollarse tanto en la fase de construcción como en la de explotación y en la de desmantelamiento, y los efectos que conllevan esas acciones.

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que se desarrollan en él y que son necesarias para conseguir los objetivos allí definidos. Estas actuaciones se clasifican, según el momento en que se producen, en actuaciones de la fase de obra y de la fase de explotación. Estas acciones se recogen de manera sucinta en el siguiente listado:

Acciones durante la fase de construcción

- Instalación eléctrica: apertura de zanja a través de caminos.
- Demolición de preexistencias y retirada de materiales.
- Excavación en profundidad de pozos preexistentes.
- Instalación de caseta con el cuadro eléctrico en las inmediaciones de los pozos
- Retirada de tubería existente, apertura de nueva zanja y colocación de nueva tubería.
- Colocación de escollera en el punto de llegada de la tubería a la balsa de las Salinas para mitigar el impacto del agua durante su vertido.
- Traslado de los sedimentos acumulados en el punto de vertido actual de agua a las salinas al borde perimetral de las balsas.
- Restauración de terrenos, plantaciones de matorral y arbustos a determinar por la Dirección del Parque Regional.

Acciones durante la fase de explotación

- Accionamiento eléctrico de las bombas según requerimiento de agua en las salinas.
- Consumo de agua salada para su aprovechamiento salinero.

Acciones durante la fase de desmantelamiento

- Desmontaje de toda la instalación y eliminación de explanada de hormigón.
- Sellado de pozos.
- Transporte de residuos a vertedero autorizado.
- Restauración del terreno y de la cubierta vegetal en su caso

11.4.- PRINCIPALES ELEMENTOS DEL MEDIO QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS COMO CONSECUENCIA DEL DESARROLLO DE LAS DIFERENTES ACCIONES DEL PROYECTO

En el presente apartado se presenta la relación de los elementos ambientales que se consideran receptores de las afecciones derivadas de las actuaciones contempladas en Proyecto.

Esta relación identifica el conjunto de elementos ambientales que, *a priori*, aunque mínimamente pueden ser alterados por las acciones del proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y en desmantelamiento. Se ha eliminado el factor climatológico ya que la escasa envergadura del proyecto eliminan cualquier posibilidad de afección al cambio climático.

PRINCIPALES ELEMENTOS DEL MEDIO AFECTADOS POR ACCIONES DEL PROYECTO	
Geomorfología	Relieve
Edafología	Procesos erosivos
Hidrología e hidrogeología	Aguas subterráneas
Atmósfera	Contaminación del aire
	Niveles sonoros
Flora	Especies terrestres
	Hábitats de interés comunitario (comprobación <i>in situ</i>)
Fauna	Acuática
	Avifauna
	Terrestre
Medio socioeconómico	Población: Empleo
	Los bienes materiales
	Patrimonio Cultural
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística

11.5.- Identificación de impactos

A continuación se muestra la tabla de identificación de impactos de cada una de las acciones previstas en el proyecto para cada uno de los elementos del medio analizados en cada una de las alternativas estudiadas.

Se indica en verde el impacto positivo, en rojo, el impacto negativo y en blanco la ausencia de impacto.

ALTERNATIVA o o SITUACIÓN ACTUAL		
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS	Situación actual	Situación futura

Geomorfología	Relieve		
Edafología	Procesos erosivos		
Hidrología e hidrogeología	Aguas subterráneas		
Atmósfera	Contaminación del aire		
	Niveles sonoros		
Flora	Especies terrestres		
	Hábitats de interés comunitario		
Fauna	Acuática		
	Avifauna		
	Terrestre		
Medio socioeconómico	Población: Empleo		
	Los bienes materiales		
	Patrimonio Cultural		
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística		

	impacto negativo
	impacto positivo

ALTERNATIVA 1 ENERGÍA ELÉCTRICA		Acciones durante la fase de construcción								Acciones durante la fase		Acciones durante la fase de desmantelamiento			
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS		Instalación eléctrica: apertura de zanjas a través caminos	Demolición de preexistencias y retirada de materiales	Excavación en profundidad de pozos existentes	Instalación de caseta	Retirada de tubería, apertura de zanja y colocación de nueva tubería	Translocación de sedimentos acumulados	Restauración de afecciones	Accionamiento del cuadro eléctrico	Consumo de agua salada	Desmontaje.	Sellado de pozos	Transporte de residuos a vertedero.	Restauración del terreno y de la cubierta vegetal	
Geomorfología	Relieve														
Edafología	Procesos erosivos														
Hidrología e hidrogeología	Aguas subterráneas														
Atmósfera	Contaminación del aire														
	Niveles sonoros														
Flora	Especies terrestres														
	Hábitats de interés comunitario														
Fauna	Acuática														
	Avifauna														
	Terrestre														
Medio socioeconómico	Población: Empleo														
	Los bienes materiales														
	Patrimonio Cultural														
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística														

ALTERNATIVA 2 ENERGÍA FOTOVOLTAICA		Acciones durante la fase de construcción							Acciones durante la fase		Acciones durante la fase de desmantelamiento			
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS		Instalación paneles de energía fotovoltaica	Demolición de preexistencias y retirada de materiales	Excavación en profundidad de pozos existentes	Instalación de caseta	Retirada de tubería, apertura de zanja y colocación de nueva tubería	Traslación de sedimentos acumulados	Restauración de afecciones	Accionamiento del cuadro eléctrico	Consumo de agua salada	Desmontaje instalaciones i/paneles solares	Sellado de pozos	Transporte de residuos a vertedero.	Restauración del terreno y de la cubierta vegetal
Geomorfología	Relieve													
Edafología	Procesos erosivos													
Hidrología e hidrogeología	Aguas subterráneas													
Atmósfera	Contaminación del aire													
	Niveles sonoros													
Flora	Especies terrestres													
	Hábitats de interés comunitario													
Fauna	Acuática													
	Avifauna													
	Terrestre													
Medio socioeconómico	Población: Empleo													
	Los bienes materiales													
	Patrimonio Cultural													
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística													

ALTERNATIVA 2 BIOMASA		Acciones durante la fase de construcción							Acciones durante la fase de explotación			Acciones durante la fase de desmantelamiento			
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS		Instalación biomasa	Demolición de preexistencias y retirada de materiales	Excavación en profundidad de pozos existentes	Instalación de caseta	Retirada de tubería, apertura de zanja y colocación de nueva tubería	Translocación de sedimentos acumulados	Restauración de afecciones	Accionamiento del cuadro eléctrico	Suministro de biomasa	Consumo de agua salada	Desmontaje instalaciones i/paneles solares	Sellado de pozos	Transporte de residuos a vertedero.	Restauración del terreno y de la cubierta vegetal
Geomorfología	Relieve														
Edafología	Procesos erosivos														
Hidrología e hidrogeología	Aguas subterráneas														
Atmósfera	Contaminación del aire														
	Niveles sonoros														
Flora	Especies terrestres														
	Hábitats de interés comunitario														
Fauna	Acuática														
	Avifauna														
	Terrestre														
Medio socioeconómico	Población: Empleo														
	Los bienes materiales														
	Patrimonio Cultural														
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística														

12.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La cuantificación de impactos en relación se realiza respecto a las alternativas anteriormente descritas que son las que se han barajado a la hora de redactar el Proyecto.

Dado que se trata de una actuación con una afección muy puntual y localizada en el territorio la mayor parte de los efectos serán coincidentes salvo excepciones puntuales.

12.1.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

FASE DE EJECUCIÓN

En cualquiera de las 3 Alternativas, los efectos previsibles sobre el **suelo** serán consecuencia del tránsito de la maquinaria y del escaso movimiento de tierras previsto. Será necesario asimismo profundizar en la excavación de los pozos ya existentes para lograr un agua de mejor calidad que con menos presencia de arenas evite averías continuas en las bombas instaladas. El efecto que la actuación tendrá sobre el suelo será más intenso en las Alternativa 2 debido a que en el primer caso la actuación ocupará una mayor superficie al precisar una instalación fotovoltaica.

Durante la fase de ejecución de las obras se producirán efectos sobre el **aire** en cualquiera de las tres Alternativas previstas, debido sobre todo al tránsito de la maquinaria y a los trabajos que la maquinaria realiza. Esto se traducirá en un aumento de las emisiones y en un incremento en la generación de ruidos, también durante el traslado de residuos, de materiales y otros acopios lo que además supondrá la generación de polvo en suspensión que si bien se espera mínimo, no deja de ser un efecto negativo.

No se contemplan efectos sobre los **factores climáticos y el cambio climático** más allá del efecto negativo sobre dichos factores como consecuencia del uso de maquinaria y en consecuencia, de la combustión de hidrocarburos durante la ejecución de las obras.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación y desde un punto de vista **geomorfológico** no se aprecia la existencia de efectos en ninguna de las tres Alternativas.

En esta fase en cambio, el efecto sobre el medio abiótico concretamente en lo que respecta a la contaminación del **aire y los niveles de ruidos** será especialmente importante en el caso de la Alternativa 3 debido al trasiego continuo de camiones necesario para abastecer de biomasa la instalación eléctrica.

Las actividades que se desarrollarán como consecuencia de la fase de explotación en cualquiera de las tres alternativas no tendrán efectos sobre **factores climáticos y el cambio climático**.

En la fase de explotación será necesario el consumo de **agua salada**, indispensable para el correcto funcionamiento de la instalación salinera en cualquiera de las tres Alternativas pero dado el volumen necesario para el mantenimiento de las Salinas del Rasall no se trataría en ningún caso de un efecto apreciable.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

El único efecto que se contempla es positivo y tendría lugar como consecuencia de la restauración final en cualquier de las tres Alternativas previstas.

12.2.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

FASE DE EJECUCIÓN

Se prevé un efecto negativo sobre **la vegetación** como consecuencia de su desbroce al proceder a la apertura de la zanja para retirada de la tubería existente y reapertura de nueva zanja para la instalación de la nueva tubería. Se ha valorado la posibilidad de utilizar la misma zanja pero no existe pendiente suficiente por lo que habría tramos en los que se crearía un efecto sifón con el consiguiente deterioro de la misma, que es lo que ha sucedido en la instalación actual. Este efecto negativo localizado en el tramo de tubería y similar en las 3 Alternativas propuestas ya que es necesario trasladar el agua bombeada hasta la instalación salinera, no implicaría afección alguna sobre vegetación bajo alguna categoría de protección que deba ser conservada. Para ello se contempla la realización de un seguimiento ambiental en obra además de la prospección *in situ* ya realizada para la redacción del Proyecto.

De manera indirecta debido a la presencia de maquinaria en funcionamiento y en cualquiera de las tres Alternativas, además del movimiento de operarios y de un mayor trasiego en general, se pueden ocasionar efectos negativos sobre la **fauna** consecuencia de las molestias generadas. Debido a que la ejecución de los trabajos en determinadas épocas sí podría llegar a afectar a especies de aves durante su época de reproducción y cría, se contempla como medida en este Estudio de Impacto Ambiental simplificado, la necesidad de consultar al órgano ambiental sobre las fechas previstas según las condiciones climatológicas del año para evitar la realización de determinadas actuaciones durante las fechas que coincidan con épocas de reproducción y cría: y que normalmente tienen lugar entre marzo y septiembre.

Puesto que la **biodiversidad** se define como la diversidad de especies vegetales y animales que viven en un espacio determinado, el efecto será directo en relación a las especies vegetales e indirecto en relación a las especies de fauna como se ha indicado en párrafos anteriores para el conjunto de las tres Alternativas analizadas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

No existirán efectos sobre la **vegetación**, más allá del pisoteo que puedan ocasionar labores de mantenimiento de la propia instalación. La presencia puntual de personas y en consecuencia de ruidos y molestias para determinado tipo de **fauna**, lo constituirá un efecto negativo, y por ello también para la **biodiversidad**. El efecto si bien es el mismo para las tres Alternativas, se acentúa en el caso de la Alternativa 3 debido al trasiego continuo de algún camión o furgoneta con el objetivo de llevar la biomasa hasta la instalación.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Los efectos sobre el medio biótico tendrán carácter temporal en tanto duran las labores de desmantelamiento en cualquiera de las tres Alternativas y su intensidad será similar a los efectos ocasionados sobre el medio biótico en la fase de ejecución.

En este sentido señalar los efectos transitorios sobre la **contaminación del aire y los niveles de ruido** debidos al uso de maquinaria, lo que al igual que sucede en las fase de ejecución condiciona las fechas para llevar a cabo los trabajos que en cualquier caso deberían estar alejadas de las épocas de nidificación y cría.

12.3.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL: EL PAISAJE

FASE DE EJECUCIÓN

Prácticamente idénticos en las tres Alternativas si bien, en el caso de la Alternativa 2 al ocupar más superficie para la instalación de paneles fotovoltaicos, del orden de 130 m², supondrá una mayor afección sobre el paisaje. Además, la presencia de una zona de obras, con movimiento de maquinaria, señalización, zona de acopio de residuos... implica una connotación negativa sobre el paisaje aunque esta sea temporal.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Desde un punto de vista paisajístico una vez concluyan las obras, la actuación tendrá un efecto positivo sobre el paisaje en la Alternativa 1 principalmente (las Alternativas 2 y 3 requieren de mayor número de instalaciones y su presencia en un espacio natural generará un mayor efecto sobre el paisaje) ya que la situación actual en el ámbito de los pozos ofrece un aspecto de cierto abandono.

Cabe destacar el impacto negativo que supondría mantener la Alternativa o a lo largo del tiempo ya que prolongar la situación actual compromete a su vez el mantenimiento de las mismas Salinas del Rasall.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Caben esperar efectos negativos durante las fases de desmontaje, desescombro y transporte y efectos positivos a raíz de la restauración final en cualquiera de las 3 alternativas que cesarán una vez se hayan concluido las tareas de desmantelamiento.

12.4.- EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN: EL EMPLEO

La realización de una actuación como la que se contempla en proyecto incide positivamente en el empleo local en cualquier de sus tres Alternativas y en las fases de ejecución, explotación y desmantelamiento.

12.5.- EFECTOS SOBRE LOS BIENES MATERIALES Y EL PATRIMONIO CULTURAL

FASES DE EJECUCIÓN Y EXPLOTACIÓN

Las actuaciones previstas contribuyen al mantenimiento de la actividad salinera que puede englobarse dentro del Patrimonio Cultural y no material y por tanto constituyen un efecto positivo sobre éste.

Si bien cabe destacar que la afección de la Alternativa 2 a una elevada superficie de duna fósil le resta cierto valor a ese efecto positivo.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

A *sensu contrario*, el desmantelamiento de las actuaciones podría conllevar, en caso de que no se tomasen medidas suplementarias, al deterioro de la actividad salinera que se pretende mejorar con la realización de este Proyecto.

12.6.- VALORACIÓN CUANTITATIVA DE EFECTOS EN LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS

Para realizar la valoración cuantitativa de efectos en cada una de las Alternativas estudiadas se han tenido en cuenta las definiciones que se incluyen en este apartado para a continuación realizar la valoración teniendo en cuenta la puntuación asignada en la siguiente tabla y aplicando la fórmula que se indica a continuación de ésta.

Tabla 3.6. Caracterización cualitativa de los efectos

NA: NATURALEZA		IN: INTENSIDAD	
(+) Beneficioso	+1	(B) Baja	1
(-) Perjudicial	- 1	(M) Media	2
		(A) Alta	4
		(MA)Muy Alta	8
		(T) Total	12
EX: EXTENSIÓN		MO: MOMENTO	
(Pu)Puntual	1	(L) Largo plazo	1
(Pa)Parcial	2	(M)Medio Plazo	2
(E) Extenso	4	(I) Inmediato	4
(T) Total	8	(C)Crítico ⁽²⁾	+4
(C) Crítico ⁽¹⁾	+4		
PE: PERSISTENCIA		RV: REVERSIBILIDAD	
(F) Fugaz	1	(C) Corto Plazo	1
(T) Temporal	2	(M) Medio Plazo	2
(P) Permanente	4	(I) Irreversible	4
SI: SINERGISMO		AC: ACUMULACIÓN	
(SS) Sin sinergismo	1	(S) Simple	1
(S) Sinérgico	2	(A) Acumulativo	4
(MS) Muy sinérgico	4		
EF: RELACIÓN CAUSA-EFECTO		PR: PERIODICIDAD	
(I) Indirecto (secundario)	1	(I) Irregular o aperiódico y discontinuo	1
(D)Directo (primario)	4	(P) Periódico	2
		(C) Continuo	4
MC: RECUPERABILIDAD		I: IMPORTANCIA	
(In) De manera inmediata	1	Irrelevante	
(MP)A medio plazo	2	Moderado	
(M)Mitigable	4	Severo	
(I)Irrecuperable	8	Crítico	

$$I_{ij} = NA_{ij}(3IN_{ij} + 2EX_{ij} + MO_{ij} + PE_{ij} + RV_{ij} + SI_{ij} + AC_{ij} + EF_{ij} + PR_{ij} + MC_{ij})$$

a) Efecto significativo: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

b) Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

c) Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

d) Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

e) Efecto indirecto: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

f) Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

g) Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

h) Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

i) Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

j) Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

k) Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

l) Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

m) Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

n) Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

o) Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

p) Efecto de aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

q) Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

r) Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

- Irrelevante o Compatible: $0 \leq I < 25$
- Moderado : $25 \leq I \leq 50$
- Severo : $50 \leq I \leq 75$
- Crítico : $75 \leq I$

- Impacto *mediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.*

- Impacto ambiental moderado: *Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*

- Impacto ambiental severo: *Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.*

- Impacto ambiental crítico: *Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*

Una vez realizada la valoración cuantitativa de impacto para cada una de la Alternativas, se muestra dicho valoración en las tablas incluidas a continuación. Los colores que se indican en las tablas reflejan el impacto compatible, moderado, severo o crítico descrito en párrafos anteriores o bien, el impacto positivo.

	CRÍTICO
	SEVERO
	MODERADO
	COMPATIBLE
	POSITIVO

Excepto en lo que respecta a la geomorfología y el paisaje en las Alternativas 2 y 3, cuyo sumatorio ha dado lugar a un impacto MODERADO, dada la similitud de las diferentes actuaciones, la aplicación de la fórmula anterior **a cada uno de los efectos negativos señalados en las tablas incluidas en apartados anteriores para cada una de las diferentes Alternativas contempladas que se han sometido a un análisis más exhaustivo para determinar el grado de impacto, han dado como resultado un IMPACTO COMPATIBLE (entre -14 y -20) en todos los casos.** Así los resultados obtenidos para cada uno de los parámetros analizados ha dado lugar al siguiente resultado:

NATURALEZA: PERJUDICIAL

INTENSIDAD: BAJA

EXTENSIÓN: PUNTUAL

MOMENTO: INMEDIATO

PERSISTENCIA DEL IMPACTO: FUGAZ a TEMPORAL

REVERSIBILIDAD: DE CORTO a MEDIO PLAZO

SINERGISMO: SIN SINERGISMO o SINÉRGICO

ACUMULACIÓN: SIMPLE

RELACIÓN CAUSA-EFECTO: INDIRECTO

PERIODICIDAD: IRREGULAR a PERIÓDICO

RECUPERABILIDAD: INMEDIATA a MEDIO PLAZO

IMPORTANCIA: IRRELEVANTE

13.- TABLAS RESUMEN DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

ALTERNATIVA o o SITUACIÓN ACTUAL			
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS		Situación actual	Situación futura
Geomorfología	Relieve		
Edafología	Capacidad agrológica		
	Procesos erosivos		
Hidología e hidrogeología	Aguas superficiales		
	Aguas subterráneas		
Climatología	Factores climáticos		
	Cambio climático		
Atmósfera	Calidad del aire		
	Niveles sonoros		
Flora	Especies catalogadas		
	Hábitats de interés comunitario		
Fauna	Especies catalogadas		
	Acuática		
	Avifauna		
	Terrestre		
Medio socioeconómico	Población: Empleo		
	Salud		
	Los bienes materiales		
	Patrimonio Cultural		
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística		

	Intervisibilidad. Fragilidad		
--	------------------------------	--	--

	CRÍTICO
	SEVERO
	MODERADO
	COMPATIBLE
	POSITIVO

ALTERNATIVA 1 ENERGÍA ELÉCTRICA		Acciones durante la fase de construcción							Acciones durante la fase		Acciones durante la fase de desmantelamiento			
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS		Instalación eléctrica: apertura de zanjas a través caminos	Demolición de preexistencias y retirada de materiales	Excavación en profundidad de pozos existentes	Instalación de caseta	Retirada de tubería, apertura de zanja y colocación de nueva tubería	Translocación de sedimentos acumulados	Restauración de afecciones	Accionamiento del cuadro eléctrico	Consumo de agua salada	Desmontaje.	Sellado de pozos	Transporte de residuos a vertedero.	Restauración del terreno y de la cubierta vegetal
Geomorfología	Relieve													
Edafología	Procesos erosivos													
Hidrología e hidrogeología	Aguas subterráneas													
Atmósfera	Contaminación del aire													
	Niveles sonoros													
Flora	Especies terrestres													
	Hábitats de interés comunitario													
Fauna	Acuática													
	Avifauna													
	Terrestre													
Medio socioeconómico	Población: Empleo													
	Los bienes materiales													
	Patrimonio Cultural													
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística													

ALTERNATIVA 2 ENERGÍA FOTOVOLTAICA		Acciones durante la fase de construcción							Acciones durante la fase		Acciones durante la fase de desmantelamiento			
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS		Instalación paneles de energía fotovoltaica	Demolición de preexistencias y retirada de materiales	Excavación en profundidad de pozos existentes	Instalación de caseta	Retirada de tubería, apertura de zanja y colocación de nueva tubería	Translocación de sedimentos acumulados	Restauración de afeciones	Accionamiento del cuadro eléctrico	Consumo de agua salada	Desmontaje instalaciones i/paneles solares	Sellado de pozos	Transporte de residuos a vertedero.	Restauración del terreno y de la cubierta vegetal
Geomorfología	Relieve													
Edafología	Procesos erosivos													
Hidrología e hidrogeología	Aguas subterráneas													
Atmósfera	Contaminación del aire													
	Niveles sonoros													
Flora	Especies terrestres													
	Hábitats de interés comunitario													
Fauna	Acuática													
	Avifauna													
	Terrestre													
Medio socioeconómico	Población: Empleo													
	Los bienes materiales													
	Patrimonio Cultural													
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística													

ALTERNATIVA 2 BIOMASA		Acciones durante la fase de construcción							Acciones durante la fase de explotación			Acciones durante la fase de desmantelamiento			
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS		Instalación biomasa	Demolición de preexistencias y retirada de materiales	Excavación en profundidad de pozos existentes	Instalación de caseta	Retirada de tubería, apertura de zanja y colocación de nueva tubería	Translocación de sedimentos acumulados	Restauración de afecciones	Accionamiento del cuadro eléctrico	Suministro de biomasa	Consumo de agua salada	Desmontaje instalaciones i/paneles solares	Sellado de pozos	Transporte de residuos a vertedero.	Restauración del terreno y de la cubierta vegetal
Geomorfología	Relieve														
Edafología	Procesos erosivos														
Hidrología e hidrogeología	Aguas subterráneas														
Atmósfera	Contaminación del aire														
	Niveles sonoros														
Flora	Especies terrestres														
	Hábitats de interés comunitario														
Fauna	Acuática														
	Avifauna														
	Terrestre														
Medio socioeconómico	Población: Empleo														
	Los bienes materiales														
	Patrimonio Cultural														
Paisaje	Calidad de la unidad paisajística														

14.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A través del Programa de vigilancia ambiental se pretende sistematizar durante la fase de ejecución del Proyecto y en la fase de explotación, la metodología que permita asegurar el cumplimiento de indicaciones ambientales resultado del trámite de evaluación de impacto ambiental.

A través del Programa de Vigilancia ambiental se puede comprobar *in situ* y con la periodicidad que se establezca la vigilancia, si los impactos previstos definidos en el proyecto son tales o si por el contrario es necesaria la aplicación de medidas que minimicen su afección sobre el terreno.

Debido a esta supervisión en continuo también es posible la detección de nuevos impactos no contemplados con antelación pudiendo aplicar medidas correctoras de acuerdo con la Dirección de las obras que permitan neutralizar el efecto del impacto.

14.1.- OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

- Asegurar que las medidas previstas en la tramitación ambiental de la actuación se ejecutan de manera correcta y completa.

- Comprobar la gravedad real de los impactos producidos y, en consecuencia, la eficacia de las medidas establecidas y llevadas a cabo, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnóstico y rectificación.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en la realización de dichas medidas principalmente relacionados con labores de restauración.

- Identificar y analizar aquellos impactos no previsibles o de difícil estimación en fase de proyecto, pero con riesgo de aparición durante la fase de construcción, de restauración o incluso en fase de explotación.

- Analizar los impactos residuales cuya total corrección no sea posible, con riesgo de manifestarse como efectos notables sobre los recursos naturales.

- Informar a la Dirección de Obra sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método eficaz para realizar la vigilancia.

- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.

- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse a la administración.

- Realizar un informe que recopile la vigilancia ambiental realizada junto con la emisión del acta de recepción de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas de recuperación, restauración e integración ambiental.

14.2.- RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La empresa contratista encargada de ejecutar las obras deberá contar, como se indica en el apartado de medidas, con un Responsable de Medio Ambiente.

Las funciones que deberá desarrollar esta persona son:

- Redactar comunicaciones periódicas (como mínimo, mensuales) de seguimiento del P.V.A. que se enviará a la Dirección de Obra y especialmente acompañando a cuantas incidencias se vayan produciendo.

- Establecer y/o mantener al día los procedimientos para asegurar que el personal de obra está informado de la política y objetivos medioambientales, y los efectos ambientales que pueda generar su actividad.

- Llevar a cabo las medidas correctoras del proyecto en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y las actuaciones del Programa de Vigilancia Ambiental.

- Redactar un informe final que incluya las comprobaciones realizadas por los seguimientos, las conclusiones que se deriven y las medidas de urgencia ejecutadas. Este informe estará a disposición del Órgano Ambiental.

14.3.- METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO

La realización del seguimiento se basa en la formulación de una serie de parámetros indicadores que permitan estimar, de forma cuantificada y simple, los

impactos causados y las actuaciones que se hayan previsto, así como los resultados. En algunos casos, estos indicadores permiten partir de un dato paramétrico previo, que sirva para ulteriores comparaciones y evolución del mismo. En otros casos, se deberá establecer ese punto de partida con el inicio del procedimiento de Vigilancia ambiental

14.4.- FASES PARA LA REALIZACIÓN DEL SEGUIMIENTO

El Programa de Vigilancia Ambiental que se redacta en fase de proyecto, acompañará a la ejecución del mismo, desde la fase de obras hasta la fase de explotación pasando por la fase de restauración ambiental.

Puesto que se elabora durante la fase de redacción del proyecto será necesario realizar ajustes en el Programa una vez comience la ejecución de los trabajos.

FASES PREVISTAS PARA LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
Fase previa al inicio de las obras	Previo al inicio de las obras: revisión de la documentación que conforma el Programa de Vigilancia Ambiental
	Ejecución de las obras: aplicación el Programa de Vigilancia Ambiental
	Finalización de las obras: verificación del correcto cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental
Fase de restauración	Labores de restauración: Comprobación de la correcta adecuación a la realidad de las actuaciones de restauración previstas
Fase de explotación	Mantenimiento y conservación de las áreas restauradas evitando el deterioro o la aparición de impactos objeto del Estudio de Impacto Ambiental

14.5.- CONTROLES AMBIENTALES

Para cada una de estas fases se han definido los aspectos principales objeto de seguimiento. Estas actuaciones de control proceden en esencia de la interacción entre las características básicas de la propuesta objeto del proyecto y las características del medio físico en que dicha propuesta se inserta. Más adelante, una vez publicada la Declaración de Impacto Ambiental deberán reajustarse con las indicaciones que figuren en dicho documento.

14.6.- INDICADORES

Se describirán, por tanto, los diferentes 'controles ambientales' considerados, se agruparán en función de la fase del proyecto en que convenga su estudio, y se

desarrollará su contenido, estableciendo 'fichas' en caso necesario, de los indicadores precisos, con los siguientes contenidos:

- ID: Identificador único del indicador.
- CONTROL AMBIENTAL: Grupo de aspectos ambientales
- INDICADOR: nombre del indicador
- FASE: Momento de la actuación, o fase del proyecto en que se debe analizar (Previa, Obra, Fin o Funcionamiento).
- FRECUENCIA: Indica el número de veces que se analiza, y su periodicidad, así como la remisión de informes.
- OBJETIVO: finalidad del indicador
- ACCIONES: método aplicable para la obtención de resultados.
- RESULTADOS: Datos obtenido.
- VALORES DE REFERENCIA: Niveles de referencia, si existen, con los que comparar los resultados obtenidos. En ciertos casos pueden proceder de valores umbral establecidos por legislaciones de aplicación.
- OBSERVACIONES: Conclusiones o comentarios al respecto.
- REFERENCIA: Indicación del punto del EsIA al que hace referencia.
- COMUNICACIÓN: Indicación del destinatario/partes interesadas de los resultados.
- El análisis de los diferentes controles ambientales, así como de las fichas definidas en cada caso, serán el contenido fundamental de los informes.

14.7.- INFORMES A ELABORAR EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el marco del Programa de Vigilancia Ambiental se redactarán los siguientes tipos de informes:

Informe Inicial

Recogerá la legislación de aplicación, la propuesta para la realización de todos los estudios contemplados en el marco de la evaluación de impacto ambiental realizada, estudios realizados con carácter previo al inicio de las obras, comprobaciones, metodología para la realización de futuros muestreos o bien resultados de muestreos si es necesaria su presentación antes del inicio de las obras y otras preparaciones o análisis efectuados de forma previa al inicio de las obras, tales como:

- Localización de zonas de acopio.
- Caracterización y delimitación de 'zonas sensibles'
- Protocolo para el trasplante de especies protegidas que se realizará siempre previa comunicación al órgano ambiental.
- Aprobación del área a albergar en tanto duren las obras, la maquinaria necesaria así como y otras zonas auxiliares que puedan ser solicitadas por la empresa contratista.

Informes Ordinarios- comunicaciones del estado de los trabajos

Al menos con carácter mensual durante el periodo de ejecución de las obras se redactará una comunicación que refleje el grado de cumplimiento del condicionado ambiental previsto en el trámite de evaluación de impacto ambiental, y que refleje además las actividades de seguimiento realizadas en el periodo anterior, condiciones de ejecución y seguimiento para el periodo siguiente. En estos informes mensuales-comunicaciones se incluirán al menos, los siguientes aspectos junto con aquellas otras cuestiones que solicite la Dirección de Obra:

- Determinación del nivel de actividad y de impacto.
- Definición de la localización de actividades e impactos.
- Determinación de la duración de actividades e impactos.
- Eficacia observada de las medidas realizadas.
- Elaboración de un plan de respuesta a los impactos detectados.

Para cumplir estos requerimientos, se propone el siguiente esquema de contenidos:

- Fecha labores de seguimiento.
- Descripción de las labores ejecutadas en la obra desde el anterior informe (descripción tanto cualitativa como cuantitativa).
- Descripción del estado de los aspectos ambientales. Se incluirá breve descripción de su evolución, así como el resultado de los indicadores propuestos.
- Análisis de los resultados de los indicadores.
- Determinación sobre la necesidad de implementar nuevas medidas protectoras y correctoras, nuevos indicadores, nuevos aspectos.
- Comprobación de las medidas impuestas en la anterior visita.
- No conformidades ambientales detectadas.
- Estado de las no conformidades ambientales abiertas en las anteriores visitas.
- Evaluación del Programa de Vigilancia Ambiental. Se incluirá un análisis de la validez de los controles incluidos y se determinará la necesidad o no de añadir nuevos controles a los ya incluidos.
- Fecha redacción.
- Equipo redactor del informe.

El informe se completará con el reportaje fotográfico y los planos necesarios para facilitar su comprensión.

Informes Extraordinarios

Cuando se presenten incidencias o sucesos excepcionales que conlleven deterioros ambientales o situaciones de riesgo no previstas y precisen de una actuación inmediata, se redactará un informe extraordinario que se remitirá a la Dirección de Obra quién si lo estimase conveniente lo pondrá en conocimiento al órgano ambiental.

De manera orientativa el contenido del informe extraordinario sería el siguiente:

- Descripción de la detección de la circunstancia o suceso que origina la redacción del informe.

- Análisis de las causas que originaron la circunstancia o suceso.
- Descripción medidas correctoras y protectoras propuestas para evitar o mitigar las consecuencias de la circunstancia o suceso. Medidas para evitar que se repita la circunstancia o suceso.
- Fecha de redacción.
- Equipo redactor.
- Si fuese posible, se incluirá también un reportaje fotográfico sobre la circunstancia o suceso que haya tenido lugar.

Informe final

Se realizará un informe final junto con la emisión del Acta de Recepción de las obras, que incluirá un resumen de todos los aspectos e incidencias planteados en el P.V.A. y al menos la siguiente información:

- Forma en que se han ejecutado todas las medidas señaladas en el trámite de evaluación de impacto ambiental, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como en la Declaración de Impacto Ambiental que se emita.
- Definición de las actuaciones realmente ejecutadas para la recuperación paisajística de las obras, de los ecosistemas adyacentes, y para la defensa contra la erosión.
- Descripción de todas las unidades de obra ejecutadas (descripción tanto cualitativa como cuantitativa).
- Descripción del estado ambiental previo de la obra y del estado actual. En aquellos aspectos ambientales que se considere significativo se describirá una evolución de los mismos.
- Análisis de la evolución de los indicadores.
- Valoración del grado de ejecución de las medidas correctoras propuestas.
- Relación de no conformidades ambientales detectadas durante la obra y su grado de cumplimiento.
- Valoración ambiental de la obra.

- Fecha de redacción.
- Equipo redactor.

El informe se completará con el reportaje fotográfico y los planos necesarios para facilitar su comprensión.

14.8.- CONTROLES AMBIENTALES

Como se ha indicado, estos controles ambientales dependen en gran medida de la fase del proyecto en que se requiera su aplicación. En la fase de obras, se han definido tres momentos fundamentales, que requerirán de controles ambientales diferentes. Estas fases son:

- Fase previa al inicio de las obras.
- Fase de ejecución de las obras
- Fase de finalización de las obras

A) FASE DE OBRAS:

A.1. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

De entre los aspectos cuyo control es necesario antes del inicio de las obras:

- Caracterización de 'zonas especialmente sensibles' en las inmediaciones del ámbito delimitado de las obras

- Aunque en principio no se ha detectado su presencia, establecimiento de un protocolo para la realización del trasplante de especies protegidas en caso de que se detecten durante la realización de las obras, que se llevará a cabo siempre previa comunicación al órgano ambiental.

- Aprobación de la zona destinada a albergar el parque de maquinaria y otras zonas auxiliares a requerimiento del contratista.

Los Controles Ambientales y los indicadores seleccionados en cada caso, aplicables a esta fase, son:

CONTROL AMBIENTAL GENERAL

1.-RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La empresa encargada de ejecutar la obra contará con un Responsable de Medio Ambiente. Este será el interlocutor entre dicha empresa, la Dirección de Obra (DO) y la administración ambiental implicada.

INDICADORES:

- Nombramiento por escrito del Responsable de Medio Ambiente, que deberá ser un profesional con titulación universitaria superior en materia medioambiental con conocimientos sobre legislación ambiental y en concreto de espacios protegidos y con experiencia demostrable en gestionar y llevar a cabo el cumplimiento de condicionados ambientales resultado de los trámites de evaluación ambiental preferentemente en espacios protegidos, así como las restauraciones pertinentes una vez finalizadas las obras.

2.- JALONAMIENTO DE LAS OBRAS

Previo al inicio de la obra se verificará que se ha procedido al balizamiento del perímetro de la misma, y que éste se ajusta a lo señalado sobre planos.

INDICADORES:

- Grado de semejanza con el perímetro señalado en proyecto.
- Comprobar que la señalización es correcta y completa.

3.- INSTALACIONES AUXILIARES

Se comprobará que la ubicación de las instalaciones auxiliares, como por ejemplo las destinadas al lavado de las ruedas y bajos de los vehículos que salen de la obra, las dedicadas al mantenimiento general de dichos vehículos y otra maquinaria, y los accesos al área de actuación, se encuentren dentro del recinto de ocupación jalonado según el punto anterior, y que no supondrán una afección directa o indirecta a zonas sensibles, como las que se definen en el siguiente punto, tales como zonas

de comunidades vegetales de interés, etc.

INDICADORES:

- Superficie de instalaciones auxiliares fuera del recinto de ocupación (m²)
- Caracterización de las afecciones derivadas

PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

4.-DELIMITACIÓN ZONAS SENSIBLES

Se comprobará el estado de las zonas sensibles presentes en las inmediaciones que deberán ser correctamente señalizadas y con un margen suficiente, para evitar su afección. Estas zonas son:

- Hábitats de interés,
- Taxones de interés
- Otras especies de interés
- Zonas de interés para la fauna

En caso de detectarse la presencia de flora catalogada en las inmediaciones al ámbito de las obras, se comunicará dicha circunstancia a la Guardería del Parque.

INDICADORES:

- Comprobación de las condiciones de las 'zonas sensibles'.
- Comprobación del correcto balizamiento (Superficie balizada m²).
- Flora catalogada presente.

5.- PERMEABILIDAD FAUNÍSTICA

Se elaborará una caracterización (distribución y abundancia relativa) de las diferentes especies animales presentes en zonas adyacentes, que podrían atravesar la zona de obras durante el periodo

de ejecución de las mismas. El conocimiento de las especies, sus costumbres y la frecuencia de su presencia en la zona, es indispensable para el correcto diseño de las medidas destinadas a mantener esta permeabilidad (en lo que al trazado del funicular respecta. En el caso del aparcamiento será necesario proporcionarles rutas alternativas).

Para la realización de este control se deberá contar con la ayuda de la Guardería del Parque y será el órgano ambiental quien dé el visto bueno a estos datos de partida, validándolos como elemento de comparación en los posteriores controles que se realicen en el marco de este PVA.

En caso de detectarse la presencia de fauna catalogada que pudiese verse afectada, se comunicará dicha circunstancia a la Guardería de Parque Natural.

INDICADORES:

- Abundancia y frecuencia de especies de fauna presentes.
- Presencia de fauna catalogada.

6.- CALENDARIO DE RESTRICCIONES

Previo al inicio de las obras, se establecerá un calendario con las restricciones temporales de determinadas actuaciones previstas en el marco de ejecución de las obras para que durante el periodo de nidificación de las aves y cría se eviten molestias a las especies, y salvaguardar así huevos y polladas, períodos de cría, periodos hibernación...

Puesto que los periodos reproductivos tienen ciertas variaciones cada año será necesario controlar en cada temporada las fechas de inicio de la época reproductora pero en principio no deberán llevarse a cabo las actuaciones entre los meses de marzo a septiembre, ambos incluidos.

INDICADORES:

- Reajuste del calendario de restricciones de determinadas actividades molestas o peligrosas para la fauna.

DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RECUPERACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

7.- PLANTACIONES COMPENSATORIAS

En el caso de que las afecciones sobre comunidades vegetales o hábitats de interés sean ineludibles, se velará por que dichas afecciones no superen lo estimado previamente, y vigilará que la elección previa de esas zonas de plantación compensatoria resulte adecuada.

INDICADORES:

- Superficie de hábitats afectados,
- Ejemplares de especies afectadas
- Superficie de plantación compensatoria estimada. Ubicación.
- Ejemplares plantación compensatoria estimada. Ubicación.

A.2 FASE DE OBRAS

Una vez verificado a través del informe previo que los requisitos ambientales preliminares al comienzo de la obra se cumplen correctamente, se dará comienzo a las obras.

Mientras duren las obras, se velará por la correcta ejecución de los siguientes controles ambientales, lo que se reflejará en los informes ordinarios mensuales, o, en el caso de que surgiera alguna incidencia, en aquellos otros extraordinarios que se han definido previamente y que si así se estima conveniente se deberán hacer llegar al órgano ambiental competente.

CONTROL AMBIENTAL GENERAL

8.-JALONAMIENTO

Con la periodicidad que se realicen las comunicaciones-informes ordinarios, se comprobará el correcto mantenimiento del balizamiento perimetral que indica el área de actuación. El estado debe ser óptimo, y cumplir su función de señalización de los límites de obra y accesos.

INDICADOR:

- Metros lineales de jalonamiento alterado o erróneo.
- Ubicaciones de dichas alteraciones.

- Caracterización de afecciones derivadas.

PROTECCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

9.-DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE ZONAS SENSIBLES

Con la periodicidad que se realicen las comunicaciones-informes ordinarios, se comprobará el correcto mantenimiento del balizamiento perimetral de aquellas áreas definidas como 'sensibles' por sus valores naturales.

El objetivo de esta medida es permitir la identificación en todo momento de dichas áreas para evitar posibles afecciones, comprobar el estado del balizamiento, y de los elementos balizados.

Los principales elementos balizados deberán ser aquellos definidos en la fase previa.

INDICADORES:

- Comprobación del correcto mantenimiento del balizamiento perimetral de las zonas sensibles durante las obras.
- Aparición de afecciones motivadas por ese mal estado.
- Presencia de flora catalogada.

10.- PROTECCIÓN A LA FAUNA

Previo al inicio de las obras, se establecerá un calendario con las restricciones temporales de actividad para evitar que se realicen determinadas actuaciones contempladas en el proyecto durante el periodo reproductor de las aves para evitar molestias a las especies, y salvaguardar así huevos y polladas, períodos de cría (aves rupícolas) o periodos hibernación.

INDICADORES:

- Presencia de labores realizadas en periodo crítico que pueden suponer molestias para

determinadas especies y condicionar su periodo reproductor, de cría.

ASPECTOS RELATIVOS A LA ATMÓSFERA, PREVENCIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES

11.- MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA. EMISIÓN DE GASES; RUIDOS Y VIBRACIONES

Se comprobará la correcta documentación de todos los vehículos y otra maquinaria fija en relación a las inspecciones técnicas relativas al funcionamiento de los dispositivos preventivos de contaminación atmosférica. Se exigirá al contratista dicha documentación. En el caso de vehículos, será preciso exigir la correcta expedición del certificado de la Inspección Técnica de Vehículos vigente.

Se comprobará la correcta documentación de todos los vehículos y otra maquinaria fija en relación a las inspecciones técnicas relativas al funcionamiento de los dispositivos preventivos de contaminación atmosférica acústica. Se exigirá al contratista dicha documentación. Para la maquinaria en general, será condición el cumplimiento de la normativa sectorial vigente en materia de emisión sonora (R.D. 212/2.002 y R. D.524/2.006) y de generación de vibraciones (R.D. 1.367/2.007)..

INDICADORES:

- Documentación acreditativa de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV).
- Comprobar los niveles sonoros reales.

12.- ACCESOS AL ÁMBITO DE LAS OBRAS

Se comprobará que no se dan situaciones de material de obra depositado en zonas que impida el tránsito de vehículos o maquinaria. Por otra parte, las labores de carga y descarga, así como el traslado de esos materiales, deberá realizarse de modo que se eviten pérdidas de carga o aportaciones a la atmósfera, usando, por ejemplo, toldos, manteniendo la humectación de dichos materiales, etc. INDICADORES:

- Seguimiento visual de las condiciones de limpieza de los viales.
- Comprobación visual de las condiciones atmosféricas.
- Comprobación de presencia de medidas de retención, cubierta, etc. tanto en vehículos como en acopios temporales.
- Vigilancia de buenas prácticas en operaciones de carga, transporte, descarga, acopio, vertido, y relleno de todo tipo de materiales.

13.- ESTADO Y UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES Y TRÁFICO DE MAQUINARIA

Se comprobará la correcta ubicación de las instalaciones auxiliares y su estado, vigilando la posible presencia de derrames de residuos o sustancias susceptibles de generar episodios de contaminación. Del mismo modo será controlado el tráfico de maquinaria que deberá ajustarse a las zonas acotadas.

INDICADORES:

- Superficie de instalaciones auxiliares fuera de las zonas acotadas.
- Afecciones provocadas por falta de ajuste de actividad a las zonas acotadas.
- Maquinaria fuera del perímetro de la explotación.
- Presencia de residuos o derrames fuera de las zonas habilitadas a tal efecto.

14.- RESIDUOS PELIGROSOS

Se debe comprobar el correcto funcionamiento del sistema de gestión de los residuos peligrosos.

El contratista tiene la obligación de disponer de la documentación acreditativa que demuestre que la gestión de residuos peligrosos se lleva a cabo de acuerdo con la normativa vigente en cada caso. Entre estos residuos pueden estar presentes aceites, combustibles, impermeabilizantes u otros aditivos, así como sus respectivos envases. Se deberá disponer de los

correspondientes cubetos de almacenamiento de seguridad previo a su preceptivo traslado, ubicados en zonas debidamente balizadas asociadas a instalaciones auxiliares, y su estado debe ser de correcto mantenimiento y uso.

INDICADORES:

- Situación de las instalaciones necesarias.
- Estado de dichas instalaciones.
- Comprobar la correcta segregación de residuos, así como su correcto envasado y etiquetado.
- Autorización como productor de Residuos Peligrosos.
- Autorizaciones de gestor de residuos.
- Documentos de Control y Seguimiento de los residuos.
- Registro de Residuos.

15.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS

Se velará por el correcto funcionamiento del sistema de gestión de los residuos no peligrosos. Se dará prioridad a la separación en origen de los diferentes residuos, por lo que se comprobará que este es el apropiado, y que se realiza en zonas aptas, habilitadas a tal efecto, a las que deberán ceñirse, y que deberán mantener unas condiciones de adecuado uso y mantenimiento. Se comprobará la correcta separación de los diferentes tipos de residuos.

INDICADORES:

- Ubicación adecuada de las instalaciones.
- Estado de dichas instalaciones.
- Correcta segregación de residuos.
- Comprobar la entrega a gestor autorizado.

DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA.

16.- MATERIALES

Se consideran 'materiales' tanto la tierra vegetal, como las semillas, plantas, plántones empleados en la revegetación, replantación, y plantaciones compensatorias en toda actividad de restauración. Respecto a los materiales inertes, deberán proceder necesariamente de industrias extractivas autorizadas. En el caso de materiales reutilizados procedentes de la propia obra, como árboles trasplantados temporalmente durante la ejecución de las obras o la tierra vegetal previamente reservada, se debe comprobar el adecuado cumplimiento del protocolo señalado al inicio de las obras para su mantenimiento y conservación. También se evaluará la reutilización de materiales excedentes de excavaciones de la propia obra, así como de tareas de demolición.

INDICADORES:

- Especies propias de la sucesión fitosociológica de la vegetación potencial de la zona, de origen garantizado, y perfecto estado fitosanitario.

17.- INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Durante las obras, y respecto a las tareas de restauración que puedan ser llevadas a cabo, se deberá velar por:

a) Definición de las zonas a restaurar: Con carácter general, se aplicará sobre todos los terrenos afectados, así como los vertederos, puntos de acopio temporales, o zonas afectadas por viales, accesos, instalaciones auxiliares, etc.

b) Empleo de especies adecuadas en base a las especies definidas en las medidas protectoras y del Estudio de Impacto Ambiental.

c) Ubicación, empleo de especies, y adecuada ejecución de las plantaciones compensatorias contempladas.

d) Seguimiento de la propagación, y eliminación de especies invasoras.

e) Revisiones periódicas de la evolución de la revegetación.

f) Correcta limpieza final, eliminando todo resto de residuo y restos de obras.

INDICADORES:

- Especies empleadas y origen.
- Estado fitosanitario de siembras y plantaciones.
- Superficie con inadecuada nascencia.
- Reposición de marras de vegetación arbórea/arbustiva empleada.
- % de cobertura de las siembras.
- Espesor de capa de tierra de vegetal.
- Comprobación visual de recogida exhaustiva.

A.3 FASE DE FIN DE OBRAS

Antes de dar por concluidas las obras, hay una serie de controles clave, principales contenidos del preceptivo informe final previo a la entrega del Acta de Recepción de la obra. Este informe, además del resumen exhaustivo de todos los aspectos e incidencias acontecidos durante el PVA, incluyendo medidas efectivamente ejecutadas, hará especialmente hincapié en:

18.- DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA DE ZONAS PERIMETRALES

Se procederá a la retirada de todas las instalaciones auxiliares y elementos empleados durante la ejecución de los trabajos, balizamientos o cualquier otra obra o instalación que, de modo temporal fuera necesaria durante las fases previas, y se llevará a cabo la restauración de todas las ubicaciones.

INDICADORES:

- Presencia de restos de obra.
- % Superficie restaurada.

B.1 FASE DE EXPLOTACIÓN

Una vez finalizada la obra, y ya en fase normal de funcionamiento, la vigilancia ambiental se centrará en la eficacia de algunas de las medidas establecidas, referidas básicamente a la restauración ambiental.

DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA.

19.- LABORES DE RESTAURACIÓN

Se velará por la correcta evolución de las siembras y plantaciones de las zonas restauradas, de las superficies de instalaciones auxiliares, de vertederos, etc de que se hayan retirado todos los materiales empleados durante la ejecución de las obras..

INDICADORES:

- Estado fitosanitario de las siembras.
- Supervivencia de siembras y plantaciones.

15.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS

15.1.- PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROGEOLÓGICO

1. Los residuos generados en la propia obra se almacenarán en una caseta cubierta y construida sobre material impermeabilizante. Los residuos se almacenarán en contenedores y los residuos líquidos se almacenarán en bidón que se almacenará dentro a su vez de una cubeta para evitar derrames sobre el terreno. **Bajo ningún concepto se permite lavar las hormigoneras en obra.**
2. Las tierras sobrantes se utilizarán en la medida que sea posible en la ejecución de rellenos, etc., y en las actuaciones correctoras que los precisen. Los materiales sobrantes se trasladarán a vertedero autorizado.

15.2.- PROTECCIÓN DEL SUELO

3. El ámbito de la obra estará permanentemente balizado y dicha baliza será repuesta tantas veces sea necesario para asegurar un correcto mantenimiento durante todo el periodo de ejecución de las obras. Se deberá ser especialmente riguroso en la recogida constante de los restos de baliza que puedan aparecer sobre el terreno, tanto si dicho terreno está dentro de la obra como si está fuera. Está totalmente prohibida la ocupación de terrenos por parte de la obra fuera del balizado.
4. Cualquier modificación que se produzca en cuanto a los terrenos de ocupación, deberá ser previamente comunicado a la Dirección de Obra, por si fuere preciso el establecimiento de algún condicionado o alguna recomendación al respecto.
5. Desde el mismo día de inicio de las obras y sin que estas puedan iniciarse si no está instalado, en los puntos de acceso de los vehículos vinculados a la obra desde las vías de comunicación, se habilitará permanentemente un sistema de limpieza de las ruedas que deberá mantenerse en un correcto estado de funcionamiento durante todo el periodo de ejecución de las obras reponiéndolo tantas veces sea necesario, de manera que no se produzcan aportes de materiales de obra a las vías principales de circulación, y que se garantice que dichas vías presentan el aspecto más cuidado posible ya que se trata de un espacio protegido.

15.3.- PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

6. En la fase de construcción, los valores normales durante el día, salvo en operaciones especiales de muy corta duración, deberán ser inferiores a 65 dB(A), medidos a 250 m fuera del perímetro y a sotavento. En la noche, salvo situaciones de emergencia, no habrá actividades que sean susceptibles de incrementar el nivel sonoro por encima de los 45 dB(A) a esa misma distancia.

15.4.- PROTECCIÓN DE LA FLORA Y DE LA FAUNA

7. Durante todo el período de ejecución de las obras se realizarán inspecciones constantes para comprobar la ausencia de especies catalogadas en el ámbito de las obras. Siempre que aparezcan especies catalogadas será imprescindible su traslado previo a resultar afectadas siguiendo las indicaciones que al respecto dicte el órgano competente. Por ejemplo en el caso de anfibios, estos deberán trasladarse a zonas próximas con unas características adecuadas para su desarrollo. Por todo lo anterior será necesario contar con un técnico especialista en fauna con experiencia en la realización de labores de inspección sobre el terreno para la detección de especies de fauna protegida.
8. No se permite la aplicación de herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación de las obras. Las actuaciones sobre la flora serán sólo actuaciones mecánicas como el desbroce.
9. Es responsabilidad del promotor de las obras tomar todas las medidas necesarias para corregir posibles impactos que se produzcan sobre la fauna y la flora como consecuencia de la realización de las obras.
10. Se cumplirá el conjunto de condicionados de los planes de manejo de las especies catalogadas que puedan existir en el entorno.
11. En principio no estará permitido llevar a cabo los trabajos en época de nidificación y cría en el entorno de las Salinas del Rasall.

15.5.- PROTECCIÓN DEL PAISAJE

12. A modo de archivo documental se realizarán fotografías georreferenciadas de todo el ámbito de las obras previas al inicio de las mismas. Una vez finalizadas las obras, el promotor de las mismas velará porque durante un periodo de 3 años se realice un seguimiento periódico de todas las restauraciones que tengan lugar como consecuencia del desarrollo de las obras con el fin de subsanar errores, reponer marras y comprobar el grado de adecuación paisajística alcanzado. Se velará porque las actuaciones realizadas se mimeticen lo más rápido y mejor posible en el entorno circundante.

15.6.- PROPUESTAS PARA LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL

13. Finalizada la ejecución de los trabajos, se procederá a la recuperación medioambiental de aquellas zonas que hayan podido resultar deterioradas como consecuencia de las obras, se desmontarán las infraestructuras auxiliares provisionales y se restaurará el parque de maquinaria. Se retirarán del terreno todos los elementos relacionados con la ejecución de las obras: cartelería de empresa contratista, restos de malla de balizamiento...una vez finalizadas las obras no quedará resto alguno de las mismas salvo las actuaciones realizadas.
14. Se repondrán los daños que hayan podido tener lugar en las vías de acceso.
15. La recuperación ambiental incluirá además un plan a 3 años de supervisión del ámbito de las obras y sus inmediaciones para asegurar la correcta restauración del entorno.

16.- CONCLUSIONES

Por todo lo anterior y atendiendo a la definición de los diferentes impactos, se concluye que el impacto global del Proyecto objeto del presente Documento Ambiental es COMPATIBLE con la correcta conservación del medio ambiente, no existirán afecciones directas significativas sobre hábitats o taxones de interés comunitario como consecuencia de la actuación sino que se cumple con los objetivos de conservación de la Red Natura 2000 y del PORN de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, sin afectar a la integridad de dicho espacio protegido.

17.- EQUIPO DE TRABAJO

Han participado en la redacción del presente Documento ambiental:

Fernando Gómez Larrosa, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos (Col. n° 16.720)

José Antonio Granda García, Graduado en ingeniería geomática y topografía (Col. n° 5787)

Lucía Nieto González, Ingeniero de Montes (col.3.418)

Murcia, julio de 2020

Andrés Muñoz Corbalán

Ingeniero de Montes

Lucía Nieto González

Ingeniero de Montes

(Col. n° 3.418)

18.- BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, J.L.; ALLER, J.; BASTIDA, F; MARCOS, A.; MARQUINEZ, J.; PEREZ ESTAUN, A. y PULGAR, J.A. (1991).- Mapa Geológico de España E. 1:200.000.

ARRIBAS DE PAZ, R. (2004).- Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. Pp.: 123. Universidad de Huelva - Servicio de Publicaciones.

BARBADILLO ESCRIVÁ, L. J. (1987).- La guía de INCAFO de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias. Pp.: 694. Editorial Incafo.

CEBALLOS, L & RUIZ DE LA TORRE, J. (2001).- Árboles y arbustos de la España peninsular. Pp.: 512. Coedición Fundación Conde del Valle de Salazar & Ediciones Mundi-Prensa.

GARMENDIA, A., SALVADOR, A., CRESPO, C., GARMENDIA, L. (2005).- Estudios de Impacto Ambiental. Pp: 416

IZCO, J. et al. (1997).- Botánica. Pp.: 920. Ed. McGraw Hill.

JONSSON, L. (1993).- Las aves de Europa con el Norte de África y el Próximo Oriente. Pp.: 558. Ediciones Omega.

KILLIAN MULLARNEY, LARS SVENSSON, DAN ZETTERSTRÖM, PETER J. GRANT (2003).- Guía de Aves. Ediciones Omega.

MARTÍN CANTARINO.- El Estudio de Impacto Ambiental. Publicaciones Universidad de Alicante.

MOPU.- Guías metodológicas de elaboración de estudios de impacto ambiental. Series monográficas del MOPU.

MULLARNEY, K., SVENSSON, L., ZETTERSTRÖM, D. & GRANT, P.J. (1999).- Guía de Aves de Europa. Pp.: 400. Ediciones Omega (2ª ed., 2003).

OÑATE, J.J. et al. (2002). Evaluación Ambiental Estratégica. La evaluación ambiental de Políticas, Planes y Programas. Pp.: 382. Ediciones Mundi-Prensa.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España. 268 pág. I.C.O.N.A. Serie Técnica. Publ. Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid (España).

RUIZ SÁNCHEZ, M.A. et al. (2007).- Arquitectura del paisaje. Servicio de Publicaciones de la Universidad Rey Juan Carlos. Madrid.

VV.AA. (2003) Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.

VV.AA. (1999). Estrategia Española para la conservación y el uso sostenible de la Diversidad Biológica. Pp.: 160. Publicaciones de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

VV.AA. (2005).- Los tipos de hábitat de interés comunitario de España.

VV.AA (2012.).- Inventario Español de Especies Terrestres. Pp: 22. MAPAMA

VV.AA (2018).- Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.

<http://www.aemet.es/>

<http://www.igme.es>

<http://www.mapama.gob.es>: Guías y directrices para la evaluación ambiental, visor del Banco de datos de la Naturaleza.

<http://www.murcianatural.es>

<http://www.regmurcia.es>

ANEJO N° 12.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES.

ÍNDICE DEL ANEJO N°2.

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	NORMATIVA APLICADA.....	3
3.	MÉTODOS DE CÁLCULO.....	3
4.	PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.....	5
5.	MATERIALES EMPLEADOS	5
6.	DURABILIDAD	5
7.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	6
8.	ACCIONES CONSIDERADAS	6
9.	COEFICIENTES DE SEGURIDAD	7
9.1.	MATERIALES	9
10.	COMBINACIÓN DE ACCIONES	9
11.	TENSIONES SOBRE EL TERRENO.	11
12.	PROGRAMA DE CÁLCULO.....	11
	ANEXO 1.- LISTADO ESFUERZOS Y ARMADOS CASETA DE CUADROS.....	12

1. INTRODUCCIÓN

El presente apartado recoge las bases de cálculo usadas para el cálculo estructural de la caseta del cuadro eléctrico del proyecto "PROYECTO DE BOMBEO DE AGUA A LAS SALINAS DEL RASALL DEL PARQUE REGIONAL DE CALBLANQUE".

En los siguientes apartados se recogen las bases de cálculo empleadas y el Software utilizado para los diferentes elementos. A continuación en los anexos se recogen los listados detallados de los resultados obtenidos para los diferentes casos.

2. NORMATIVA APLICADA

Para la realización de los cálculos estructurales se ha aplicado la siguiente normativa:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
- Código técnico de la edificación:
 - DB SE: Bases de cálculo
 - DB SE-AE: Acciones de la edificación
 - DB SE-C: Cimientos
 - DB SE-A: Acero
 - DB SE-F: Fábrica
- Instrucción de Acero Estructural (EAE)

3. MÉTODOS DE CÁLCULO

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas, y no forjados, en la planta, salvo para las vigas exentas que el usuario desconecte del diafragma rígido y salvo para los muros que no estén en contacto con forjados.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Se introduce la peculiaridad de los muros de fábrica. Los muros de fábrica son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidos por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, y se puede disminuir su espesor en cada planta. En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección. Todo nudo generado corresponde con algún nodo de los triángulos.

La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis

odos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Su forma es triangular y se realiza un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas, lo que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades. Los muros que no entran en contacto con ningún forjado no tienen la consideración de diafragma rígido a nivel de esa planta.

4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

La casera se cimentará sobre una losa ya existente. No obstante se proponen los siguientes parámetros geotécnicos para el cálculo de la caseta:

PARÁMETROS GEOMECÁNICOS PROPUESTOS	$c' = 0$	$c_u = 50$	kPa
	$\phi' = 29,0^\circ$	$k_{30} = 20$	MN/m ³
	$\gamma_{ap.} = 2,1$	$\gamma_{sum.} = 1,0$	gr/cm ³
	$\nu = 0,3$	$E = 5$	MPa

5. MATERIALES EMPLEADOS

En el caso de la caseta de cuadros eléctricos se prevé usar un hormigón HA-25/P/20/IIb

- Resistencia característica de proyecto: $f_{ck} = 25$ MPa
- Módulo de deformación longitudinal a 28 días: $E_{cm} = 27.200$ N/mm²
- Coeficiente de poisson: $\mu = 0.20$
- Peso específico: $\rho = 25,00$ kN/m

El acero corrugado empleado para las armaduras pasivas ha sido el B 500 SD:

- Tensión de límite elástico característico: $f_{yk} = 500$ N/mm².
- Módulo de deformación longitudinal: $E_s = 200.000$ N/mm²

6. DURABILIDAD

A efectos de cálculo se ha previsto una vida útil de la estructura de 50 años.

Para el hormigón usado en la caseta de cuadros, se ha considerado una clase de exposición IIa.

En estas condiciones, los hormigones usados deben cumplir las siguientes características:

- Relación agua/cemento: 0.60
- Contenido mínimo de cemento: 275 kg/m³
- Recubrimiento nominal en muros y en losa de cimentación (con hormigón de limpieza): $r_{nom} = 50$ mm

7. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Se tendrán en cuenta las cargas muertas y las sobrecargas de uso

8. ACCIONES CONSIDERADAS

Las acciones consideradas en el cálculo de las arquetas son las siguientes:

Acciones permanentes (G):

- Peso propio de la estructura (incluida losa).
- Carga permanente del empuje en reposo de tierras hasta la rasante en todos los muros perimetrales.
- Empuje del agua debido al nivel freático.

Acciones variables (Q):

Para la consideración de las cargas actuantes se han tomado las sobrecargas:

- Sobrecarga superficial en la losa.

Las acciones consideradas en el cálculo de la caseta de cuadros son las siguientes:

Acciones permanentes (G):

- Peso propio de la estructura.
- Peso de los cuadros eléctricos
- Peso de las tejas sobre el forjado

Acciones variables (Q):

- Sobrecarga de uso de cubierta no transitable en el caso de la caseta de cuadros eléctricos.
- Sobrecarga de uso de la losa de cimentación.
- Acción del viento.
- Sismo.

9. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Se adoptarán los coeficientes de seguridad recogidos en la norma EHE-08, estos serán:

Acciones

ELU

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

ELU EQUILIBRIO

TIPO DE ACCIÓN	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Persistentes	$\gamma_G = 0,90$	$\gamma_G = 1,1$
Transitorias en fase de construcción	$\gamma_G = 0,95$	$\gamma_G = 1,05$

ELS

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

9.1. MATERIALES

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,50	1,15
Accidental	1,30	1,00

10. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Estados Límite Últimos

Para la comprobación de Estados Límites Últimos, los esfuerzos solicitantes vienen de la envolvente de resultados máximos entre situación persistente o transitoria y situación sísmica.

La combinación de acciones aplicadas según normativa vigente son las siguientes:

Situación persistente o transitoria:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situación accidental:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Estados Límite de Servicio

Para las comprobaciones relativas a los Estados Límites de servicio se considerará las siguientes situaciones:

Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinación cuasi permanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} G_{k,m}^* + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Con:

$G_{k,j}$	Valor característico de las acciones permanentes.
$G_{k,j}^*$	Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.
P_k	Valor característico de la acción del pretensado.
$Q_{k,1}$	Valor característico de la acción variable determinante.
$\psi_{0,i} Q_{k,i}$	Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.
$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.
$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.
A_k	Valor característico de la acción accidental.
$A_{E,k}$	Valor característico de la acción sísmica.

Los coeficientes de simultaneidad serán los establecidos en el código técnico de la edificación:

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

11. TENSIONES SOBRE EL TERRENO.

A continuación se recogen las tensiones máximas sobre el terreno y las tensiones verticales admisibles brutas:

	TENSIÓN TERRENO KPA	PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE BRUTA KPA
CASETA CUADROS	45,00	75,00

12. PROGRAMA DE CÁLCULO

Para el modelado de las estructuras, la obtención de esfuerzos y dimensionamiento seccional se ha empleado el siguiente software de cálculo:

Software	Versión	Programador	Nº de Licencia
CYPE	2020.f	CYPE INGENIEROS	117700

ANEXO 1.- LISTADO ESFUERZOS Y ARMADOS CASETA DE CUADROS.

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2020

Número de licencia: 117700

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Caseta cuadros eléctricos

Clave: 2019-055

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Forjado 1	1.0	2.0
Cimentación	3.0	1.0

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: I. Borde del mar o de un lago

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de

la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	2.68	0.80	-0.64	1.72	0.80	-0.61

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Forjado 1	2.34	1.513	1.486

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	1.74	1.12

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	3.949	2.497

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.110 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve : 0.50

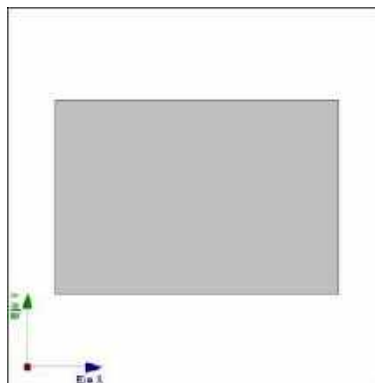
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga de uso
	Sismo X
	Sismo Y
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

4.5.- Empujes en muros

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones persistentes o transitorias**
- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- **Situaciones sísmicas**
- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:
⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000											
2	1.350	1.350											
3	1.000	1.000	1.500										
4	1.350	1.350	1.500										
5	1.000	1.000		1.500									
6	1.350	1.350		1.500									
7	1.000	1.000	1.050	1.500									
8	1.350	1.350	1.050	1.500									
9	1.000	1.000	1.500	0.900									
10	1.350	1.350	1.500	0.900									
11	1.000	1.000			1.500								
12	1.350	1.350			1.500								
13	1.000	1.000	1.050		1.500								
14	1.350	1.350	1.050		1.500								
15	1.000	1.000	1.500		0.900								
16	1.350	1.350	1.500		0.900								
17	1.000	1.000				1.500							
18	1.350	1.350				1.500							
19	1.000	1.000	1.050			1.500							
20	1.350	1.350	1.050			1.500							
21	1.000	1.000	1.500			0.900							
22	1.350	1.350	1.500			0.900							
23	1.000	1.000					1.500						
24	1.350	1.350					1.500						
25	1.000	1.000	1.050				1.500						
26	1.350	1.350	1.050				1.500						
27	1.000	1.000	1.500				0.900						
28	1.350	1.350	1.500				0.900						
29	1.000	1.000						1.500					
30	1.350	1.350						1.500					
31	1.000	1.000	1.050					1.500					
32	1.350	1.350	1.050					1.500					
33	1.000	1.000	1.500					0.900					
34	1.350	1.350	1.500					0.900					
35	1.000	1.000							1.500				
36	1.350	1.350							1.500				
37	1.000	1.000	1.050						1.500				
38	1.350	1.350	1.050						1.500				
39	1.000	1.000	1.500						0.900				
40	1.350	1.350	1.500						0.900				
41	1.000	1.000								1.500			
42	1.350	1.350								1.500			

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
43	1.000	1.000	1.050							1.500			
44	1.350	1.350	1.050							1.500			
45	1.000	1.000	1.500							0.900			
46	1.350	1.350	1.500							0.900			
47	1.000	1.000									1.500		
48	1.350	1.350									1.500		
49	1.000	1.000	1.050								1.500		
50	1.350	1.350	1.050								1.500		
51	1.000	1.000	1.500								0.900		
52	1.350	1.350	1.500								0.900		
53	1.000	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	1.000	0.300									-0.300	-1.000
55	1.000	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	1.000	0.300									0.300	-1.000
57	1.000	1.000										-1.000	-0.300
58	1.000	1.000	0.300									-1.000	-0.300
59	1.000	1.000										-1.000	0.300
60	1.000	1.000	0.300									-1.000	0.300
61	1.000	1.000										0.300	1.000
62	1.000	1.000	0.300									0.300	1.000
63	1.000	1.000										-0.300	1.000
64	1.000	1.000	0.300									-0.300	1.000
65	1.000	1.000										1.000	0.300
66	1.000	1.000	0.300									1.000	0.300
67	1.000	1.000										1.000	-0.300
68	1.000	1.000	0.300									1.000	-0.300

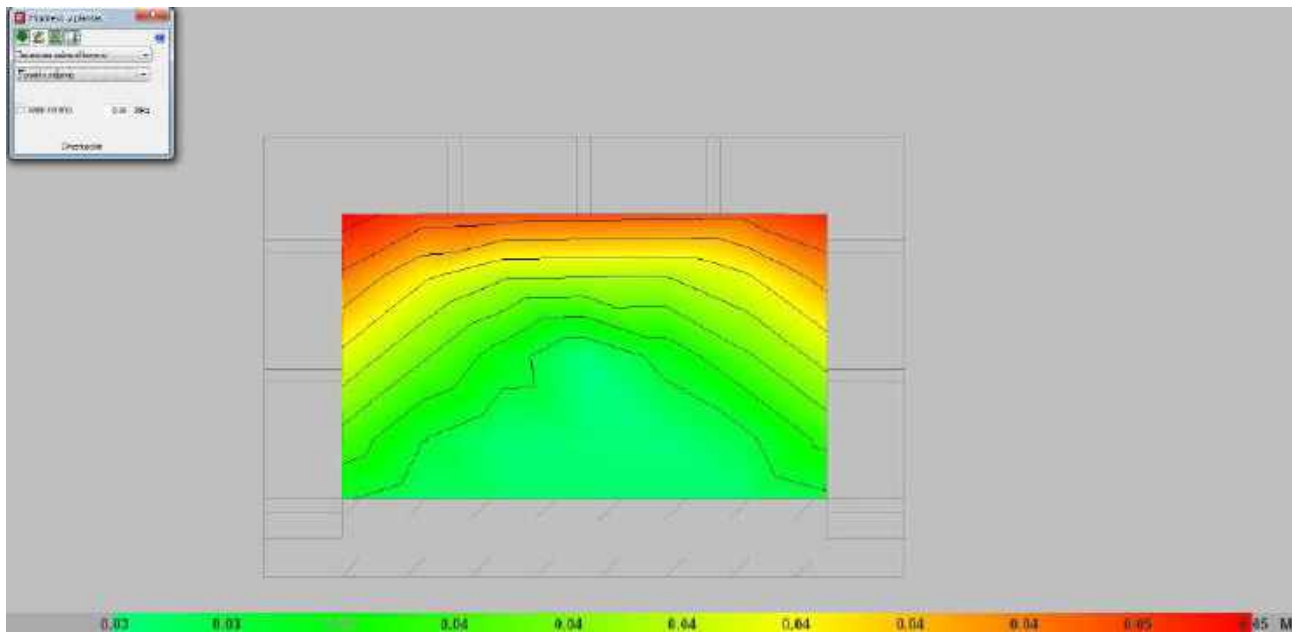
■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000											
2	1.600	1.600											
3	1.000	1.000	1.600										
4	1.600	1.600	1.600										
5	1.000	1.000		1.600									
6	1.600	1.600		1.600									
7	1.000	1.000	1.120	1.600									
8	1.600	1.600	1.120	1.600									
9	1.000	1.000	1.600	0.960									
10	1.600	1.600	1.600	0.960									
11	1.000	1.000			1.600								
12	1.600	1.600			1.600								
13	1.000	1.000	1.120		1.600								
14	1.600	1.600	1.120		1.600								

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
15	1.000	1.000	1.600		0.960								
16	1.600	1.600	1.600		0.960								
17	1.000	1.000				1.600							
18	1.600	1.600				1.600							
19	1.000	1.000	1.120			1.600							
20	1.600	1.600	1.120			1.600							
21	1.000	1.000	1.600			0.960							
22	1.600	1.600	1.600			0.960							
23	1.000	1.000					1.600						
24	1.600	1.600					1.600						
25	1.000	1.000	1.120				1.600						
26	1.600	1.600	1.120				1.600						
27	1.000	1.000	1.600				0.960						
28	1.600	1.600	1.600				0.960						
29	1.000	1.000						1.600					
30	1.600	1.600						1.600					
31	1.000	1.000	1.120					1.600					
32	1.600	1.600	1.120					1.600					
33	1.000	1.000	1.600					0.960					
34	1.600	1.600	1.600					0.960					
35	1.000	1.000							1.600				
36	1.600	1.600							1.600				
37	1.000	1.000	1.120						1.600				
38	1.600	1.600	1.120						1.600				
39	1.000	1.000	1.600						0.960				
40	1.600	1.600	1.600						0.960				
41	1.000	1.000								1.600			
42	1.600	1.600								1.600			
43	1.000	1.000	1.120							1.600			
44	1.600	1.600	1.120							1.600			
45	1.000	1.000	1.600							0.960			
46	1.600	1.600	1.600							0.960			
47	1.000	1.000									1.600		
48	1.600	1.600									1.600		
49	1.000	1.000	1.120								1.600		
50	1.600	1.600	1.120								1.600		
51	1.000	1.000	1.600								0.960		
52	1.600	1.600	1.600								0.960		
53	1.000	1.000										-0.300	-1.000
54	1.000	1.000	0.300									-0.300	-1.000
55	1.000	1.000										0.300	-1.000
56	1.000	1.000	0.300									0.300	-1.000
57	1.000	1.000										-1.000	-0.300
58	1.000	1.000	0.300									-1.000	-0.300
59	1.000	1.000										-1.000	0.300

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
60	1.000	1.000	0.300									-1.000	0.300
61	1.000	1.000										0.300	1.000
62	1.000	1.000	0.300									0.300	1.000
63	1.000	1.000										-0.300	1.000
64	1.000	1.000	0.300									-0.300	1.000
65	1.000	1.000										1.000	0.300
66	1.000	1.000	0.300									1.000	0.300
67	1.000	1.000										1.000	-0.300
68	1.000	1.000	0.300									1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno



■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
1	1.000	1.000											
2	1.000	1.000	1.000										
3	1.000	1.000		1.000									
4	1.000	1.000	1.000	1.000									
5	1.000	1.000			1.000								
6	1.000	1.000	1.000		1.000								
7	1.000	1.000				1.000							
8	1.000	1.000	1.000			1.000							
9	1.000	1.000					1.000						
10	1.000	1.000	1.000				1.000						
11	1.000	1.000						1.000					

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	SX	SY
12	1.000	1.000	1.000					1.000					
13	1.000	1.000							1.000				
14	1.000	1.000	1.000						1.000				
15	1.000	1.000								1.000			
16	1.000	1.000	1.000							1.000			
17	1.000	1.000									1.000		
18	1.000	1.000	1.000								1.000		
19	1.000	1.000										-1.000	
20	1.000	1.000	1.000									-1.000	
21	1.000	1.000										1.000	
22	1.000	1.000	1.000									1.000	
23	1.000	1.000											-1.000
24	1.000	1.000	1.000										-1.000
25	1.000	1.000											1.000
26	1.000	1.000	1.000										1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.00	3.00
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M2	Muro de fábrica	0-1	(0.00, 0.00)	(0.00, 1.12)	1	0.12+0.12=0.24
M3	Muro de fábrica	0-1	(0.00, 1.12)	(1.74, 1.12)	1	0.12+0.12=0.24
M4	Muro de fábrica	0-1	(1.74, 0.00)	(1.74, 1.12)	1	0.12+0.12=0.24

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.240 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 20000.00 kN/m ³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.240 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 20000.00 kN/m ³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.240 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.100 MPa -Situaciones accidentales: 0.150 MPa Módulo de balasto: 20000.00 kN/m ³

9.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
--------	-------------

Nombre	Descripción
ALEMAN SEMIRRESISTENTES, 20+5, De hormigón	FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS Fabricante: ALEMAN SEMIRRESISTENTES Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble) Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.5 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15 Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15-B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.04 kN/m ² (simple) y 3.50 kN/m ² (doble)

9.1.- Autorización de uso

Datos del forjado

Fabricante: ALEMAN SEMIRRESISTENTES

Tipo de bovedilla: De hormigón

Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)

Intereje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble)

Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.5

Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5

Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15

Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15

Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15

Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15

Peso propio: 3.04 kN/m² (simple) y 3.50 kN/m² (doble)

Flexión positiva - Viguetas simples

Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del nervio (cm ²)	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m ² ·kN/m)	
			Último	Fisuración	Total	Fisurada
V1	2Ø6+1Ø6	0.85	12.69	8.14	13520	1410
V2	2Ø6+1Ø8	1.07	15.97	8.28	13710	1750
V3	2Ø6+1Ø6+1Ø8	1.35	20.28	8.46	13960	2190
V4	2Ø6+1Ø8+1Ø8	1.57	23.39	8.59	14140	2500
V5	2Ø6+1Ø8+1Ø10	1.85	27.65	8.76	14380	2920
V6	2Ø6+1Ø10+1Ø10	2.14	31.89	8.94	14620	3330
V7	2Ø6+1Ø10+1Ø12	2.48	36.38	9.15	14910	3810
V8	2Ø6+1Ø12+1Ø12	2.83	41.73	9.36	15190	4270
V9	2Ø6+1Ø8+2Ø12	3.33	48.87	9.66	15600	4930
V10	2Ø6+1Ø10+2Ø12	3.61	52.98	9.84	15830	5310
V11	2Ø6+1Ø12+2Ø12	3.96	57.76	10.05	16110	5740
V12	2Ø6+1Ø16+1Ø16	4.59	66.25	10.42	16590	6510
V13	2Ø6+1Ø10+2Ø16	5.37	77.34	10.91	17220	7480
V14	2Ø6+1Ø12+2Ø16	5.72	82.07	11.12	17490	7890
V15	2Ø6+1Ø16+2Ø16	6.60	93.67	11.65	18150	8890

Notas:
Esfuerzos por metro de ancho

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm ²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m ² ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø6	0.28	4.11	4.16	18.62	12810	450
1Ø8	0.50	7.25	7.41	18.69	12830	760
2Ø6	0.57	8.10	8.29	18.71	12840	840
1Ø6+1Ø8	0.79	11.15	11.53	18.78	12860	1130
1Ø10	0.79	11.29	11.67	18.79	12860	1140
2Ø8	1.01	14.13	14.75	18.85	12880	1390
1Ø12	1.13	15.85	16.64	18.90	12890	1540
1Ø8+1Ø10	1.29	17.94	18.97	18.95	12910	1720

Flexión negativa - Viguetas simples						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm ²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m ² ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø10	1.57	21.62	23.17	19.04	12940	2040
1Ø8+1Ø12	1.63	22.24	23.89	19.05	12940	2090
1Ø10+1Ø12	1.92	25.77	28.06	19.15	12970	2380
1Ø16	2.01	26.84	29.35	19.17	12980	2470
2Ø12	2.26	29.75	32.92	19.25	13000	2710
2Ø8+2Ø10	2.58	33.33	37.47	19.35	13030	3000
1Ø10+1Ø16	2.80	35.60	40.44	19.42	13050	3190
1Ø12+1Ø16	3.14	39.23	45.35	19.53	13080	3480
3Ø12	3.39	41.70	48.84	19.61	13110	3690
2Ø16	4.02	47.52	57.56	19.80	13170	4170
2Ø12+1Ø16	4.27	49.66	60.99	19.88	13190	4350
2Ø16+1Ø10	4.81	53.96	68.33	20.05	13240	4730
2Ø16+1Ø12	5.15	56.44	72.92	20.15	13270	4960
3Ø16	6.03	84.62	84.62	20.43	13340	5510
2Ø12+2Ø16	6.28	87.91	87.91	20.50	13360	5660
<i>Notas:</i>						
<i>Esfuerzos por metro de ancho</i>						

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+) (kN/m)
ARMADURA BAJA (<15)	38.18
ARMADURA NORMAL (15)	40.17
DOBLE ARMADURA (2-15)	61.25
<i>Notas:</i>	
<i>Vu: Resistencia a cortante total</i>	

Flexión positiva - Viguetas dobles				
Tipo de vigueta	Armado por vigueta	Área del	Momento (kN·m/m)	Rigidez (m ² ·kN/m)

		nervio (cm ²)	Último	Fisuración	Total	Fisurada
2-V1	2Ø6+1Ø6	1.70	21.27	13.41	20000	2290
2-V2	2Ø6+1Ø8	2.14	26.74	13.63	20250	2830
2-V3	2Ø6+1Ø6+1Ø8	2.70	33.89	13.91	20580	3530
2-V4	2Ø6+1Ø8+1Ø8	3.14	39.01	14.11	20820	4010
2-V5	2Ø6+1Ø8+1Ø10	3.71	46.03	14.39	21140	4670
2-V6	2Ø6+1Ø10+1Ø10	4.27	52.97	14.67	21460	5310
2-V7	2Ø6+1Ø10+1Ø12	4.96	61.02	14.99	21830	6040
2-V8	2Ø6+1Ø12+1Ø12	5.65	68.96	15.32	22200	6750
2-V9	2Ø6+1Ø8+2Ø12	6.66	80.45	15.80	22730	7750
2-V10	2Ø6+1Ø10+2Ø12	7.23	87.02	16.08	23030	8320
2-V11	2Ø6+1Ø12+2Ø12	7.92	94.62	16.40	23380	8970
2-V12	2Ø6+1Ø16+1Ø16	9.17	108.01	16.98	24010	10100
2-V13	2Ø6+1Ø10+2Ø16	10.74	125.28	17.75	24820	11540
2-V14	2Ø6+1Ø12+2Ø16	11.44	132.57	18.08	25160	12140
2-V15	2Ø6+1Ø16+2Ø16	13.19	150.20	18.90	26000	13590
<i>Notas:</i>						
<i>Esfuerzos por metro de ancho</i>						

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm ²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m ² ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø6	0.57	6.93	7.00	22.43	19110	760
2Ø8	1.01	12.23	12.46	22.57	19180	1280
4Ø6	1.13	13.66	13.94	22.61	19190	1420
2Ø10	1.57	18.81	19.34	22.75	19260	1900
4Ø8	2.01	19.04	19.59	22.76	19260	1920
2Ø12	2.26	23.83	24.71	22.89	19320	2350
2Ø8+2Ø10	2.58	26.73	27.86	22.98	19360	2600
4Ø10	3.14	30.25	31.72	23.08	19410	2910

Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm ²)	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m ² ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
2Ø8+2Ø12	3.27	36.47	38.67	23.27	19490	3440
2Ø10+2Ø12	3.83	37.52	39.86	23.30	19500	3520
2Ø16	4.02	43.47	46.73	23.48	19590	4020
2Ø12+1Ø16	4.27	45.28	48.85	23.54	19610	4170
4Ø12	4.52	50.18	54.70	23.70	19680	4570
4Ø8+4Ø10	5.15	56.23	62.11	23.90	19770	5060
2Ø10+2Ø16	5.59	60.05	66.93	24.04	19830	5370
2Ø12+2Ø16	6.28	66.17	74.88	24.26	19920	5870
6Ø12	6.79	70.35	80.50	24.42	19990	6220
4Ø16	8.04	80.16	94.44	24.82	20150	7030
4Ø12+2Ø16	8.55	83.77	99.88	24.97	20220	7340
4Ø16+2Ø10	9.61	91.02	111.47	25.31	20360	7980
4Ø16+2Ø12	10.30	95.21	118.64	25.53	20450	8360
6Ø16	12.06	104.65	136.77	26.07	20660	9300
4Ø12+4Ø16	12.57	141.81	141.81	26.23	20730	9550
<i>Notas:</i>						
<i>Esfuerzos por metro de ancho</i>						

Cortante - Estribos o celosías	
Disposición	Vu (+) (kN/m)
ARMADURA BAJA (<15)	78.70
ARMADURA NORMAL (15)	57.13
DOBLE ARMADURA (2-15)	74.91
<i>Notas:</i>	
<i>Vu: Resistencia a cortante total</i>	

10.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	40	20000.00	0.100	0.150

11.- MATERIALES UTILIZADOS

11.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	27264

11.2.- Aceros por elemento y posición

11.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

11.3.- Muros de fábrica

Módulo de cortadura (G): 392 MPa

Módulo de elasticidad (E): 981 MPa

Peso específico: 14.7 kN/m³

Tensión de cálculo en compresión: 1.96 MPa

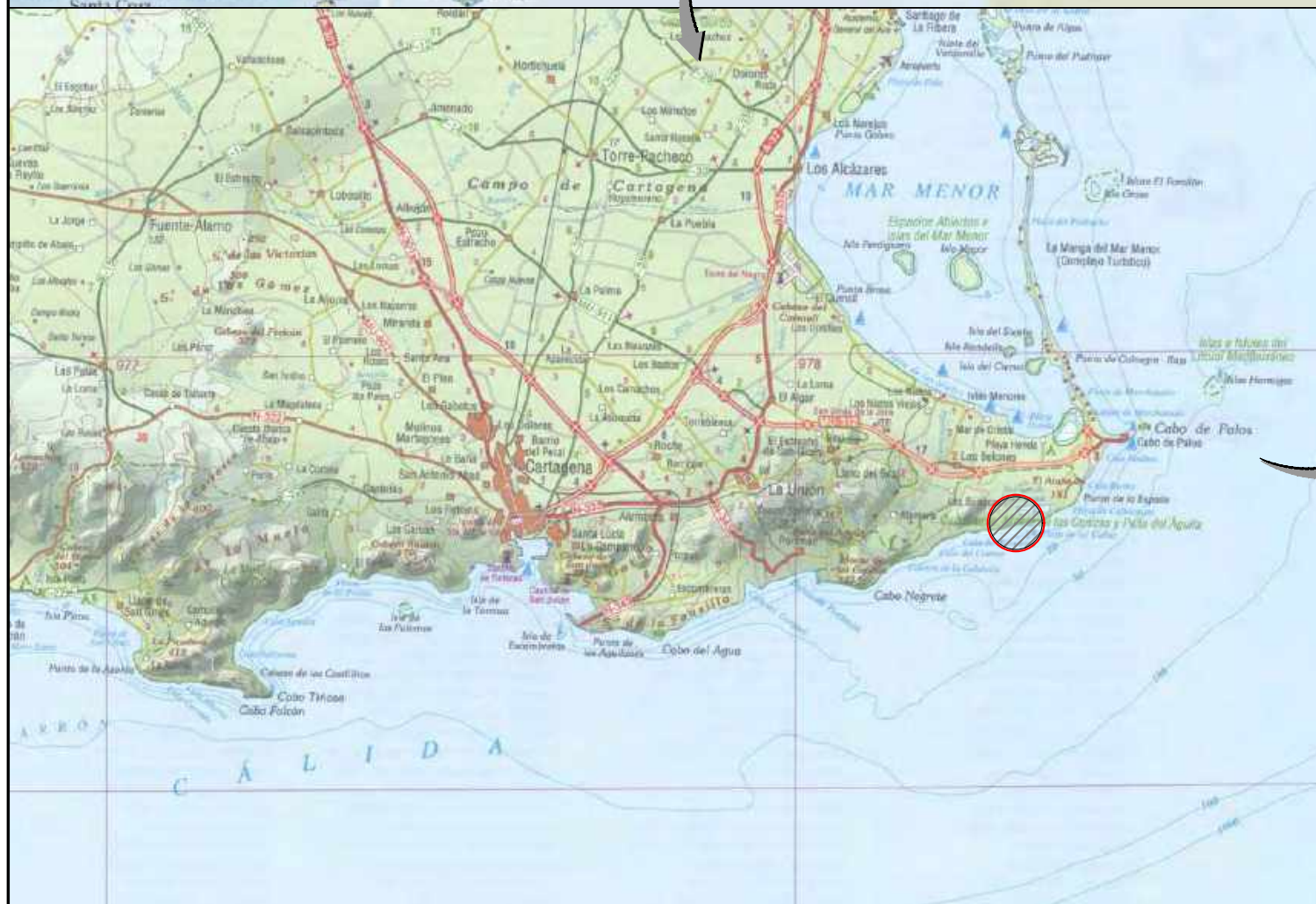
Tensión de cálculo en tracción: 0.20 MPa



REVISIÓN	FECHA	NOMBRE
R-0 APROBADO	15/07/2020	F. GÓMEZ

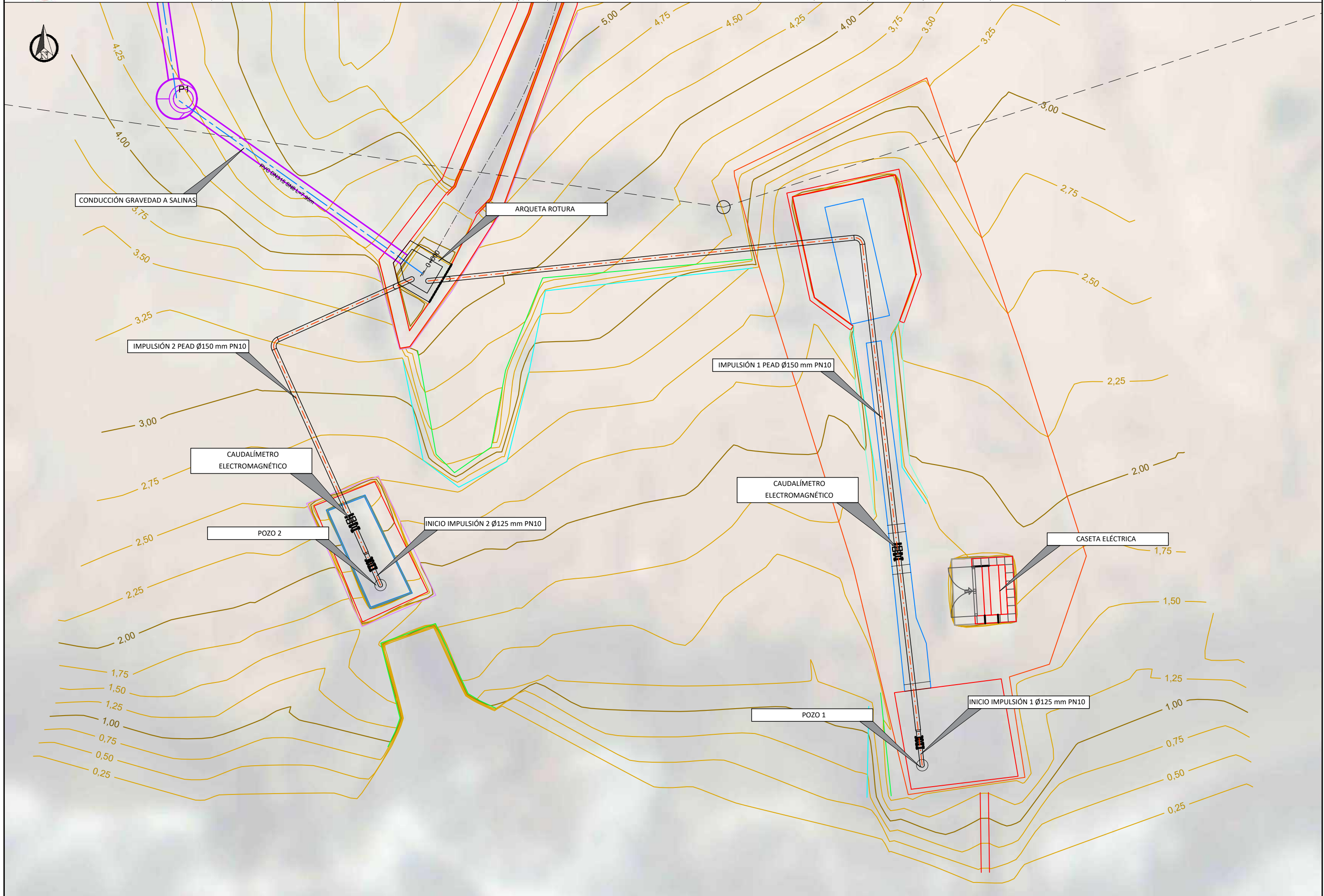
ESCALA:
INDICADAS
COORDENADAS: UTM (ETRS-89)

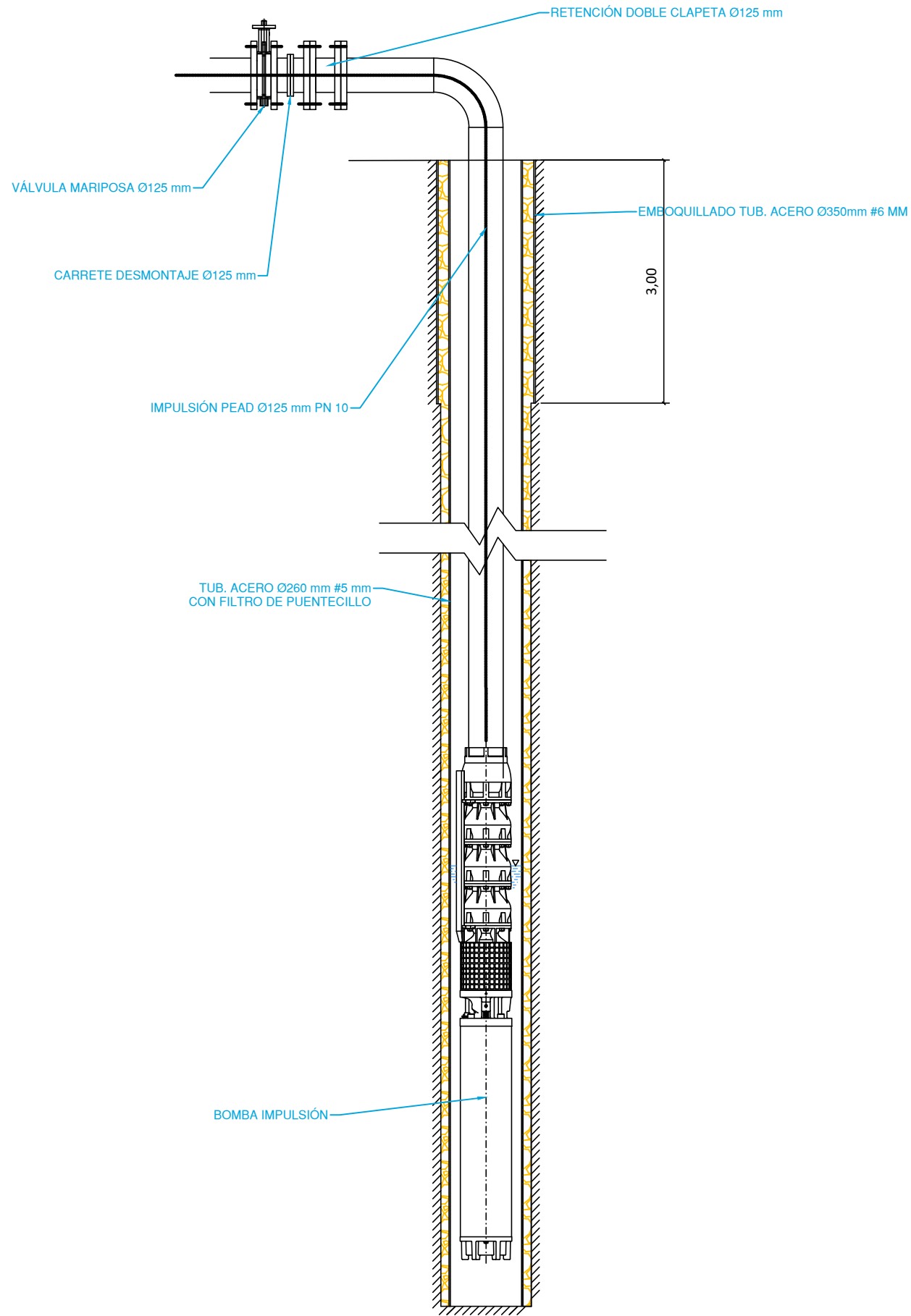
FECHA:
JULIO 2020
DIBUJADO:
C. DOMÍNGUEZ



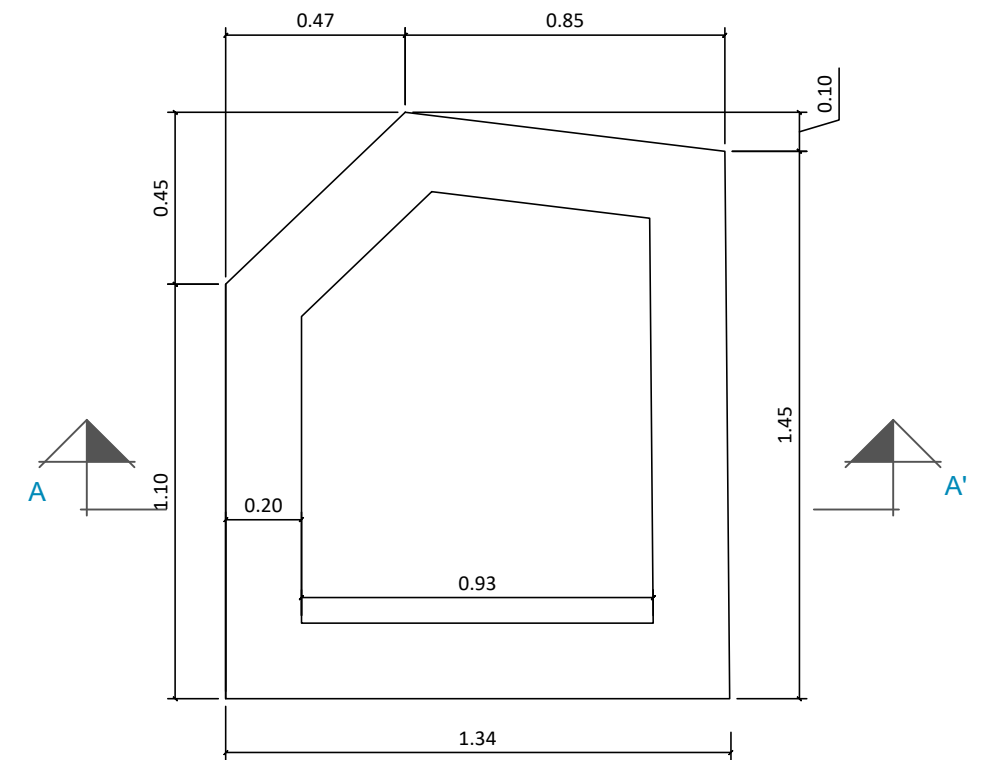
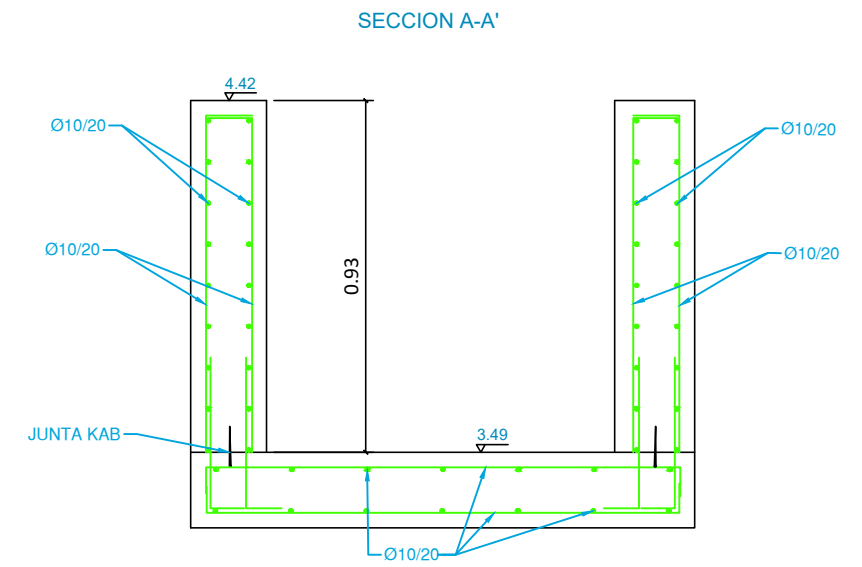
ESCALA 1:25000



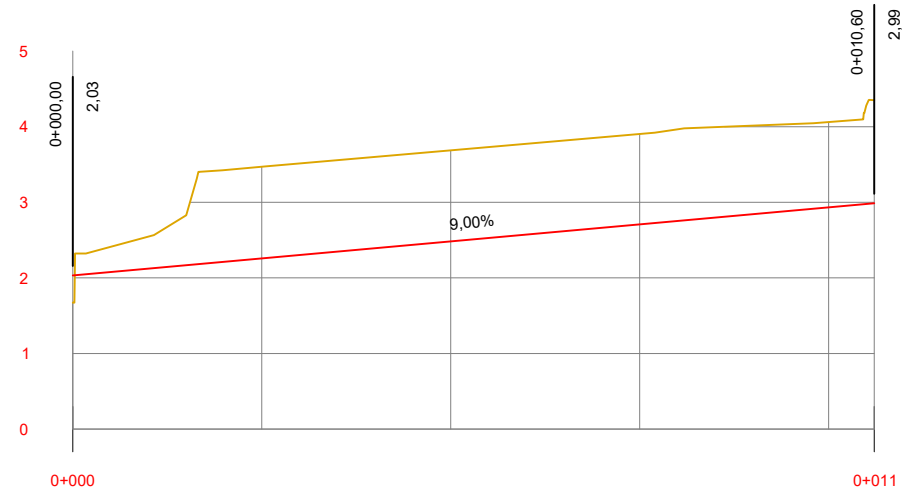




POZO DE CAPTACIÓN

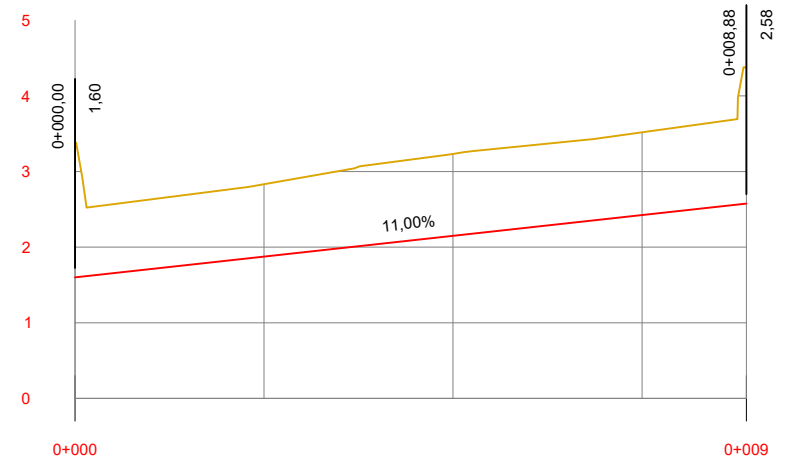


ARQUETA DE ROTURA



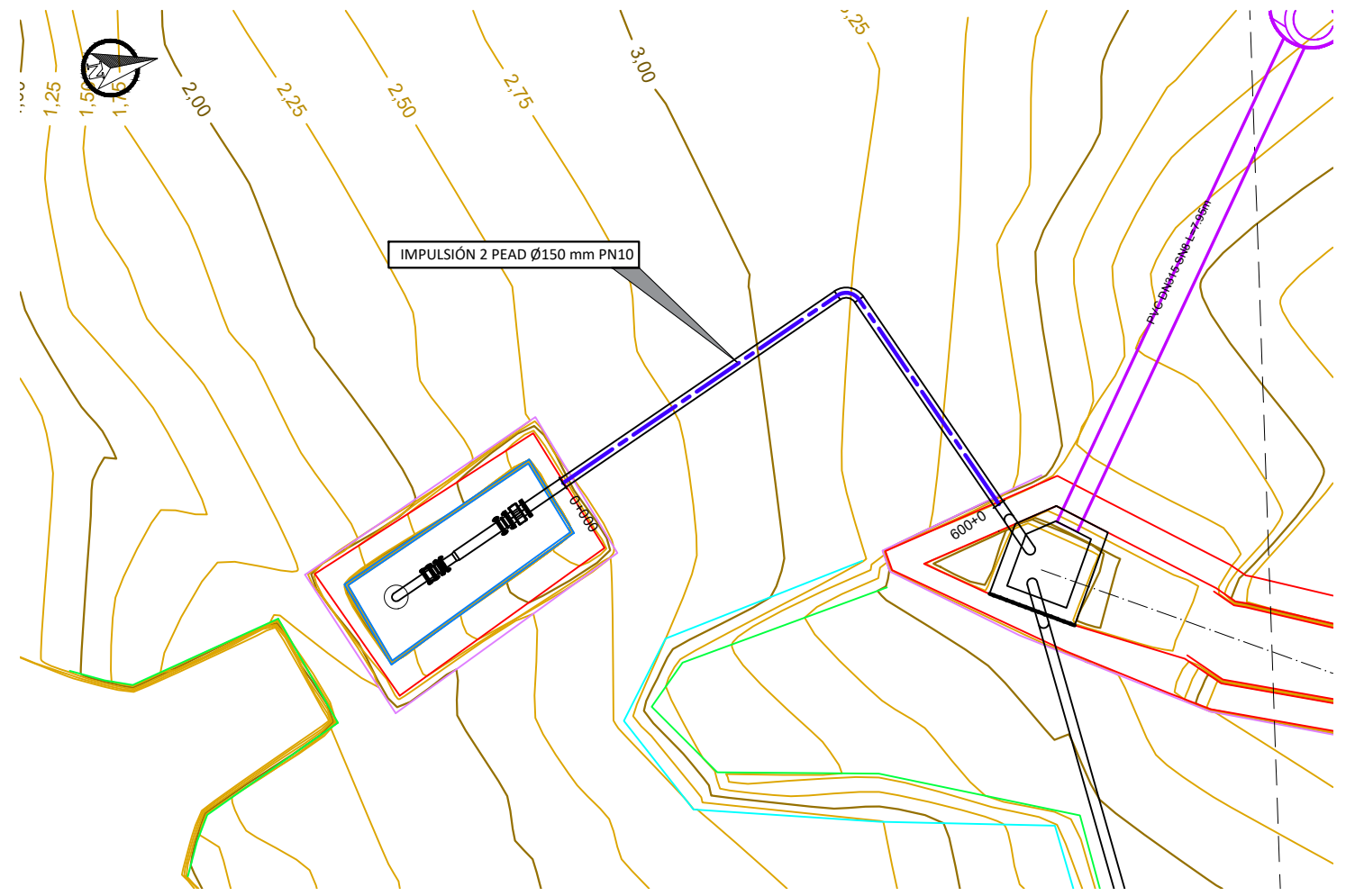
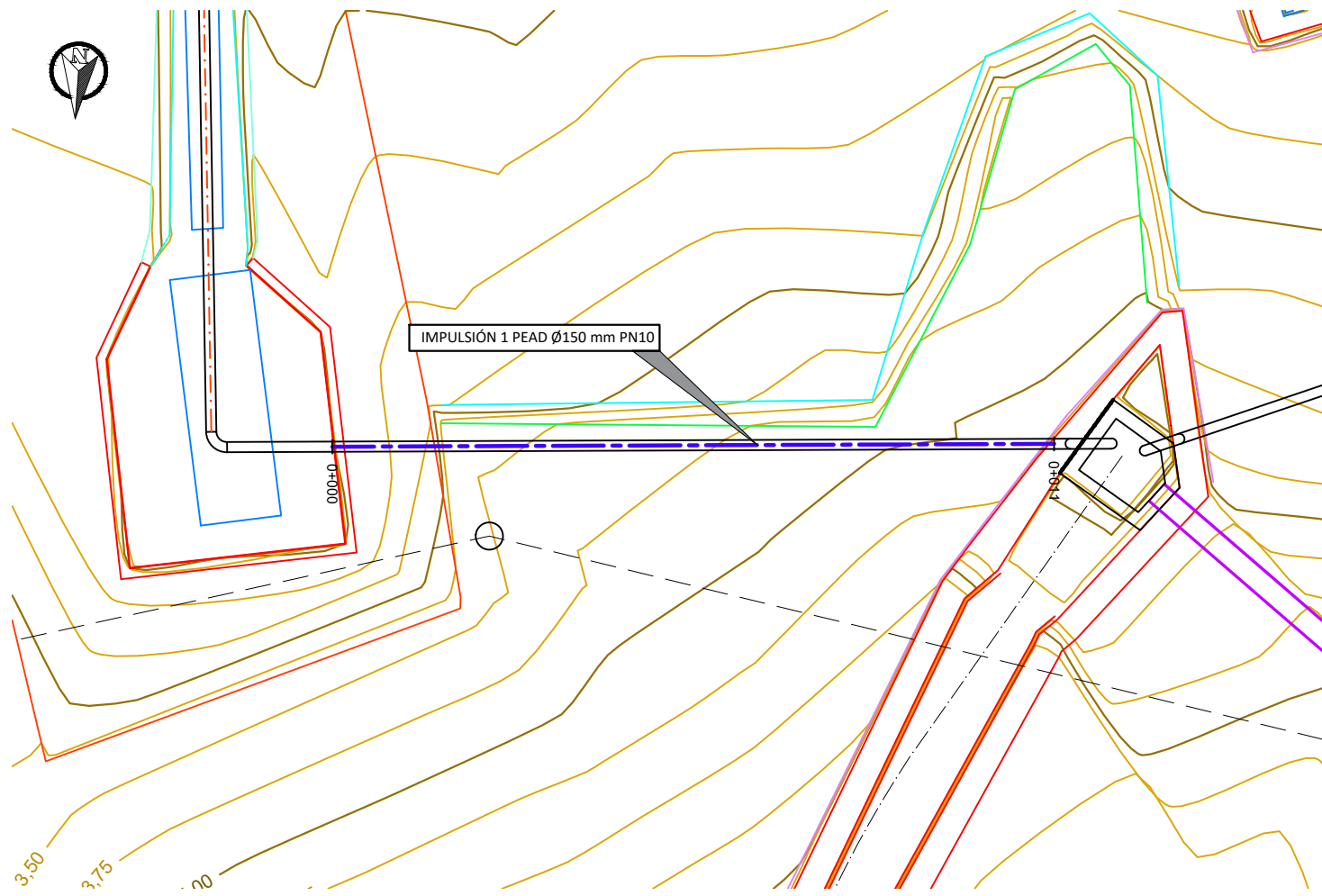
IMPULSIÓN 1
 RELACION V/H: 1/1

	0+000	2+50	5+00	7+50	10+00	10+60
COTA ROJA	0.36	1.21	1.20	1.19	1.13	1.36
COTA-RASANTE	2.03	2.26	2.48	2.71	2.93	2.99
COTA DE TERRENO	1.67	3.47	3.69	3.90	4.06	4.35
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	2.50	5.00	7.50	10.00	10.60

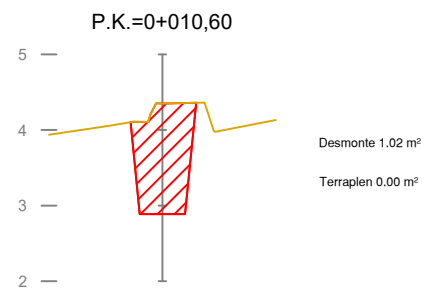
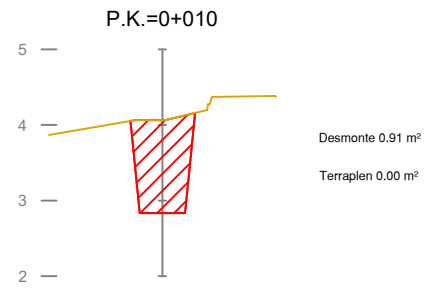
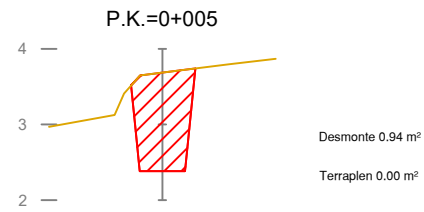
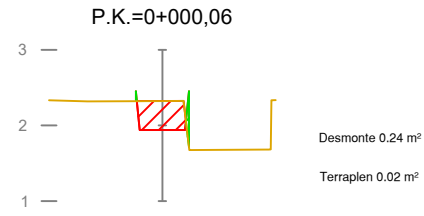


IMPULSIÓN 2
 RELACION V/H: 1/1

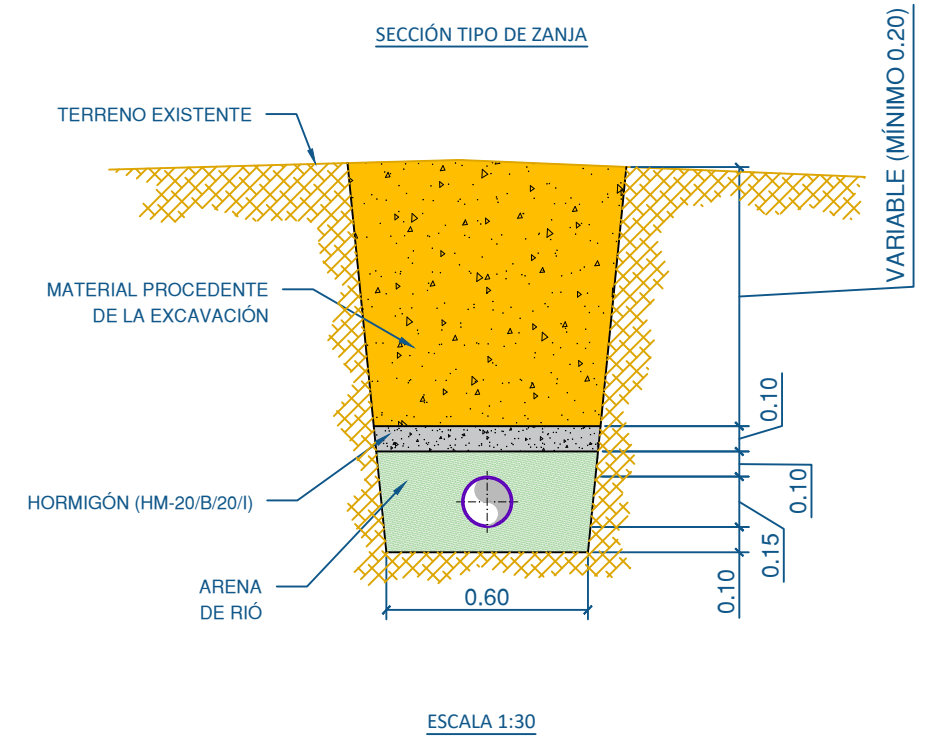
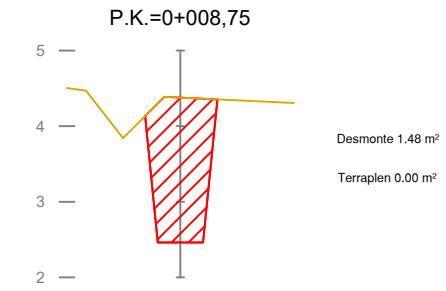
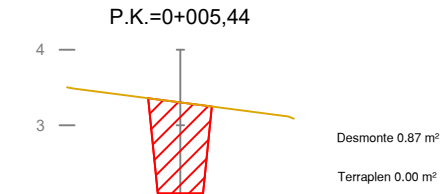
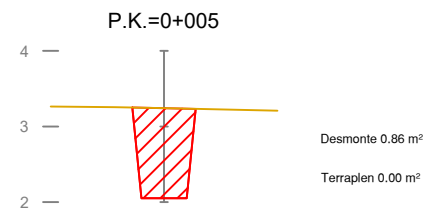
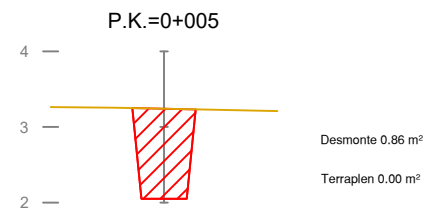
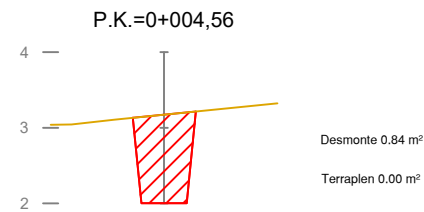
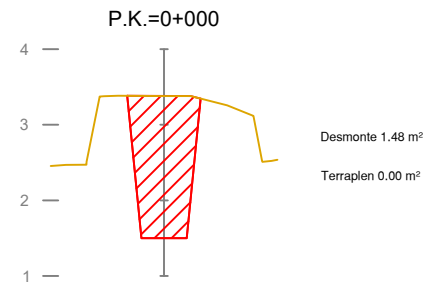
	0+000	2+50	5+00	7+50	8+88
COTA ROJA	1.78	0.96	1.08	1.09	1.80
COTA-RASANTE	1.60	1.88	2.15	2.42	2.58
COTA DE TERRENO	3.38	2.83	3.23	3.52	4.38
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	2.50	5.00	7.50	8.88

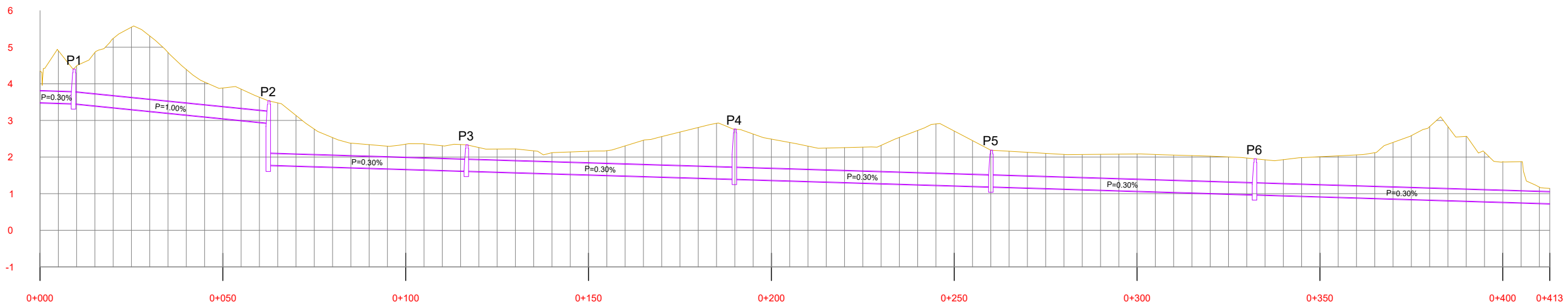
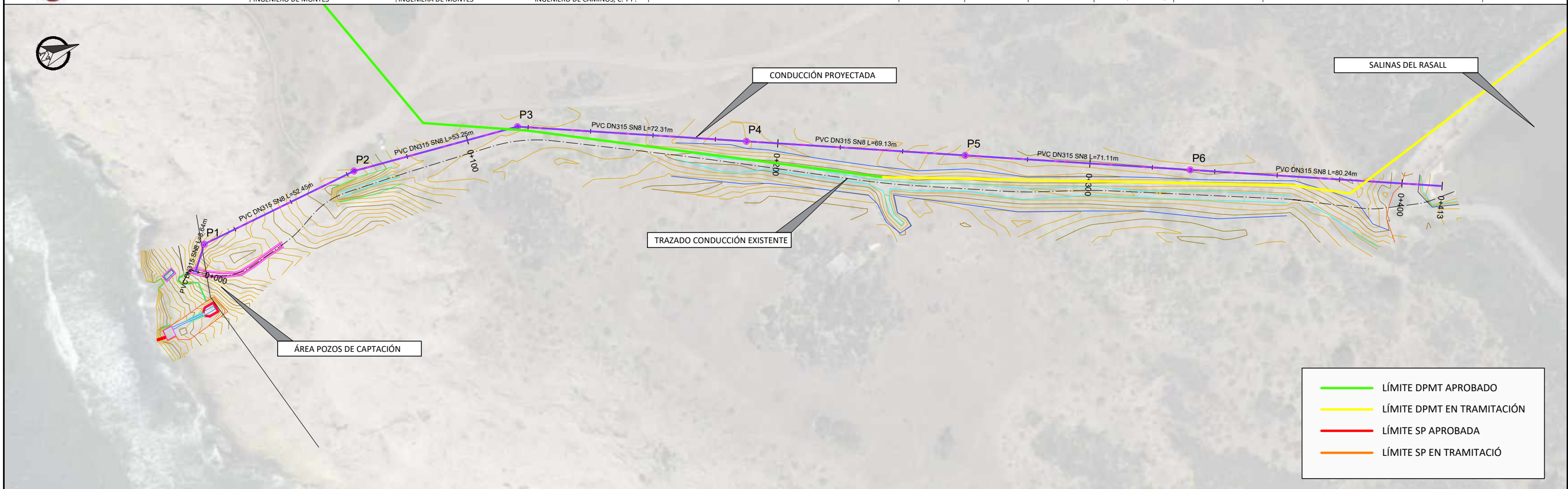


IMPULSIÓN 1



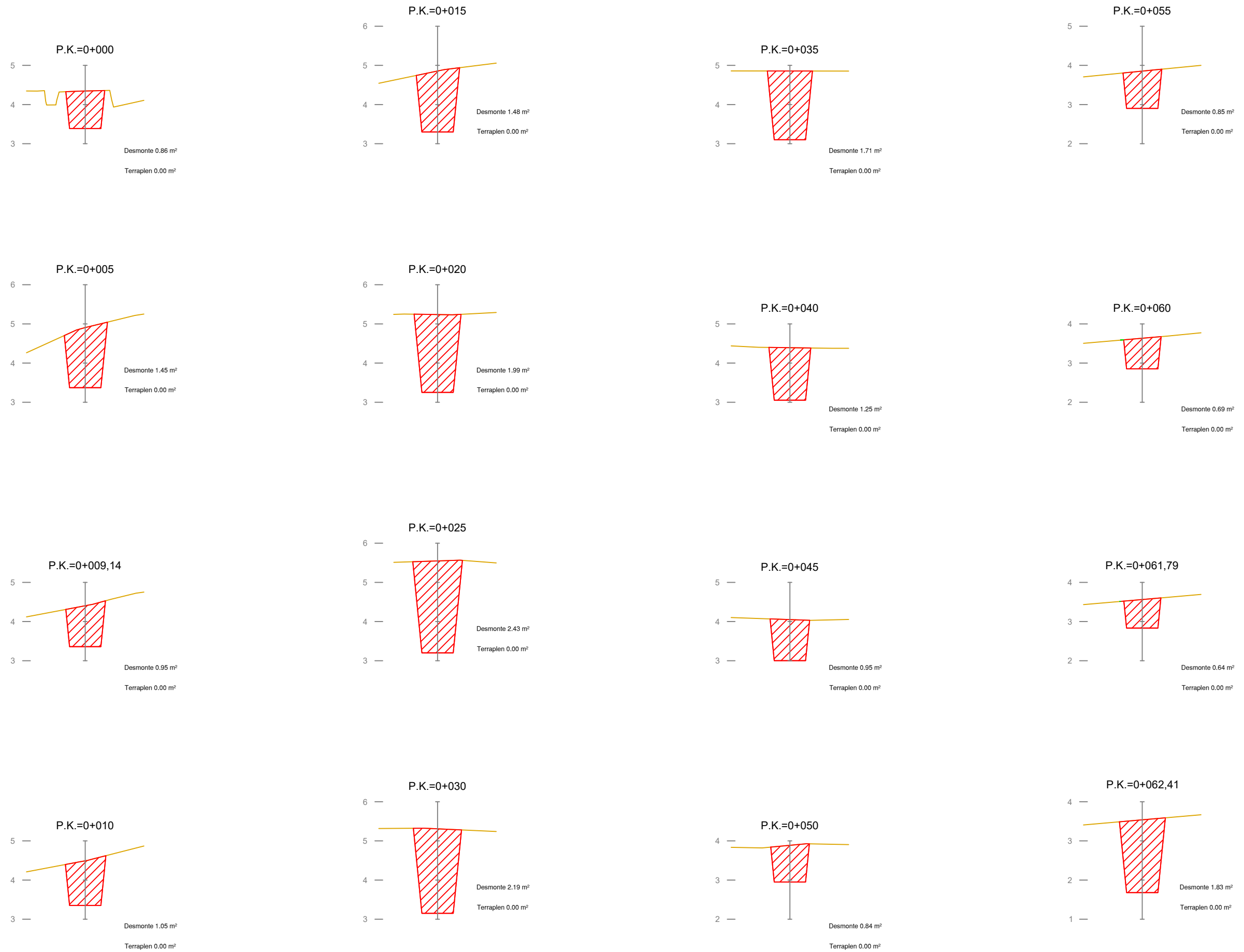
IMPULSIÓN 2

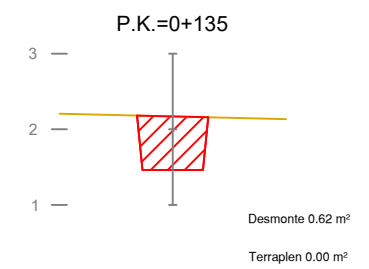
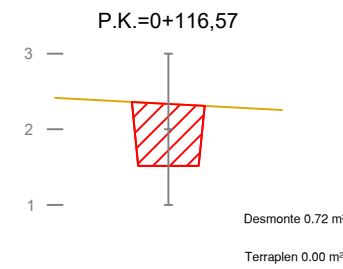
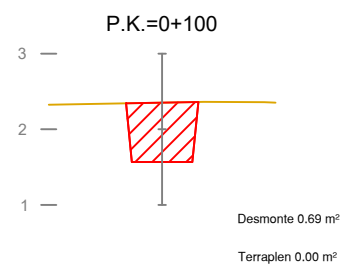
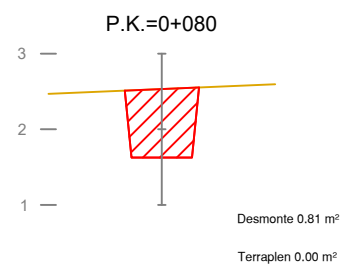
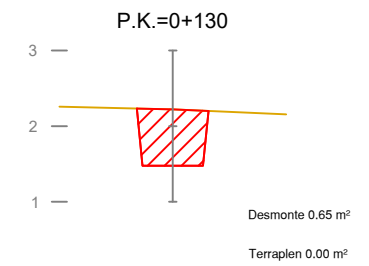
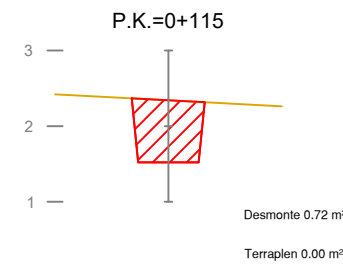
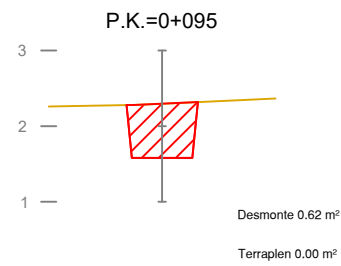
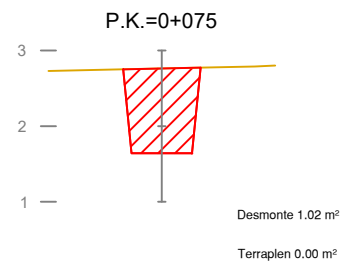
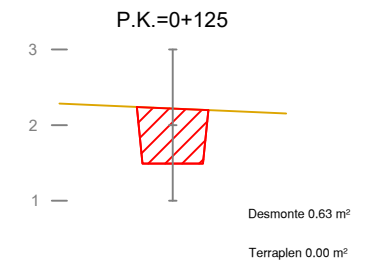
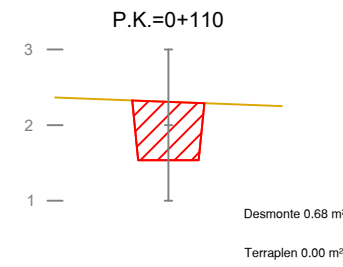
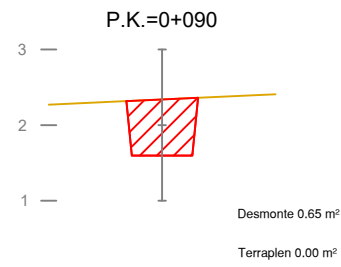
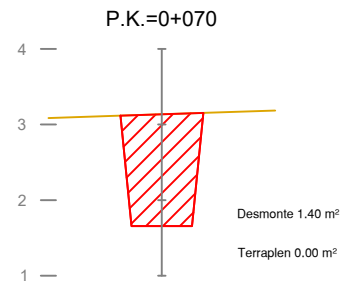
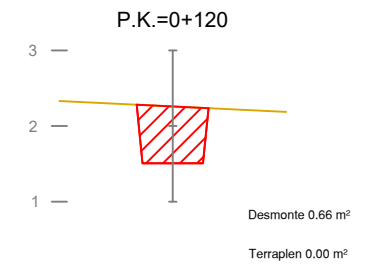
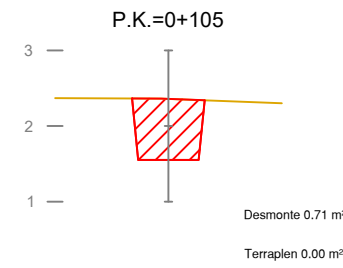
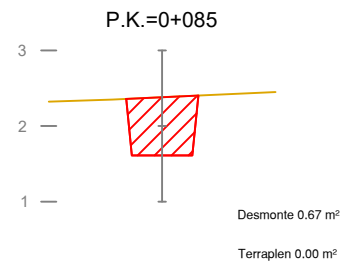
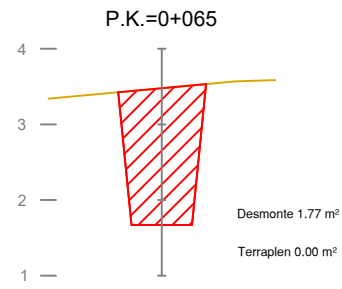


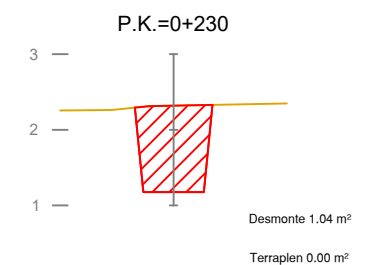
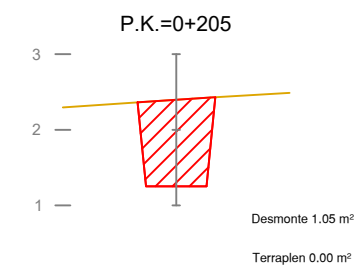
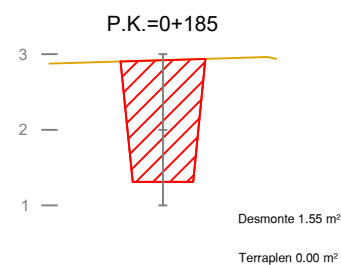
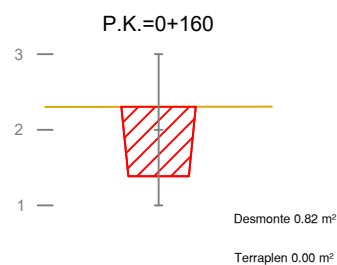
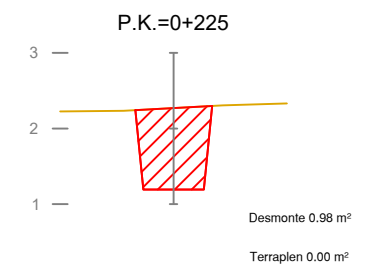
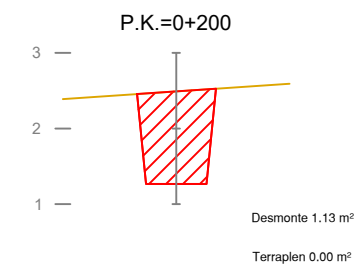
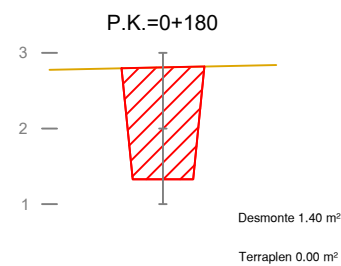
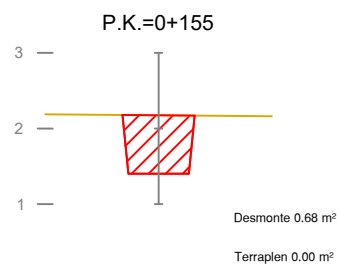
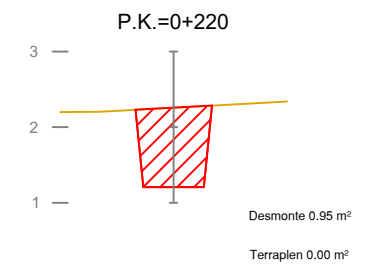
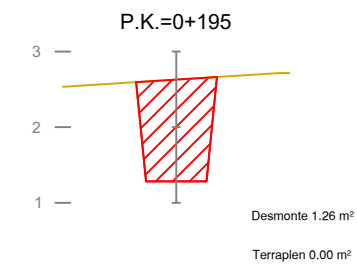
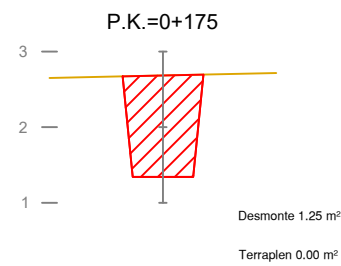
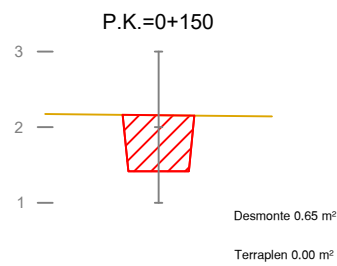
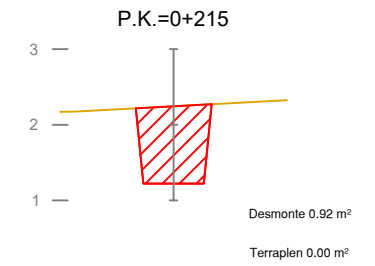
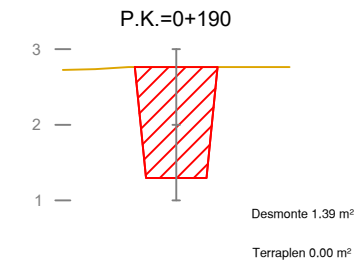
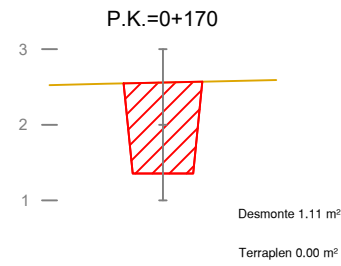
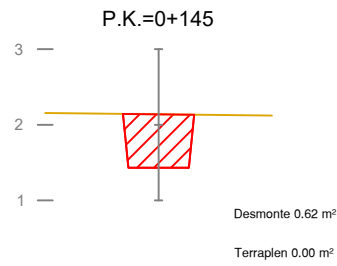
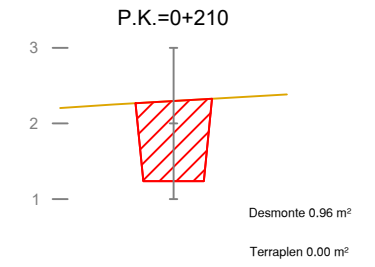
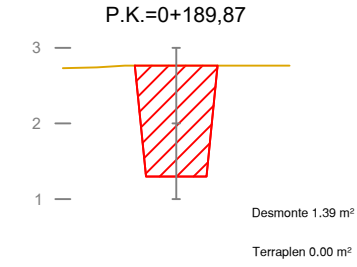
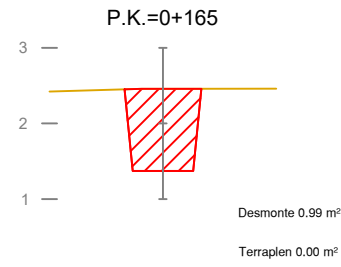
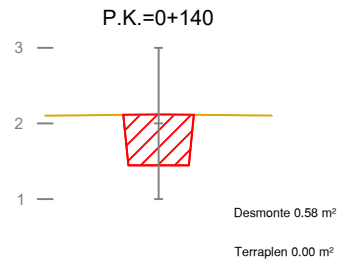


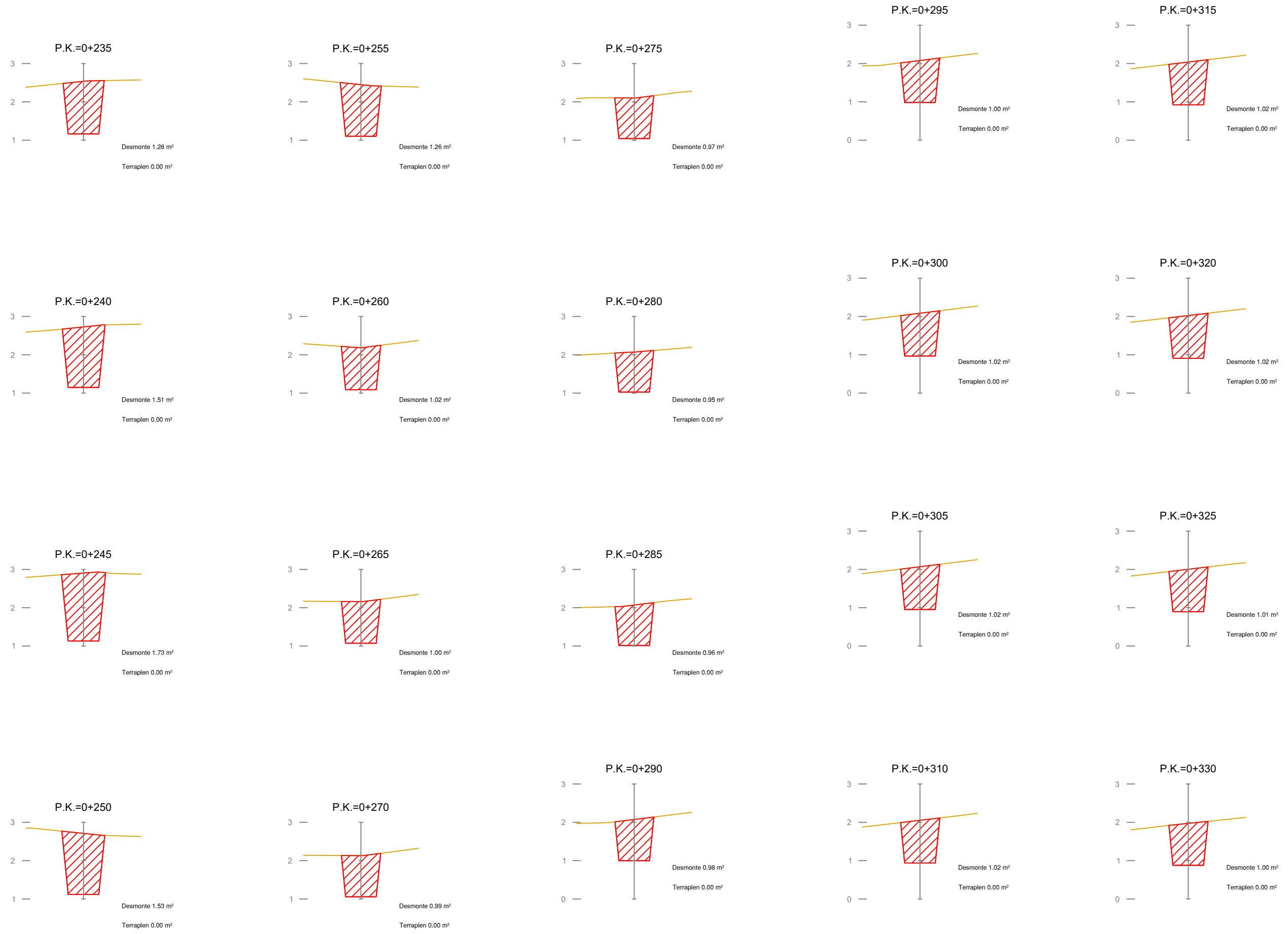
EJE R1
 RELACION V/H: 10:1

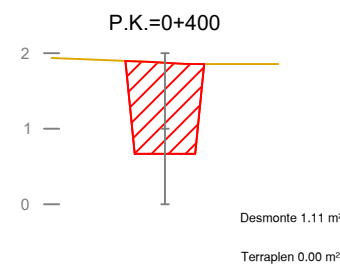
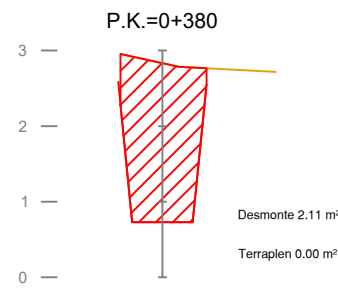
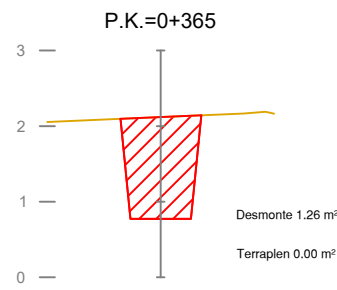
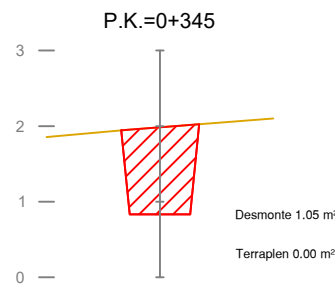
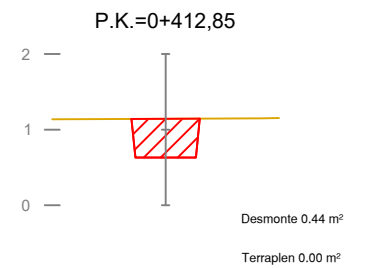
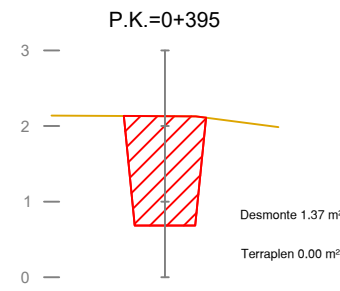
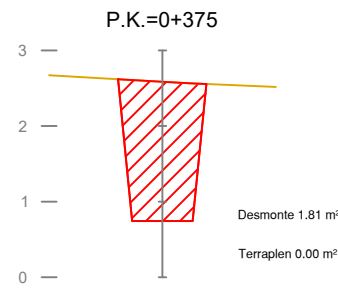
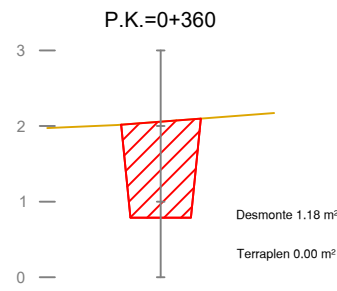
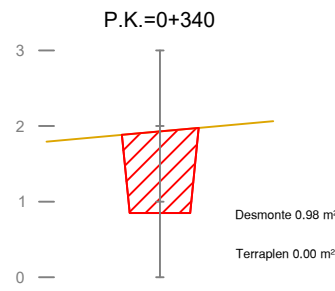
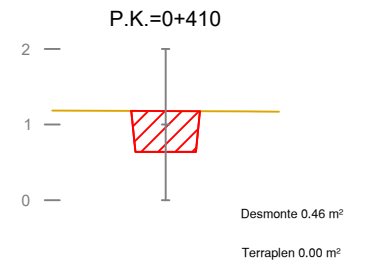
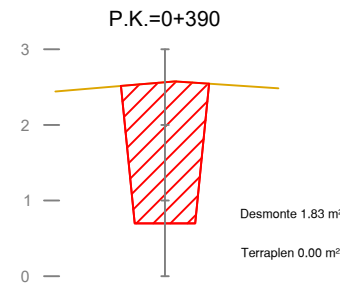
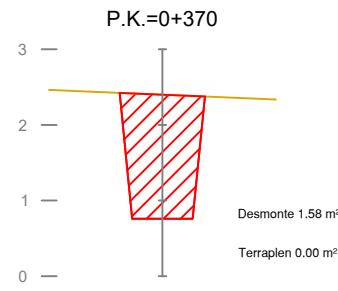
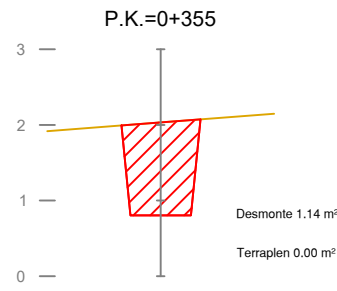
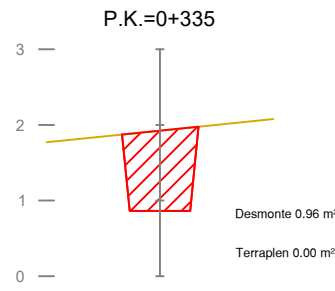
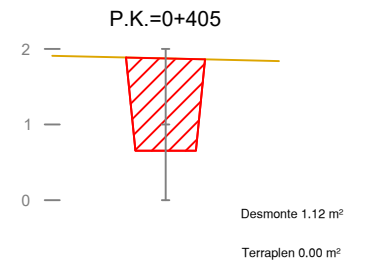
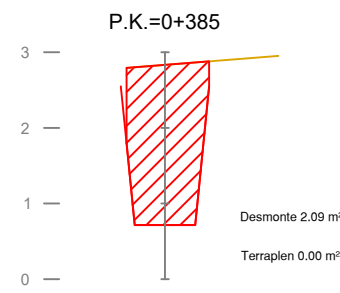
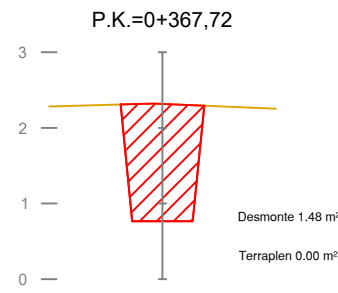
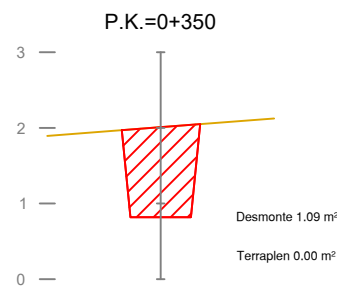
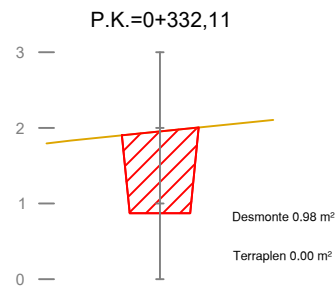
COTA ROJA	0.86	1.43	1.04	1.46	1.89	2.25	2.06	1.24	0.95	0.84	0.85	1.76	1.71	1.38	1.02	0.81	0.67	0.64	0.67	0.82	0.99	0.96	1.67	1.25	1.12	1.05	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.01	0.99	0.98	0.96	0.98	0.95	0.98	1.05	1.09	1.13	1.17	1.25	1.54	1.74	2.00	2.02	1.77	1.35	1.10	1.12	0.44	0.41																																																																																																																																																																																							
LAMINA DE AGUA	3.49	3.47	3.46	3.40	3.35	3.30	3.25	3.15	3.10	3.05	3.00	2.98	2.97	2.96	2.95	2.94	2.93	2.92	2.91	2.90	2.89	2.88	2.87	2.86	2.85	2.84	2.83	2.82	2.81	2.80	2.79	2.78	2.77	2.76	2.75	2.74	2.73	2.72	2.71	2.70	2.69	2.68	2.67	2.66	2.65	2.64	2.63	2.62	2.61	2.60	2.59	2.58	2.57	2.56	2.55	2.54	2.53	2.52	2.51	2.50	2.49	2.48	2.47	2.46	2.45	2.44	2.43	2.42	2.41	2.40	2.39	2.38	2.37	2.36	2.35	2.34	2.33	2.32	2.31	2.30	2.29	2.28	2.27	2.26	2.25	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20	2.19	2.18	2.17	2.16	2.15	2.14	2.13	2.12	2.11	2.10	2.09	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00	1.99	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.11	1.10	1.09	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73
COTA DE TERRENO	4.35	4.91	4.49	4.86	5.24	5.55	4.86	4.39	4.05	3.89	3.85	3.54	3.54	3.48	3.14	2.76	2.53	2.38	2.34	2.30	2.35	2.36	2.36	2.31	2.33	2.26	2.22	2.22	2.17	2.12	2.14	2.16	2.17	2.30	2.30	2.46	2.56	2.68	2.81	2.92	2.76	2.63	2.49	2.40	2.30	2.24	2.26	2.27	2.32	2.54	2.73	2.90	2.90	2.45	2.19	2.16	2.13	2.10	2.07	2.07	2.07	2.08	2.08	2.07	2.05	2.04	2.02	2.02	2.02	2.02	2.00	2.00	1.95	1.92	1.93	1.93	2.01	2.03	2.06	2.12	2.40	2.59	2.83	2.83	2.57	2.13	1.87	1.87	1.18	1.14																																																																																																																																																			
DISTANCIAS AL ORIGEN	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00	105,00	110,00	115,00	120,00	125,00	130,00	135,00	140,00	145,00	150,00	155,00	160,00	165,00	170,00	175,00	180,00	185,00	190,00	195,00	200,00	205,00	210,00	215,00	220,00	225,00	230,00	235,00	240,00	245,00	250,00	255,00	260,00	265,00	270,00	275,00	280,00	285,00	290,00	295,00	300,00	305,00	310,00	315,00	320,00	325,00	330,00	335,00	340,00	345,00	350,00	355,00	360,00	365,00	370,00	375,00	380,00	385,00	390,00	395,00	400,00	405,00	410,00	415,00	420,00	425,00	430,00	435,00	440,00	445,00	450,00	455,00	460,00	465,00	470,00	475,00	480,00	485,00	490,00	495,00	500,00																																																																																																																																								
CONDUCCION	PVC DN315 SN8 Inicio= 3,487m Final= 3,460m L= 9,14 P= 0,30%	PVC DN315 SN8 Inicio= 3,460m Final= 2,927m L= 53,27 P= 1,00%	PVC DN315 SN8 Inicio= 1,778m Final= 1,779m L= 54,15 P= 0,30%	PVC DN315 SN8 Inicio= 1,617m Final= 1,398m L= 73,30 P= 0,30%	PVC DN315 SN8 Inicio= 1,398m Final= 1,188m L= 70,13 P= 0,30%	PVC DN315 SN8 Inicio= 0,972m Final= 0,730m L= 80,74 P= 0,30%																																																																																																																																																																																																																																							



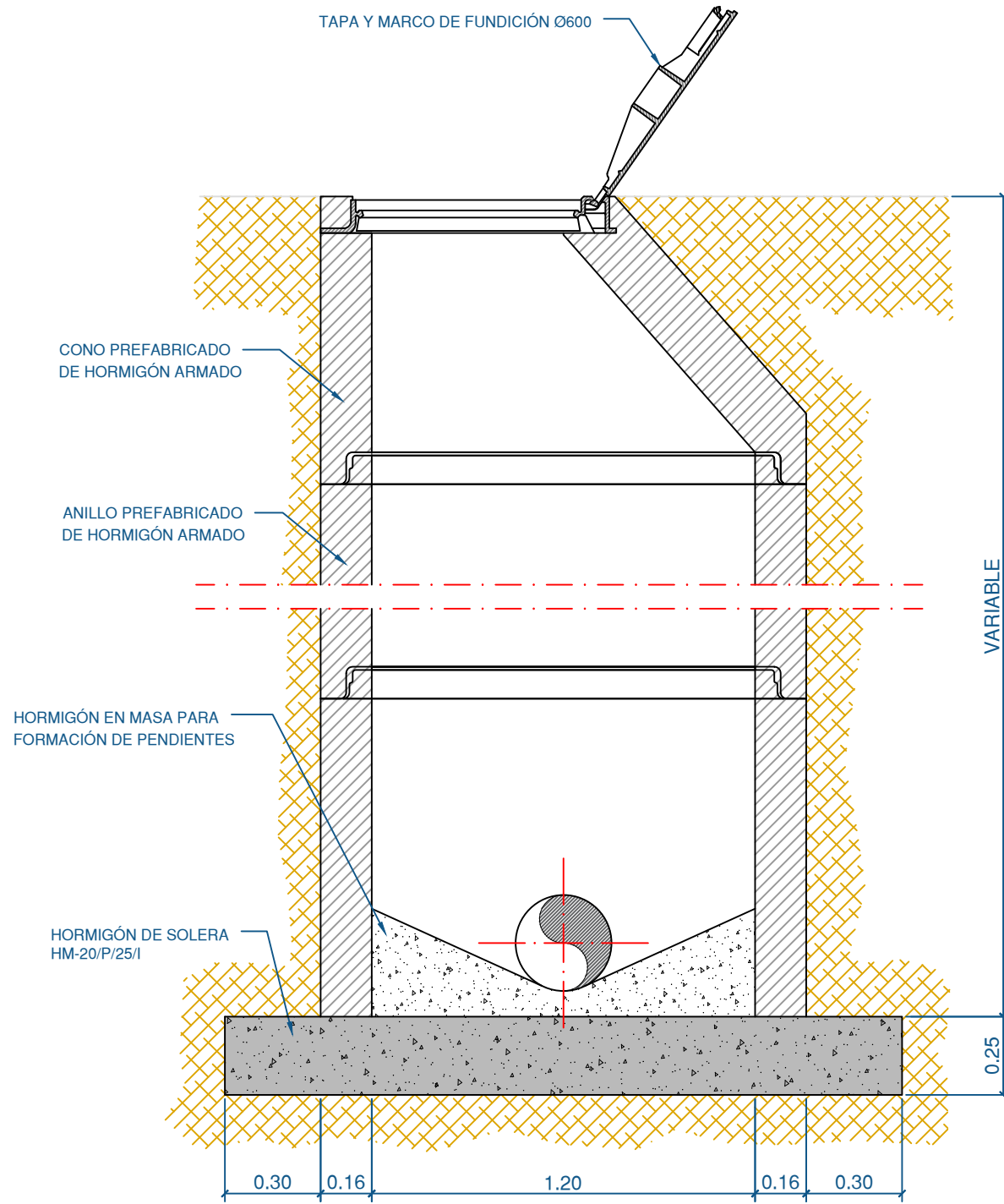




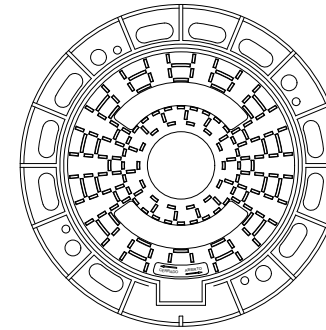




**POZO DE REGISTRO
 LÍNEA PVC DN315 SN8**

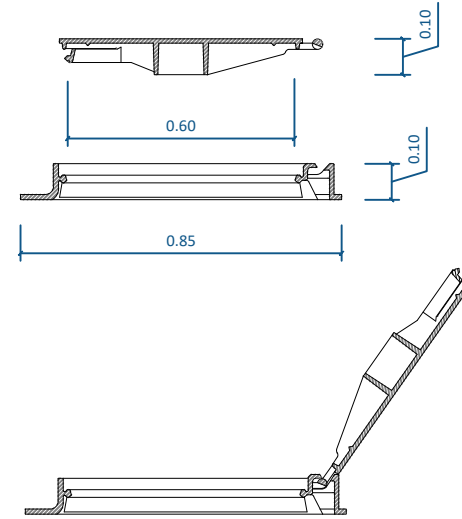


**DETALLE TAPA DE REGISTRO DE SANEAMIENTO
 EN FUNDICIÓN DÚCTIL CON CIERRE ARTICULADO**

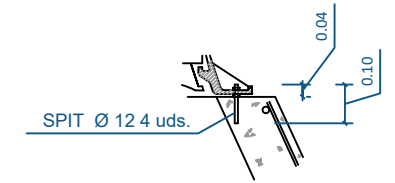


NORMAS	EN 124
CALIDAD	UNE 41-300-87
MATERIALES	ISO 1083-1976

PESO 57 KG.
 CARGA ROTURA 40 T.



DETALLE ANCLAJE DE TAPA S/E



DETALLE JUNTA ENTRE MODULOS

Lengueta situada hacia arriba

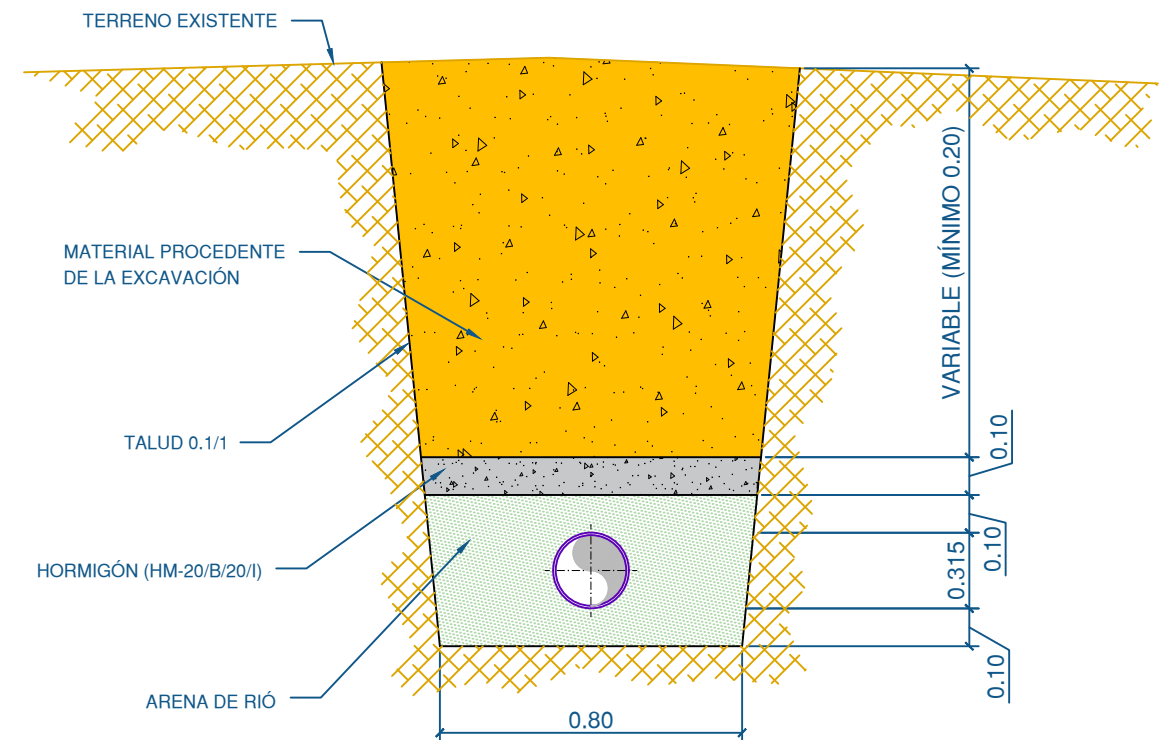
Lubricante bajo la lengüeta

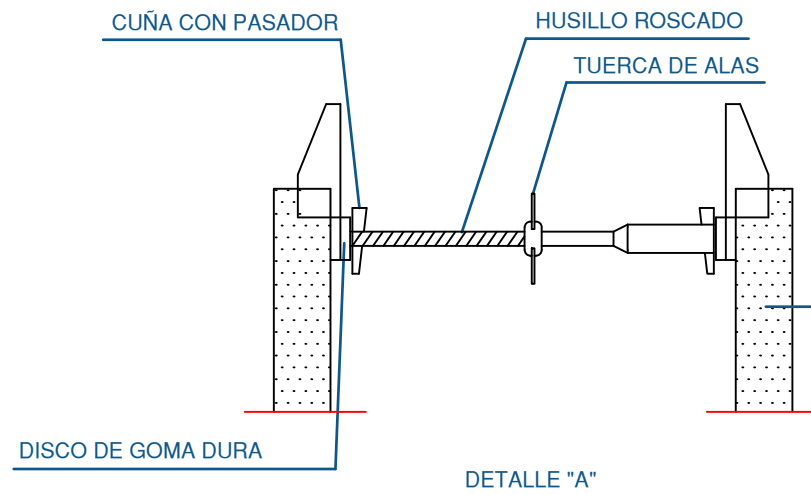
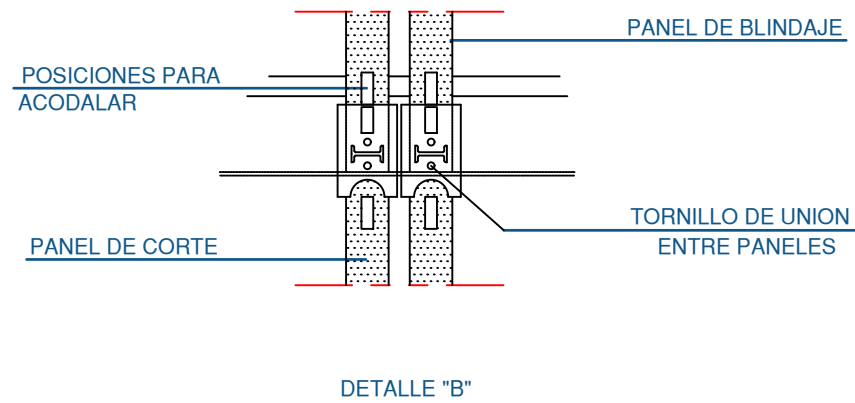
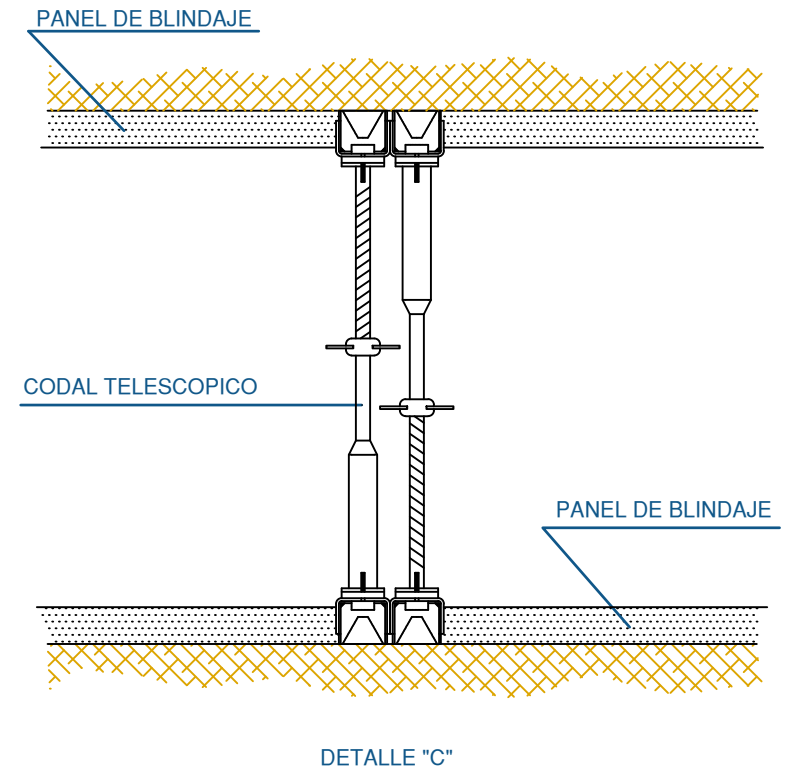
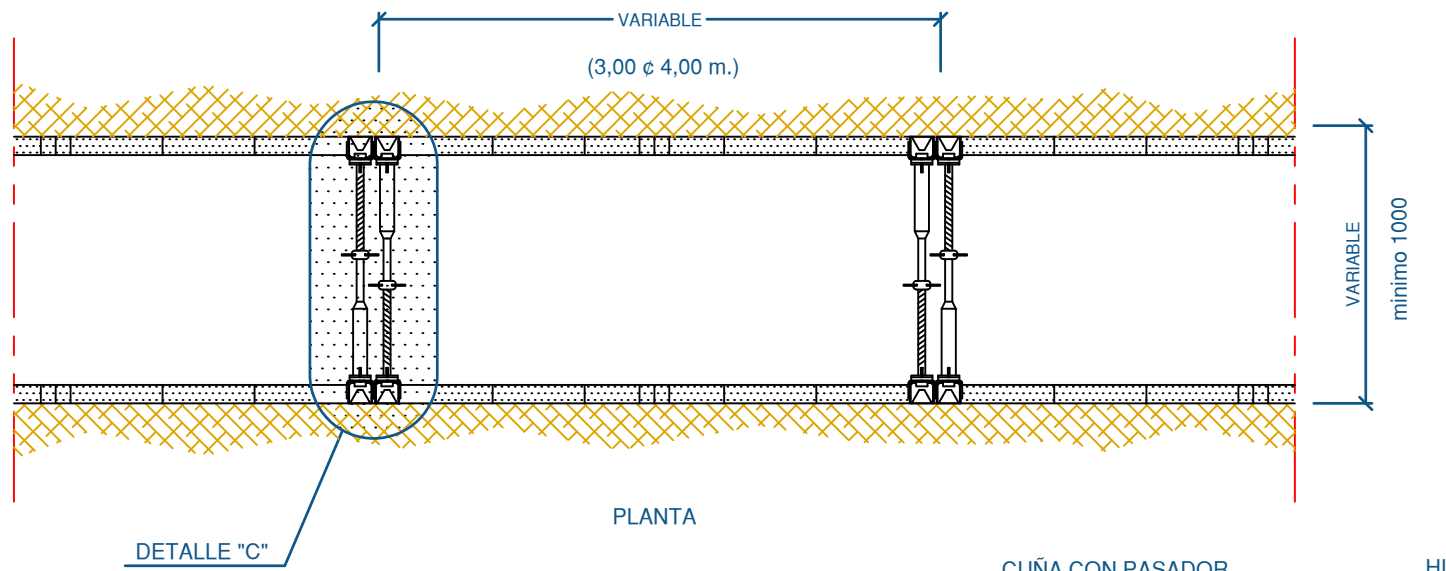
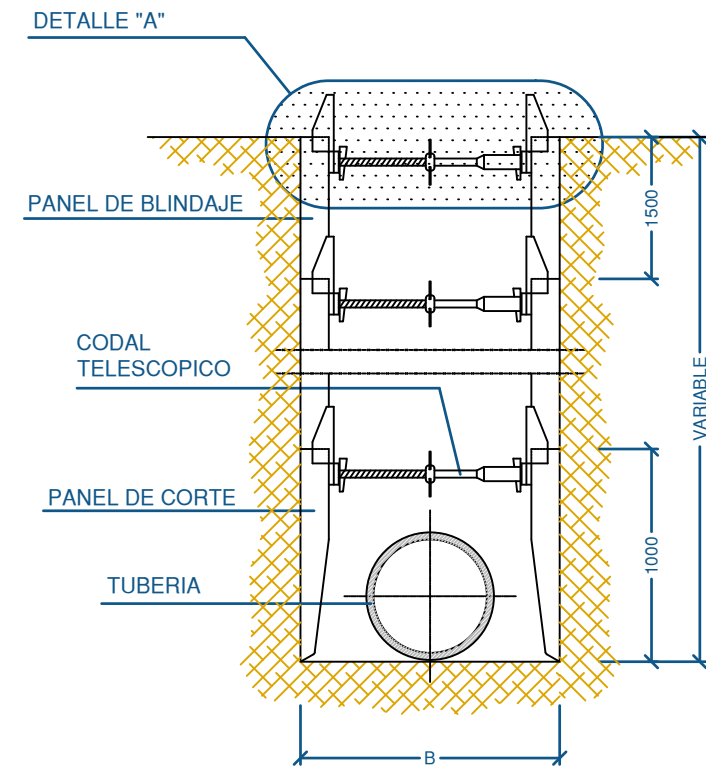
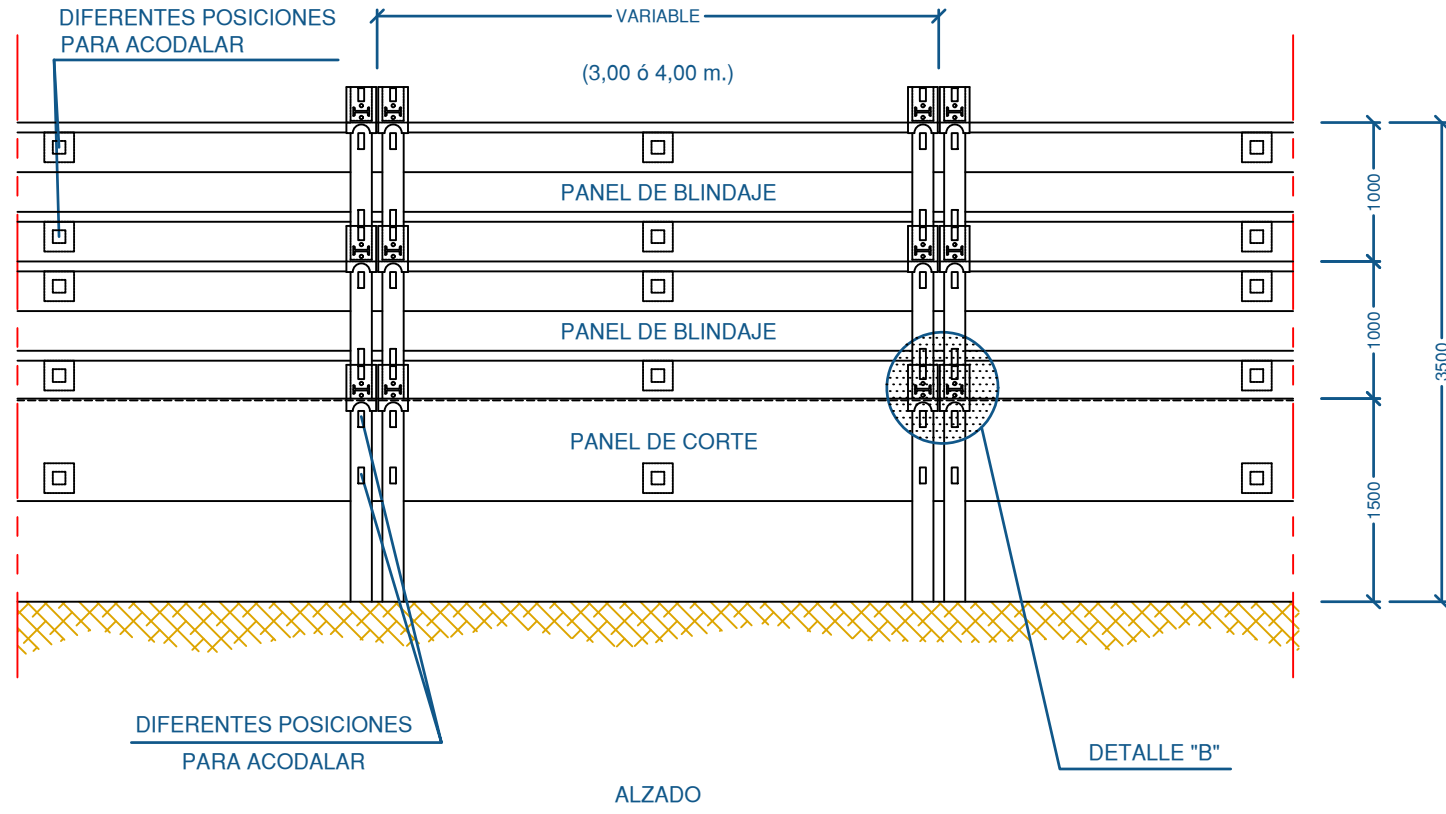


COLOCACIÓN EN EL
 EXTREMO MACHO

POSICIÓN FINAL

SECCIÓN TIPO DE ZANJA





ENTIBACION METALICA

- LÍMITE DPMT APROBADO
- LÍMITE DPMT EN TRAMITACIÓN
- LÍMITE SP APROBADA
- LÍMITE SP EN TRAMITACIÓN

INICIO IMPULSIÓN 2 Ø125 mm PN10

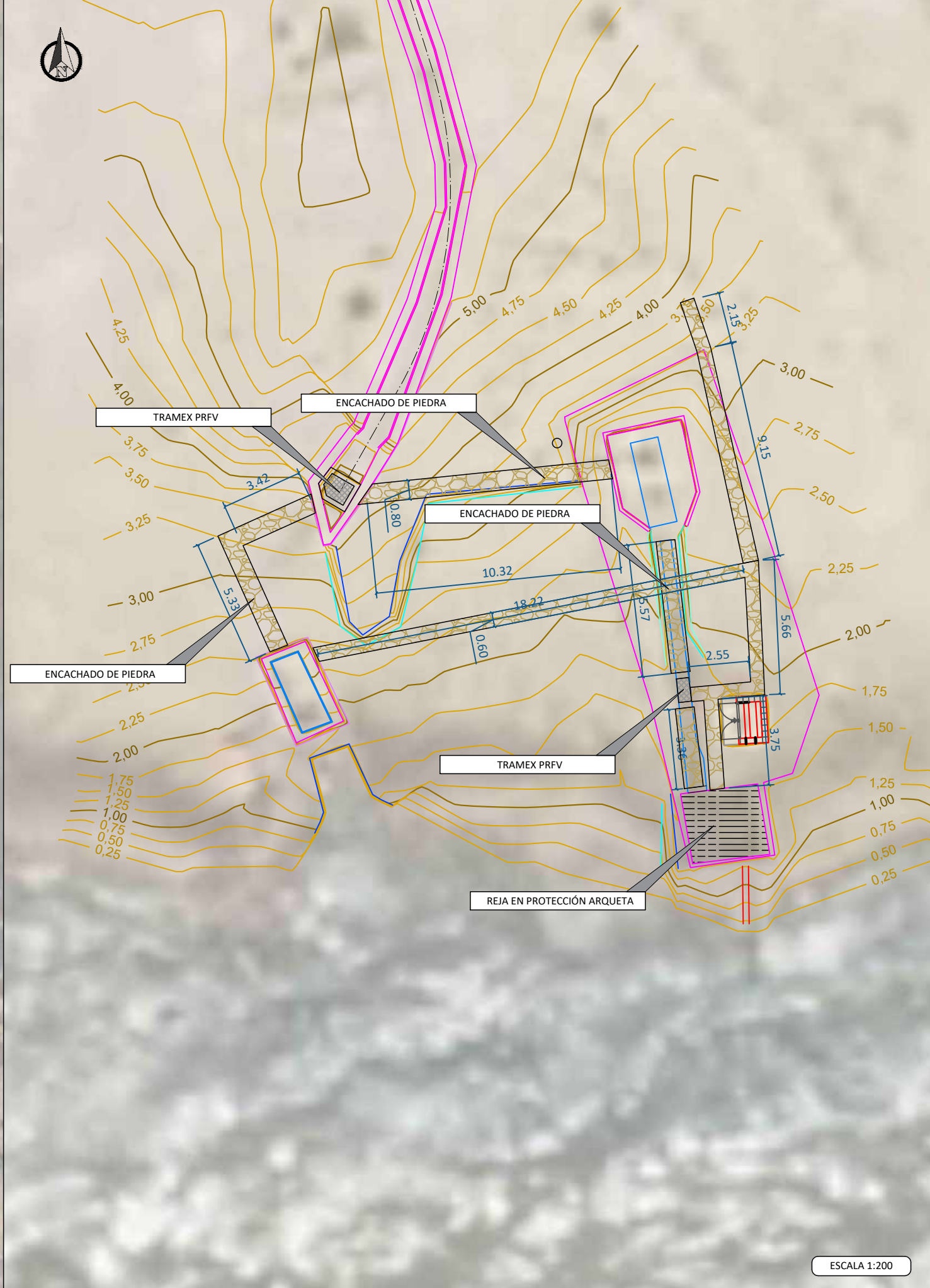
FORMACIÓN ISLA CON
 ARENA DE LA Balsa

ARENA A RETIRAR

CON ARENA DE LA Balsa
 RECONSTRUCCIÓN MOTA

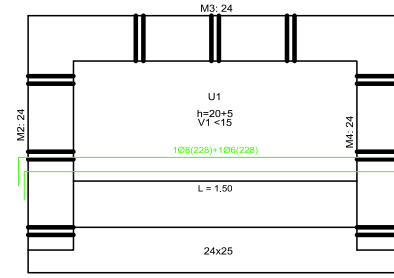
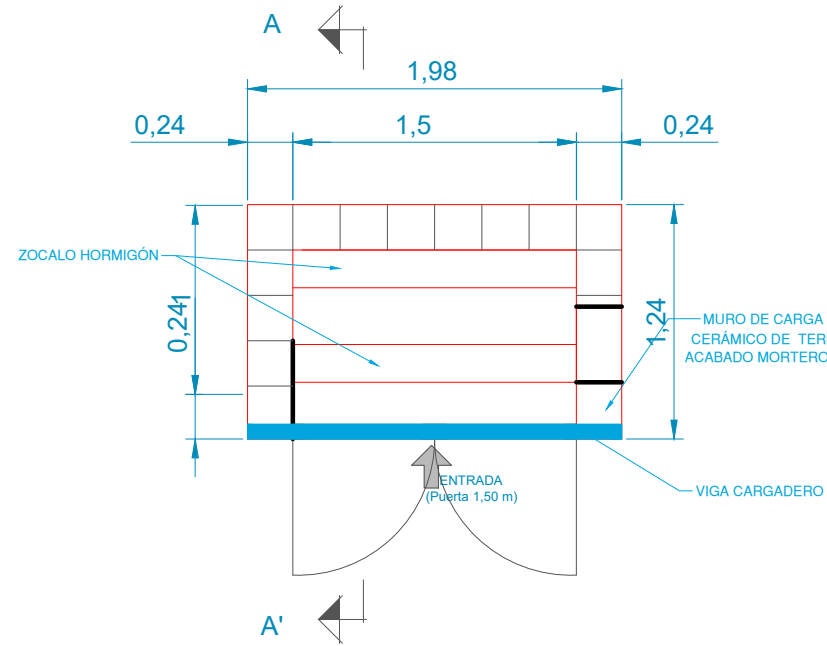
ESCOLLERA EN LLEGADA COLECTOR

ESCALA 1:750



ESCALA 1:200

CASETA CUADRO PLANTA



CASETA CUADRO FORJADO
 Escala 1/30

Forjado 1
 Replanteo
 Hormigón: HA-25, Yc=1.5
 Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

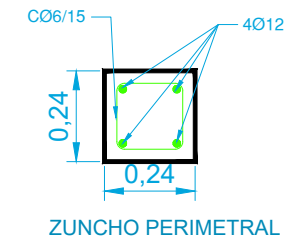
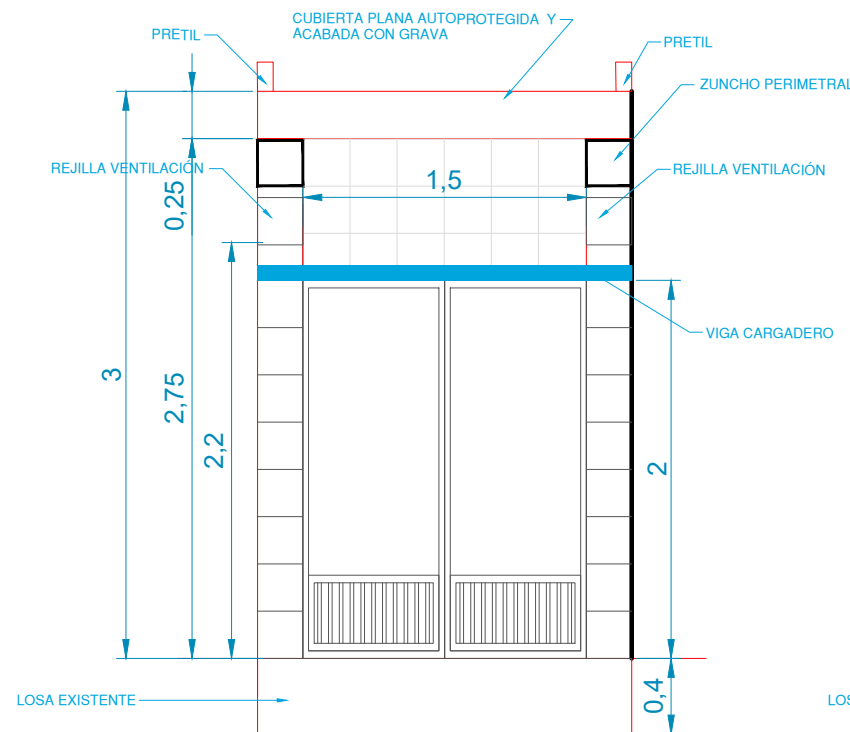


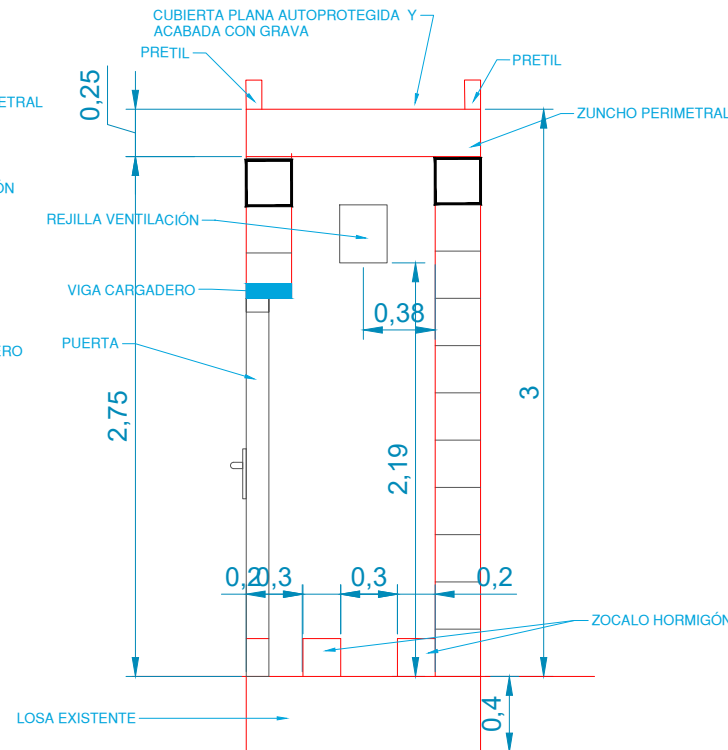
Tabla de características de forjados de viguetas (Grupo 1)

FORJADO DE VIGUETAS ARMADAS
 Fabricante: ALEMAN SEMIRRESISTENTES
 Tipo de bovedilla: De hormigón
 Canto del forjado: 25 = 20 + 5 (cm)
 Intereje: 70 cm (simple) y 83 cm (doble)
 Hormigón vigueta: HA-25, Yc=1.5
 Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5
 Acero celosía: B 500 S, Ys=1.15
 Acero montaje: B 500 S, Ys=1.15
 Acero positivos: B 500 S, Ys=1.15
 Aceros negativos: B 400 S, Ys=1.15-B 500 S, Ys=1.15
 Peso propio: 3.04 kN/m² (simple) y 3.50 kN/m² (doble)
 Nota 1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
 Nota 2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

SECCION B-B'



SECCION A-A'





CENTRO DE VISITANTES

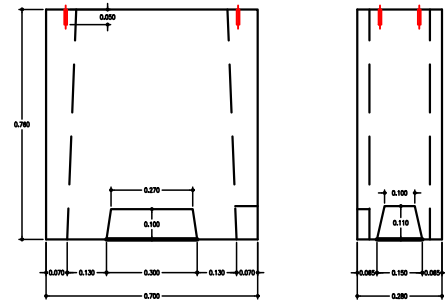
ACOMETIDA ELÉCTRICA 2 Ø160 mm

CASETA ELÉCTRICA

	LÍMITE DPMT APROBADO
	LÍMITE DPMT EN TRAMITACIÓN
	LÍMITE SP APROBADA
	LÍMITE SP EN TRAMITACIÓN

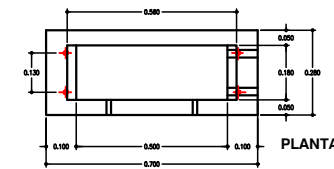
ARMARIO DE PROTECCIÓN

BANCADA PREFABRICADA

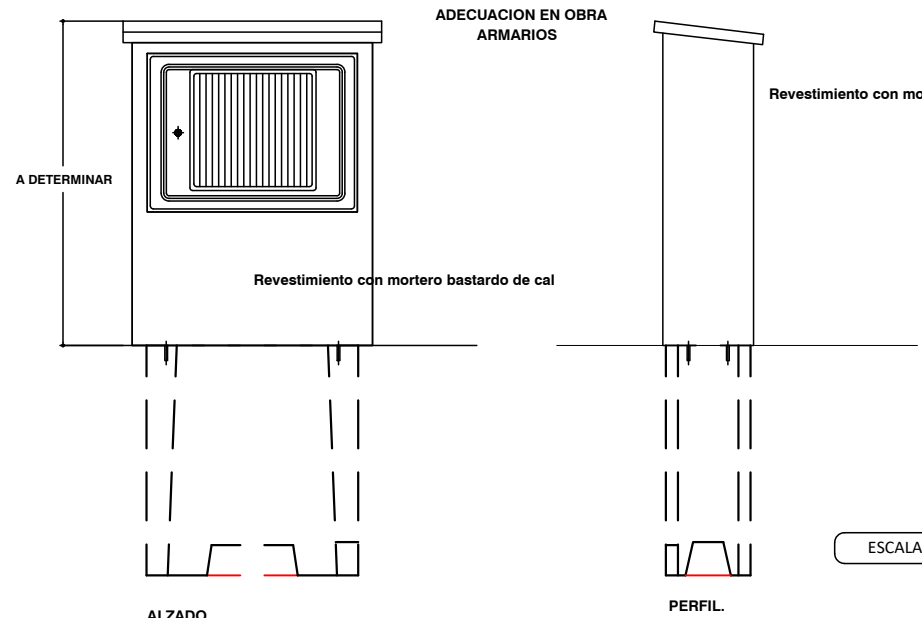


ALZADO.

PERFIL.



PLANTA.

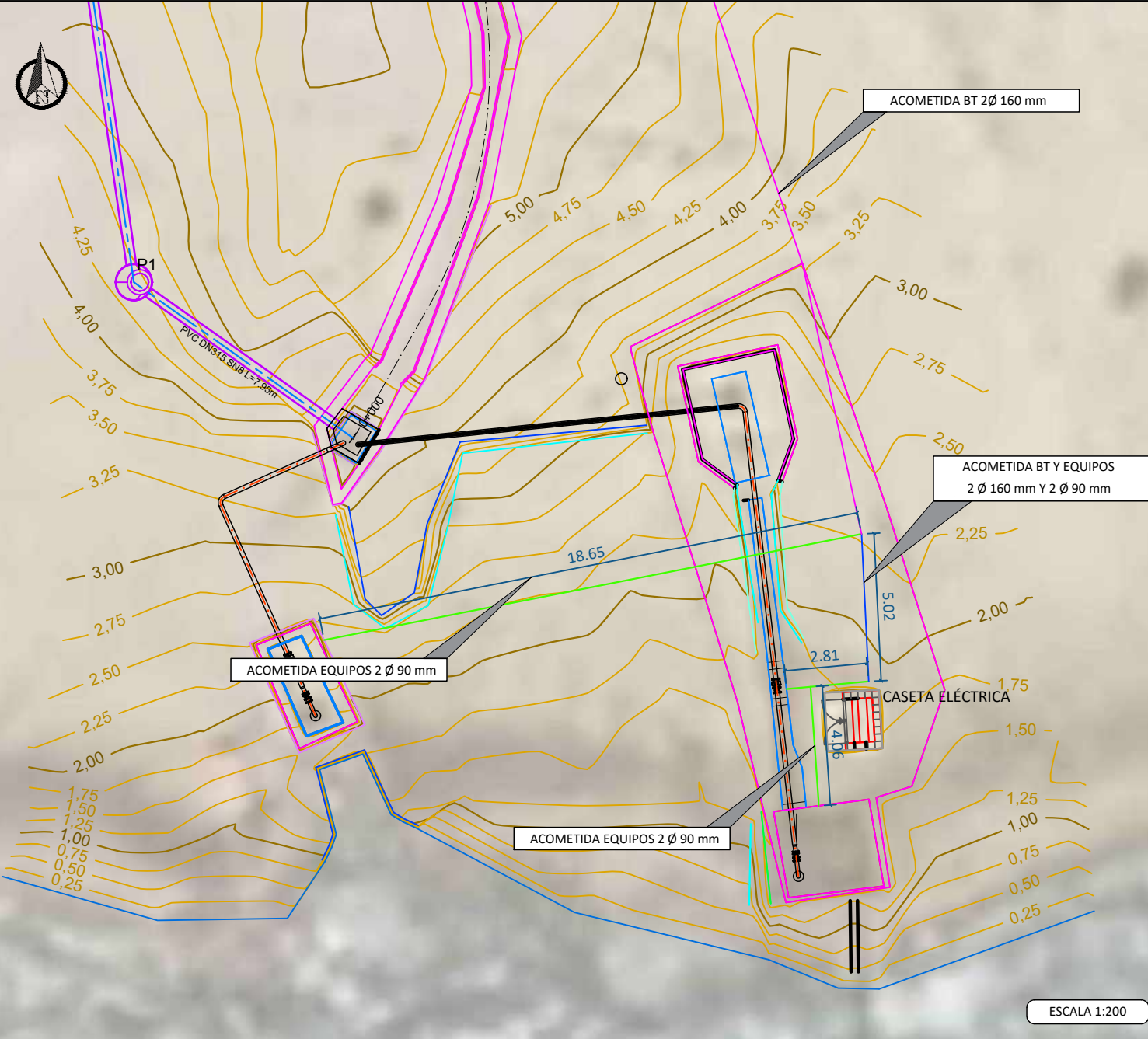
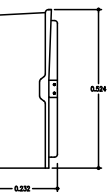
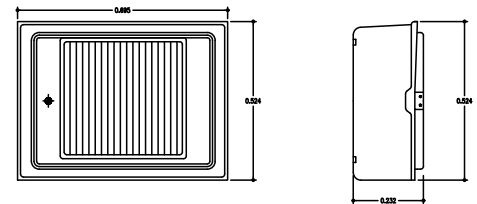


ALZADO.

PERFIL.

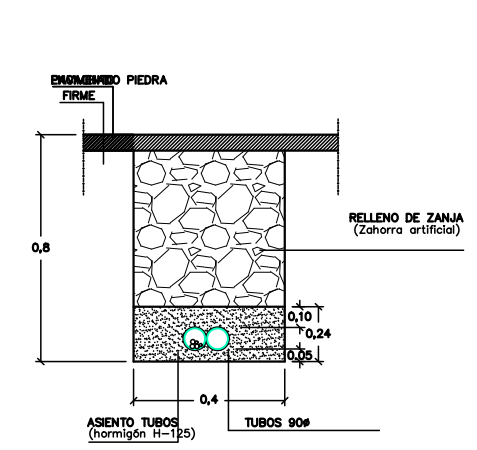
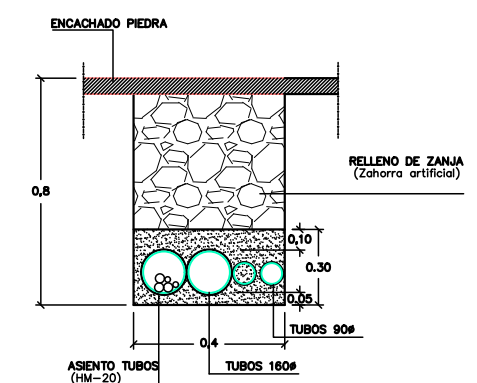
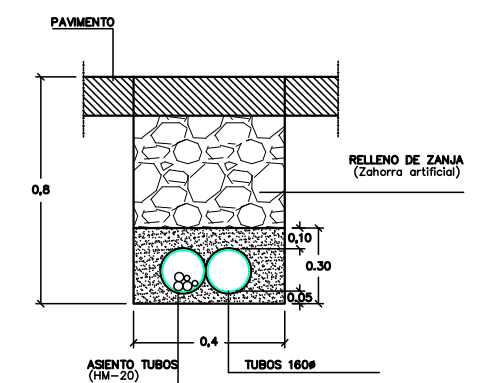
ESCALA 1:25

ARMARIO POLIESTER SECCIONAMIENTO

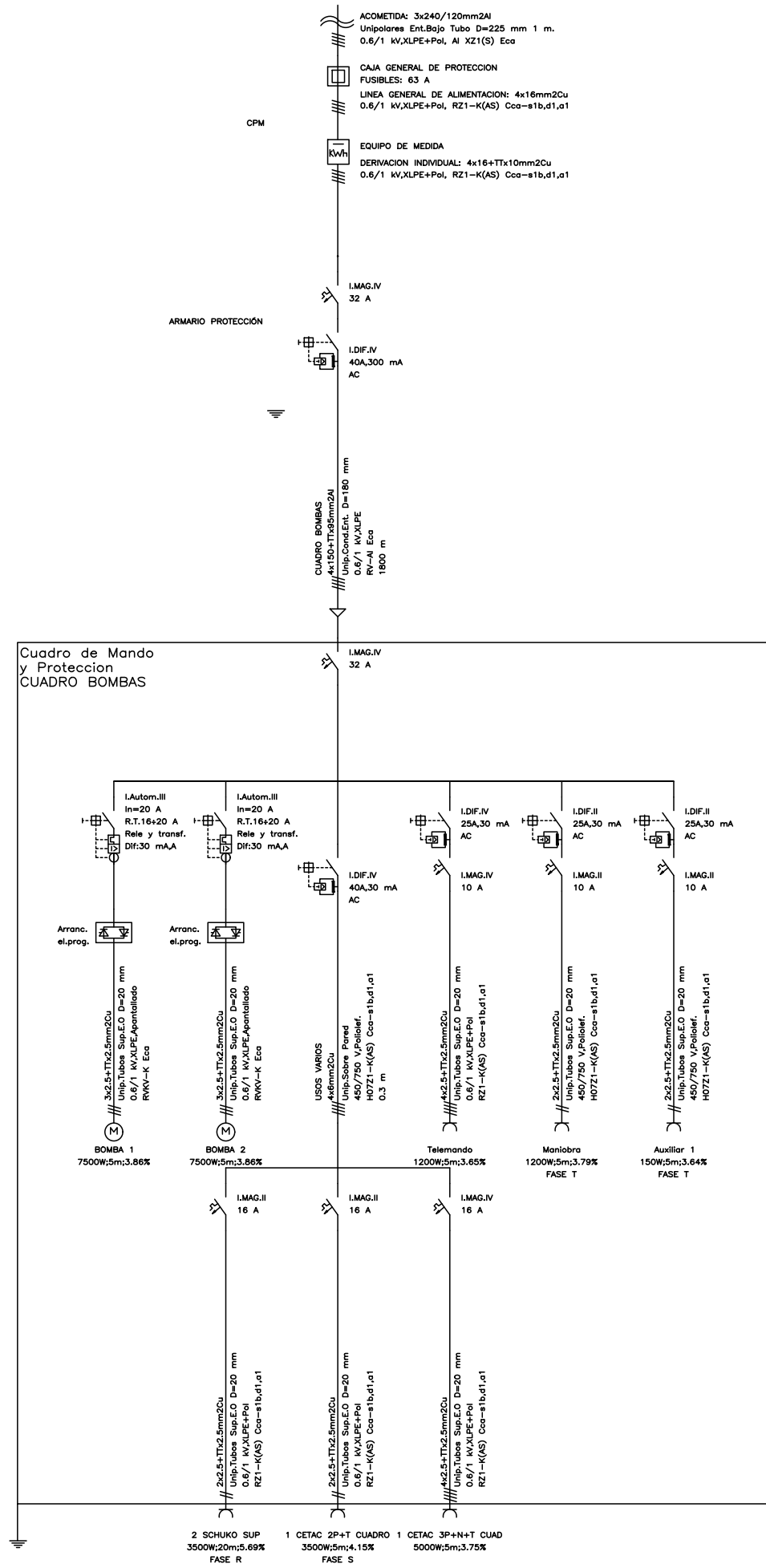


ESCALA 1:200

SECCIONES TIPO



ESCALA 1:25



DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS Y DISPOSICIONES GENERALES.....	6
1.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.	6
1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y QUE SIRVEN DE BASE A LA CONTRATA.	6
1.3.- REPRESENTANTE DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA.	7
1.4.- PREPARACIÓN DE LA OBRA.	9
1.5.- PLAN DE OBRA.....	11
1.6.- COMIENZO DE OBRAS.	11
1.7.- LIBRO DE ÓRDENES.	12
1.8.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....	13
1.9.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.	13
1.10.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.	14
1.11.- PERMISOS Y LICENCIAS.....	14
1.12.- GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA.....	14
1.13.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES.....	17
1.14.- SUBCONTRATISTAS Y DESTAJISTAS.	20
1.15.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....	21
1.16.- PRUEBAS QUE DEBEN REALIZARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN.....	21
2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	22
3.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.	22
3.1.- CONDICIONES GENERALES.....	22
3.2.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	23

3.3.- ENSAYOS.....	23
3.4.- ALMACENAMIENTO.....	23
3.5.- MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.....	23
3.6.- MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES.....	24
3.7.- PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN.....	24
3.8.- MATERIALES E INSTALACIONES AUXILIARES.....	25
3.9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	25
3.10.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	25
3.11.- AGUA.....	26
3.12.- ARENAS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.....	28
3.13.- ARENAS PARA CAMA EN TUBERÍAS.....	33
3.14.- GRAVAS.....	34
3.15.- ZAHORRAS.....	40
3.16.- TIERRAS.....	43
3.17.- ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS.....	46
3.18.- CEMENTOS.....	49
3.19.- PERFILES DE ACERO PARA ESTRUCTURAS.....	56
3.20.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	62
3.21.- ACERO EN BARRAS CORRUGADAS.....	68
3.22.- MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	73
3.23.- TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.....	76
3.24.- TUBERÍA DE PVC CORRUGADA PARA EVACUACIÓN.....	81
3.25.- EDIFICACIONES.....	86

3.26.- VÁLVULAS DE MARIPOSA	86
3.27.- VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA.....	89
3.28.- POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HORMIGÓN.....	90
3.29.- MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA REGISTRO.....	95
3.30.- CARRETES TELESCÓPICOS DE DESMONTAJE.	101
3.31.- CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS.	102
4.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.	103
4.1.- REPLANTEO.	103
4.2.- ACCESO A LAS OBRAS.....	104
4.3.- ACCESO A LOS TAJOS.	105
4.4.- INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES.....	105
4.5.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....	106
4.6.- GARANTÍA DE CALIDAD.....	107
4.7.- DEMOLICIONES.....	107
4.8.- EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZOS.....	111
4.9.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS Y ZONAS LOCALIZADAS.....	117
4.10.- HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN.....	124
4.11.- HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.....	126
4.12.- ARMADO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.....	134
4.13.- ENCOFRADOS.....	142
4.14.- COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO.....	150
4.15.- COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE PVC.....	157
4.16.- EDIFICACIONES.....	162

4.17.- INSTALACIONES.	162
4.17.1.- Válvulas de mariposa.....	162
4.17.2.- Válvula de retención de clapeta.....	163
4.17.3.- Otros elementos hidráulicos.....	165
4.17.4.- Bombas centrífugas.....	166
4.17.5.- Motores.....	169
4.17.6.- Circuitos eléctricos.	170
4.17.7.- Pruebas y ensayos de otros equipos e instalaciones.	171
4.18.- EJECUCIÓN DE REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS.	172
4.19.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DE CARÁCTER MEDIAMBIENTAL.	172
4.19.1.- Reducción de los niveles de ruido y polvo ocasionados por equipos y maquinaria.	173
4.19.2.- Reducción de la generación y de la peligrosidad de los residuos.....	176
4.19.3.- Procedimiento de gestión de residuos.....	179
4.19.4.- Uso de materiales reciclables, reutilizables o valorizables.	183
4.19.5.- Uso de materiales procedentes de procesos de reciclados.	184
4.19.6.- Otras especificaciones.....	185
4.20.- GESTIÓN DE RESIDUOS (RCDS).....	186
ANEXO 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	195
ANEXO 2. DIRECTRICES URBANÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS P.O.R.N. DE CALBLANQUE, MONTE DE LAS CENIZAS Y PEÑA DEL ÁGUILA.	201

1.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS Y DISPOSICIONES GENERALES.

1.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares pretende recoger todas las especificaciones técnicas de aquellas unidades que hayan de ejecutarse para la perfecta y completa realización de los trabajos.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas que, junto con lo señalado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo, además, regula la relación contractual entre el Contratista y la Propiedad y fija la Normativa Legal a la que tanto aquellos trabajos como estas Entidades están sujetas.

Las instrucciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares serán de aplicación a la construcción, dirección e inspección de las obras que se definen en el proyecto "PROYECTO DE BOMBEO DE AGUA A LAS SALINAS DEL RASALL DEL PARQUE REGIONAL DE CALBLANQUE".

1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y QUE SIRVEN DE BASE A LA CONTRATATA.

La definición de las obras, en cuanto a su naturaleza y características físicas, queda establecida en el presente Pliego.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen geoméricamente las obras.

Lo mencionado en este Pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la

unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento, y que ésta tenga precio en el presupuesto.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que, por el Ingeniero o el Contratista, se advierta en estos documentos, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación de Replanteo.

Los documentos que sirven de base a la contrata son los siguientes:

1. El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
2. Los Cuadros de Precios.
3. Los Planos, teniendo en cuenta que los de detalle son preceptivos frente a los de conjunto, en lo que a cotas y disposiciones se refiere.
4. Los Presupuestos Parciales y el Presupuesto General.
5. Los Planos de ejecución y de detalle y las órdenes escritas que, con arreglo a este Pliego, dicte el Ingeniero Director de las Obras.

En caso de incompatibilidad, hay que tener en cuenta que cada documento excluye a los siguientes y es excluido por los anteriores.

1.3.- REPRESENTANTE DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA.

La Entidad contratante designará al Ingeniero Director de las Obras que, por sí o por aquellas personas que él designe para su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, asumiendo la representación de la Propiedad frente al Contratista.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará al técnico competente que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad, a todos los efectos que se requieren durante la

ejecución de las obras. Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos, y no podrá ausentarse de él sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras.

El Representante o Delegado del Contratista tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y será el Jefe de Obra. No podrá ser sustituido por el Contratista sin la conformidad del Ingeniero Director de la obra.

El Ingeniero Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias de cuenta del Contratista, en tal caso.

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que

reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra-Contratista, se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquellos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

1.4.- PREPARACIÓN DE LA OBRA.

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección de obra, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios.

- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado.

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de éstas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección de la obra.

En particular, el Contratista instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Contratista instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con los Reglamentos del Trabajo.

Serán expuestos por el Contratista a la Dirección Técnica los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello, deberá hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario lo más rápidamente posible.

También serán sometidos, por el Contratista, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Contratista habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección de obra, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

1.5.- PLAN DE OBRA.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Plan de Obras indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, los medios a disposición de la obra y los rendimientos previstos mediante un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

La programación de los trabajos será actualizada por el contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las obras. No obstante, tales revisiones no eximen al contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

1.6.- COMIENZO DE OBRAS.

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo; en ese momento se levantará un Acta. El Contratista será responsable del replanteo correcto de las obras, a partir de los puntos de nivel o de referencias que serán notificados por la Propiedad.

Será igualmente responsable de que los niveles, alineaciones y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctas, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin.

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Contratista procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección de obra, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El Contratista deberá cuidadosamente proteger todos los mojones, estacas y señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones en el emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o elementos de valor geológico, serán considerados como propiedad de la Propiedad, y el Contratista, una vez enterado de la existencia de los mismos, se lo notificará a la Propiedad y tomará todas las medidas y precauciones necesarios, según le indique la Propiedad, para impedir el deterioro o destrucción de estos objetos.

Caso de que estas instrucciones del Propietario encaminadas a este fin, comportasen alguna dificultad para el cumplimiento de las obligaciones del Contrato, el Contratista se lo hará notar así a la Propiedad para una solución equitativa de estas dificultades.

1.7.- LIBRO DE ÓRDENES.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director.

Se hará constar en él las instrucciones que el Ingeniero Director estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra.

Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, 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 órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

1.8.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

Constarán en el libro de incidencias todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cual meramente presente, y cual averiada y en reparación.
- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiaran como anejo al "Libro de incidencias".

1.9.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.

El plazo de ejecución de las obras tendrá una duración máxima de 6 MESES.

El plazo de garantía tendrá una duración de un año, contando a partir del día siguiente de la recepción de las obras.

Durante el plazo de garantía el contratista cuidará de la conservación de las obras, con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las obras para dicha conservación.

1.10.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.

Las descripciones que figuren en un documento y hayan sido omitidas en los demás, habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo los fines del proyecto, no exime a la contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita, siguiendo las prescripciones del PG3 con sus respectivas modificaciones.

1.11.- PERMISOS Y LICENCIAS.

La Contrata deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras. En particular serán de cuenta del contratista los permisos y cánones derivados de las excavaciones de los préstamos y los vertederos autorizados.

1.12.- GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del contratista todos los gastos de:

- Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.

- Todas las obras y movimientos de tierra necesarios para el acceso de la maquinaria, personal y materiales necesarios para ejecutar las unidades de obra contempladas en proyecto y la reposición a sus condiciones originales una vez ejecutada la obra.
- Las Tasas, permisos y proyectos adicionales que sean necesarios para la definitiva ejecución de las obras.
- Protección y seguros de la obra en ejecución.
- Liquidación y retirada, en caso de rescisión de contrato, cualquiera que sea su causa y momento.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requiera la ejecución de las obras.

En los casos en que exista una disminución del rendimiento de ejecución de alguna de las unidades de obra debido a la aparición de infraestructuras de cualquier tipo u otros imprevistos, se entiende que los gastos debidos a esta disminución del rendimiento están incluidos en los costes indirectos de las unidades y en los precios de

las propias reposiciones de servicios. Por tanto, el contratista en ningún caso tendrá derecho a abono alguno por lo que se entiende como pérdida de rendimiento en alguna unidad de obra debido a aparición de servicios afectados o imprevistos.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

1.13.- REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES.

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, además de las indicadas en el presente pliego:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la ley de contratos de las administraciones públicas.
- "Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado" (Decreto 3854/1970, del 31 de diciembre), en lo que no se oponga a lo establecido en la Ley 2/2000.
- Pliego de cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Ordenanzas y Legislación del Municipio de Cartagena. Prescripciones de Carácter Local.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 y las modificaciones realizadas del mismo por orden circular.
 - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. de 15 de septiembre de 1.986).
 - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
 - Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002)
 - EHE-08 Real Decreto 1247/2008, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Instrucción de Acero Estructural (EAE) Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
 - Código Técnico de la Edificación.
 - Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
 - RD 1313/1988 sobre la obligatoriedad de la homologación de cementos para la fabricación de hormigones y morteros.
 - "Normas UNE vigentes, del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afectan a los materiales y obras del presente proyecto".
-
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- Ley 13/2007, de 27 de diciembre, de modificación de la Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, (BORM de 22 de enero de 2008).
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada.
- Ley 22/2011 del 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social, por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social y por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1.997, del Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1.627/1.997, de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (Transposición a derecho interno de la Directiva 1999/31, relativa a vertederos).

- Decreto 48/2003, de 23 de mayo de 2003, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos no Peligrosos de la Región de Murcia.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, concretamente en "aquellas obras en que las administraciones públicas intervenga como promotores, se establece que estas deberán fomentar las medidas para la prevención de residuos de construcción y demolición y la utilización de áridos y otros productos procedentes de su valorización".

Y, en general, cuantas prescripciones figuren en los reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales vigentes durante el periodo de ejecución de las obras o de sus instalaciones auxiliares.

1.14.- SUBCONTRATISTAS Y DESTAJISTAS.

El adjudicatario o Contratista general podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, pero para ello es preciso que previamente obtenga de la Administración o del Ingeniero Director de la Obra la oportuna autorización, para lo cual deberá informar previamente de su intención y extensión del destajo al Ingeniero Director de la Obra.

La obra que el Contratista pueda dar a destajo no podrá exceder del veinticinco por ciento (25%) del valor total del contrato, salvo autorización expresa del D.O.

El Ingeniero Director de la Obra está facultado para decidir la exclusión de un destajista por ser, a su juicio, incompetente o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este destajo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los destajistas y la Administración como consecuencia del desarrollo que aquellos hagan de trabajos

parciales correspondientes al contrato entre el Adjudicatario y la misma, siendo éste siempre responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del incumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

1.15.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

Toda la maquinaria y medios auxiliares empleados por el Contratista serán de su exclusiva cuenta, sin que en ningún caso pueda exigirse que la Administración se los abone, ya que su coste presumible y gastos de amortización y conservación se considerarán incluidos en los distintos precios. No podrá el Contratista, alegando lo costoso de la maquinaria e instalaciones auxiliares, exigir que se le abone cantidad alguna en concepto de anticipo sobre dichos medios, para que sea posteriormente deducido de la unidad de obra correspondiente, aunque la Administración está facultada para otorgar anticipos a cuenta de Maquinaria y Medios Auxiliares, así como para fijar la cuantía de los mismos.

Por otra parte, el Contratista viene obligado a aumentar y variar la maquinaria y medios auxiliares que esté empleando si, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, resultasen insuficientes o inadecuados para el cumplimiento del contrato, aunque hubiesen sido aceptados en la propuesta presentada en la licitación o en el Programa de Trabajos a que se refiere el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.16.- PRUEBAS QUE DEBEN REALIZARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN.

Antes de efectuarse la recepción y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad, impermeabilidad y funcionamiento, con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director de la Obra o que estén prescritas en las Normas, Reglamentos o Disposiciones aplicables a cada caso.

Las averías, accidentes o daños que se produzcan en las pruebas y procedan de la mala construcción o de falta de precauciones, serán de cuenta del Contratista, quien deberá repararlos dentro del plazo de ejecución de las obras.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras consisten en la renovación de la obra de captación de agua de mar para abastecer a las Salinas del Rasall. La captación se realiza en dos pozos a 11-12 m de profundidad junto a la línea de costa, y se llevará a una balsa/arqueta de almacenamiento. Desde ambos almacenamientos el agua será conducida a la arqueta ubicada en el p.k. 0+000, desde donde será llevada mediante tubería de PCV Ø315 a las Salinas del Rasall.

Posteriormente se procederá a la restitución de la tubería actual de PVC Ø315 colmatada por tierra, instalación eléctrica y de control del sistema de bombeo, y ejecución de la correspondiente caseta de control para ubicación del cuadro eléctrico necesario.

Además, se mejorará la llegada de la tubería de agua a las balsas de Las Salina del Rasall con protección del talud de recibido de las aguas con escollera.

3.- CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.

3.1.- CONDICIONES GENERALES.

En general son válidas todas las prescripciones que, referentes a las Condiciones que deban satisfacer los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliego de Condiciones o Normas Oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

3.2.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

El Contratista propondrá, al Ingeniero Director, fábricas, marcas y en general la procedencia de todos los materiales que se emplean en las obras para su aprobación si procede, en el entendido de que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso se procederá al acopio y utilización de obra de materiales de procedencia no aprobada.

3.3.- ENSAYOS.

Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos, análisis de materiales, así como las pruebas de calidad de las unidades de obras, en fábrica o "in situ" realizados con la frecuencia prescrita en este Pliego de Condiciones o fijados por el Ingeniero Director de las Obras, en su caso, serán por cuenta del Contratista, no pudiendo en ningún caso sobrepasar el 1% (uno por ciento) del total del presupuesto de las obras, siempre y cuando en el precio de las respectivas unidades de obra no figure una partida específica para pruebas, como en el caso de las tuberías.

3.4.- ALMACENAMIENTO.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que se facilite su inspección en caso necesario.

3.5.- MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO.

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, comprobadas por los ensayos indicados en el punto 3.3.

En caso de no conformidad con los resultados de las citadas pruebas, bien por el Contratista o por el Ingeniero Director, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, siendo obligatorias, para ambas partes, la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que formule.

El Ingeniero Director podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Ingeniero Director de las Obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego y del P.C.A.G.

3.6.- MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES.

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables, a juicio de la Administración podrán emplearse con el demérito que fije y siguiendo el procedimiento indicado en el último párrafo del apartado 3.5 del presente Capítulo III.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en éste Pliego.

3.7.- PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN.

El contratista podrá utilizar los materiales que obtenga de la excavación siempre que obtenga la autorización del Ingeniero Director.

3.8.- MATERIALES E INSTALACIONES AUXILIARES.

Todos los materiales que el Contratista pudiera emplear en instalaciones y obras, que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego. Así como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.

Asimismo, cumplirán las especificaciones, que, con respecto a ejecución de las obras, recoge el presente Pliego.

3.9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

3.10.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO.

Los materiales que sin ser especificados en el presente Pliego hayan de ser empleados en la obra, serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Ingeniero Director, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes estimase necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrá exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

El Ingeniero Director podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio la calidad y condiciones necesarias al fin que han de ser destinados, de acuerdo con lo anteriormente estipulado en los apartados 3.5 y 3.6 del presente Capítulo 3.

3.11.- AGUA.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Aguas utilizadas para alguno de los usos siguientes:

Elaboración de hormigón.

Elaboración de mortero.

Elaboración de pasta de yeso.

Riego de plantaciones.

Conglomerados de grava-cemento, tierra-cemento, grava-emulsión, etc.

Humectación de bases o subbases.

Humectación de piezas cerámicas, de cemento, etc.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Pueden utilizarse las aguas potables y las sancionadas como aceptables por la práctica.

Se pueden utilizar aguas de mar o salinas, análogas para la confección o curado de hormigones sin armadura. Para la confección de hormigón armado o pretensado se prohíbe el uso de estas aguas, salvo que se realicen estudios especiales.

Si tiene que utilizarse para la confección o el curado de hormigón o de mortero y si no hay antecedentes de su utilización o existe alguna duda sobre la misma se verificará que cumple todas y cada una de las siguientes características:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 83952): ≥ 5 .

- Total de sustancias disueltas (UNE 83957): ≤ 15 g/l.
- Sulfatos, expresados en SO_4^- (UNE 83956).
- En caso de utilizarse cemento SR: ≤ 5 g/l
- En el resto de casos: ≤ 1 g/l
- Ion cloro, expresado en Cl^- (UNE 83958)
- Hormigón pretensado: ≤ 1 g/l
- Hormigón armado: ≤ 3 g/l
- Hormigón en masa con armadura de fisuración: ≤ 3 g/l
- Hidratos de carbono (UNE 83959): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 83960): ≤ 15 g/l
- Ion cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
 - Pretensado: $\leq 0,2\%$ peso de cemento
 - Armado: $\leq 0,4\%$ peso de cemento
 - En masa con armadura de fisuración: $\leq 0,4\%$ peso de cemento

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- EHE-08 Real Decreto 1247/2008, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Código Técnico de la Edificación.

3.12.- ARENAS PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Arena procedente de rocas calcáreas, rocas graníticas o mármoles blancos y duros.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena para confección de hormigones
- Arena para la confección de morteros.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la Dirección Facultativa.

No tendrá arcillas, margas u otros materiales extraños.

Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%

Contenido de materia orgánica (UNE-EN 1744-1): Bajo o nulo

ARENA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Los áridos empleados para hormigones y morteros reunirán las condiciones que fija la EHE-08.

Tamaño de los gránulos (Tamiz 4 UNE-EN 933-2): ≤ 4 mm

Terrones de arcilla (UNE 7133): $\leq 1\%$ en peso

Partículas blandas (UNE 7134): 0%

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 g/cm³ (UNE-EN 1744-1): $\leq 0,5\%$ en peso

Compuestos de azufre expresado en SO₃ y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1): $\leq 0,4\%$ en peso

Reactividad potencial con los álcalis del cemento (UNE 146507-1): Nula

Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO₃ y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1): $\leq 0,8$ en peso.

Cloruros expresados en Cl⁻ y referidos al árido seco (UNE-EN 1744-1)

- Hormigón armado o en masa con armaduras de fisuración: $\leq 0,05\%$ en peso
- Hormigón pretensado: $\leq 0,03\%$ en peso
- Ion cloro total aportado por componentes del hormigón no superará:
 - Pretensado: $\leq 0,2\%$ peso de cemento
 - Armado: $\leq 0,4\%$ peso de cemento
 - En masa con armadura de fisuración: $\leq 0,4\%$ peso de cemento

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):

- Pérdida de peso con sulfato sódico: $\leq 10\%$

- Pérdida de peso con sulfato magnésico: $\leq 15\%$

ARENA DE PIEDRA GRANÍTICA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2):

- Árido grueso:
 - Árido redondeado: $\leq 1\%$ en peso
 - Árido de machaqueo no calizo: $\leq 1\%$ en peso
- Árido fino:
 - Árido redondeado: $\leq 6\%$ en peso
 - Árido de machaqueo no calcáreo para obras sometidas a exposición IIIa, b, c, IV u otra clase específica: $\leq 6\%$ en peso
 - Árido de machaqueo no calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: $\leq 10\%$ en peso

Equivalente de arena (EAV)(UNE-EN 933-8):

- Para obras en ambientes I, IIa,b o ninguna clase específica de exposición: ≥ 75
- Otros casos: ≥ 80

Friabilidad (UNE 83115): ≤ 40

Absorción de agua (UNE-EN 1097-6): $\leq 5\%$

ARENA DE PIEDRA CALIZA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Contenido máximo de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2):

- Árido grueso:
 - Árido redondeado: $\leq 1\%$ en peso
- Árido fino:
 - Árido redondeado: $\leq 6\%$ en peso
 - Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición IIIa,b,c,IV o alguna clase específica: $\leq 10\%$ en peso
 - Árido de machaqueo calizo para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: $\leq 15\%$ en peso

Valor azul de metileno(UNE-EN 933-9):

- Para obras sometidas a exposición I,IIa,b o ninguna clase específica de exposición: $\leq 0,6\%$ en peso.
- Resto de casos: $\leq 0,3\%$ en peso.

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE MORTEROS:

La composición granulométrica quedará dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE 7-050 mm	Porcentaje que pasa por el tamiz	Condiciones.
5,00	A	A = 100
2,50	B	$60 \leq B \leq 100$
1,25	C	$30 \leq C \leq 100$
0,63	D	$15 \leq D \leq 70$
0,32	E	$5 \leq E \leq 50$
0,16	F	$0 \leq F \leq 30$
0,08	G	$0 \leq G \leq 15$

Otras condiciones		C - D \leq 50 D - E \leq 50 C - E \leq 70
-------------------	--	---

Medida de los gránulos: $\leq 1/3$ del espesor de la junta

Contenido de materias perjudiciales: $\leq 2\%$

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

Cada carga de árido debe ir identificada con una hoja de suministro que debe estar a disposición de la Dirección de Obra en la que constarán al menos los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de la entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Denominación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE HORMIGONES:

- EHE-08 Real Decreto 1247/2008, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

ARENA PARA LA CONFECCIÓN DE MORTEROS:

- Código Técnico de la Edificación.

ARENAS PARA OTROS USOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

3.13.- ARENAS PARA CAMA EN TUBERÍAS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Arena colocada en lecho y cubrición de tuberías estará formada por un material granular, de tamaño máximo de árido menor de 20 mm.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Carente totalmente de plasticidad, de equivalente arena más de 30 según ensayo NLT-113/72.

Menos del 10% que pase por el tamiz 200 ASTM.

Granulometría uniforme, con partículas de tamaño análogo, de coeficiente de uniformidad $C_u = D_{60}/D_{10}$ menor que 7,5

Carecerá de materia orgánica.

Sulfatos solubles en ácido, expresados en SO₃ (UNE-EN 1744-1): ≤ 0,3 en peso.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

Cada carga de árido debe ir identificada con una hoja de suministro que debe estar a disposición de la Dirección de Obra en la que constarán al menos los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de la entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Denominación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

3.14.- GRAVAS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

DEFINICION:

Áridos utilizados para alguno de los siguientes usos:

- Confección de hormigones.
- Material para drenajes.
- Material para pavimentos.

Su origen puede ser:

- Áridos naturales, procedentes de un yacimiento natural.
- Áridos naturales, obtenidos por machaqueo de rocas naturales.

Los áridos naturales pueden ser:

- De piedra granítica.
- De piedra caliza.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica.

La composición granulométrica estará en función de su uso y será la definida en la partida de obra en que intervenga, o si no consta, la fijada explícitamente por la Dirección Facultativa.

Estarán limpios y serán resistentes y de granulometría uniforme.

No tendrán polvo, suciedad, arcilla, margas u otras materias extrañas.

Diámetro mínimo: 98% retenido tamiz 4 (UNE-EN 933-2).

GRAVA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

Si el hormigón lleva armaduras, el tamaño máximo del árido es el valor más pequeño de los siguientes:

- 0,8 de la distancia libre horizontal entre vainas o armaduras que formen grupo, o entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo $> 45^\circ$ (con la dirección de hormigonado).
- 1,25 de la distancia entre un paramento de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo $\leq 45^\circ$ (con la dirección de hormigonado).
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza que se hormigona con las excepciones siguientes:
 - Losas superiores de techos, donde $TMA < 0,4$ del espesor mínimo
 - Piezas de ejecución muy cuidadosa y elementos en los que el efecto de la pared del encofrado sea reducido (techos encofrados a una sola cara), donde $TMA < 0,33$ del espesor mínimo.

Todo el árido será de una medida inferior al doble del límite más pequeño aplicable en cada caso.

Finos que pasan por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2):

- Para gravas calcáreas: $\leq 2\%$ en peso.

Para gravas graníticas: $\leq 1\%$ en peso.

Coeficiente de forma para granulados naturales o (UNE-EN 933-4): $\geq 0,20$.

Terrones de arcilla (UNE 7133): $\leq 0,25\%$ en peso.

Partículas blandas (UNE 7134): $\leq 5\%$ en peso.

Material retenido por el tamiz 0,063 (UNE-EN 933-2) y que flota en un líquido de peso específico 2 g/cm³ (UNE-EN 1744-1): ≤ 1% en peso.

Compuestos de azufre expresados en SO₃ y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1): ≤ 0,4% en peso.

Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO₃ y referidos a árido seco (UNE-EN 1744-1): ≤ 0,8% en peso.

Cloruros expresados en Cl- y referidos árido seco (UNE-EN 1744-1):

- Hormigón armado o masa con armadura de fisuración: ≤ 0,05% en peso.
- Hormigón pretensado: ≤ 0,03% en peso.

El ion cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Pretensado: ≤ 0,2% peso del cemento
- Armado: ≤ 0,4% peso del cemento
- En masa con armadura de fisuración: ≤ 0,4% peso del cemento

Contenido de pirita u otros sulfatos: 0%

Contenido de materia orgánica para áridos naturales (UNE-EN 1744-1): Bajo o nulo

Contenido de materiales no pétreos (tela, madera, papel...): Nulo

Contenido de restos de asfalto: Nulo

Reactividad:

- Alkali-sílice o álcali-silicato (Método químico UNE 146507-1 EX o Método acelerado UNE 146508 EX): Nula
- Alkali-carbonato (Método químico UNE 146507-2): Nula

Estabilidad (UNE-EN 1367-2):

- Pérdida de peso con sulfato sódico: $\leq 12\%$
- Pérdida de peso con sulfato magnésico: $\leq 18\%$

Absorción de agua:

- Áridos naturales (UNE-EN 1097-6): $< 5\%$

GRAVA PARA DRENAJES:

El tamaño máximo de los gránulos será de 76 mm (tamiz 80 UNE 7050) y el tamizado ponderal acumulado por el tamiz 0,080 (UNE 7050) será $\leq 5\%$.

La composición granulométrica será fijada explícitamente por la Dirección Facultativa en función de las características del terreno a drenar y del sistema de drenaje.

Coeficiente de desgaste (Ensayo "Los Ángeles" NLT 149): ≤ 40 .

Equivalente de arena: > 30

Si se utilizan áridos reciclados se comprobará que el hinchamiento sea inferior al 2% (UNE 103-502).

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

CONDICIONES DE SUMINISTRO:

Cada carga de árido debe ir identificada con una hoja de suministro que debe estar a disposición de la Dirección de Obra en la que constarán al menos los siguientes datos:

- Nombre del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera.
- Fecha de la entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Denominación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

El suministrador de áridos procedentes de reciclaje, debe aportar la documentación que garantice el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el art.28.3 de la norma EHE-08.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

GRAVA PARA LA CONFECCION DE HORMIGONES:

EHE-08 Real Decreto 1247/2008, del 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

GRAVA PARA PAVIMENTOS:

* PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

GRAVA PARA DRENAJES:

Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

3.15.- ZAHORRAS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Material granular de granulometría continua, utilizado como capa de firme rellenos localizados.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra artificial

CARACTERISTICAS GENERALES:

El tipo de material utilizado será el indicado en Proyecto o en su defecto el que determine la Dirección Facultativa.

No será susceptible de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones posibles más desfavorables.

No dará lugar, con el agua, a disoluciones que puedan afectar a estructuras, a otras capas de firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica y otras materias extrañas que puedan afectar la durabilidad de la capa.

La zahorra artificial estará compuesta de áridos procedentes de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

La Dirección Facultativa determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE-EN 933-2 (mm)	Cernido ponderal acumulado (%)		
	ZA25	ZA20	ZAD20
40	100	-	-
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,50	7-21	9-24	0-6
0,25	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

La fracción retenida por el tamiz 0,063 mm (UNE-EN 933-2) será inferior a 2/3 a la fracción retenida por el tamiz 0,250 mm (UNE-EN 933-2).

Índice de lajas (UNE-EN 933-3): < 35

Coefficiente de desgaste "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2): < 30

Equivalente de arena (UNE-EN 933-8): > 40

Plasticidad: No plástico.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

PG 3/75 MOD 7 Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

PG 3 Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

* 6.1-IC 2003 Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

3.16.- TIERRAS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

DEFINICION:

Tierras naturales procedentes de excavación y de aportación.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Tierra seleccionada.
- Tierra adecuada.
- Tierra tolerable.
- Tierra sin clasificar.

TIERRA SIN CLASIFICAR:

La composición granulométrica y su tipo serán los adecuados a su uso y a los que se definan en la partida de obra donde intervengan o, si no consta, los que establezca explícitamente la Dirección Facultativa.

TIERRA SELECCIONADA:

Contenido de materia orgánica (UNE 103-204): < 0,2%.

Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%

Tamaño máximo: ≤ 100 mm

Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: $\leq 15\%$

o en caso contrario, cumplirá:

- Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%
- Material que pasa por el tamiz 0,40 UNE: < 75%
- Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 25%
- Límite líquido (PNE-prEN ISO 17892-12): < 30%
- Índice de plasticidad (PNE-prEN ISO 17892-12): < 10.

Índice CBR (UNE 103-502):

- Coronación de terraplén: ≥ 5
- Núcleo o cimiento de terraplén: ≥ 3

TIERRA ADECUADA:

Contenido de materia orgánica (UNE 103-204): < 1%.

Contenido sales solubles en agua, incluido yeso (NLT 114): < 0,2%

Tamaño máximo: ≤ 100 mm

Material que pasa por el tamiz 2 UNE: < 80%

Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE: < 35%

Límite líquido (PNE-prEN ISO 17892-12): < 40

Si el Límite líquido es > 30, cumplirá:

- Índice de plasticidad (PNE-prEN ISO 17892-12): > 4

Índice CBR (UNE 103-502):

- Coronación de terraplén: ≥ 5
- Núcleo o cimiento de terraplén: ≥ 3

TIERRA TOLERABLE:

Cumplirán alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes (UNE 103-101):

- Material que pasa por el tamiz 20 UNE: > 70%
- Material que pasa por el tamiz 0,08 UNE: $\geq 35\%$

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204): < 2%

Contenido en yeso (NLT 115): < 5%

Contenido en sales solubles distintas al yeso (NLT 114): < 1%

Límite líquido (PNE-prEN ISO 17892-12): < 65%

Si el límite líquido es > 40, cumplirá:

- Índice de plasticidad (PNE-prEN ISO 17892-12): > 73% (Límite líquido-20)

Asiento en ensayo de colapso (NLT 254): < 1%

Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa

Hinchamiento libre (UNE 103-601): < 3%

Muestra preparada según ensayo PN (UNE 103-500)

Índice CBR (UNE 103-502): ≥ 3

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada, de forma que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

* PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

3.17.- ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Esta unidad consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos

Se dispondrán estas protecciones en las partes de las obras singulares que se indican en los planos de este Proyecto. Su objeto es evitar erosiones y arrastres del terreno en zonas donde sean previsibles corrientes superficiales de agua

concretamente. El sistema de protección se ha definido según la velocidad del agua y geometría del cauce, incluyéndose en los planos las áreas a proteger y espesores.

La escollera procederá de las canteras que proponga el Contratista y sean aceptadas por el Ingeniero Director de las Obras.

Las condiciones que ha de cumplir la escollera son:

a) Granulometría:

- El tamaño máximo de los cantos será igual a 1.000 mm.
- El porcentaje en peso de cantos de tamaño inferior a 100 mm. estará comprendido entre el 40 y el 80% del total de la escollera.
- El porcentaje en peso de cantos menores a 50 mm., estará comprendido entre el 15 y 60%.
- El porcentaje en peso de cantos menores de 25 mm. será inferior al 35%
- El coeficiente de forma no será superior a 4.

b) Peso específico y absorción.

- El peso específico real de los cantos será igual o superior a dos enteros y setenta centésimas (2,70) toneladas por metro cúbico.
- Sumergidos los cantos en agua no absorberán más del tres por ciento (3%) de su volumen, manteniendo hasta peso constante una muestra triturada a tamaño uniforme de tres (3) centímetros de dimensión máxima.

c) Durabilidad.

- Sometidos los cantos a proceso de envejecimiento artificial mediante sumersión en sulfatos con arreglo a la técnica del ensayo NLT-158/72, no se admitirán aquellos cuya pérdida de peso sea superior al cinco por ciento (5%).
- El porcentaje de pérdida en el ensayo de Los Ángeles, no será superior al cuarenta por ciento (40%).

d) Composición química.

- La piedra deberá estar exenta de sulfatos y su contenido de materia orgánica no superará el cuatro por ciento (4%) en peso.

e) Resistencia.

- La resistencia en probeta cúbica de quince (15) centímetros de lado, no será inferior a trescientos (300) kilopondios por centímetro cuadrado.
- Estas características señaladas a la escollera son poco exigentes, dada las propiedades que presenta las areniscas existentes en la zona, por ello se ha proyectado un amplio espesor de protección en la cara de agua arriba de la presa (2,5 m.).

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro y almacenamiento: Se suministrará en camión volquete y se distribuirá en montones uniformes en toda el área de trabajo, procurando extenderlas a lo largo de la misma jornada, de forma que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

PG-3. Orden FOM/1382/2002 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

3.18.- CEMENTOS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Conglomerante hidráulico formado por diferentes materiales inorgánicos finamente divididos que, amasado con agua, forma una pasta que, por un proceso de hidratación, endurece y una vez endurecido conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Se consideran los cementos regulados por la norma RC-16 con las siguientes características:

- Cementos comunes (CEM).
- Cementos de aluminato de calcio (CAC/R).
- Cementos blancos (BL).
- Cementos resistentes al agua de mar (MR).

CARACTERISTICAS GENERALES:

Será un material granular muy fino y estadísticamente homogéneo en su composición.

El cemento será capaz, cuando se dosifica y mezcla apropiadamente con agua y áridos, de producir un mortero o un hormigón que conserve su trabajabilidad durante un tiempo suficientemente largo y alcanzar, al cabo de períodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar estabilidad de volumen a largo plazo.

No tendrá grumos ni principios de aglomeración.

En actividades manuales en las que exista riesgo de contacto con la piel y de acuerdo con lo establecido en la Orden Presidencial 1954/2004 de 22 de junio, no se utilizarán o comercializarán cementos con un contenido en cromo (VI) superior a dos partes por millón del peso seco del cemento.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES (CEM):

Llevarán el marcado CE de conformidad con lo dispuesto en los Reales Decretos 1630/1992 de 29 de diciembre y 1328/1995 de 28 de julio.

Los componentes deberán cumplir los requisitos especificados en el capítulo 5 de la norma UNE-EN 197-1.

Tipos de cementos:

- Cemento Portland: CEM I
- Cemento Portland con adiciones: CEM II
- Cemento Portland con escorias de horno alto: CEM III
- Cemento puzolánico: CEM IV
- Cemento compuesto: CEM V

Algunos de estos tipos se subdividen en subtipos, según el contenido de la adición o mezcla de adiciones presentes en el cemento. Según dicho contenido creciente los subtipos pueden ser A, B o C.

Adiciones del clinker portland (K):

- Escoria de horno alto: S
- Humo de sílice: D
- Puzolana natural: P

- Puzolana natural calcinada: Q
- Ceniza volante silíceas: V
- Ceniza volante calcárea: W
- Esquisto calcinado: T
- Caliza L: L
- Caliza LL: LL

Relación entre denominación y designación de los cementos comunes según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento Portland	CEM I
Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S CEM II/B-S
Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D
Cemento Portland con puzolana	CEM II/A-P CEM II/B-P CEM II/A-Q CEM II/B-Q
Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V CEM II/B-V CEM II/A-W CEM II/B-W
Cemento Portland con esquisto calcinado	CEM II/A-T CEM II/B-T
Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L CEM II/B-L CEM II/A-LL CEM II/B-LL
Cemento Portland mixto	CEM II/A-M CEM II/B-M
Cemento con escoria de horno alto	CEM III/A CEM III/B CEM III/C
Cemento puzolánico	CEM IV/A

	CEM IV/B
Cemento compuesto	CEM V/A CEM V/B

En cementos Portland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales además del clinker deberán ser declarados en la designación del cemento.

La composición de los diferentes cementos comunes será la especificada en el capítulo 6 de la norma UNE-EN 197-1.

Los cementos comunes cumplirán las exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad especificadas en el capítulo 7 de la norma UNE-EN 197-1.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CEMENTOS DE ALUMINATO DE CALCIO (CAC/R):

Cemento obtenido por una mezcla de materiales aluminosos y calcáreos.

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

Cumplirán las exigencias mecánicas, físicas y químicas especificadas en la norma UNE-EN 14647.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CEMENTOS BLANCOS (BL):

Cementos homólogos de las normas UNE-EN 197-1 (cementos comunes) y UNE-EN 413-1 (cementos de albañilería) que cumplen con las especificaciones de blancura.

Índice de blancura (UNE 80117): ≥ 85

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán los cementos comunes blancos son las mismas que las especificadas para los cementos comunes en la norma UNE-EN 197-1.

La composición, así como las prescripciones mecánicas, físicas y químicas que cumplirá el cemento blanco de albañilería (BL 22,5 X) son las mismas que las especificadas para el cemento homólogo en la norma UNE-EN 413-1.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CEMENTOS RESISTENTES AL AGUA DE MAR (MR):

De acuerdo con el Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre y la Orden Ministerial de 17 de enero de 1989, llevarán el Certificado de Conformidad con Requisitos Reglamentarios (CCRR).

Relación entre denominación y designación de los cementos resistentes al agua de mar según el tipo, subtipo y adiciones:

Denominación	Designación
Cemento portland	I
Cemento portland con escoria	II/A-S II/B-S
Cemento portland con humo de sílice	II/A-D
Cemento portland con puzolana	II/A-P II/B-P
Cemento portland con ceniza volante	II/A-V II/B-V
Cemento con escoria de horno alto	III/A III/B III/C
Cemento puzolánico	IV/A IV/B
Cemento compuesto	V/A V/B

Las especificaciones generales en cuanto a composición y a exigencias mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad que cumplirán son las correspondientes a los cementos comunes homólogos de la norma UNE-EN 197-1.

Cumplirán los requisitos adicionales especificados en el capítulo 7.2 de la norma UNE 80303-2.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro: de manera que no se alteren sus características.

El fabricante entregará una hoja de características del cemento donde se indique la clase y proporciones nominales de todos sus componentes.

En el albarán figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo de transporte.
- Cantidad suministrada.
- Designación y denominación del cemento.
- Referencia del pedido.
- Referencia del certificado de conformidad o de la marca de calidad equivalente.
- Advertencias en materia de seguridad y salud para la manipulación del producto.
- Restricciones de empleo.

Si el cemento se suministra en sacos, en los sacos figurarán los siguientes datos:

- Fechas de producción y ensacado del cemento.
- Peso neto.
- Designación y denominación del cemento.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Restricciones de empleo.
- Advertencias en materia de seguridad y salud para la manipulación del producto.

El fabricante facilitará, si se le piden, los siguientes datos:

- Inicio y final del fraguado.
- Si se incorporan aditivos, información detallada de todos ellos y de sus efectos.

Si el cemento se suministra a granel se almacenará en silos.

Si el cemento se suministra en sacos, se almacenarán en un lugar seco, ventilado, protegido de la intemperie y sin contacto directo con el suelo, de manera que no se alteren sus condiciones.

Tiempo máximo de almacenamiento de los cementos:

- Clases 22,5 y 32,5: 3 meses.
- Clases 42,5: 2 meses.
- Clases 52,5: 1 mes.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

REAL DECRETO 1313/1988, de 28 de octubre, por él se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

ORDEN 17/1/1989 Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

UNE-EN 197-1:2011 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE-EN 14647:2006 Cementos de aluminato de calcio.

UNE 80305:2012 Cementos blancos.

UNE 80303-2:2017 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

3.19.- PERFILES DE ACERO PARA ESTRUCTURAS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

DEFINICION:

Perfiles de acero para usos estructurales, cortados a medida, y trabajados y/o montados en taller, si corresponde.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Perfiles de acero laminado en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB, HEM, UPN, de acero A/42b (S 275 JR) o A/52b (S 355 JR).
- Perfiles de acero laminado en caliente de las series L, LD, redondo, cuadrado o rectangular, de acero (S 235 JR), A/42b (S 275 JR) o A/52b (S 355 JR).
- Perfiles huecos de acero laminado en caliente, de las series redondo, cuadrado o rectangular, de acero A/42b (S 275 JR) o A/52b (S 355 JR).
- Perfiles conformados en frío, de las series L, LD, U, C, Z, u Omega, de acero A/37b (S 235 JR), A/42b (S 275 JR), o A/52b (S 355 JR).

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Con soldadura.
- Con tornillos.

Se han considerado los siguientes acabados de protección:

- Una capa de imprimación antioxidante.
- Galvanizado.

CARACTERISTICAS GENERALES:

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del acero, que cumplirá los requisitos del Código Técnico de la Edificación.

Las dimensiones y la forma de los perfiles serán los indicados en el Código Técnico de la Edificación.

No presentará defectos internos o externos que perjudiquen su correcta utilización.

Las piezas tendrán la forma y dimensiones especificadas en el Proyecto. El suministrador confeccionará los correspondientes planos de taller a partir de Proyecto y éstos los debe aprobar la Dirección Facultativa.

Las piezas estarán marcadas con el identificador que concuerde con los planos de taller, y con las señales necesarias para determinar su posición en la obra.

Tolerancias:

- Dimensiones, forma y peso de los perfiles: Según CTE
- Longitud de las piezas:
 - Hasta 1000 mm: ± 2 mm.
 - De 1001 a 3000 mm: ± 3 mm.
 - De 3001 a 6000 mm: ± 4 mm.
 - De 6001 a 10000 mm: ± 5 mm.
 - De 10001 a 15000 mm: ± 6 mm.
 - De 15001 a 25000 mm: ± 8 mm.
 - A partir de 25001 mm: ± 10 mm.
- Flecha: largo/1500, 10 mm.

En los elementos compuestos por más de un perfil, la tolerancia se refiere a cada perfil medido entre nudos, y al conjunto de perfiles medida la longitud entre los nudos extremos.

PERFILES TRABAJADOS Y/O MONTADOS EN TALLER CON SOLDADURA:

Los procedimientos autorizados para realizar uniones soldadas son:

- Eléctrico manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- Eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa con alambre-electrodo fusible.
- Eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo.
- Eléctrico por resistencia.

Para realizar las soldaduras, el taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocar éstas en la posición más conveniente para ejecutar las soldaduras, sin producir solicitaciones excesivas que puedan perjudicar la resistencia de los cordones depositados.

Todas las soldaduras estarán hechas de acuerdo con la norma CTE y EAE, por soldadores calificados de acuerdo con la UNE-EN ISO 9606-1:2017.

Se reducirán al mínimo el número de soldaduras a efectuar en la obra.

Las dimensiones de los biseles de preparación de los bordes y gargantas de soldadura, así como la longitud de los cordones de las mismas, serán los indicados en el Proyecto., de acuerdo con la norma CTE y EAE.

Tolerancias:

- Dimensiones de los cordones de soldadura:

- Hasta 15 mm: $\pm 0,5$ mm
- De 16 a 50 mm: $\pm 1,0$ mm
- De 51 a 150 mm: $\pm 2,0$ mm
- Mayor de 150 mm: $\pm 3,0$ mm

PERFILES TRABAJADOS Y/O MONTADOS EN TALLER CON TORNILLOS:

Los tornillos que se pueden utilizar son los ordinarios, los calibrados y los de alta resistencia, que cumplan las especificaciones de CTE.

El momento torsor de apriete de los tornillos será el especificado en el Proyecto., o en su defecto, el indicado en CTE y EAE.

La disposición de los agujeros en las piezas y su diámetro, será la indicada en el Proyecto. El diámetro de los agujeros será entre 1 y 2 mm mayor que el diámetro nominal de los tornillos.

Las superficies a unir con tornillos estarán limpias, sin pintar, y serán planas.

Habrán arandelas bajo la cabeza y la tuerca de los tornillos.

La parte roscada de la espiga del tornillo sobresaldrá de la tuerca un filete como mínimo.

Las perforaciones estarán hechas con taladro. Solo se admite la perforación con punzón en perfiles de acero A/37b (S 235 JR) de espesor menor a 15 mm, en estructuras no sometidas a cargas dinámicas.

Las tuercas de tornillos de tipo ordinario o calibrado, sometidos a tracciones en la dirección de su eje, estarán bloqueadas.

Tolerancias:

- Diámetro de los tornillos calibrados: -0,00 mm, +0,15 mm
- Diámetro de los tornillos ordinarios y de alta resistencia: $\pm 1,0$ mm
- Separación y alineación de los agujeros:
 - Diámetro del agujero 11 mm: $\pm 1,0$ mm
 - Diámetro del agujero 13 o 15 o 17 mm: $\pm 1,5$ mm
 - Diámetro del agujero 19 o 21 o 23 mm: $\pm 2,0$ mm
 - Diámetro del agujero 25 o 28 mm: $\pm 3,0$ mm

PERFILES PROTEGIDOS CON IMPRIMACION ANTIOXIDANTE:

La capa de imprimación antioxidante cubrirá uniformemente todas las superficies de la pieza.

No presentará fisuras, bolsas ni otros desperfectos.

Antes de aplicar la capa de imprimación se habrán eliminado las incrustaciones de cualquier material, los restos de grasa, óxido y polvo.

Las superficies que quedarán en contacto en las uniones atornilladas, y los sitios donde se deban realizar soldaduras, no se pintarán.

PERFILES GALVANIZADOS:

El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda la superficie.

No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento.

Protección del galvanizado: ≥ 275 g/m².

Pureza del zinc: $\geq 98,5$ %.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: de manera que no sufran deformaciones ni esfuerzos no previstos.

Almacenamiento: En lugar seco, sin contacto directo con el suelo y protegido de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

* Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

* Instrucción de Acero Estructural (EAE). Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

* UNE-EN 10025-1:2006 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.

* PNE-prEN 10025-2 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.

3.20.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 559/2010 de 7 de mayo.

CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES DE USO ESTRUCTURAL:

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben estar de acuerdo con las prescripciones de la EHE-o8.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

Consistencia.

- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en kg/m³, para los hormigones designados por dosificación.
- La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado.

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A.

- T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado.
- R: Resistencia característica especificada, en N/mm².
- C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca.
- TM: Tamaño máximo del árido en mm.
- A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón.

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al peticionario las

características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el peticionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE-08.

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la Dirección Facultativa puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 29.2 de la EHE-08 y debe poner los resultados del análisis al alcance de la Dirección Facultativa, o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

Las cenizas deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450.

En ningún caso la proporción en peso del aditivo no debe superar el 5% del cemento utilizado.

Tipo de cemento:

- Hormigón en masa: Cementos comunes (UNE-EN 197-1), Cementos para usos especiales (UNE 80307)
- Hormigón armado: Cementos comunes (UNE-EN 197-1)
- Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I,II/A-D (UNE 80307)
- Se considera incluido en los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80305)
- Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303-1 y UNE 80303-2), y los de bajo calor de hidratación UNE-EN 197-1).

Clase de cemento: 32,5 N

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa: $\leq 200 \text{ kg/m}^3$
- Obras de hormigón armado: $\leq 250 \text{ kg/m}^3$
- Obras de hormigón pretensado: $\leq 275 \text{ kg/m}^3$
- En todas las obras: $\leq 400 \text{ kg/m}^3$

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa: $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Hormigón armado: $\leq 0,65 \text{ kg/m}^3$
- Hormigón pretensado: $\leq 0,60 \text{ kg/m}^3$

Asiento en el cono de Abrams (PNE-prEN 12350-2):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm.
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm.
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm.
- Consistencia fluida: 10-15 cm.

El ion cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Pretensado: $\leq 0,2\%$ peso del cemento.
- Armado: $\leq 0,4\%$ peso del cemento.
- En masa con armadura de fisuración: $\leq 0,4\%$ peso del cemento.

Tolerancias:

- Asiento en el cono de Abrams:
 - Consistencia seca: Nulo.
 - Consistencia plástica o blanda: $\pm 1 \text{ cm}$.

- Consistencia fluida: ± 2 cm.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibido la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.

Almacenaje: No se puede almacenar.

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción
- Especificaciones del hormigón:
 - Resistencia característica
 - Hormigones designados por propiedades:
 - Designación de acuerdo con el art. 39.2 de la EHE-08.
 - Contenido de cemento en kg/m^3 (con 15 kg de tolerancia).
 - Hormigones designados por dosificación:

- Contenido de cemento por m³
- Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE-o8.
 - Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia).
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Consistencia.
 - Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2, si los hay.
 - Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay.
- Designación específica del lugar de suministro.
- Cantidad de hormigón que compone la carga, en m³ de hormigón fresco.
- Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga.
- Hora límite de uso del hormigón.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

EHE-o8 Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-o8).

3.21.- ACERO EN BARRAS CORRUGADAS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Barras corrugadas de acero para armaduras pasivas de elementos de hormigón.

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

Mallas electrosoldadas.

Armaduras básicas electrosoldadas.

En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas.

Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36068 y UNE 36065.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36068 y UNE 36065, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36811).

Medidas nominales:

Diámetro nominal e (mm)	Área de la sección transversal S (mm ²)	Masa (Kg/m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1260	9,86

Características mecánicas de las barras.

Designación	Clase acero	Lim. elástico fy (N/mm ²)	Carga unitaria de rotura fs(N/mm ²)	Alargamiento de rotura (sobre base de 5 diámetros)	Relación fs/fy
B 400 S	Soldable	>= 400	>= 440	>= 14%	>= 1,05
B 500 S	Soldable	>= 500	>= 550	>= 12%	>= 1,05

Designación	Lim elástico Re (MPa)	Resist a la tracción Rm (MPa)	Relación Re-real/ Re-nominal	Alarg.de rotura (s/base de 5 diámetros)	Alarg total carga máxima	Relación Rm/Re
B 400 SD	>= 400	>= 480	>= 1,20	>= 20%	9%	>= 1,20
B 500 SD	>= 500	>= 575	>= 1,25	>= 12%	8%	<= 1,35

Composición química

Análisis UNE 36-068	C máx.	Ceq (según (UNE 36-068) máx.	P máx.	S máx.	N máx.
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90°C (UNE 36068 y UNE 36065): Nula

Tensión de adherencia (UNE 36068 y UNE 36065):

- Tensión media de adherencia:
 - $D < 8 \text{ mm}: \geq 6,88 \text{ N/mm}^2$
 - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}: \geq (7,84 - 0,12 D) \text{ N/mm}^2$
 - $D > 32 \text{ mm}: \geq 4,00 \text{ N/mm}^2$
- Tensión de rotura de adherencia:
 - $D < 8 \text{ mm}: \geq 11,22 \text{ N/mm}^2$
 - $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}: \geq (12,74 - 0,19 D) \text{ N/mm}^2$
 - $D > 32 \text{ mm}: \geq 6,66 \text{ N/mm}^2$

Tolerancias:

- Sección barra:
 - Para $D \leq 25$ mm: $\geq 95\%$ sección nominal
 - Para $D > 25$ mm: $\geq 96\%$ sección nominal
- Masa: $\pm 4,5\%$ masa nominal.

Ovalidad:

Diámetro nominal e (mm)	Diferencia máxima (mm)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00
25	2,00
32	2,50
40	2,50

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
 - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
 - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):
 - Resultado del ensayo de las características mecánicas.
 - Resultado del ensayo de las características geométricas.
 - Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
 - Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

EHE-08 Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE 36068:2011 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

UNE 36065:2011 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

3.22.- MALLAS ELECTROSOLDADAS.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

DEFINICION:

Malla de barras corrugadas o alambres corrugados, que se cruzan perpendicularmente, unidas por medio de soldadura eléctrica en los puntos de contacto.

CARACTERISTICAS GENERALES:

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni soplados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068 y UNE 36-065, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Los diámetros nominales de los alambres corrugados se ajustarán a la serie (mm):

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12-14.

Cumplirán las especificaciones de la UNE 36-092.

Características de los nudos (UNE-EN ISO 15630-2):

- Carga de rotura de los nudos: $0,3 \times S_m \times R_e$ (S_m = Área de la sección transversal nominal del elemento sometido a tracción, barra de mayor diámetro de las del nudo) (R_e = Límite elástico garantizado de los nudos)
- Nº máximo de nudos sin soldar o desenganchados: 2% del total

- N° máximo de nudos sin soldar o desenganchados en una barra: 20% del total

Anchura del panel: 2,15 m

Longitud del panel: 6 m.

Prolongación de las barras longitudinales más allá de la última barra transversal:
1/2 retícula

Prolongación de las barras transversales más allá de la última barra longitudinal:
25 mm

Características mecánicas:

Designación alambres	Ensayo doblado-desdoblado $\beta=90^\circ$ $\beta=20^\circ$ d(diámetro mandril)	Ensayo de tracción			
		Límite elástico f_y (N/mm ²)	Carga unitaria f_s (N/mm ²)	Alargamiento de rotura (sobre base de 5 D)	Relación f_s/f_y
B 500 T	8d	500	550	8	1,03

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90° (UNE 36-068): Nula

Tensión media de adherencia (EHE-08):

- Barras de diámetro < 8 mm: $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm: $\geq 7,84 \text{ y } - 0,12 \text{ D N/mm}^2$

Tensión de rotura por adherencia (EHE-08):

- Barras de diámetro < 8 mm: $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$
- Barras de diámetro entre 8 y 32 mm: $\geq 12,74 \text{ y } - 0,19 \text{ D N/mm}^2$

Tolerancias:

- Sección barra:
 - Para $D \leq 25$ mm: $\geq 95\%$ sección nominal.

Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068 y UNE 36 065.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

CONDICIONES GENERALES:

Cada panel llevará una etiqueta con la marca del fabricante y la designación de la malla.

Suministro: El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

- En el caso de productos certificados:
 - El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
 - El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE-08.

El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):

- Resultado del ensayo de las características mecánicas.
- Resultado del ensayo de las características geométricas.

- Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas).
- Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas).

Almacenamiento: en lugares en los que estén protegidos de la lluvia, de la humedad del suelo y de la eventual agresividad del ambiente.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones.

Pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres: < 1%.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

EHE-08 Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

UNE 36092:2014 Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T.

3.23.- TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

DEFINICION:

Tubos extruidos de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperaturas hasta 45 °C, con uniones soldadas o conectadas a presión.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El tubo tendrá la superficie lisa, sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos.

Cada tubo tendrá marcados, a distancias < 1 m, de forma indeleble y bien visible, los siguientes datos:

- Referencia del material, PE 100.
- Diámetro nominal.
- Espesor nominal.
- Presión nominal.
- Norma UNE-EN 12201-1, UNE-EN 12201-2.
- Identificación del fabricante.
- Año de fabricación.

Todo en este mismo orden.

Material (UNE-EN ISO 17855-2): Polietileno de densidad > 955 kg/m³ + negro de carbono.

Contenido de negro de carbono (UNE 53375-3): 2,5% en peso.

Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización (T=temperatura utilización, Pn=presión nominal):

- 0°C < T < 20°C: 1 x Pn.
- 20°C < T < 25°C: 0,8 x Pn.
- 25°C < T < 30°C: 0,63 x Pn.
- 30°C < T < 35°C: 0,5 x Pn.

- $35^{\circ}\text{C} < T < 40^{\circ}\text{C}$: $0,4 \times P_n$.
- $40^{\circ}\text{C} < T < 45^{\circ}\text{C}$: $0,32 \times P_n$.

Índice de fluidez: $\leq 0,3$ g/10 min. (según UNE-EN ISO 1133-1 a 190°C con peso = 2,160 kg)

Resistencia a la tracción: ≥ 19 MPa

Alargamiento a la rotura: $\geq 350\%$.

Estanqueidad (a presión $0,6 \times P_n$): Sin pérdidas durante 1 min.

Temperatura de trabajo: (45°C)

Coeficiente de dilatación lineal: $0,2$ mm/m $^{\circ}\text{C}$

Presión de la prueba hidráulica a 20°C :

Presión nominal tubo (bar)	Presión de prueba a 20°C (bar)
4	12
6	19
10	30

Espesor de la pared:

Diámetro exterior mm.	10 atm.	16 atm.
	Espesor	Espesor
32	2,0	2,9
40	2,4	3,7
50	3,0	4,6
63	3,8	5,8
75	4,5	6,8
90	5,4	8,2

110	6,6	10,0
125	7,4	11,4
140	8,3	12,7
160	9,5	14,6
180	10,7	16,4
200	11,9	18,2
250	14,8	22,7

Tolerancias:

- Diámetro nominal (exterior) y ovalación absoluta:

DN (mm)	Tolerancia máxima DN (mm)	Ovalación absoluta	
		Tubo recto	Tubo enrollado
32	+ 0,3	± 0,7	± 2,0
40	+ 0,4	± 0,8	± 2,4
50	+ 0,5	± 1,0	± 3,0
63	+ 0,6	± 1,3	± 3,8
75	+ 0,7	± 1,5	± 4,5
90	+ 0,9	± 1,8	± 5,4
110	+ 1,0	± 2,2	± 6,6
125	+ 1,2	± 2,5	± 7,5
140	+ 1,3	± 2,8	± 8,4
160	+ 1,5	± 3,2	± 9,6
180	+ 1,7	± 3,6	-
200	+ 1,8	± 4,0	-
225	+ 2,1	± 4,5	-
250	+ 2,3	± 5,0	-

- Espesor de la pared:

Espesor nominal e (mm)	Tolerancia máxima (mm)
2,0	+ 0,4
2,3 - 3,0	+ 0,5
3,5 - 3,8	+ 0,6
4,2 - 4,8	+ 0,7
5,4 - 5,8	+ 0,8
6,2 - 6,9	+ 0,9
7,4 - 7,7	+ 1,0

8,2 - 8,6	+ 1,1
9,5 - 10,0	+ 1,2
10,7	+ 1,3
11,4 - 11,9	+ 1,4
12,1 - 12,7	+ 1,5
13,4 - 13,6	+ 1,6
14,6 - 14,8	+ 1,7
15,3	+ 1,8
16,4 - 16,6	+ 1,9
17,2	+ 2,0
18,2 - 18,7	+ 2,1
19,1	+ 2,2
20,5	+ 2,3
21,1 - 21,4	+ 2,4
22,7	+ 2,5
23,7	+ 2,6
24,1	+ 3,9
25,4	+ 4,1
26,7 - 27,2	+ 4,3
28,6	+ 4,5
29,6	+ 4,7
30,6	+ 4,8
32,3	+ 5,1
33,2	+ 5,2
36,4	+ 5,7
37,4	+ 5,9
40,9	+ 6,4
42,0	+ 6,5
45,5	+ 7,1
47,4	+ 7,4

La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE-EN 12201-1 y UNE-EN 12201-2.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro:

Para $25 \leq DN \leq 50$ mm en rollos de 100 m.

Para $63 \leq DN \leq 75$ mm en rollos de 50 m. o en barras de 6 m.

Para $90 \leq DN \leq 110$ mm en rollos de 25 m. o en barras de 6 m.

Para $DN \geq 110$ mm en barras de 6 m.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y la altura de la pila será $\leq 1,5$ m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

UNE-EN 12201-1:2012 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.

UNE-EN 12201-2:2012+A1:2014 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.

Todas las tuberías irán marcadas con la Marca de calidad AENOR.

3.24.- TUBERÍA DE PVC CORRUGADA PARA EVACUACIÓN.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Canalización subterránea para saneamiento sin presión, para transporte de efluentes, conforme a la reglamentación en vigor y siempre a temperaturas inferiores a 35°C.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Las características generales son las siguientes:

- Diámetros nominales DN en mm: 160, 200, 250, 315, 400, 500, 600, 800, 1000.

- Longitud total: 3 y 6 m.

- Sistema de unión: mediante copa y junta elástica montada en el cabo del tubo.

- Rigidez circunferencial específica, RCE: $RCE \geq 8 \text{ kN/m}^2$.

- Color: teja RAL 8023.

MATERIAL.

El material empleado en la fabricación de los tubos es a base de resina en polvo de PVC, mezclada en seco y en caliente en fábrica, con diferentes estabilizantes, lubricantes y cargas.

ASPECTO Y COLOR.

Los tubos presentan exteriormente una superficie corrugada y lisa interiormente.

En ambas superficies estarán exentas de defectos como burbujas, rayaduras e inclusiones que podrían afectar a la estanqueidad de la zona de unión. Son opacos, de color "teja" RAL 8023.

ESTADO DE TERMINACIÓN.

Los tubos en un extremo terminan por el corrugado exterior en la zona del valle y por el otro en una embocadura termoconformada, con una superficie interior lisa.

SISTEMA DE UNIÓN.

Los tubos se unen entre ellos mediante una junta elástica posicionada en los valles del perfil corrugado del cabo de un tubo, produciendo la estanqueidad con la superficie interior de la copa del otro tubo.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS:

Longitudes:

Longitud total: 3 y 6 metros.

Longitud de embocadura: Los valores mínimos de la longitud de embocadura son:

Diámetro nominal	Longitudes mínimas de embocadura (mm)
160	102
200	118
250	161
315	180
400	194
500	214
600	242
800	320
1000	485

Diámetros exteriores: Los diámetros exteriores medios serán:

D. Nominal (mm)	D. interior (mm)	D. exterior (mm)	RCE (kN/m ²)
160	145	160	8
200	181	200	8
250	226	250	8
315	285	315	8
400	362	400	8
500	476	539	8
600	584	649	8
800	766	855	8
1000	968	1.072	8

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MECÁNICAS DE LOS TUBOS.

- Densidad:

La densidad del material está comprendida entre 1.350 y 1.520 kg/m³.

- Temperatura de reblandecimiento:

La temperatura al reblandecimiento VICAT, en las condiciones de ensayo definidos en la Norma UNE-EN 727, es igual o superior a 79°C.

- Resistencia al diclorometano

A 15°C, durante 30 minutos, según UNE-EN 580

- Resistencia al impacto:

El ensayo de impacto se realiza de acuerdo con la Norma UNE-EN 744, utilizando un apoyo rígido en forma de V (120°) y sometiendo a las probetas, constituidas por

muestras de tubos representativos de un lote, a los impactos de un percutor con cabeza esférica de \varnothing 90 mm.

La aparición de fallos se estima como el porcentaje real de rotura (PRR) del lote, o de la producción.

- Estanqueidad:

Estanqueidad al agua. La tubería deberá resistir la presión de 0,5 bar durante 15 minutos con las condiciones de ensayos descritas en la Norma UNE-EN 1277.

Estanqueidad al aire. La tubería deberá permanecer estanca cuando se someta a una presión de aire de -0,30 bar durante 15 min, con las condiciones de ensayo descritas en la norma UNE-EN 1277.

- Rigidez circunferencial específica (RCE):

La tubería tendrá una RCE ≥ 8 kN/m². El ensayo se realiza según la Norma UNE-EN ISO 9969.

- Aplastamiento (Flexibilidad anular):

El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN ISO 13968, al someter al tubo a una deformación de su diámetro medio, sin que se produzca rotura o agrietamiento en sus paredes.

30% de deformación en DN160 a DN315, y 20% en DN400 a DN1200.

- Coeficiente de Fluencia a 2 años:

$\leq 2,5$, según UNE-EN ISO 9967. El valor real es inferior a 1,8.

IDENTIFICACION DE LOS MATERIALES:

Los tubos se identifican mediante el marcado de los mismos longitudinalmente y de forma indeleble una vez como mínimo cada dos metros de longitud de tubo y consta de:

- Nombre comercial.
- Diámetro nominal.
- Referencia del material PVC-U.
- Año y día de fabricación.

El color del tubo es rojizo, color "teja" RAL 8.023.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro: No hay condiciones específicas de suministro.

Almacenamiento:

En lugares protegidos de impactos.

Los tubos se almacenan al exterior empaquetados en marcos de madera que agrupan los tubos en columnas dependiendo del diámetro.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMAS CEN:

- Proyecto de Norma Europea: prEN 13476-1
- PNE-prEN 1295-1.

NORMAS UNE:

- UNE 53331:1997 IN: Plásticos. Tuberías de policloruro de vinilo (PVC) no plastificado y polietileno (PE) de alta y media densidad. Criterio para la

comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con y sin presión sometidos a cargas externas.

- UNE 1401-1:2009: Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema.
- UNE 53486:1992: Tubos corrugados y accesorios de PVC-U para drenaje agrícola. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53994-2012: Tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para drenaje enterrado en obras de Edificación e Ingeniería Civil.

NORMAS DIN:

- DIN 16961-1 (2011-01): Tubos y piezas moldeadas o accesorios de materiales termoplásticos con paredes perfiladas y superficie interna de tubo lisa. Dimensiones.

NORMAS ASTM:

- ASTM F949-90.

3.25.- EDIFICACIONES.

Los materiales de las edificaciones cumplirán las "DIRECTRICES URBANÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS P.O.R.N. DE CALBLANQUE, MONTE DE LAS CENIZAS Y PEÑA DEL ÁGUILA" recogidas en el anexo 2

3.26.- VÁLVULAS DE MARIPOSA

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICIÓN:

Las válvulas de mariposa a instalar serán esféricas, estancas, y sin prensa estopa, para presiones de servicio hasta 10 kg/cm².

Los materiales utilizados en la construcción de los principales componentes de las válvulas serán los siguientes:

CARACTERÍSTICAS:

CUERPO

De fundición nodular según norma DIN 1693 y AFNOR NFA 32.201 FGS 400.14 (GGG 40), con dos ranuras en las que se alojarán los labios del anillo elástico, de forma que el fluido nunca pueda estar en contacto con el cuerpo.

EJE

Será de acero inoxidable martensítico laminado o forjado con el 13% de cromo, según norma AISI 420, AFNOR NFA 35.574 y UNE 30.016 x 30 Cr 13 con cuadro de maniobra para el arrastre de la mariposa, en una o dos piezas o eje-mariposa monobloc, según modelo especificación en el presupuesto.

MARIPOSA

De acero inoxidable tipo 18-12 según norma ASTM A 351 grado CF 8 M , que favorezca la circulación con pérdidas de carga mínimas, fijado sobre el eje por estrías normalizadas, chavetas paralelas con el eje, empleando en este último caso un cuerpo de válvula con dos piezas.

COJINETES

Cojinete autolubricante, rodamiento de agujas en cajas estancas.

ANILLO

De E.P.D.M., cubriendo todo el interior del cuerpo y aislando el fluido transportado, asegurando la estanqueidad aguas arriba, aguas abajo a lo largo de las bridas y paso de los ejes, material empleado según se detalla en presupuesto.

DESMULTIPLICADOR

Los materiales constructivos serán del tipo:

- Cárter en fundición.
- Mecanismo en acero y bronce.
- Tornillería en acero cadmiado.
- Índice bajo mirilla de poliamida transparente.
- Estanco al chorro y polvos finos.

MOTO-REDUCTOR PRIMARIO

Características mecánicas:

- Cárter en fundición.
- Mecanismo en acero y bronce montado sobre rodamiento de bolas.
- Moto-reductor y motor eléctrico estanco al chorro y polvos finos (protección IP 67).

Características eléctricas:

- Alimentación 220/380 V 50 Hz.
- Los motores se entregan con aislamiento clase F, según VDE 050 protección IP 67, para temperaturas ambientes entre -20° y $+80^{\circ}\text{C}$.

Las válvulas deberán resistir las condiciones extremas provocadas por:

- Golpes de ariete hidráulicos hasta el 20% de la presión de servicio.
- Velocidad de circulación del líquido de hasta 4m/seg.
- Un ritmo de trabajo de hasta 10 maniobras por hora de servicio continuo.

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y MONTAJE

Deberán de cumplir las pruebas de estanqueidad:

- A 20°C aguas arriba - aguas abajo.
- Resistencia del cuerpo a 1,5 veces las presiones de servicio.

3.27.- VÁLVULA DE RETENCIÓN DE CLAPETA.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

DEFINICION:

Válvula de retención de clapeta oscilante para grandes diámetros o de clapeta simple para diámetros menores a 300 mm,

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Unión mediante BRIDAS.
- Orificios según EN 12334.
- Con cuerpo, tapa y clapeta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50),
- Eje de acero inoxidable AISI-304.
- Asiento de bronce CC491K.

- Juntas de EPDM con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según EN 1074-3, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 2 años

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cajas, con las correspondientes contrabridas, juntas y tornillos.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Toda la Normativa mencionada en apartado 1 de este artículo.

3.28.- POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HORMIGÓN.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS.

DEFINICIÓN:

Piezas prefabricadas de hormigón con los extremos acabados con un encaje, obtenidas por un proceso de moldeado y compactación por vibrocompresión de un hormigón con o sin armadura, para la formación de pozo de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Pieza para las paredes del pozo, con o sin escalera de acero galvanizado.
- Pieza reductora para pasar de las dimensiones del pozo a las de la tapa, con o sin escalera de acero galvanizado.
- Pieza para la base del pozo, con o sin escalera de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El hormigón será de cemento portland o puzolánico. No se admitirán mezclas de cementos de diferentes tipos o procedencias. Una vez endurecido será homogéneo y compacto.

La superficie interior será regular y lisa. Se permitirán pequeñas irregularidades locales que no disminuyan la calidad intrínseca ni el funcionamiento del pozo. No se admitirán donde puedan afectar la estanqueidad.

Tendrá un color uniforme.

La pieza, desecada al aire en posición vertical, emitirá un sonido claro al golpearla con un martillo.

Las piezas de DN ≥ 1000 mm serán de hormigón armado.

Las piezas con escalera de acero galvanizado tendrán incorporados, y sólidamente fijados, peldaños de acero galvanizado separados aproximadamente 30 cm entre sí, 50 cm de la solera y 25 cm de la superficie.

El hormigón de las piezas cumplirá alguna de las tres condiciones siguientes:

a) Composición:

- Relación agua-cemento: $\leq 0,50$
- Contenido de cemento en módulos de:
 - Hormigón en masa: $\geq 200 \text{ kg/m}^3$
 - Hormigón armado: $\geq 250 \text{ kg/m}^3$

b) Absorción de agua y resistencia a compresión (UNE 1917):

- Absorción de agua, en peso: $\leq 6\%$
- Resistencia a compresión (hormigón sin armaduras): $\geq 40 \text{ MPa}$

c) Permeabilidad al oxígeno (UNE 1917): $\leq 4 \text{ e-16 m}^2$

Contenido de ion cloro en el hormigón (% de la cantidad de cemento):

- Elementos de hormigón en masa: $\leq 0,4\%$
- Elementos de hormigón armado: $\leq 0,4\%$

Carga de rotura: $\geq 30 \text{ kN/m}^2$

Cuantía mínima de armaduras (piezas armadas): $2,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ sección vertical, $0,15 \text{ cm}^2$ en cualquier tipo de alzado

Espesor de pared de las piezas:

- Para $\text{DN} \leq 1000 \text{ mm}$: $\geq 120 \text{ mm}$
- Para $1000 \text{ mm} < \text{DN} \leq 1500 \text{ mm}$: $\geq 160 \text{ mm}$
- Para $\text{DN} > 1500 \text{ mm}$: $\geq 200 \text{ mm}$

Longitud del encaje: $\geq 2,5 \text{ cm}$

Irregularidades de la superficie de hormigón:

- Diámetro de las oquedades: $\leq 15 \text{ mm}$
- Profundidad de las oquedades: $\leq 6 \text{ mm}$
- Ancho de fisuras: $\leq 0,15 \text{ mm}$

Heladicidad (20 ciclos de hielo-deshielo): Cumplirá

Estanqueidad a 1 kg/cm^2 de presión interior (THM): No habrá pérdidas antes de 10 min

Presión interior de rotura (THM): $\geq 2 \text{ kg/cm}^2$

Tolerancias:

- Diámetro interior: $\pm (2 + 0,01 \text{ DN}) \text{ mm}$, (Máximo de $\pm 15 \text{ mm}$)
- Dimensiones interiores en piezas cuadradas o rectangulares: $\pm 5 \text{ mm}$
- Espesor de pared: $\pm 5\%$
- Altura (el valor mayor de): $\pm 1,5\%$, $\pm 10 \text{ mm}$
- Rectitud generatrices interiores (el mayor de): $\pm 1,0\%$ altura útil, $\pm 10 \text{ mm}$
- Desviación de las caras respecto a una recta en piezas cuadradas o rectangulares: $\pm 0,5\%$
- Ortogonalidad de extremos (UNE 1917):
 - Para $\text{DN} \leq 1000 \text{ mm}$: $\leq 10 \text{ mm}$
 - Para $\text{DN} > 1000 \text{ mm}$, el menor valor de: $\pm 20 \text{ mm}$, $\pm 0,01 \text{ DN}$
- Planeidad de los extremos:
 - Para $\text{DN} \leq 1000 \text{ mm}$: $\leq 10 \text{ mm}$
 - Para $\text{DN} > 1000 \text{ mm}$, el menor valor de: $\pm 20 \text{ mm}$, $\pm 0,01 \text{ DN}$
- Ovalación de las piezas circulares no reductoras (diferencia de diámetro interior máximo y mínimo en los extremos): $\pm 0,5\%$ diámetro nominal
- Ondulaciones o desigualdades: $\leq 5 \text{ mm}$
- Rugosidades: $\leq 1 \text{ mm}$

PIEZA REDUCTORA:

El extremo inferior acabará en un encaje y el extremo superior acabará en un corte recto, plano y perpendicular al eje del pozo.

La conicidad del módulo será excéntrica de manera que tenga una generatriz vertical.

PIEZA DE BASE:

El extremo superior acabará con un encaje y el extremo inferior estará cerrado y será plano y perpendicular al eje del pozo.

Tendrá preparados los agujeros para los tubos de entrada y de salida de aguas, o bien tendrá incorporados sólidamente empotrados a la pared de los módulos unos tubos de longitud ≤ 50 cm.

Espesor de la solera:

- Para $DN \leq 1000$ mm: ≥ 120 mm
- Para 1000 mm $< DN \leq 1200$ mm: ≥ 160 mm
- Para $DN > 1200$ mm: ≥ 200 mm

Pendiente superior de las cunas hidráulicas: $\geq 5\%$

Altura de las cunas hidráulicas: $\geq DN$ tubo salida, ≥ 400 mm, $\geq 50\%$ DN tubo mayor

DN máximo tubos incidentes: $\leq DN$ módulo base - 500 mm

Estanqueidad (UNE 1917): Cumplirá

Cuantía mínima de armaduras: $2,5$ cm²/m en dos direcciones ortogonales

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En cada pieza o en el albarán de entrega figurarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante o nombre comercial
- Dimensiones nominales
- Presión de trabajo o indicación: Saneamiento
- Identificación de la serie o fecha de fabricación

Almacenamiento: Protegidas del sol y de las heladas. Asentadas en horizontal sobre superficies planas, de manera que no se rompan o se desportillen.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

EHE-08 Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

* UNE-EN 1917:2008 Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

4.- MEDICIÓN Y ABONO

Será de aplicación el siguiente precio del Cuadro de Precios:

3.29.- MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA REGISTRO.

1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

DEFINICION:

Dispositivos de cubrición y cierre para arquetas, imbornales o interceptores y materiales complementarios para pozos de registro.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Marco y tapa para pozos y arquetas de registro de canalizaciones

Se han considerado los siguientes materiales para tapas y marcos:

- Fundición dúctil.

MARCO Y TAPA:

La pieza tendrá la forma y los espesores adecuados para soportar las cargas del tránsito.

Los dispositivos de cubrición y cierre utilizados en zonas de circulación peatonal y/o de vehículos, se clasificarán según la norma UNE-EN 124, en alguna de las siguientes clases:

- Clase A 15: Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas.
- Clase B 125: Aceras, zonas peatonales y superficies similares, áreas de estacionamiento y aparcamientos de varios pisos para coches.
- Clase C 250: Arcenes y zona de las cunetas de las calles, que medida a partir del bordillo de la acera se extiende en un máximo de 0,5 m sobre la calzada y de 0,2 m sobre la acera.
- Clase D 400: Calzadas de carreteras (incluyendo calles peatonales), arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
- Clase E 600: Áreas por las que circulan vehículos de gran tonelaje (pavimentos de aeropuertos, muelles, etc.).
- Clase F 900: Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas (pavimentos de aeropuertos).

Todos los elementos que forman el dispositivo estarán protegidos contra la corrosión.

El dispositivo estará libre de defectos que puedan perjudicar a su buen estado para ser utilizado.

Las tapas o rejillas metálicas tendrán la superficie superior antideslizante.

Cuando se use un metal en combinación con el hormigón, o cualquier otro material, estos dos materiales deben tener una adherencia satisfactoria.

Los dispositivos deberán ser compatibles con sus asientos. El conjunto no producirá ruido al pisarlo.

Las tapas o rejillas han de estar aseguradas en su posición contra el desplazamiento por el tráfico con una profundidad de empotramiento suficiente o con un dispositivo de acerojado.

La tapa o reja deberá quedar asegurada dentro del marco por alguno de los procedimientos siguientes:

- Con un dispositivo de acerojamiento
- Con suficiente masa superficial
- Con una característica específica de diseño

El diseño de estos procedimientos debe permitir que la tapa o reja pueda ser abierta con herramientas de uso normal.

El diseño del conjunto garantizará la posición correcta de la tapa o reja en relación con el marco.

Deben preverse dispositivos que permitan asegurar un efectivo desbloqueo de la tapa o reja, así como su apertura.

La tapa o reja apoyará en el marco a lo largo de todo su perímetro. La presión del apoyo correspondiente a la carga de ensayo no excederá de 7,5 N/mm². El apoyo contribuirá a la estabilidad de la reja o tapa en las condiciones de uso.

La altura del marco de los dispositivos de cierre de las clases D 400, E 600 y F 900 debe ser como mínimo de 100 mm.

La superficie superior de las rejillas, tapas y marcos será plana, excepto las rejillas de la clase D 400 que pueden tener una superficie cóncava.

La cota de paso de los dispositivos de cierre utilizados como paso de hombre se ajustará a las normas de seguridad requeridas dependiendo del lugar de instalación.

En general, tendrán un diámetro mínimo de 600 mm.

La tapa o reja y el marco tendrán marcadas de forma indeleble las siguientes indicaciones:

- El código de la norma UNE EN 124.
- La clase según la norma UNE EN 124.
- El nombre o siglas del fabricante y el lugar de fabricación.
- Referencia, marca o certificación si la tiene.

Opcionalmente podrán llevar las siguientes marcas:

- Marcados adicionales relativos a la utilización o al propietario.
- Identificación del producto (nombre y/o referencia de catálogo).

La holgura total entre los diferentes elementos de los dispositivos de cubrición y cierre cumplirá las siguientes especificaciones:

- Uno o dos elementos:

- Cota de paso ≤ 400 mm: ≤ 7 mm
- Cota de paso > 400 mm: ≤ 9 mm
- Tres o más elementos:
 - Holgura del conjunto: ≤ 15 mm
 - Holgura de cada elemento individual: ≤ 5 mm

Profundidad de empotramiento (clases D 400 a F 900): ≥ 50 mm

Tolerancias:

- Planeidad: $\pm 1\%$ de la cota de paso; ≤ 6 mm
- Dimensiones: ± 1 mm
- Alabeo: ± 2 mm

En caso de que el dispositivo de cierre incorpore orificios de ventilación, éstos deben cumplir las siguientes condiciones:

Superficie de ventilación:

- Cota de paso ≤ 600 mm: $\geq 5\%$ de la superficie de un círculo, con un diámetro igual a cota de paso.
- Cota de paso > 600 mm: ≥ 140 cm²

Dimensiones de los orificios de ventilación:

- Ranuras:
 - Longitud: ≤ 170 mm
- Ancho:

- Clases A 15 a B 125: 18-25 mm
- Clases C 250 a F 900: 18-32 mm
- Agujeros:
 - Diámetro:
 - Clases A 15 a B 125: 18-38 mm
 - Clases C 250 a F 900: 30-38 mm

MARCO CON REJA O TAPA PRACTICABLE:

El conjunto abrirá y cerrará correctamente.

Una vez cerrada, la tapa o reja quedará enrasada con el marco.

El ángulo respecto a la horizontal de la reja abierta deberá ser como mínimo de 100°.

ELEMENTOS CON RECUBRIMIENTO DE PINTURA BITUMINOSA.

El recubrimiento de pintura bituminosa formará una capa continua que cubrirá al elemento completamente. Tendrá un color, un brillo y una textura uniformes.

La pintura debe estar bien adherida al soporte, no presentará ampollas, desconchados, ni otros defectos superficiales.

ELEMENTOS DE FUNDICIÓN:

Las piezas estarán limpias, libres de arena suelta, de óxido o de cualquier otro tipo de residuo.

No tendrá defectos superficiales (grietas, rebabas, soplamientos, inclusiones de arena, gotas frías, etc.).

2.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

MARCO Y TAPA:

Suministro: Embalados en cajas. En cada caja se indicará el número de piezas y sus dimensiones.

Almacenamiento: En posición horizontal sobre superficies planas y rígidas para evitar deformaciones o daños que alteren sus características.

3.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE-EN 124-1:2015 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Parte 1: Definiciones, clasificación, principios generales de diseño, requisitos de comportamiento y métodos de ensayo.

3.30.- CARRETES TELESCÓPICOS DE DESMONTAJE.

Deben reunir las siguientes características:

- Bridas de acero al carbono.
- Virolas de acero inoxidable
- Tornillos y tuercas de acero cincado y posterior baño de Cromo - Níquel
- Protección de epoxy.
- Presión nominal PN-10/PN-16.

3.31.- CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS.

Será de la marca Siemens, Endress-Hauser, Krohne o equivalente, con las siguientes características que debe reunir:

- Instalación entre bridas.
- Tubo de medida: acero inoxidable.
- Recubrimiento interno: Goma dura.
- Electrodo: tipo Hastelloy C4 o similar.
- -Tamaño: DN 150
- Electrónica separada del sensor.
- Indicación local, caudal instantáneo y totalización.
- Precisión: 0.5 % del valor medido.
- Retransmisión: 4 – 20 mA y pulsos.
- Un contacto para indicación de estado.
- Tarjeta de comunicaciones Profibus DP
- Alimentación 24 V D.C.
- Aplicación: Agua.

4.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.

4.1.- REPLANTEO.

Se realizará por la Administración el replanteo de campo de las obras por medio de estacas que definan la situación, perfiles intermedios y demás elementos necesarios para su ejecución. Del mismo modo y fuera del lugar de las obras se situarán una serie de referencias fijas que servirán de apoyo para todos aquellos puntos que sea necesario colocar posteriormente.

En el plazo que marquen las disposiciones vigentes se comprobará, en presencia del Contratista o un representante suyo, el replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente Acta.

El Acta de Comprobación de Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas de la obra o a cualquier otro punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las mismas serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

El Director comprobará los replanteos ejecutados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras. Los perjuicios que ocasionen los errores de los replanteos realizados por el Contratista deberán ser subsanados a cargo de éste en la forma que indique el Director.

El Contratista deberá proveer a su costa todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas. Todos los medios materiales y de personal citado tendrán la calificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases del replanteo, de acuerdo con las características de la obra.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable, suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por el mismo como por la Dirección de Obra.

El Contratista será responsable de la conservación durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados. Los trabajos de reposición se comunicarán a la Dirección de Obra para su comprobación.

La altimetría está referida a la nivelación general de precisión en España.

4.2.- ACCESO A LAS OBRAS.

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta y riesgo del Contratista, la construcción y mantenimiento de todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para transporte, tales como carreteras, caminos, sendas, pasarelas, planos inclinados, montacargas para el acceso de personas, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas vías de comunicación e instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas, así como demolidas, desmontadas, retiradas, o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones.

4.3.- ACCESO A LOS TAJOS.

El presente artículo se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que, además de las indicadas en el artículo 4.4 de este Pliego, sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Dirección se reserva el derecho por sí misma y para las personas autorizadas por el Director, de utilizar todos los accesos a los tajos construidos por el Contratista ya sea para cumplir las funciones a aquella encomendadas, como para permitir el paso de personas y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.

El Director podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos, si así lo estima necesario, para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Todos los gastos de Proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos, serán de cuenta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

4.4.- INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES.

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación, explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones

auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Su coste es de cuenta del Contratista, por lo que no será objeto de abono el mismo, excepto en el caso de que figuren en el PPTP como unidades de abono independiente.

4.5.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la inteligencia de que no podrá retirarse sin consentimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquel estime han de alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajos, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente artículo, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

4.6.- GARANTÍA DE CALIDAD.

El contratista deberá presentar un Plan de Control de Calidad. El contratista está obligado a abonar hasta un máximo del 1% del Presupuesto de Ejecución material de las Obras en la realización de ensayos de control de calidad.

Estos ensayos los ejecutará un laboratorio homologado que el contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra.

4.7.- DEMOLICIONES.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Demolición de elementos de vialidad, con medios mecánicos, y en general derribo de cuantas construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, fábricas de hormigón u otros, sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Bordillo colocado sobre suelo o hormigón.
- Pozos de registro.
- Pavimento de baldosas de mortero de cemento, adoquines o mezcla bituminosa.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Corte con disco diamantado y demolición del elemento con los medios adecuados.
- Troceado y apilado de los escombros.
- Retirada de los materiales.

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.). Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se seguirá el orden de trabajos previstos en el Proyecto.

El contratista elaborará un programa de trabajo que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa antes de iniciar las obras, donde se especificará, como mínimo:

- Método de demolición y fases.
- Estabilidad de las construcciones en cada fase y apeos necesarios.
- Estabilidad y protección de las construcciones y elementos del entorno y los que deban conservarse.

- Mantenimiento y sustitución provisional de servicios afectados.
- Medios de evacuación y especificación de las zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronograma de los trabajos.
- Pautas de control y medidas de seguridad y salud.

El pavimento estará exento de conductos de instalación en servicio en la parte a arrancar, se desmontarán aparatos de instalación y de mobiliario existente, así como cualquier elemento que pueda entorpecer el trabajo.

La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Retirada de los materiales de derribo.

El Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BORDILLO Y OTROS ELEMENTOS LINEALES

m de longitud realmente derribada, según las especificaciones de la DT.

PAVIMENTOS Y SUPERFICIES:

m² de pavimento realmente derribado, según las especificaciones de la DT.

POZOS

Ud de elemento realmente derribado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a alguna unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

* PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

* NTE-ADD/1975 Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.

4.8.- EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZOS.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos de cimentación realizadas con medios mecánicos.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la zona a excavar y determinación del orden de ejecución de las damas en su caso

- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión, contenedor, o formación de caballones al borde de la zanja, según indique la partida de obra.

CONDICIONES GENERALES:

El elemento excavado tendrá la forma y dimensiones especificadas en Proyecto, o en su defecto, las determinadas por la Dirección Facultativa

El fondo de la excavación quedará nivelado.

Las rampas de acceso tendrán las características siguientes:

- Anchura: $\geq 4,5$ m
- Pendiente:
 - Tramos rectos: $\leq 12\%$
 - Curvas: $\leq 8\%$
 - Tramos antes de salir a la vía de longitud ≥ 6 m: $\leq 6\%$
- El talud será el determinado por la Dirección Facultativa.

El fondo de la excavación no tendrá material desmenuzado o blando y las grietas y los agujeros quedarán rellenos.

Los taludes perimetrales serán los fijados por la Dirección Facultativa

Los taludes tendrán la pendiente especificada en Proyecto

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección Facultativa

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: $\pm 5\%$, ± 50 mm
- Planeidad: ± 40 mm/m
- Replanteo: $< 0,25\%$, ± 100 mm
- Niveles: ± 50 mm
- Aplomado o talud de las caras laterales: $\pm 2^\circ$

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la Dirección Facultativa

Antes de iniciar el trabajo, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la Dirección Facultativa

En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30 cm no se hará hasta momentos antes de rellenarlos.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación. Si se depositaran al lado de la zanja, se dejará una banqueta de anchura suficiente que impida el desplome de las mismas; dicha anchura no podrá ser inferior a 60 cm.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se entibará siempre que conste en el proyecto y cuando lo determine la Dirección Facultativa. El entibado cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Se entibarán los terrenos sueltos y cuando, para profundidades superiores a 1,30 m, se de alguno de los siguientes casos:

- Se tenga que trabajar dentro.
- Se trabaje en una zona inmediata que pueda resultar afectada por un posible corrimiento.
- Tenga que quedar abierto al término de la jornada de trabajo.
- Así mismo siempre que, por otras causas (cargas vecinas, etc.) lo determine la Dirección Facultativa.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Si aparece agua en la excavación se tomarán las medidas necesarias para agotarla.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la obra posterior.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa

No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la Dirección Facultativa

Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de igual compacidad.

Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.

No será tolerada una longitud de apertura de zanja superior a la capacidad de ejecución de conducción de dos días de trabajo normal, salvo en casos especiales autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

En las zonas de tránsito de personas sobre zanjas, se situarán pasarelas suficientemente rígidas, dotadas de barandillas, estableciéndose asimismo todas aquellas medidas que demanden las máximas condiciones de seguridad.

Las características de la entibación y del sistema de agotamiento quedarán a juicio del Contratista, que será responsable de los daños ocasionados a personas o propiedades, por negligencia en adoptar las medidas oportunas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La unidad de obra se mide y abona por metros cúbicos (m³) y comprende todas las operaciones definidas en este artículo y completadas con las definidas en los cuadros de precios del proyecto.

La medición se deduce por diferencia entre las secciones reales del terreno y las que resultan de los planos correspondientes o de lo ordenado en su momento por la Dirección de Obra.

Los excesos de excavaciones sobre la medición deducida de esta manera no serán objeto de abono, así como tampoco los rellenos que tenga que efectuar el contratista por haber excedido la excavación. Los agotamientos de agua que puedan aparecer en la zanja no son objeto de abono independiente salvo que parte o toda la zanja se sitúen bajo el nivel freático. Es responsabilidad del contratista la búsqueda de vertedero en su caso y el eventual pago del canon que corresponda.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

PG 3/75 MOD 2 Orden de 28 de septiembre de 1989 por la que se modifica el artículo 104 del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

PG 3/75 MOD 6 Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de

carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

RSM 1985 Real Decreto 863/1985 de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

RSM ITC MIE SM 10.0.01 Orden de 20 de marzo de 1986 por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera aprobada por Real Decreto 863/1985 de 2 de abril.

4.9.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS Y ZONAS LOCALIZADAS.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Relleno, tendido y compactación de tierras o áridos en zonas que por su reducida extensión, por precauciones especiales o por otros motivos, no permita el uso de la maquinaria con las que se ejecuta normalmente el terraplén.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Relleno y compactación de zanja con tierras o material granular clasificado.
- Relleno y compactación de zanja con gravas para drenaje.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Ejecución del relleno

- Humectación o desecación, en caso necesario
- Compactación de las tierras

CONDICIONES GENERALES:

Las zonas del relleno son las mismas que las definidas para el terraplén: Coronación, núcleo, espaldón y cimiento.

Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtraje fijadas por la Dirección Facultativa, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones. La composición granulométrica de las zahorras cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (UNE 103501).

ZANJA:

Tolerancias de ejecución:

- Planeidad: ± 20 mm/m
- Niveles: ± 30 mm

ZANJA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIAS:

El relleno estará formado por dos zonas:

- La zona baja de una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo
- La zona alta, el resto de la zanja.

El material de la zona baja estará exento de materia orgánica. El material de la zona alta será de forma que no produzca daños a la tubería instalada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C en el caso de gravas o de zahorra, o inferior a 2°C en el resto de materiales.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Salvo en las zanjas de drenaje, en el resto de casos, se eliminará los materiales inestables, turba o arcilla blanda de la base para el relleno.

La ampliación o recrecido de rellenos existentes se prepararán para garantizar la unión con el nuevo relleno.

Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.

No se extenderá ninguna tongada hasta que la inferior cumpla las condiciones exigidas.

Una vez extendida la tongada, si fuera necesario, se humedecerá hasta llegar al contenido óptimo de humedad, de manera uniforme.

Si el grado de humedad de la tongada es superior al exigido, se desecará mediante la adición y mezcla de materiales secos u otros procedimientos adecuados.

Se mantendrán las pendientes y dispositivos de desagüe necesarios para evitar inundaciones, sin peligro de erosión.

Después de llover no se extenderá una nueva capa hasta que la última esté seca o se escarificará añadiendo la capa siguiente más seca, de forma que la humedad resultante sea la adecuada.

El relleno junto a estructuras de contención se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado se hallen al mismo nivel.

Antes de la compactación hay que asegurarse que la estructura contigua ha alcanzado la resistencia necesaria.

Cuando se utilice rodillo vibratorio para compactar, debe darse al final unas pasadas sin aplicar vibración.

Se evitará el paso de vehículos por encima de las capas en ejecución, hasta que la compactación se haya completado.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos, se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.

RELLENOS DE ZAHORRAS:

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Ingeniero Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de mega pascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Ingeniero Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compactación adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Ingeniero Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará:

En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.

La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.

La humedad de compactación.

La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Ingeniero Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada a continuación:

Para el relleno de zanjas para tuberías el valor del 95% del próctor modificado.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo con placa (EV2), según la NLT-357, será superior a 80 MPa.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulo EV2/EV1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³); la unidad de obra comprende el suministro de los materiales y todas las operaciones descritas en este artículo. La medición se hará sobre perfil, salvo que el director de obra hubiera dado previamente la orden de ampliar la zanja.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

PG 3/75 MOD 6 Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

4.10.- HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y NIVELACIÓN.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Formación de capa de limpieza y nivelación, mediante el vertido de hormigón pobre en el fondo de las zanjas o de los pozos de cimentación previamente excavados.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza, refino y preparación de la superficie del fondo de la excavación.
- Situación de los puntos de referencia de los niveles.
- Vertido y extendido del hormigón.
- Ejecución de las juntas.
- Curado del hormigón.

CONDICIONES GENERALES:

La superficie será plana y nivelada.

El hormigón no tendrá disgregaciones ni huecos en la masa.

Tolerancias de ejecución:

- Espesor de la capa: - 10 mm, + 30 mm
- Nivel: ± 20 mm
- Planeidad: ± 20 mm/2 m

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.

El hormigonado se parará, como norma general, en caso de lluvia o cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C.

El hormigón se colocará antes de empezar el fraguado.

El vertido se hará sin que se produzcan disgregaciones.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Se medirá por metro cuadrado (m²) de superficie o m³ de volumen de hormigón de limpieza. La unidad de obra comprende el suministro de los materiales y todas las operaciones descritas en este artículo.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

EHE-o8 Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-o8).

4.11.- HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

DEFINICION:

Hormigonado de estructuras y elementos estructurales, con hormigón en masa, armado o para pretensar, de central o elaborado en la obra en planta dosificadora, que cumpla las prescripciones de la norma EHE-o8, vertido directamente desde camión, con bomba o con cubilote, y operaciones auxiliares relacionadas con el hormigonado y el curado del hormigón.

Se han considerado los siguientes elementos a hormigonar:

- Muros.
- Vigas.
- Dinteles.
- Zunchos.
- Losas y bancadas.
- Membranas y bóvedas.

Se consideran las siguientes operaciones auxiliares:

- Aplicación superficial de un producto filmógeno para el curado de elementos de hormigón

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Hormigonado:
 - Preparación de la zona de trabajo
 - Humectación del encofrado.
 - Vertido del hormigón
 - Compactación del hormigón mediante vibrado
 - Curado del hormigón.
- Tratamiento de curado con producto filmógeno:
 - Preparación de la superficie a tratar.
 - Aplicación sucesiva, con los intervalos de secado, de las capas de recubrimiento necesarias.
 - Protección de la zona tratada.

CONDICIONES GENERALES:

En la ejecución del elemento se cumplirán las prescripciones establecidas en la norma EHE-08, en especial las que hacen referencia a su durabilidad (art.8.2 y 37 de la EHE-08) en función de las clases de exposición.

El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa.

Después del hormigonado las armaduras mantendrán la posición prevista en el Proyecto.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

El elemento acabado tendrá una superficie uniforme, sin irregularidades.

Si la superficie debe quedar vista tendrá, además, una coloración uniforme, sin goteos, manchas, o elementos adheridos.

En el caso de utilizar matacán, las piedras quedarán distribuidas uniformemente dentro de la masa de hormigón sin que se toquen entre ellas.

Resistencia característica estimada del hormigón (F_{est}) al cabo de 28 días: $\geq 0,9 \times F_{ck}$

Espesor máximo de la tongada:

Consistencia	Espesor (cm)
Seca	≤ 15
Plástica	≤ 25
Blanda	≤ 30

Tolerancias de ejecución:

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anejo 11 de la norma EHE-08.

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo

especificado en la UNE 36-831.

No se aceptarán tolerancias en el replanteo de ejes ni en la ejecución de cimentación de medianeras, huecos de ascensor, pasos de instalaciones, etc., a menos que las autorice explícitamente la Dirección Facultativa.

- Horizontalidad: $\pm 5 \text{ mm/m}$, $\leq 15 \text{ mm}$.

HORMIGONADO DE ESTRUCTURAS:

Verticalidad (H altura del punto considerado):

- $H \leq 6 \text{ m}$: $\pm 24 \text{ mm}$.
- $6 \text{ m} < H < 30 \text{ m}$: $\pm 4H$, $\pm 50 \text{ mm}$.
- $H \geq 30 \text{ m}$: $\pm 5H/3$, $\pm 150 \text{ mm}$.

Verticalidad juntas de dilatación vistas (H altura del punto considerado):

- $H \leq 6 \text{ m}$: $\pm 12 \text{ mm}$
- $6 \text{ m} < H \leq 30 \text{ m}$: $\pm 2H$, $\pm 24 \text{ mm}$
- $H \geq 30 \text{ m}$: $\pm 4H/5$, $\pm 80 \text{ mm}$

Desviaciones laterales:

- Piezas: $\pm 24 \text{ mm}$
- Juntas: $\pm 16 \text{ mm}$

Nivel cara inferior de piezas (antes de retirar puntales): $\pm 20 \text{ mm}$.

Sección transversal (D: dimensión considerada):

- D (30 cm: + 10 mm, - 8 mm.
- 30 cm < D (100 cm: + 12 mm, - 10 mm.
- 100 cm < D: + 24 mm, - 20 mm.

Desviación de la cara encofrada respecto al plano teórico:

- Aristas exteriores pilares vistos y juntas en hormigón visto: ± 6 mm/3m
- Resto de elementos: ± 10 mm.

Las tolerancias deben cumplir lo especificado en el artículo 5.3 del anejo 11 de la norma EHE-08.

TRATAMIENTO DE CURADO CON PRODUCTO FILMOGENO:

Formará una película continua, flexible y uniforme, de color regular.

Quedará bien adherido sobre la superficie del hormigón, sin que hayan desprendimientos de la película.

La película quedará intacta al menos un mínimo de siete días después de su aplicación.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Si la superficie sobre la que se hormigonará ha sufrido helada, se eliminará previamente la parte afectada.

La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C.

El hormigón se pondrá en obra antes de iniciar el fraguado. Su temperatura será $\geq 5^{\circ}\text{C}$.

La temperatura para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. El hormigonado se suspenderá cuando se prevea que durante las 48 h siguientes la temperatura puede ser inferior a 0°C. Fuera de estos límites, el hormigonado requiere precauciones explícitas y la autorización de la Dirección Facultativa. En este caso, se harán probetas con las mismas condiciones de la obra, para poder verificar la resistencia realmente conseguida.

Si el encofrado es de madera, tendrá la humedad necesaria para que no absorba agua del hormigón.

No se admite el aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón.

No se hormigonará sin la conformidad de la Dirección Facultativa., una vez se haya revisado la posición de las armaduras (si se diera el caso) y demás elementos ya colocados.

Si el vertido del hormigón se efectúa con bomba, la Dirección Facultativa.

aprobará la instalación de bombeo previamente al hormigonado.

No puede transcurrir más de 1 hora desde la fabricación del hormigón hasta el hormigonado a menos que la Dirección Facultativa. lo crea conveniente por aplicación de medios que retarden el fraguado.

No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido se realizará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones.

El vertido será lento para evitar la segregación y el lavado de la mezcla ya vertida.

La velocidad de hormigonado será suficiente para asegurar que el aire no quede atrapado y asiente el hormigón. A la vez se vibrará enérgicamente.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia o de viento fuerte.

Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, será aprobada por la Dirección Facultativa.

En ningún caso se detendrá el hormigonado si no se ha llegado a una junta adecuada.

Las juntas de hormigonado serán aprobadas por la Dirección Facultativa. Antes del hormigonado de la junta.

Al volver a iniciar el hormigonado de la junta se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y la junta limpia. Para hacerlo no se utilizarán productos corrosivos.

Antes de hormigonar la junta se humedecerá.

Cuando la interrupción haya sido superior a 48 h se recubrirá la junta con resina epoxi.

La compactación se realizará por vibrado. El espesor máximo de la tongada dependerá del vibrador utilizado. Se vibrará hasta conseguir una masa compacta y sin que se produzcan disgregaciones.

Se vibrará más intensamente en las zonas de alta densidad de armaduras, en las esquinas y en los paramentos.

Una vez rellenado el elemento no se corregirá su aplome, ni su nivelación.

Durante el fraguado y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón. Este proceso será como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

LOSAS:

Si el elemento es pretensado no se dejarán más juntas de las previstas explícitamente en el Proyecto. En caso de que se haya de interrumpir el hormigonado, las juntas serán perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas, y no se volverá a hormigonar hasta que la Dirección Facultativa. las haya examinado.

Si el elemento es pretensado se vibrará con especial cuidado la zona de anclajes.

TRATAMIENTO DE CURADO CON PRODUCTO FILMOGENO:

No se aplicará el producto sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se trabajará si se dan las condiciones siguientes:

- Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 30°C.
- Humedad relativa del aire > 60%.
- En exteriores: Velocidad del aire > 50 Km/h, Lluvia.

Es necesario aplicar una capa continua y homogénea inmediatamente después de verter el hormigón y preferiblemente dentro de los treinta minutos siguientes del acabado superficial.

El sistema de aplicación estará de acuerdo con las instrucciones del fabricante y la autorización de la Dirección Facultativa.

Se evitarán los trabajos que desprendan polvo o partículas cerca del área a tratar, antes, durante y después de la aplicación

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN.

HORMIGONADO.

m³ de volumen medido según las especificaciones de Proyecto., con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previa y expresamente por la Dirección Facultativa.

TRATAMIENTO DE CURADO CON PRODUCTO FILMOGENO:

m² de superficie real medida según las especificaciones de Proyecto.

Deducción de la superficie correspondiente a huecos:

- Huecos ≤ 1 m²: No se deducen
- Huecos entre 1 y 2 m²: Se deducen el 50%
- Huecos > 2 m: Se deducen el 100%

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

EHE-08 Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

4.12.- ARMADO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA

EJECUTADAS

DEFINICION:

Montaje y colocación de la armadura formada por barras corrugadas, malla electrosoldada de acero o conjunto de barras y/o malla de acero, en la excavación, en el encofrado o ancladas a elementos de hormigón existentes, o soldadas a perfiles laminados de acero.

Se han considerado las armaduras para los siguientes elementos estructurales:

- Muros estructurales
- Losas y bancadas
- Forjados
- Armaduras de refuerzo.
- Anclaje de barras de acero corrugadas en elementos de hormigón existentes

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Corte y doblado de la armadura.
- Limpieza de las armaduras.
- Limpieza del fondo del encofrado.
- Colocación de los separadores.
- Montaje y colocación de la armadura.
- Sujeción de los elementos que forman la armadura.

- Sujeción de la armadura al encofrado.

Para armaduras ancladas a elementos de hormigón existentes incluye también:

- Perforación del hormigón.
- Limpieza de la perforación.
- Inyección del adhesivo en la perforación.
- Inmovilización de la armadura durante el proceso de secado del adhesivo.

CONDICIONES GENERALES:

Para la elaboración, manipulación y montaje de las armaduras se seguirán las indicaciones de la EHE-08 y la UNE 36831.

Los diámetros, forma, dimensiones y disposición de las armaduras serán las especificadas en el Proyecto.

Las barras no tendrán grietas ni fisuras.

Las armaduras estarán limpias, no tendrán óxido no adherente, pintura, grasa ni otras sustancias perjudiciales.

La sección equivalente de las barras de la armadura no será inferior al 95% de la sección nominal.

No habrá más empalmes de los que consten en el Proyecto. o autorice la Dirección Facultativa.

Los empalmes se harán por solape o por soldadura.

Para realizar otro tipo de empalme se requerirá disponer de ensayos que demuestren que garantizan de forma permanente una resistencia a la rotura no

inferior a la de la menor de las dos barras que se unen y que el movimiento relativo entre ellas no sea superior a 0,1 mm.

Se puede utilizar la soldadura para la elaboración de la chatarra siempre que se haga de acuerdo con los procedimientos establecidos en la UNE 36-832, el acero sea soldable y se haga en taller con instalación industrial fija. Sólo se admite soldadura en obra en los casos previstos en el Proyecto. y autorizados por la Dirección Facultativa.

La realización de los empalmes, en lo que atañe al procedimiento, la disposición en la pieza, la longitud de los solapes y la posición de los diferentes empalmes en barras próximas, ha de seguir las prescripciones de la EHE-08, en el artículo 69.5.

En los solapes no se dispondrán ganchos ni patillas.

No se dispondrán empalmes por soldadura en las zonas de fuerte curvatura de la armadura.

Los empalmes por soldadura se harán de acuerdo con el que establece la norma UNE 36-832.

Las armaduras estarán sujetas entre sí y al encofrado de manera que mantengan su posición durante el vertido y la compactación del hormigón.

Los estribos de pilares o vigas se unirán a las barras principales mediante un atado simple u otro procedimiento idóneo. En ningún caso se hará con puntos de soldadura cuando la armadura esté dentro de los encofrados.

Las armaduras de espera estarán sujetas al emparrillado de los cimientos.

Cuando el Proyecto. exige recubrimientos superiores a 50 mm, se colocará una malla de reparto en medio de este, según se especifica en el artículo 37.2.4. de la norma EHE-08, excepto en el caso de elementos que queden enterrados.

La Dirección Facultativa. aprobará la colocación de las armaduras antes de iniciar el hormigonado.

Para cualquier clase de armaduras pasivas, incluidos los estribos, el recubrimiento no será inferior, en ningún punto, a los valores determinados en la tabla 37.2.4. de la norma EHE-08, en función de la clase de exposición ambiental a que se someterá el hormigón armado, según el que indica el artículo 8.2.1. de la misma norma.

Distancia libre armadura - paramento: $\geq D$ máximo, $\geq 0,80$ árido máximo.

Recubrimiento en piezas hormigonadas contra el terreno: ≥ 70 mm.

Distancia libre barra doblada - paramento: $\geq 2 D$.

La realización de los anclajes de las barras al hormigón, en lo que concierne a la forma, posición en la pieza y longitud de las barras, ha de seguir las prescripciones de la EHE-08, artículo 69.5.

Tolerancias de ejecución:

- Longitud de anclaje y solape: $-0,05L$ (≥ 50 mm, mínimo 12 mm), $+ 0,10 L$ (≤ 50 mm)

Las tolerancias en el recubrimiento y la posición de las armaduras cumplirán lo especificado en la UNE 36-831.

BARRAS CORRUGADAS.

Se pueden colocar en contacto tres barras, como máximo, de la armadura principal, y cuatro en el caso que no haya empalmes y la pieza esté hormigonada en posición vertical.

El diámetro equivalente del grupo de barras no será superior a 50 mm.

Si la pieza debe soportar esfuerzos de compresión y se hormigona en posición vertical, el diámetro equivalente no será mayor de 70 mm.

En la zona de solape, el número máximo de barras en contacto será de cuatro.

No se solaparán barras de $D \geq 32$ mm sin justificar satisfactoriamente su comportamiento.

Los empalmes por solape de barras agrupadas cumplirán el artículo 69.5.2 de la EHE-08.

Se prohíbe el empalme por solapa en grupos de cuatro barras.

El empalme por soldadura se hará siguiendo las prescripciones de la UNE-EN ISO 17660.

Distancia libre horizontal y vertical entre barras 2 barras aisladas consecutivas: $\geq D$ máximo, $\geq 1,25$ árido máximo, ≥ 20 mm

Distancia entre centros de empalmes de barras consecutivas, según dirección de la armadura: \geq longitud básica de anclaje (L_b)

Distancia entre las barras de un empalme por solape: $\leq 4 D$.

Distancia entre barras traccionadas empalmadas por solape: $\leq 4 D$, $\geq D$ máximo, ≥ 20 mm, $\geq 1,25$ árido máximo.

Armadura transversal en la zona de solape: Sección armadura transversal $A_t \geq D_{\text{máx}}$ ($D_{\text{máx}}$ = Sección barra solapada de diámetro mayor).

MALLA ELECTROSOLDADA:

Longitud de solape en mallas acopladas: $a \times L_b$ neta:

- Cumplirá, como mínimo: $\geq 15 D$, ≥ 20 cm

Longitud de solape en mallas superpuestas:

- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) > 10 D:
1,7 Lb
- Separación entre elementos solapados (longitudinal y transversal) ≤ 10 D:
2,4 Lb
- Cumplirá como mínimo: ≥ 15 D, ≥ 20 cm.

BARRAS ANCLADAS A ELEMENTOS DE HORMIGÓN EXISTENTES.

La longitud de la barra anclada al hormigón existente, y la de su parte libre, han de ser las indicadas en el Proyecto., o en su defecto superiores a la longitud neta de anclaje determinada según el artículo 69.5 de la EHE-08.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

El doblado se realizará en frío, a velocidad constante, de forma mecánica y con la ayuda de un mandril.

No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán.

Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón.

En el caso de realizar soldaduras se seguirán las disposiciones de la norma UNE 36-832 y las ejecutarán operarios cualificados de acuerdo con la normativa vigente.

BARRAS ANCLADAS A ELEMENTOS DE HORMIGÓN EXISTENTES:

El hormigón donde se realizará el anclaje tendrá una edad superior a cuatro semanas.

La perforación será recta y de sección circular.

El diámetro de la perforación será 4 mm superior al de la barra a anclar, y 50 mm más larga que la longitud neta de anclaje que le corresponda.

La perforación se limpiará de polvo antes de introducir el adhesivo.

El adhesivo se preparará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y se utilizará dentro del tiempo máximo fijado por este.

La temperatura del hormigón en el momento de introducir el adhesivo estará comprendida entre 5° y 40°C.

Al llenar la perforación con el adhesivo, se evitará que reste aire ocluido.

Se recogerán los restos de adhesivo que desborden la perforación al introducir la barra.

Una vez introducida la barra hasta su posición definitiva, no se puede rectificar su posición.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

BARRAS CORRUGADAS:

kg de peso calculado según las especificaciones de Proyecto., de acuerdo con los criterios siguientes:

- El peso unitario para su cálculo será el teórico
- Para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la Dirección Facultativa.
- El peso se obtendrá midiendo la longitud total de las barras (barra+empalmes)

El incremento de medición de kg de acero correspondiente a los recortes, despuntes, mermas y alambre de atar está ya incorporado en el precio, por tanto no es razón de abono independiente.

Los separadores homologados están incluidos en el precio de esta unidad.

MALLA ELECTROSOLDADA:

m² de superficie medida según las especificaciones de Proyecto.

Este criterio incluye las pérdidas e incrementos de material correspondientes a recortes y empalmes.

BARRAS ANCLADAS A ELEMENTOS DE HORMIGÓN EXISTENTES:

Unidad de barra anclada, ejecutada de acuerdo con las especificaciones de Proyecto.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA GENERAL:

EHE-08 Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

4.13.- ENCOFRADOS.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

DEFINICION:

Montaje y desmontaje de los elementos metálicos, de madera, de cartón, o de otros materiales, que forman el molde en el que se verterá el hormigón.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo
- Montaje y colocación de los elementos del encofrado
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante
- Tapado de las juntas entre piezas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.
- Aplomado y nivelación del encofrado
- Disposición de aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado, cuando haga falta
- Humectación del encofrado, si es de madera
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado.

CONDICIONES GENERALES:

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La Dirección Facultativa. autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

Tendrá marcada la altura para hormigonar.

Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la Dirección Facultativa. la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigonar.

El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la Dirección Facultativa.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores.

La Dirección Facultativa. podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la Dirección Facultativa.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellador adecuado.

Tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado:

- Movimientos locales del encofrado: (5 mm.
- Movimientos del conjunto (L=luz): (L/1000.
- Planeidad:

- Hormigón visto: $\pm 5 \text{ mm/m}$, $\pm 0,5\%$ de la dimensión
- Para revestir: $\pm 15 \text{ mm/m}$

Tolerancias particulares de montaje y deformaciones del encofrado para el hormigonado.

	Replanteo ejes		Dimensiones	Aplomado	Horizontalidad
	Parcial	Total			
Zanjas y pozos	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 50 \text{ mm}$	- 30 mm + 60 mm	$\pm 10 \text{ mm}$	-
Muros	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 50 \text{ mm}$	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 50 \text{ mm}$
Recalces	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 50 \text{ mm}$	-	$\pm 20 \text{ mm}$	-
Riostras	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 50 \text{ mm}$	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	-
Basamentos	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 50 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	-
Encepados	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 50 \text{ mm}$	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	-
Pilares	$\pm 20 \text{ mm}$	$\pm 40 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	-
Vigas	$\pm 10 \text{ mm}$	$\pm 30 \text{ mm}$	$\pm 0,5 \%$	$\pm 2 \text{ mm}$	-
Dinteles	-	-	$\pm 10 \text{ mm}$	$\pm 5 \text{ mm}$	-
Zunchos	-	-	$\pm 10 \text{ mm}$	$\pm 5 \text{ mm}$	-
Forjados	$\pm 5 \text{ mm/m}$	$\pm 50 \text{ mm}$	-	-	-
Losas	-	$\pm 50 \text{ mm}$	- 40 mm + 60 mm	$\pm 2 \%$	$\pm 30 \text{ mm/m}$
Membranas	-	$\pm 30 \text{ mm}$	-	-	-

MOLDES RECUPERABLES:

Los moldes se colocarán bien alineados, de manera que no supongan una disminución de la sección de los nervios de la estructura.

No tendrán deformaciones, cantos rotos ni fisuras.

El desmontaje de los moldes se efectuará procurando no estropear los cantos de los nervios hormigonados.

Los moldes ya usados y que sirvan para unidades repetidas, se limpiarán y rectificarán.

HORMIGON VISTO:

Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

Se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o cualquier otro procedimiento eficaz para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

La Dirección Facultativa podrá autorizar la utilización de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

CONDICIONES GENERALES:

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, en el caso que sea madera, y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

La colocación de los encofrados se hará de forma que se evite dañar estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales debe justificar y garantizar sus características y las condiciones en que se han de utilizar.

Si el elemento se debe pretensar, antes del tesado se retirarán los costeros de los encofrados y cualquier elemento de los mismos que no sea portante de la estructura.

En el caso de que los encofrados hayan variado sus características geométricas por haber padecido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., no se forzarán para que recuperen su forma correcta.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se hará una revisión total del encofrado.

El hormigonado se realizará durante el periodo de tiempo en que el desencofrante esté activo.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

ELEMENTOS VERTICALES:

Para facilitar la limpieza del fondo del encofrado se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior del encofrado.

Se preverán en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control que permitan la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no más grande de un metro, y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

En épocas de vientos fuertes se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de los elementos verticales de esbeltez mayor que 10.

ELEMENTOS HORIZONTALES:

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

Los puntales se colocarán sobre durmientes de reparto. Cuando estos estén sobre el terreno habrá que cerciorarse de que no asientan.

Los puntales se arriostrarán en dos direcciones perpendiculares.

Los puntales transmitirán la fuerza que reciban y permitirán finalmente un desapuntalado sencillo.

En épocas de fuertes lluvias se protegerá el fondo del encofrado con lonas impermeabilizadas o plásticos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m² de superficie medida según las especificaciones de Proyecto. y que se encuentre en contacto con el hormigón.

Este criterio incluye los apuntalamientos previos, así como la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos utilizados.

La superficie correspondiente a agujeros interiores se debe deducir de la superficie total de acuerdo con los criterios siguientes:

- Huecos de 1,00 m² como máximo: no se deducen
- Huecos de más de 1,00 m²: Se deduce el 100%.

En los huecos que no se deduzcan, la medición incluye la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos. En el caso que se deduzca el 100% del hueco, se deben medir también la superficie necesaria para conformar el perímetro de los huecos.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

EHE-08 Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

4.14.- COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE POLIETILENO.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

DEFINICION:

Canalizaciones con tubo de polietileno para transporte y distribución de fluidos a presión y la colocación de accesorios en canalizaciones enterradas con uniones soldadas, colocados superficialmente o en el fondo de la zanja.

Se han considerado los siguientes tipos de material:

- Polietileno extruido de alta densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 45°C.
- Polietileno extruido de baja densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 45°C.
- Polietileno extruido de media densidad para el transporte de combustibles gaseosos a temperaturas hasta 40°C.

Se han considerado los siguientes tipos de accesorios:

- Piezas en forma de T para derivaciones.
- Piezas en forma de codo para cambios de dirección.
- Piezas para reducciones de diámetro.

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- Soldada (para tubos de polietileno de alta y media densidad).
- Conectada a presión (para tubos de polietileno de alta y baja densidad y polietileno reticulado).

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar).
- Replanteo de la conducción.
- Colocación del elemento en su posición definitiva.
- Ejecución de todas las uniones necesarias.
- Limpieza de la tubería.
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en el Proyecto. o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

El ensayo de estanqueidad se hará según la norma UNE-EN 12201.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios normalizados. Las uniones se harán con accesorios que presionen la cara exterior del tubo o bien soldados por testa, según sea el tipo de unión definido para la canalización.

La tubería para gas (media densidad), no puede estar próxima a conductos que transporten fluidos a alta temperatura. Se garantizará que la tubería no supere una temperatura de 40°C.

El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán ≥ 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.

El tubo de polietileno extruído se puede curvar en frío con los siguientes radios de curvatura:

	Polietileno alta densidad	Polietileno baja y media densidad
A 0°C	$\leq 50 \times D_n$	$\leq 40 \times D_n$
A 20°C	$\leq 20 \times D_n$	$\leq 15 \times D_n$

Entre 0°C y 20°C el radio de curvatura puede determinarse por interpolación lineal.

COLOCACION SUPERFICIAL:

Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.

Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en paredes, se empotrarán. Si la abrazadera del soporte es metálica, entre ella y el tubo se interpondrá un anillo elástico.

Las tuberías para gas con tubo de media densidad colocadas superficialmente, se instalarán dentro de una vaina de acero.

Debido al elevado coeficiente de dilatación lineal es necesario que los puntos singulares (soportes, cambios de dirección, ramales, tramos largos, etc.), permitan al tubo efectuar los movimientos axiales de dilatación.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

Distancia entre soportes:

- Tubo polietileno alta densidad:
 - Tramos verticales: DN x 20 mm
 - Tramos horizontales: DN x 15 mm
- Tubo polietileno baja densidad:

DN (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)
16	310	240
20	390	300
25	490	375
32	630	480
40	730	570
50	820	630
63	910	700

COLOCACION ENTERRADA:

La profundidad de la zanja permitirá que el tubo descansa sobre un lecho de arena de río. Por encima habrá un relleno de tierra bien apisonada por tongadas de 20 cm. Las primeras capas que envuelven el tubo se compactaran con precaución.

Espesor del lecho de arena: ≥ 10 cm

Espesor del relleno (sin tráfico rodado): ≥ 100 cm

El tubo se colocará dentro de la zanja serpenteando ligeramente para permitir las contracciones y dilataciones debidas a cambios de temperatura.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, los puntos singulares (curvas, reducciones, etc.), estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se tapan los extremos abiertos.

El tendido del tubo se hará desenrollándolo tangencialmente y haciéndolo rodar verticalmente sobre el terreno.

En las uniones elásticas el extremo liso del tubo se limpiará y lubricará con un lubricante autorizado por el fabricante del tubo, antes de hacer la conexión.

El extremo del tubo se achaflanará.

Si se cortase algún tubo, se hará perpendicularmente al eje y se eliminarán las rebabas.

En caso de aplicarse un accesorio de compresión hay que achaflanar la arista exterior.

El tubo se encajará sin movimientos de torsión.

Se utilizará un equipo de soldadura que garantice la alineación de los tubos y la aplicación de la presión adecuada para hacer la unión.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

COLOCACION ENTERRADA:

Antes de bajar los elementos a la zanja la Dirección Facultativa. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el Proyecto.

En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.

La anchura de la zanja será más grande que el diámetro del elemento más 60 cm.

Si la tubería tiene una pendiente > 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los dados de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TUBOS:

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de Proyecto., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se tengan que realizar.

Incluye todo tipo de piezas especiales, auxiliares y de conexionado.

ACCESORIOS:

Se incluyen todo tipo de accesorios.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que forme parte, no siendo objeto de medición y abono de forma independiente.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"

4.15.- COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE PVC.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

DEFINICION:

Formación de colector con tubos de PVC colocados enterrados.

Se han considerado los siguientes tipos de tubos:

- Tubo de PVC corrugado SN8 con unión con anillo elastomérico.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.

- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

CONDICIONES GENERALES:

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el Proyecto., quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Se situará sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el Proyecto.

La unión entre los tubos con anillo elastomérico se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte ≤ 3 mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie: ≥ 100 cm

Anchura de la zanja: \geq diámetro exterior + 50 cm

Presión de la prueba de estanqueidad: ≤ 1 kg/cm²

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de bajar los elementos a la zanja la Dirección Facultativa. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los elementos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el Proyecto. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los elementos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Una vez colocados los elementos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su asentamiento o funcionamiento correctos (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos con anillo elastomérico no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de Proyecto., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

Incluye todo tipo de piezas especiales, auxiliares y de conexionado.

Incluye todo tipo de accesorios.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PPTGTSP 1986 Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

5.2-IC Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-IC: Drenaje superficial

Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

4.16.- EDIFICACIONES.

Las edificaciones cumplirán las "DIRECTRICES URBANÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS P.O.R.N. DE CALBLANQUE, MONTE DE LAS CENIZAS Y PEÑA DEL ÁGUILA" recogidas en el anexo 2

4.17.- INSTALACIONES.

4.17.1.- Válvulas de mariposa.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Válvulas de mariposa manuales embridadas, montadas.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de presión

CONDICIONES GENERALES:

La manivela de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

El peso de la tubería no descansará sobre la válvula.

La posición será la reflejada en el Proyecto. o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

MONTADAS EN ARQUETA:

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que se puedan colocar y sacar todos los tornillos de las bridas.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

No necesita juntas para garantizar la estanqueidad de la unión.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de Proyecto.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

La normativa será la específica al uso al que se destine

4.17.2.- Válvula de retención de clapeta.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Válvulas de retención de doble clapeta doble clapeta y montadas en arqueta de canalización enterrada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de presión

CONDICIONES GENERALES:

La válvula quedará de manera que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente.

Las conexiones serán estancas a la presión de trabajo.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

La posición será la reflejada en el Proyecto. o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de Proyecto.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

4.17.3.- Otros elementos hidráulicos.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Todo aquel elemento hidráulico no incluido en los apartados anteriores.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión a la red
- Prueba de presión

CONDICIONES GENERALES:

El elemento hidráulico quedará de manera que el sentido de circulación del fluido sea horizontal o hacia arriba.

Los ejes del elemento y de la tubería quedarán alineados.

Se dejará conectada a la red correspondiente.

Las conexiones serán estancas a la presión de trabajo.

La distancia entre el elemento y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

La posición será la reflejada en el Proyecto. o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación del elemento se limpiará el interior de los tubos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de Proyecto.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

4.17.4.- Bombas centrífugas.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Bombas centrífugas, de tipo auto-aspirante, monobloc o normalizadas según DIN, montadas.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente.
- Montadas en arqueta de canalización enterrada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Fijación de la bomba a una bancada.
- Conexión a la red de fluido a servir.
- Conexión a la red eléctrica.
- Prueba de servicio.

CONDICIONES GENERALES:

La bomba estará conectada a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

Las tuberías de aspiración y de impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que las bocas correspondientes.

Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, con una conicidad total $\leq 30^\circ$.

Las reducciones que sean horizontales se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.

La bomba estará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.

La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárragos o tornillos; se utilizarán los orificios que lleva en su base.

Las tuberías no transmitirán ningún tipo de esfuerzo a la bomba.

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

La distancia entre la bomba y la pared será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

MONTADAS EN ARQUETA:

La separación entre la bomba y las paredes de la arqueta será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

La posición será la reflejada en el Proyecto. o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de Proyecto.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

REBT 2002 Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

UNE-EN ISO 3661:2011 Bombas centrífugas de aspiración axial. Medidas de las bancadas y de su instalación.

4.17.5.- Motores.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Motores a disponer en equipos de bombeo y otros.

2.- ENSAYOS Y COMPROBACIONES A REALIZAR

En taller

Los ensayos mínimos a realizar serán los siguientes:

- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de vacío.
- Ensayo de calentamiento.
- Rendimientos a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- Factor de potencia, en su caso, a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- Pérdidas globales.
- Par máximo.
- Par inicial.

Montaje

Se realizarán los siguientes controles:

- Comprobación del anclaje a las bancadas de cimentación.
- Alineaciones.

- Acoplamientos.

Se realizarán los siguientes controles:

- Sentido de giro.
- Vibraciones.
- Calentamiento.
- Consumos.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de Proyecto.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

La normativa será la específica al uso al que se destine.

4.17.6.- Circuitos eléctricos.

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS

DEFINICION:

Instalaciones eléctricas necesarias para el funcionamiento de los equipos.

2.- ENSAYOS Y COMPROBACIONES A REALIZAR

Las pruebas mínimas a que se someterán los circuitos eléctricos consistirán en la comprobación del aislamiento, continuidad y rigidez dieléctrica en los mismos.

El aislamiento se determinará mediante ohmetro de rango 0,1 megaohmios, debidamente conexionado al circuito a ensayar, que previamente habrá sido desprovisto de suciedad y grasa, y la prueba se considerará satisfactoria siempre que

la resistencia del aislamiento obtenida sea mayor de 0,25 megaohmios para circuitos a 220 voltios o de 0,38 megaohmios para circuitos a 380 voltios.

La continuidad se comprobará mediante un comprobador electrónico en la totalidad de los circuitos de cada cuadro eléctrico a controlar.

La rigidez dieléctrica deberá ser asimismo controlada en todos y cada uno de los circuitos comprendidos en los cuadros de maniobra y control mediante dispositivos pertinentes. En caso de detectarse alguna anomalía en alguno de los circuitos generales habrá de repetirse en ensayo por circuitos parciales, hasta detectar el circuito afectado y proceder a su reparación.

Se comprobará que la caída de tensión no exceda del 5% de la tensión nominal en ningún punto de la instalación de fuerza, ni del 3% en ningún punto de la instalación de alumbrado.

Una vez puestas en servicio las baterías de condensadores de la instalación de alumbrado, se procederá a comprobar su eficacia mediante la medición del factor de potencia de la instalación. Cortada la alimentación de las restantes líneas y con el alumbrado general, dicho factor deberá ser superior a 0,82.

3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de Proyecto.

4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 842/2002).

4.17.7.- Pruebas y ensayos de otros equipos e instalaciones.

Las pruebas y ensayos de instalaciones y equipos no incluidos en este PPTP, serán las que se especifican en las normas, reglamentos e instrucciones que les sean de aplicación.

4.18.- EJECUCIÓN DE REPOSICIONES DE SERVICIOS AFECTADOS.

Antes de proceder a su rotura en la excavación, el Contratista está obligado a realizar unas labores de reconocimiento y localización de ellos, y que está expresamente presupuestado y valorado. Estas labores incluirán todas las gestiones previas a su localización en los diversos organismos afectados, las labores de su reconocimiento "in situ", incluso la ejecución de catas para comprobar su trazado y cotas, así como las labores de investigación de la estructura del servicio para valorar los posibles cortes a realizar.

Además el Contratista deberá de planificar la ejecución de los cortes del suministro que estime necesario para la ejecución de las obras proyectadas y de la reposición del servicio. Esta planificación deberá de ser aprobada previamente por el Ingeniero Director de la Obra así como por los responsables públicos de cada servicio, incluyéndose en los precios los gastos que estas labores conlleven.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que forme parte, no siendo objeto de medición y abono de forma independiente.

4.19.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DE CARÁCTER MEDIAMBIENTAL.

Las especificaciones técnicas mínimas de carácter medioambiental a las que estarán sujetos los licitadores se basarán en los siguientes puntos:

- Reducción de los niveles de ruido y polvo ocasionados por equipos y maquinaria.
- Reducción de la generación de residuos.
- Procedimiento de gestión de residuos.

- Uso de materiales reciclables, reutilizables o valorizables.
- Uso de materiales procedentes de procesos de reciclado.
- Otras especificaciones.

A continuación se desarrollan los aspectos más relevantes relacionados con la gestión medioambiental que deben aplicarse a las distintas actividades de obra. En cualquier caso será de aplicación la normativa vigente.

4.19.1.- Reducción de los niveles de ruido y polvo ocasionados por equipos y maquinaria.

- Reducción de los niveles de ruido.

Las medidas a llevar a cabo para que el nivel de ruido no presente ningún tipo de problema ni interno ni externo son las siguientes:

Control de la maquinaria de obra.

- Se comprobará que toda la maquinaria ha superado la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), dentro de los plazos estipulados por la normativa vigente
- Se deberán insonorizar los compresores y la maquinaria de las obras, llevando a cabo un correcto mantenimiento de los mismos. Los vehículos con motor de combustión interna irán dotados de los oportunos silenciadores homologados.
- Se revisarán periódicamente los motores, silenciadores, rozamientos en rodamientos y engranajes.
- Se dará cumplimiento de las ordenanzas municipales de ruido.
- Se utilizará maquinaria homologada según el 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. (BOE n. 52, de 1 de marzo de 2002). Así mismo cumplirá las Directivas Europeas que establecen los límites de potencia sonora.

- La maquinaria puesta en servicio llevará el marcado CE de conformidad conforme lo dispuesto en el RD 212/02 por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a la maquinaria usada al aire libre.
- Se fomentará la sensibilización de los trabajadores y operarios respecto a los problemas ambientales, para que ejerzan el máximo control posible sobre la emisión de ruidos a la hora de manejar la maquinaria y equipos que se les asignen. Para ello deberán adecuar la potencia exigida a los motores al trabajo que en cada momento estén realizando.

Limitación de horarios.

- Para minimizar el impacto sonoro sobre la población, la actividad se realizará en periodo diurno, es decir, entre las 8 y las 22 horas. Durante este periodo la máxima emisión de ruido será inferior a 65 dB(A)Leq. Si fuera necesario ampliar el horario de actividad al período nocturno, la emisión de ruido no excederá de 55 dB (A)Leq. Se respetará la normativa local.
- Se llevará a cabo, de acuerdo con la Dirección de Obra y antes del inicio de la misma, la planificación de las actividades que generen un alto impacto acústico, como los grandes movimientos de tierra, procurando en los espacios naturales evitar la época de cría y nidificación, que comprende generalmente el periodo entre marzo y julio, pero que en determinadas especies se extiende a otras fechas.

Limitación de velocidad.

- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en el transporte de materiales, a su paso por zonas habitadas, con objeto de minimizar el ruido y así evitar en la medida de lo posible, molestias a la población.

- También se limitará la velocidad de circulación en caminos que atraviesen entornos naturales, a fin de reducir las molestias y perjuicios a la fauna.

Disminución de vibraciones:

- Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico y estático, así como la suavidad de marcha de sus cojinetes o caminos de rodadura.
- Las máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo, deberán estar ancladas en bancadas independientes, aisladas mediante materiales absorbentes de la vibración. Esto se tendrá en cuenta para trabajos localizados a menos de 250 m de núcleos habitados.
- Los conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos de forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento, dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de las vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas o soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios. Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de la vibración.
 - Reducción de los niveles de polvo.

Durante la fase de construcción, se produce un incremento de las emisiones de partículas de polvo, producido como consecuencia de la ejecución de todas aquellas actividades que requieran movimientos de tierras. Estas actuaciones repercutirán de forma negativa en la calidad del aire del área afectada, así como en la de sus inmediaciones.

Durante la ejecución de dicha fase será necesaria la aplicación de las siguientes medidas, destinadas a reducir los efectos que este tipo de emisiones pueden generar:

- Riegos periódicos sobre la superficie de trabajo y los caminos de tierra presentes en la zona de obras, con el objetivo de reducir las emisiones de partículas de polvo, procedentes de la circulación de vehículos y de maquinaria de obra.
- Además del riego de los caminos de tierra, se deberá regar también aquellos puntos donde se depositen materiales extraídos del terreno.
- Respecto a la periodicidad de dichos riegos, éstos se efectuarán con el objetivo de que se mantengan húmedas las superficies citadas anteriormente, por lo que se realizarán en función de las condiciones del suelo y la climatología de cada momento.
- Estos riegos serán realizados por camiones cisterna.
- En el transporte de tierra se cubrirá la carga de los camiones con lonas y se limitará la velocidad de los vehículos que accedan a las instalaciones, lo que también reducirá la contaminación acústica.
- Se habilitará un sistema de humectación y limpieza de las ruedas en los lugares donde los vehículos vinculados a la obra accedan a las vías de comunicación públicas, de modo que se evite, en la medida de lo posible, el aporte de materiales de obra a estas vías.
- Se limitará la velocidad de los vehículos al circular por vías sin asfaltar.

4.19.2.- Reducción de la generación y de la peligrosidad de los residuos.

La correcta gestión de residuos se realizará desde su origen. Todos los agentes que intervienen en la ejecución de la obra deberán velar por la utilización de materiales y productos que sean ambientalmente adecuados. Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Se procurará la minimización de residuos.

- La adquisición de materiales se ajustará a las necesidades de la obra para evitar los excedentes de material.
- Los materiales se seleccionarán atendiendo a los siguientes criterios:
 - Materiales de la mayor durabilidad posible.
 - Materiales del menor mantenimiento posible.
 - Materiales simples, preferiblemente de un único componente (evitar en lo posible materiales compuestos).
 - Materiales fáciles de reciclar.
 - Materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización.
 - Materiales que no contengan sustancias peligrosas para la salud o el medio ambiente.
 - Siempre que sea posible y adecuado, se emplearán pinturas y barnices de base acuosa en lugar de base disolvente; en todo caso, deberá llevar etiqueta ecológica europea, siempre que esté disponible.
 - Materiales de la máxima eficacia energética posible.
 - Materiales de la mayor salubridad posible, tanto para el personal durante la ejecución, como para los usuarios.
 - Materiales procedentes de ubicaciones o almacenes lo más próxima posible a la obra, al objeto de minimizar los impactos derivados del transporte.
 - Se prohíbe la utilización de maderas creosotadas, así como de las tratadas con CCA (cobre-cromo-arsénico). Se evitará siempre que sea posible utilizar maderas tratadas con permetrín. Se procurará utilizar maderas no tratadas o, si lo están, que sea con compuestos de baja peligrosidad para el

medio ambiente y para la salud humana (existen, por ejemplo, compuestos del boro y del zinc que cumplen estos requisitos y que protegen adecuadamente la madera; en menor medida, también es aceptable la diclorofluanida).

- Se priorizarán materiales con menor volumen de embalajes.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Se formará al personal de obra en la prevención en la generación de residuos y en la correcta gestión de los mismos.
- En la obra se procederá a la reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitarán su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se optimizará el empleo de materiales, especialmente aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos, por lo que se favorecerá su empleo.
- Se vaciarán por completo los recipientes y envases antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

4.19.3.- Procedimiento de gestión de residuos.

- Según 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 (RCD), el productor de los residuos debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con los contenidos mínimos que indica el citado Real Decreto.
- El licitador designará un responsable de residuos para el conjunto de las obras, que se encargará de la coordinación en la gestión general de los residuos.
- Se llevará un registro de los residuos generados, en el que se indicará las cantidades, naturaleza, código LER, tipo de gestión realizada, destino final, incidencias, etc.
- Todos aquellos residuos que sean entregados a un transportista autorizado para que éste se haga cargo de su traslado a una empresa de gestión de residuos darán lugar a la cumplimentación de la Hoja de Control y Seguimiento de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. Dicho documento será firmado por el responsable de residuos de la empresa constructora y de la empresa transportista.
- Todos aquellos residuos entregados a un gestor autorizado darán lugar a la correcta cumplimentación de la Hoja de Aceptación correspondiente de acuerdo con la legislación vigente. Dicho documento será firmado por el responsable de residuos de la empresa constructora y de la empresa de gestión de residuos.
- Cuando la fase de ejecución genere residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el Constructor deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo con su código LER, la codificación establecida en el Real Decreto 833/1988 y su fecha de almacenaje. Los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

- Los residuos deberán ser retirados de la obra por gestores autorizados, quienes se encargarán, en su caso, de su valorización, reutilización, vertido controlado, etc. Siempre que sea posible, los residuos se entregarán a gestores que realicen operaciones de valorización con ellos, antes que a otros que vayan a destinarlos a eliminación.
- Se planificará, desde el comienzo de la obra, la contratación de uno o varios gestores autorizados para la recogida de residuos al objeto de evitar almacenamientos innecesarios.
- Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.
- En el caso de producirse alguna situación accidental que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos próximos (vertidos accidentales de hormigones, de aceites, combustibles, desencofrantes, etc.), el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos por un gestor autorizado. Se vigilará especialmente que éste no alcance acuíferos y cuencas hidrológicas, al mar y a las redes de saneamiento, adoptándose las medidas previas o posteriores necesarias para evitarlo (como por ejemplo, la impermeabilización del suelo de las zonas de mantenimiento y acopio de residuos o la disposición del material absorbente necesario).
- La segregación en origen de los residuos es fundamental para la optimización de la gestión posterior de los mismos. Los residuos generados se clasificarán según su naturaleza facilitando la posible reutilización y/o valorización de los distintos materiales.

- Se adecuarán para el acopio de los distintos tipos de residuos zonas específicas (puntos limpios) que se delimitarán y señalarán debidamente impidiendo que puedan mezclarse unos con otros. Durante el periodo de ejecución de las obras, se habilitarán recipientes destinados al almacenamiento provisional de los residuos peligrosos que se puedan generar, los cuales deberán cumplir con las condiciones establecidas por la legislación vigente.
- Se intentará situar las áreas destinadas al almacenamiento temporal de sustancias y residuos peligrosos, alejadas del tránsito de maquinaria, evitando la circulación cerca de las mismas.
- Se debe delimitar e identificar el área de almacenamiento con barreras físicas (cintas de plástico, vallas, etc.) y carteles indicativos de peligro.
- El área a acondicionar deberá tener el suelo aislado y con una ligera pendiente que conduzca los vertidos hacia una zona controlada, para evitar la contaminación del terreno y de las aguas subterráneas en caso de derrame. Además, deberá estar cubierta.
- Las sustancias peligrosas y los residuos peligrosos líquidos deberán almacenarse en contenedores, bidones, tanques, etc., herméticos que no tengan fisuras ni pérdidas.
- Los bidones, latas, garrafas, etc. deberán estar perfectamente cerrados, lo mismo que las válvulas de los depósitos.
- Los tanques fijos de superficie, en caso de ser necesario dispondrán de protección mecánica contra impactos exteriores. Los tanques de simple pared estarán contenidos en cubetos.
- Dichas unidades se transportarán siempre vacías de producto. El conjunto del recipiente de almacenamiento - equipo de suministro, contará con un certificado de conformidad a normas expedido por un Organismo de Control Autorizado.

- Los depósitos no se situarán en zonas sensibles (márgenes de cauces, suelos permeables situados sobre acuíferos,...).
- No debe almacenarse ningún tipo de materiales ni envases de combustibles, llenos o vacíos, dentro de los cubetos.
- Los cubetos no deberán tener ningún tipo de agujero o desagüe porque de lo contrario no desarrollarían su labor de contención.
- Si los cubetos se llenan con agua, como consecuencia de una lluvia, se deberá retirar el contenido y tratarlo como residuo peligroso, antes de que rebose.
- Se deberá mantener la maquinaria en buenas condiciones y realizar revisiones periódicas, para evitar derrames de sustancias peligrosas por rotura, tanto para la maquinaria propia como para la subcontratada.
- La limpieza de las cubas de hormigón se hará en las plantas de origen, si esto no fuera posible se determinará la localización de las zonas de lavado, estas serán balsas excavadas en el terreno con recubrimiento impermeable y de dimensiones adecuadas para el volumen previsto. El terreno donde se ubique las balsas será restaurado a su condición original tras las obras, incluyendo la vegetación suprayacente si la hubiera.
- Se vigilará que la totalidad del personal y subcontratas de la obra cumplan las exigencias medioambientales definidas por el Constructor.
- Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con los subcontratistas, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento. En todo caso, se recuerda que el responsable ante la administración es el contratista, no los subcontratistas.

- Se evitará el deterioro de los materiales contenidos en sacos de papel, como por ejemplo el cemento, mediante un sistema de almacenamiento bajo cubierta que evite su meteorización y posterior transformación en residuo.
- Se dispondrán acopios en la obra de forma que se utilicen lo antes posible y ubicados con la mayor proximidad a las zonas donde se vayan a emplear en la obra.
- Los posibles destinos finales para los sobrantes de tierras serán, en orden de preferencia:
 - Reutilización en la propia obra.
 - Revalorización por gestor de residuos autorizado.
 - Huecos de los frentes agotados de las canteras y yacimientos utilizados en las obras próximos al ámbito de actuación.
 - Uso en rellenos en obras públicas ejecutadas en el entorno.
 - Depósito en vertedero de inertes, localizado lo más próximo posible de las obras.

4.19.4.- Uso de materiales reciclables, reutilizables o valorizables.

Siempre que sea admisible y compatible con la calidad de los trabajos, se deberán utilizar materiales con un alto porcentaje de masa reutilizable, reciclable o valorizable.

- De entre los materiales, productos, equipos, materias primas... existentes en el mercado, se seleccionarán aquellos que garanticen el reciclado de los mismos una vez cumplida su función, siempre que los costes y el transporte sean compatibles con la viabilidad de la obra.

- Priorizar la compra de materiales que puedan ser destinados a procesos de reciclaje y/o reutilización.
- Escoger elementos prefabricados reutilizables para el cerramiento y protección de la obra.
- La recuperación de materiales de construcción debe venir reflejado en el estudio de gestión de residuos (Real Decreto 105/2008). Para ello se estudiarán las características de los residuos, con el fin de identificar su destino más idóneo para poder ser reutilizados, estos materiales cumplirán los requisitos especificados en las correspondientes Normas Técnicas y en el Pliego.
- Los residuos procedentes de pavimentos asfálticos degradados pueden reutilizarse para la construcción de nuevos firmes, o ser empleados para rellenos y terraplenes.
- En el caso de tener que recurrirse a la demolición de alguna parte de la obra, ésta deberá hacerse empleando criterios de deconstrucción que favorezcan la clasificación de los correspondientes residuos, favoreciendo así su posterior reciclado.
- La valorización de escombros generados durante la obra se podrá realizar mediante el uso de maquinaria móvil adecuada para la trituración de escombros y su reutilización, por ejemplo en rellenos. En su defecto, se identificarán las plantas fijas de valorización más cercanas a la obra, así como plantas de transferencia y plantas de selección y transferencia de RCDs, y se destinarán siempre que sea posible los RCDs a dichas plantas.

4.19.5.- Uso de materiales procedentes de procesos de reciclados.

Es necesaria la integración de los criterios ambientales en la elección de los materiales de construcción para una correcta gestión ambiental de los mismos. Esta

elección ha de hacerse mediante un balance entre sus características constructivas y medioambientales, priorizando siempre la utilización de materiales reciclados o reutilizados.

- Priorizar la compra de materiales que provengan de procesos de reciclaje y/o reutilización.
- Utilizar contenedores fabricados con material reciclado.
- Escoger materiales y productos ecológicos con certificaciones o distintivos que garanticen una menor incidencia ambiental, preferentemente la Etiqueta Ecológica Europea.
- Dar preferencia a aquellos proveedores de materiales que informan al usuario de las características que los componen y del porcentaje de material reciclado que incorporan.
- Exigir al fabricante el suministro de productos que dispongan del marcado CE.

El constructor procurará, en su caso, el empleo de materiales reciclados, especialmente en el caso de los áridos para la fabricación del hormigón, conforme a los criterios establecidos en la EHE. Asimismo, siempre que sea posible, dispondrá las instalaciones que permitan el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de los elementos de transporte del hormigón, en los términos que se indican en la EHE.

4.19.6.- Otras especificaciones.

Otras especificaciones técnicas mínimas de carácter medioambiental son las siguientes:

- La madera utilizada en la obra, sea para elementos finales como para medios auxiliares de obra, contará con sello FSC o PEFC, que garantizan su procedencia de una gestión forestal sostenible.

- Se gestionará adecuadamente el consumo energético de la obra, procurando la contratación inmediata de sistemas de medición de los consumos que permitan conocer estos a la mayor brevedad, evitando además el empleo de grupos electrógenos que provocan un mayor impacto medioambiental. Se procurará la reducción del consumo de combustibles fósiles, fomentando el empleo de energías alternativas.
- Se utilizarán medios de transporte con el menor consumo posible teniendo en cuenta la utilización que vaya a darse a los distintos vehículos.
- Se procurará minimizar el consumo de combustible mediante la limitación de las velocidades de la maquinaria y elementos de transporte por la obra, realizando un mantenimiento adecuado y mediante el fomento del empleo de vehículos de bajo consumo.
- Cuando sea técnicamente adecuado, se respetará el siguiente orden de preferencia en el empleo de plásticos: 1º polietileno y polipropileno, 2º poliestireno, y 3º PVC y poliuretano.
- Todo el personal que participe en el contrato recibirá la formación necesaria para cumplir con lo preceptuado en estas especificaciones técnicas, en la normativa ambiental y en el proyecto. Por ejemplo, se incluye la formación necesaria sobre el procedimiento de gestión de residuos en la obra, normas de seguridad a respetar, etc..., todo ello en función de las distintas funciones y responsabilidades del personal participante en los trabajos del contrato.

4.20.- GESTIÓN DE RESIDUOS (RCDS).

Según 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, se incluye en el presente proyecto un anejo de Gestión de Residuos. El Contratista estará

a lo dispuesto en él, debiendo presentar su propio Plan de Gestión de Residuos a la Propiedad para que sea aprobado. Los técnicos competentes de la Propiedad realizarán un seguimiento, durante la fase de ejecución de las obras, para comprobar la correcta realización de lo dispuesto en el Plan de Gestión de los Residuos del contratista adjudicatario de las obras.

IDENTIFICACION DE RESIDUOS GENERADOS

- Residuos generados por suministro de materiales y medios auxiliares para desarrollo de obra: palets, plásticos, film plástico, cartón, etc.
- Residuos generados en el saneamiento de la superficie a tratar: escombros, polvo de aspiradora, recubrimiento viejo del soporte, etc.
- Residuos generados por los materiales a aplicar: botes (metálicos y/o plásticos), bidones, garrafas, sacos (plásticos y/o papel), plásticos para suelo de zona de mezclas, galgas de madera, etc.
- Residuos generados para realizar los tratamientos: consumibles de aplicación, consumibles de maquinaria (discos usados, lijas, etc.), envases vacíos (masillas, siliconas, poliuretanos, etc.), restos de fibras, materiales, etc.
- Residuos generados por el uso de EPIS: trapos sucios, botas, guantes, etc.

DESARROLLO

Las tareas de manipulación de los residuos serán realizadas utilizando los medios asignados al efecto, con especial atención a las medidas de protección personal (máscara, gafas, guantes, buzos, etc.).

Durante la segregación, estabilización, almacenamiento y transporte deberán ponerse los medios para evitar pérdidas o fugas que hagan incontrolable el residuo.

Ubicación y características de la zona de almacenamiento de residuos

En función de las características de la obra, se determinará la zona más adecuada para la ubicación temporal de la *zona de residuos*. Dicha zona podrá ser trasladada según las necesidades y desarrollo de la obra.

Las principales características que debe reunir la zona son:

- Estar resguardado de la lluvia.
- El suelo no debe permitir filtraciones.
- Estar alejado de sumideros, canaletas y fuentes de calor.
- Estar convenientemente ventilada e iluminada.

De todas las zonas posibles, preferentemente se seleccionará la más cercana a un extintor contra incendios o boca de extinción.

Las dimensiones permitirán la correcta selección y segregación de los residuos.

La *zona de residuos* deberá estar convenientemente señalizada (vallas, luces, cintas de advertencia, etc.).

Segregación y clasificación de residuos.

A medida que se vayan produciendo los residuos, éstos serán segregados de la zona de trabajo hacia la *zona de residuos*, evitando con ello posibles incidentes.

Se clasificarán los residuos, depositándolos en los recipientes más adecuados (contenedores, bidones, barricas, sacos, cajas,...) en función de las cantidades a producir.

Estos recipientes serán sólidos y resistentes para facilitar su manipulación y evitar pérdidas del contenido. El material del que están constituidos los envases será tal que no permita el ataque por el producto, ni la formación de otros productos peligrosos.

Muy importante: NO MEZCLAR RESIDUOS INCOMPATIBLES.

Estabilización de residuos.

Los envases que contengan sustancias líquidas necesitarán de una estabilización previa.

Los envases serán escurridos en recipiente/s debidamente identificados, y así permitir la gestión adecuada de los mismos.

Los recipientes que contengan los líquidos escurridos serán herméticos para evitar posibles derrames.

Los envases una vez escurridos serán depositados en su recipiente/s adecuado.

Envasado de residuos.

El envasado y almacenamiento de los residuos se realizará de forma que evite la generación de calor, explosiones, igniciones, reacciones que conlleven la formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumenta la peligrosidad o dificulte la gestión de los residuos.

Se mantendrán los recipientes en buenas condiciones, sin desperfectos estructurales ni fugas.

Almacenamiento de residuos.

Una vez segregados y estabilizados serán depositados en sus correspondientes recipientes en la *zona de residuos*.

El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

Transporte de residuos.

Los residuos podrán ser enviados a un Gestor Autorizado directamente o a través de la nave central del contratista, en ambos casos la entrega será mediante un Transportista Autorizado.

El traslado de los residuos a la nave central del contratista podrá ser realizado por el propio contratista en aquellos casos en los que la legislación los permita (ADR2005 - Anejo A, Parte 1 Disposiciones generales, Apartado 1.1.3) y logísticamente así se determine, o en caso contrario por un Transportista Autorizado.

En todos los casos se seguirá la normativa vigente ADR.

ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIAS

- Siempre que se produzca algún tipo de incidente se deberá informar al responsable de la zona de trabajo, y en casos graves, a las autoridades competentes.
- Utilizar los medios de protección personal necesarios oportunos (guantes, buzos, mascarillas, gafas, etc).
- Consultar las fichas de seguridad de los productos.

DERRAMES Y GOTEOS

Comunes para todos los Residuos:

- Alejar todo material combustible y/o carburante del lugar del accidente.
- No fumar.
- Guardar los restos en contenedor/recipiente cerrado.
- Mantener al personal no necesario para tales operaciones alejados del lugar.
- Mantenerse en el lado contrario a la dirección del viento de lugar del derrame o goteo.

Adicionales para Residuos Peligrosos:

- Ventilar la zona.
- No tocar la materia derramada. Cubrir con material absorbente no combustibles (tierra, arena, vermiculita, tierra de diatomeas, etc.).
- Evitar que el producto derramado se introduzca en alcantarillas, desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo no impermeable.
- Alisar la zona del derrame y evitar el acceso a la misma.
- Limpiar, preferentemente, con detergente.
- Taponar la fuga o goteo, si es posible, sin exponerse a riesgos innecesarios.
- En caso de producirse grandes vertidos o si el producto contamina lagos, ríos o alcantarillas, informar a las autoridades competentes.

INCENDIOS

- Debe emplearse los equipos de extinción designados a la zona.
- Mantenerse en el lado contrario a la dirección del viento de lugar del derrame o goteo.
- Emplear equipos de respiración autónoma en caso de intervención en la extinción del conato de incendio, así como de equipo de protección individual.
- Evacuar al personal no necesario para la extinción y vallar el área de peligro.

MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA:

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes 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: 80'00 t

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40'00 t

Metal: 2'00 t

Madera:..... 1'00 t

Vidrio: 1'00 t

Plástico: 0'50 t

Papel y cartón: 0'50 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

No obstante en aplicación de la Disposición Final Cuarta del R. D. 105/2008, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en las obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas a continuación:

Hormigón:	160'00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos:	80'00 t
Metal:	40'00 t
Madera:	20'00 t
Vidrio:	2'00 t
Plástico:	1'00 t
Papel y cartón:1'00 t

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se adjunta a continuación las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo/Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Esta unidad de obra comprende la gestión de todos los residuos generados en la realización de las obras proyectadas. Estos residuos quedan identificados en el correspondiente Anejo de Gestión de Residuos, si bien se aplicará lo reflejado en el Plan de Gestión de Residuos presentado por el contratista y aprobado por el Coordinador designado por la Dirección Facultativa de los trabajos.

La medición a aplicar será las toneladas (Tn) de cada uno de los residuos identificados y clasificados, pesados en los bidones, envases o palets donde se recoja cada uno de ellos.

Murcia, julio de 2020

Autores del Proyecto

Fdo.: Lucía Nieto González
Ingeniero de Montes
Col. nº 3.418

Fdo.: Fernando J. Gómez Larrosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Col. nº 16.270

ANEXO 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA 001.

Bomba sumergible para extracción de agua de mar.

Tipo DIBOMUR o similar que cumpla las siguientes características.



DIBOMUR, S.L.
 C/Alcalde Clemente Gálvez - Parc. 25/28
 30159 SAN GINES (Murcia)
 Tlf. 806502834
 manuel.bosch@ dibomur.com

ZR895 1-L6W

Company:	DIBOMUR, S.L.	Customer:	Date:	30.08.2020
Contact:	Manuel Bosch Álvarez	Contact:	Artículo número:	
Phone number:	Tlf. 806502834	Phone number:	Proyecto:	
Email:	manuel.bosch@dibomur.com	Email:	Nº proyecto:	
Características de funcionamiento				
1 Tipo (m)	Altura de bombeo con un solo rodete		Fluido:	Agua limpia
2 Nº de bombas / Reserva:	1 /		Temperatura de funcionamiento T.A. °C:	4
3 Flujo nominal	m ³ /h	100,0	Velocidad de funcionamiento T.A.	7
4 Caudal nominal	m ³ /h	18,5	Densidad a T.A.	kg/cm ³ 1
5 Altura estática	m	0	Viscosidad cinemática a T.A.	mm ² /s 1.569
6 V	bar	0,028	Presión de vapor a T.A.	bar 0,0235
7 Temperatura ambiente	°C	20	Sólidos	0
8 NPSH disponible	m	0	Altura	m 1000
Datos bomba				
9 Designación de la bomba	ZR895 1-L6W			
10 Diseño	Submersible pump, multistage pump with diffusers			
11 Marca	Lowara			
12 Velocidad	Min	3000	Ø Rodete	Max. mm 145
13 Número de fases	1			
14 Dirección de aspiración	/ /			
15 Rotación de descarga	Rp5	/ /	/DIN 9999	Desplazo mm 145
16 Máxima presión en la carcasa	bar			Min. mm 145
17 Max. Presión de trabajo	bar	2,7		Nominal m ³ /h 100,0 (100,0)
18 Tipo de rodete				
19 Diseño del rodete				
20 Altura H(Q=0)	m	27	Potencia en el eje	kW 7 (7)
21 Peso	kg	73	Potencia del eje motor máxima	kW 7,6
Materiales				
Bomba				
23 Bearing bush	EPEM			
24 Discharge casing	Duplex 1.4517			
25 Impeller	Duplex 1.4517			
26 Eje	Duplex 1.4402			
27 Stage casing	Duplex 1.4517			
28 Cuerpo aspiración	Duplex 1.4517			
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
Datos del motor				
39 Fabricante	Lowara	Tensión eléctrica	400 V	Cable
40 Ilustración	3 fases sumergible reversible motor			Tipo de cable
41 Tipo	16W75T405/A	Condiciones eléctricas	16,4 A	Sección del cable
42 Pot. Nominal	7,5 kW	Grado de protección	IP 68	Entorno de temperatura
43 Velocidad	3000 17/mv	Clase de aislamiento	Y	Cable length
44 Tamaño de construcción				
45 Weight	48 kg			
Placa base				
46 Nombre				
47 Weight	kg			
Notas:				

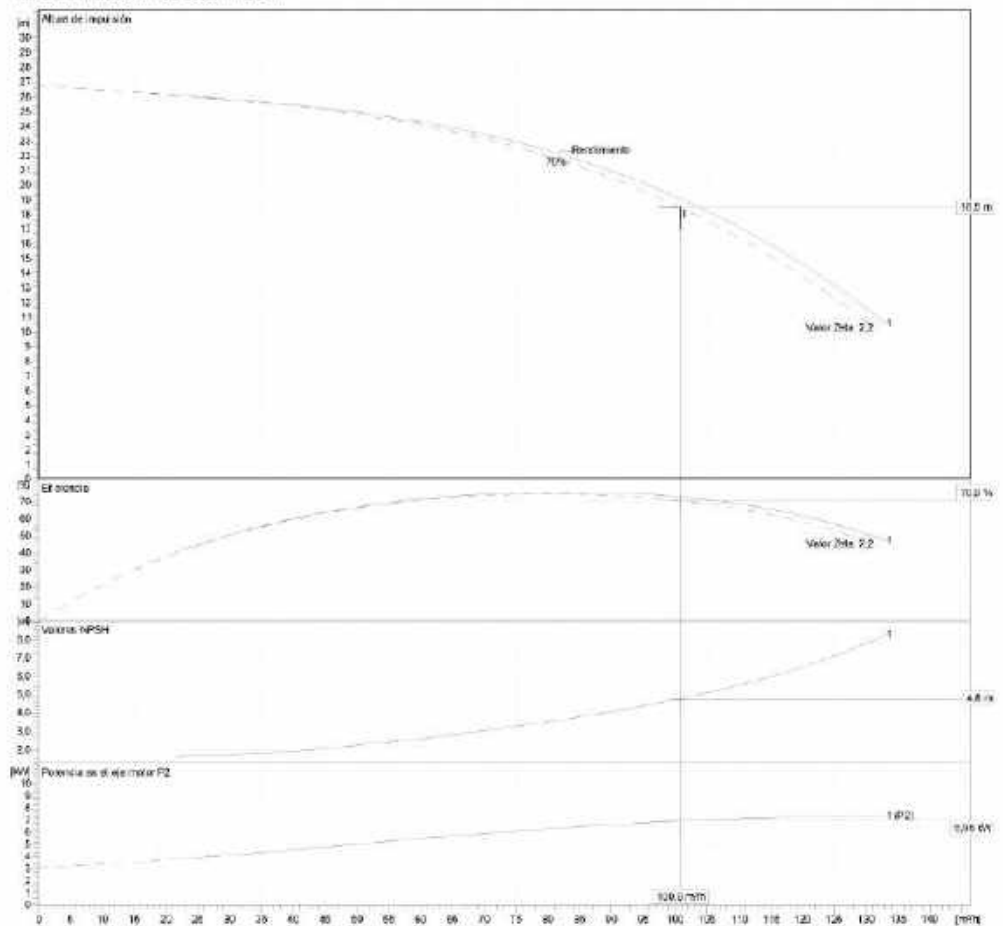


DIBOMUR, S.L.
 C/Alejo Clemente García - Parc. 25/28
 30169 SAN GINES (Murcia)
 Tlf: 506502834
 manuel.bastida@dibomur.com

ZR895 1-L6W

Company	DIBOMUR, S.L.	Customer	Date	30.06.2020	
Contact	Manuel Bastida Jiménez	Contact	Artículo número		
Phone number	Tlf: 606502834	Phone number	Proyecto		
Email	manuel.bastida@dibomur.com	Email	Nº proyecto		
Datos de trabajo teóricos		Datos hidráulicos (punto de trabajo)		Diseño del rodete	
Caudal	100.8 m ³ /h	Caudal	101 m ³ /h	Impeller R	145 mm
Altura de impulsión	18.6 m	Altura de impulsión	18.6 m	Frecuencia	50 Hz
Altura estática	0 m			Velocidad	2900 1/min

Potencia referida a:
 Agua limpia [100%] ; 4°C; 1kg/dm³; 1.57mef/s
 Funcionamiento según ISO 9906 - Anexo A



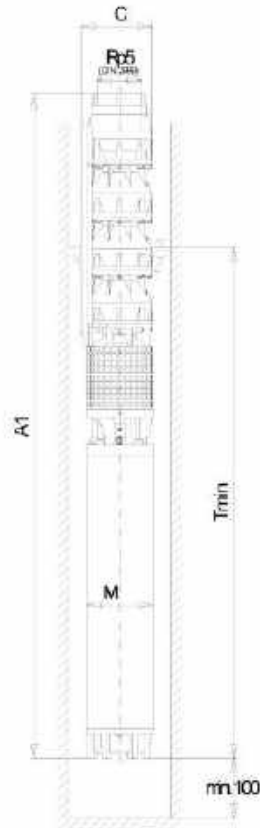


DIBOMUR, S.L.
 C/Ajcaide Clemente García - Farc. 25/28
 30169 SAN GINES (Murcia)
 Tlf: 606502834
 manuel.bastida@dibomur.com

ZR895 1-L6W

Company	DIBOMUR, S.L	Customer	Date
Contact	Manuel Bastida Jiménez	Contact	Artículo número
Phone number	Tlf: 606502834	Phone number	Proyecto
Email	manuel.bastida@dibomur.com	Email	Nº proyecto:

Medidas		mm			
A1	1230				Lado aspiración / PN
C	200				
I	235				Lado de impulsión / PN
M	144				
Trin	1850				Peso
Volume	0,038642				72.9kg



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA 002.

Caudalímetro electromagnético DN 150 y 200 PN 16 telemandado.

Características:

Marca: Siemens o similar

Modelo: Sitrans FM o similar

Tipo: Magflo MAG 6000

Sensor: MAG 5100 W

Caja sensor: Acero al carbono

Bridas sensor: Acero al carbono

Caja terminales: Poliamida reforzada con fibra vidrio

Tubo: Electromagnético diseñado para la medida de caudal de agua potable

Tubería material: Acero inox. AISI 304

Diámetro nominal: 150 mm

Convertidor medida caudal: Magnético-inductivo

Tarjeta de comunicación: Profibus DP

Procesador de comunicaciones: CP342-5

Tornillería: Acero

Revestimiento: NBR ó EPDM

ANEXO 2. DIRECTRICES URBANÍSTICAS Y TIPOLOGÍAS P.O.R.N. DE CALBLANQUE, MONTE DE LAS CENIZAS Y PEÑA DEL ÁGUILA.

DOCUMENTO N° 4 PRESUPESTO.

INDICE

1.- MEDICIONES	3
1.1.- MEDICIONES AUXILIARES.....	5
1.2.- MEDICIONES GENERALES	11
2.- CUADRO DE PRECIOS N° 1	29
3.- CUADRO DE PRECIOS N° 2	41
4.- PRESUPUESTOS PARCIALES	59
5.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO	75

1.- MEDICIONES

1.1.- MEDICIONES AUXILIARES

CONDUCCIÓN A SALINAS

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+005.000	1,45	5,77	5,77	0,00	0,00	5,77	5,77	0,00	5,77
0+009.143	0,95	4,97	4,97	0,00	0,00	10,74	10,74	0,00	10,74
0+010.000	1,05	0,84	0,84	0,00	0,00	11,58	11,58	0,00	11,58
0+015.000	1,48	6,33	6,33	0,00	0,00	17,91	17,91	0,00	17,91
0+020.000	1,99	8,67	8,67	0,00	0,00	26,58	26,58	0,00	26,58
0+025.000	2,43	11,03	11,03	0,00	0,00	37,61	37,61	0,00	37,61
0+030.000	2,19	11,54	11,54	0,00	0,00	49,15	49,15	0,00	49,15
0+035.000	1,71	9,75	9,75	0,00	0,00	58,91	58,91	0,00	58,91
0+040.000	1,25	7,41	7,41	0,00	0,00	66,32	66,32	0,00	66,32
0+045.000	0,95	5,50	5,50	0,00	0,00	71,82	71,82	0,00	71,82
0+050.000	0,84	4,46	4,46	0,00	0,00	76,28	76,28	0,00	76,28
0+055.000	0,85	4,22	4,22	0,00	0,00	80,50	80,50	0,00	80,50
0+060.000	0,69	3,85	3,85	0,00	0,00	84,35	84,35	0,00	84,35
0+061.790	0,64	1,18	1,18	0,00	0,00	85,53	85,53	0,00	85,53
0+062.415	1,83	0,77	0,77	0,00	0,00	86,31	86,31	0,00	86,31
0+065.000	1,77	4,66	4,66	0,00	0,00	90,96	90,96	0,00	90,96
0+070.000	1,40	7,94	7,94	0,00	0,00	98,90	98,90	0,00	98,90
0+075.000	1,02	6,06	6,06	0,00	0,00	104,96	104,96	0,00	104,96
0+080.000	0,81	4,57	4,57	0,00	0,00	109,54	109,54	0,00	109,54
0+085.000	0,67	3,70	3,70	0,00	0,00	113,24	113,24	0,00	113,24
0+090.000	0,65	3,31	3,31	0,00	0,00	116,55	116,55	0,00	116,55
0+095.000	0,62	3,18	3,18	0,00	0,00	119,73	119,73	0,00	119,73
0+100.000	0,69	3,28	3,28	0,00	0,00	123,01	123,01	0,00	123,01
0+105.000	0,71	3,50	3,50	0,00	0,00	126,51	126,51	0,00	126,51
0+110.000	0,68	3,46	3,46	0,00	0,00	129,97	129,97	0,00	129,97
0+115.000	0,72	3,50	3,50	0,00	0,00	133,47	133,47	0,00	133,47
0+116.569	0,72	1,13	1,13	0,00	0,00	134,61	134,61	0,00	134,61
0+120.000	0,66	2,37	2,37	0,00	0,00	136,97	136,97	0,00	136,97
0+125.000	0,63	3,23	3,23	0,00	0,00	140,21	140,21	0,00	140,21
0+130.000	0,65	3,21	3,21	0,00	0,00	143,42	143,42	0,00	143,42
0+135.000	0,62	3,16	3,16	0,00	0,00	146,58	146,58	0,00	146,58
0+140.000	0,58	3,00	3,00	0,00	0,00	149,58	149,58	0,00	149,58
0+145.000	0,62	2,99	2,99	0,00	0,00	152,57	152,57	0,00	152,57

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
0+150.000	0,65	3,16	3,16	0,00	0,00	155,73	155,73	0,00	155,73
0+155.000	0,68	3,31	3,31	0,00	0,00	159,04	159,04	0,00	159,04
0+160.000	0,82	3,74	3,74	0,00	0,00	162,78	162,78	0,00	162,78
0+165.000	0,99	4,51	4,51	0,00	0,00	167,29	167,29	0,00	167,29
0+170.000	1,11	5,23	5,23	0,00	0,00	172,52	172,52	0,00	172,52
0+175.000	1,25	5,90	5,90	0,00	0,00	178,42	178,42	0,00	178,42
0+180.000	1,40	6,64	6,64	0,00	0,00	185,06	185,06	0,00	185,06
0+185.000	1,55	7,37	7,37	0,00	0,00	192,44	192,44	0,00	192,44
0+189.874	1,39	7,15	7,15	0,00	0,00	199,59	199,59	0,00	199,59
0+190.000	1,39	0,18	0,18	0,00	0,00	199,77	199,77	0,00	199,77
0+195.000	1,26	6,62	6,62	0,00	0,00	206,38	206,38	0,00	206,38
0+200.000	1,13	5,97	5,97	0,00	0,00	212,35	212,35	0,00	212,35
0+205.000	1,05	5,44	5,44	0,00	0,00	217,79	217,79	0,00	217,79
0+210.000	0,96	5,02	5,02	0,00	0,00	222,81	222,81	0,00	222,81
0+215.000	0,92	4,71	4,71	0,00	0,00	227,52	227,52	0,00	227,52
0+220.000	0,95	4,68	4,68	0,00	0,00	232,20	232,20	0,00	232,20
0+225.000	0,98	4,82	4,82	0,00	0,00	237,02	237,02	0,00	237,02
0+230.000	1,04	5,05	5,05	0,00	0,00	242,07	242,07	0,00	242,07
0+235.000	1,28	5,81	5,81	0,00	0,00	247,88	247,88	0,00	247,88
0+240.000	1,51	6,98	6,98	0,00	0,00	254,86	254,86	0,00	254,86
0+245.000	1,73	8,10	8,10	0,00	0,00	262,96	262,96	0,00	262,96
0+250.000	1,53	8,14	8,14	0,00	0,00	271,11	271,11	0,00	271,11
0+255.000	1,26	6,97	6,97	0,00	0,00	278,08	278,08	0,00	278,08
0+260.000	1,02	5,71	5,71	0,00	0,00	283,79	283,79	0,00	283,79
0+265.000	1,00	5,06	5,06	0,00	0,00	288,85	288,85	0,00	288,84
0+270.000	0,99	4,97	4,97	0,00	0,00	293,82	293,82	0,00	293,82
0+275.000	0,97	4,90	4,90	0,00	0,00	298,72	298,72	0,00	298,72
0+280.000	0,95	4,80	4,80	0,00	0,00	303,52	303,52	0,00	303,52
0+285.000	0,96	4,77	4,77	0,00	0,00	308,29	308,29	0,00	308,29
0+290.000	0,98	4,84	4,84	0,00	0,00	313,13	313,13	0,00	313,13
0+295.000	1,00	4,94	4,94	0,00	0,00	318,07	318,07	0,00	318,07
0+300.000	1,02	5,04	5,04	0,00	0,00	323,11	323,11	0,00	323,11
0+305.000	1,02	5,09	5,09	0,00	0,00	328,20	328,20	0,00	328,20
0+310.000	1,02	5,09	5,09	0,00	0,00	333,29	333,29	0,00	333,29
0+315.000	1,02	5,09	5,09	0,00	0,00	338,37	338,37	0,00	338,37
0+320.000	1,02	5,09	5,09	0,00	0,00	343,46	343,46	0,00	343,46
0+325.000	1,01	5,07	5,07	0,00	0,00	348,54	348,54	0,00	348,54
0+330.000	1,00	5,02	5,02	0,00	0,00	353,55	353,55	0,00	353,55

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
0+332.111	0,98	2,09	2,09	0,00	0,00	355,64	355,64	0,00	355,64
0+335.000	0,96	2,81	2,81	0,00	0,00	358,45	358,45	0,00	358,44
0+340.000	0,98	4,86	4,86	0,00	0,00	363,30	363,30	0,00	363,30
0+345.000	1,05	5,09	5,09	0,00	0,00	368,39	368,39	0,00	368,39
0+350.000	1,09	5,37	5,37	0,00	0,00	373,76	373,76	0,00	373,76
0+355.000	1,14	5,57	5,57	0,00	0,00	379,33	379,33	0,00	379,33
0+360.000	1,18	5,78	5,78	0,00	0,00	385,11	385,11	0,00	385,11
0+365.000	1,26	6,08	6,08	0,00	0,00	391,20	391,20	0,00	391,19
0+367.716	1,48	3,71	3,71	0,00	0,00	394,91	394,91	0,00	394,90
0+370.000	1,58	3,49	3,49	0,00	0,00	398,40	398,40	0,00	398,40
0+375.000	1,81	8,49	8,49	0,00	0,00	406,88	406,88	0,00	406,88
0+380.000	2,11	9,82	9,82	0,00	0,00	416,70	416,70	0,00	416,70
0+385.000	2,09	10,51	10,51	0,00	0,00	427,21	427,21	0,00	427,21
0+390.000	1,83	9,79	9,79	0,00	0,00	437,00	437,00	0,00	437,00
0+395.000	1,37	7,98	7,98	0,00	0,00	444,98	444,98	0,00	444,98
0+400.000	1,11	6,18	6,18	0,00	0,00	451,16	451,16	0,00	451,16
0+405.000	1,12	5,58	5,58	0,00	0,00	456,74	456,74	0,00	456,74
0+410.000	0,46	3,96	3,96	0,00	0,00	460,71	460,71	0,00	460,71
0+412.851	0,44	1,28	1,28	0,00	0,00	461,99	461,99	0,00	461,99

IMPULSIÓN 1

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
0+000.062	0,24	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+005.000	0,94	2,92	2,92	0,00	0,04	2,92	2,92	0,04	2,88
0+010.000	0,91	4,63	4,63	0,00	0,00	7,55	7,55	0,04	7,51
0+010.603	1,02	0,58	0,58	0,00	0,00	8,13	8,13	0,04	8,09

IMPULSIÓN

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volumen de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumul. (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumul. (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumul. (metros cúbicos)	Vol. neto acumul. (metros cúbicos)
0+000.000	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+004.557	0,84	5,29	5,29	0,00	0,00	5,29	5,29	0,00	5,29
0+004.998	0,86	0,37	0,37	0,00	0,00	5,66	5,66	0,00	5,66
0+005.000	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	5,66	5,66	0,00	5,66
0+005.440	0,87	0,38	0,38	0,00	0,00	6,04	6,04	0,00	6,04
0+008.748	1,48	3,88	3,88	0,00	0,00	9,92	9,92	0,00	9,92

1.2.- MEDICIONES GENERALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 DESMONTAJES, DEMONTAJES Y ACCESOS							
ES001	Ud DESMONTAJE DE INSTALACIONES EXISTENTES						
	Desmontaje y retirada de instalaciones existentes de bombeo y conducciones, incluso retirada de tra-mex vallado y elementos metálicos de la zona, incluso carga y transporte a vertedero.						
	Desmontajes	1					1,00
							1,00
ES002	m³ DEMOLICIÓN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO O FÁBRICA						
	Demolición de de elementos de hormigón armado o de fábrica, completamente terminado, incluso carga de los productos demolidos, transporte a vertedero y limpieza de la zona de actuación.						
	Arqueta	1	5,38		1,00		5,38
							5,38
ES003	m² ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO PROVISIONAL DE ACCESO						
	Limpieza del terreno y acondicionamiento de camino provisional de acceso con aportación de 20 cm de material de préstamo, incluso transporte, ejecución y retirada una vez ejecutada la obra.						
	Camino 1	1	30,00		4,00		120,00
	Camino 2	1	65,00		4,00		260,00
							380,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 POZOS E IMPULSIONES							
ES010	Ud TRANSPORTE DE MAQUINARIA Transporte y movilización de equipos para ejecución de pozos de captación incluso transporte a pie de obra, montaje e instalación, desmontaje y transporte a instalaciones del proveedor Equipos sondeo	1				1,00	
ES011	ml EJECUCIÓN POZO Ejecución de pozo de bombeo con las siguientes características: -Emboquilladura superior diámetro con tubería de acero al carbono de 350 mm de diámetro y 6 mm de espesor en los primeros 3 m. -Perforación de diámetro 330 mm hasta la profundidad definida por la Dirección de Obra. -Encamisado con tubería de acero al carbono con filtro de puentecillo de 260 mm de diámetro y 5 mm de espesor, engravillada con grava silíceo 3/6. Incluso medios auxiliares, totalmente terminado y funcionando. Pozos	2	15,00			30,00	1,00
ES012	Ud ENSAYO DE AFORO POZO Ensayo de aforo del bombeo mediante maquinaria de bombeo y control de caudal, incluso informe final de resultados. Pozos	2				2,00	30,00
ES013	Ud BOMBA DE POZO Suministro e instalación de bomba sumergible de pozo con las siguientes características: -Marca: Lowara o similar -Modelo ZR895 1-L6W -Velocidad 2.900 1/min -Boquilla de descarga: Rp5 -Máxima presión de trabajo: 2,7 bar -Altura máxima 27 mca -Peso: 73 kg -Materiales: partes metálicas en acero duplex, juntas EPDM -Motor: L6W75T405/A 400 V; 16,4 A; IP68; aislamiento Y; potencia nominal 7,5 kW -Ø rodete: 145 mm -Caudales: mínimo 21,7 m³/h; máximo 133,1 m³/h -Altura de impulsión. mínima 9,6 m; máxima 26,1 m Incluso parte proporcional de medios auxiliares, totalmente instalada y probada. Pozos	2				2,00	2,00
ES014	m TUBERÍA PEAD DN 125 MM PN 10 Tubería de PEAD de Ø 125 mm. y PN 10 i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13. Impulsiones	2	14,50			29,00	2,00
ES015	Ud CARRETE DE DESMONTAJE DN-125 Suministro e instalación de carrete de desmontaje marca AVK, serie 59/265-JTL, o similar, en PN10 y DN125, bridas y orificios según DIN 2576, virolas en acero inoxidable AISI316 y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliéster 125 micras aplicada electrostáticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM o NBR, tornillos y tuercas en acero 8.8, ensayado hidráulicamente a 1,5xPN, totalmente terminado y probado. Impulsiones	2				2,00	29,00
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ES016	Ud VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL DN-125 Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN125, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.	2				2,0000	
	Impulsiones						2,00
ES017	Ud VALVULA RETENCION DE CLAPETA PARTIDA DUPLEX DN 125 MM Suministro e instalación de válvula de retención de clapeta partida de la Serie 741/30 marca AVK o similar, de DN125, en PN 10, conexión wafer según ISO 5752 Serie 16, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40) engomada, clapetas y eje en acero inoxidable Duplex, resorte en acero inoxidable AISI-316 y asiento en Nitrilo, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 80 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según EN 1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 2 años, totalmente terminada y probada.	2				2,00	
	Impulsiones						2,00
ES018	m³ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distacia maxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.						18,70
	Bombeo 1	1	9,74		1,00		9,74
	Canales impulsión 1	1	14,00	0,80	0,80		8,96
ES019	m³ EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS EN ROCA Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.						18,01
	Impulsión 1	1			8,09		8,09
	Impulsión 2	1			9,92		9,92
ES020	m³ ARENA DE RASANTEO Y CUBRICIÓN EN ZANJAS Arena colocada en lecho de tuberías, extendido y humectacion y compactación en capa de 20 cm de espesor.						8,67
	Impulsión	1	33,35	0,80	0,35		9,34
	A descontar tubería	-1	33,35		0,02		-0,67
ES022	m² ENCACHADO DE PIEDRA EN PROTECCIÓN ZANJAS Encachado de piedra de 10 cm de espesor en protección de zanjas, incluso suministro y vertido de hormigón, suministro y colocación de piedra plana y rejunteo posterior, totalmente terminado						47,56
	Impulsión 1	1	10,32	0,80			8,26
		1	5,57	0,80			4,46
		1	3,36	0,80			2,69
	Impulsión 2	1	3,42	0,80			2,74
		1	5,33	0,80			4,26
	Canalizaciones eléctricas	1	18,15				18,15
		1	7,00				7,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ES023	m³ RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN Relleno y compactación en terraplén al 95% del Proctor modificado, con productos adecuados procedentes de la propia excavación. Impulsión 1						
	Zanja	1	14,00	0,80	0,80	8,96	
	Arena	-1			3,64	-3,64	
	Cubrición excavaciones	1	17,20		0,20	3,44	
		1	50,32		0,90	45,29	
							54,05
ES047	m³ ZAHORRRA ARTIFICIAL EN ZANJAS Y POZOS Zahorra artificial tipo ZA-20 en zanjas y pozos, incluso suministro, extendido, regado y compactada al 98 % del PM.						
		1	19,35	0,60	0,60	6,97	
							6,97
ES024	m TUBERIA PEAD DN 160 MM PN 10 Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13. Impulsión 1						
	Impulsión 2	1	30,00			30,00	
		1	15,00			15,00	
							45,00
ES025	Ud VALVULA DE MARIPOSA MANUAL DN-150 Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN150, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada. Impulsiones						
		2				2,00	
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ES026	<p>Ud CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO MEDICIÓN CAUDAL DN 150</p> <p>Caudalímetro electromagnético de DN-150 PN-16 de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5100 W. - Ejecución: Bridas, con electrodo de puesta a tierra incorporado - Material del electrodo de puesta a tierra: Hastelloy C276 - Material del tubo de medida: Acero inoxidable AISI 304 - Material de las bridas y la carcasa: Acero al carbono ASTM 105 con recubrimiento de Epoxy. - Protección ambiental: IP 67 estándar, ampliable a IP 68 en la versión de amplificador separado del tubo. - Diámetro nominal: DN 40. Conexión al proceso: - Bridas: EN 1092-1 - Presión nominal: PN 16 - Revestimiento del tubo y de las bridas: Goma dura (NBR). - Temperatura del medio: -10 a +70 °C. - Material de los electrodos de medida: Hastelloy C-276. - Convertidor de medida: No incluido, (puede pedirse separadamente para montaje fuera del tubo). - Comunicación: No incluida. - Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5. <p>Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5000, con autodiagnóstico - Formato: En carcasa de campo, para montaje sobre el tubo o en pared. - Precisión de medida: Mejor del 0,5 % del caudal. - Ajuste del cero: Automático. - Identificación de tubo vacío: Incluida, automática. - Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA. - Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz. - Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC. - Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento. - Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos. - Indicador local: Incluido, retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables. - Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto. - Protección ambiental: IP 67. - Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio. - Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz. <p>Juego de piezas para montaje en pared, con 4 pasacables y pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible.</p>	2				2,00	2,00
ES027	<p>kg ACERO B-500-S</p> <p>Acero corrugado B-500-S, colocado en estructuras, incluido p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.</p>						2,00
	Caudalímetro 1	1,1	0,25		80,00		22,00
	Arqueta rotura	1,1	1,24		80,00		109,12
ES028	<p>m² ENCOFRADO RECTO EN SOLERAS Y CIMENTACIONES</p> <p>Encofrado en cimientos , incluso clavazón, tratamiento desencofrante y desencofrado, terminado.</p>						131,12
	Caudalímetro 1	4	0,50		1,00		2,00
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ES029	m² ENCOFRADO RECTO EN ALZADOS DE MUROS Encofrado y desencofrado a una cara vista, en muros con paneles fenolicos modulares hasta 5,5 m. de altura y 20 posturas. Según NTE.						
	Arqueta rotura	1	3,87		0,93	3,60	
							3,60
ES030	m JUNTA DE PVC TIPO KAB 150 MM. Junta de PVC tipo KAB marca SIKA o similar de 150 mm, incluso colocación y sujeción.						
	Arqueta rotura	1	4,50			4,50	
							4,50
ES031	m³ HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS HORIZONTALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb Qb con cemento SR en elementos horizontales (Soleras) colocado y vibrado.						
	Arqueta rotura	1	1,91		0,20	0,38	
							0,38
ES032	m³ HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS VERTICALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb/Qb con cemento SR en elementos verticales (alzados y muros) colocado y vibrado.						
	Caudalímetro 1	2	0,50	0,25	1,00	0,25	
	Arqueta rotura	1	4,63	0,20	0,93	0,86	
							1,11
ES033	Ud REJILLA TIPO TRAMEX EN PRFV CIEGO Rejilla tipo "tramex" ciego en PRFV, incluido recuadro de perfiles laminados galvanizados en caliente, incluso sistema de cierre con candado, totalmente colocado.						
	Caudalímetro 1	1				1,00	
	Arqueta rotura	1				1,00	
							2,00
ES034	m² REJA DE ACERO EN PROTECCIÓN DE POZO Reja abatible de dos hojas con marco en acero galvanizado con barras de 20 mm en protección de bombeos, incluso anclaje del marco a muros y colocación, totalmente terminada.						
	Pozo 1	1	3,30	3,00		9,90	
	Pozo 2	1	3,50	1,30		4,55	
							14,45
ES070	m³ MAMPOSTERÍA CAREADA Formación de mampostería careada en muros con suministro de piedra y mortero, colocación y formación de llagueado, totalmente terminada						
	Cierre arqueta rotura	1	6,00	0,40	1,80	4,32	
	Reparación arqueta bombeo 2	1	1,00	0,30	1,20	0,36	
							4,68

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 CONDUCCIONES GRAVEDAD							
ES018	m³ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.						
	Mediciones auxiliares	0,7				461,99	323,39
	Sobre excavación pozos	4		0,80	1,50		4,80
							328,19
ES019	m³ EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS EN ROCA Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.						
	Mediciones auxiliares	0,3				461,99	138,60
	Sobre excavación pozos	2		0,80	1,50		2,40
							141,00
ES020	m³ ARENA DE RASANTEO Y CUBRICIÓN EN ZANJAS Arena colocada en lecho de tuberías, extendido y humectación y compactación en capa de 20 cm de espesor.						
	Conducción	1	412,85	0,80	0,52		171,75
	A descontar conducción	-1	412,85		0,08		-33,03
							138,72
ES023	m³ RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN Relleno y compactación en terraplén al 95% del Proctor modificado, con productos adecuados procedentes de la propia excavación.						
	Mediciones auxiliares	1				461,99	461,99
	Sobre excavación pozos	6		0,80	1,50		7,20
	A descontar:						
	Arena	-1				138,72	-138,72
	Hormigón	-1				33,03	-33,03
							297,44
ES021	m³ HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/IIb Hormigón en masa tipo HM-20/P/20/IIb, para limpieza, protección de tuberías, etc, colocado y vibrado.						
	Conducción	1	412,85	0,80	0,10		33,03
							33,03
ES035	ml TUBERÍA DE PVC CORRUGADA DOBLE PARED DN 315 MM SN 8 Tubería de PVC doble pared corrugada DN 315 mm SN 8, incluso transporte y colocación en zanja, totalmente terminada.						
	Conducción	1	412,85				412,85
							412,85
ES036	ud POZO PREF.COMPL.H.M.D=120 Pozo de registro prefabricado completo de hormigón con cemento SR, de 120 cm. de diámetro interior, formado por solera mediante pieza prefabricada de hormigón, con hombreras en las tuberías, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico, con cierre de marco y tapa de fundición para tráfico pesado D-400 con certificación de cumplimiento de la UNE EN 124 por empresa certificadora acreditada, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de cerco de tapa y medios auxiliares.						
	Conducción	6					6,00
							6,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ES075	m ENTIBACIÓN METÁLICA EN POZOS Y ZANJAS Apuntalamiento y entibación cuajada, a dos caras de zanja, para una protección del 100%, mediante módulos metálicos, compuestos por paneles de chapa de acero y codales extensibles, en zanjas, de hasta 5 m de profundidad y de hasta 1 m de anchura. Amortizables los módulos metálicos en 200 USOS. Conducción gravedad	0,5	412,850			206,425	
							206,43

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 04 CASETA Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS							
ES037	m³ EXCAVACION EN CIMIENTOS Y POZOS EN TERRENO HET. SIN AGOTAMIENTO Excavación en cimientos y pozos en tierra en terreno heterogeneo, sin incluir picado con martillo ni agotamiento del nivel freático, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distacia maxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.						
	Arquetas	2	0,60	0,60	0,80	0,58	
							0,58
ES021	m³ HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/IIb Hormigón en masa tipo HM-20/P/20/IIb, para limpieza, protección de tuberías, etc, colocado y vibrado.						
	Acometida BT	1	1.790,00	0,40	0,20	143,20	
	Protección camino	1	700,00	0,40	0,20	56,00	
	Tubos eléctricos	1	18,82	0,40	0,24	1,81	
		1	3,23	0,40	0,24	0,31	
		1	4,00	0,40	0,24	0,38	
		1	5,03	0,40	0,30	0,60	
							202,30
ES027	kg ACERO B-500-S Acero corrugado B-500-S, colocado en estructuras, incluido p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.						
	Acero	1	0,50		120,00	60,00	
	Despuntes y solapes (10%)	0,1			60,00	6,00	
							66,00
ES028	m² ENCOFRADO RECTO EN SOLERAS Y CIMENTACIONES Encofrado en cimientos , incluso clavazón, tratamiento desencofrante y desencofrado, terminado.						
	Zocalo	4	1,50		0,20	1,20	
							1,20
ES039	m² ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y VIGAS Encofrado y desencofrado en losas, vigas y encepados, de h<6m						
	Perimetro exterior	1	6,44		0,24	1,55	
	Perimetro interior	1	4,52		0,24	1,08	
							2,63
ES031	m³ HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS HORIZONTALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb Qb con cemento SR en elementos horizontales (Soleras) colocado y vibrado.						
	Zocalo	2	1,50	0,20	0,20	0,12	
							0,12
ES032	m³ HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS VERTICALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb/Qb con cemento SR en elementos verticales (alzados y muros) colocado y vibrado.						
	Viga	2	1,24	0,24	0,24	0,14	
		2	1,50	0,24	0,24	0,17	
							0,31
ES040	m² FORJADO VIGETAS AUTORESISTENTES CANTO 25 CM Forjado formado a base de viguetas prefabricadas autoresistentes de hormigon pretensado y bovedillas ceramicas de canto 25 cm, incluso encofrado y apuntalamiento, colocación de elementos y ferrallado, relleno de senos y capa de compresion.						
	Caseta forjado	1	1,98	1,24		2,46	
							2,46

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ES041	m2 CUBIERTA INCLINADA DE TEJA MIXTA Cubierta inclinada realizada con: formación de pendientes mediante tabiquillos palomeros de ladrillo hueco doble, tablero de rasillon ceramico, capa de mortero de cemento de 2 cm de espesor y terminacion con teja ceramica mixta recibida con mortero de cemento cada cinco hiladas, incluso pp de piezas especiales y medios auxiliares. Cubierta caseta	1	1,98	1,24		2,46	
							2,46
ES042	m2 TABIQUE DE TERMOARCILLA DE 24 CM Cerramiento autoportante de fachadas compuesto por termoarcilla de 24 cm de espesor enfoscado interiormente una cara los tabiques exteriores y a dos caras los interiores y sentado con mortero de cemento, totalmente terminado. Muro tabique	2 1	1,00 1,98		2,75 2,85	5,50 5,64	
							11,14
ES043	m2 REVESTIMIENTO PROYECTADO TIPO GOTEGRAN Revestimiento monocapa en paramentos verticales previamente enfoscados sobre soporte de pasta acrílica tipo gotegran y acabado con imprimación de hidrofugante para fachadas Cotefilm H.F. o similar, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares. Muro tabique	2 1	1,00 1,98		2,75 2,85	5,50 5,64	
							11,14
ES044	m CARGADERO VIGUETA AUTORESISTENTE Cargadero en huecos, totalmente terminado Puerta de acceso	1	1,98			1,98	
							1,98
ES045	ud PUERTA DE CHAPA LISA 2 HOJA DE 150x220 CM Puerta de chapa lisa de seguridad de 2 hojas de 150x220 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 3 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, rejillas de ventilación, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Puerta	1				1,00	
							1,00
ES046	ml PLACA DE SEÑALIZACIÓN Placa de señalización de zanjas eléctricas, incluso suministro e instalación totalmente terminada Tubos eléctricos Acometida BT	1 1 1 1	25,00 6,00 4,00 1.790,00			25,00 6,00 4,00 1.790,00	
							1.825,00
ES047	m³ ZAHORRRA ARTIFICIAL EN ZANJAS Y POZOS Zahorra artificial tipo ZA-20 en zanjas y pozos, incluso suministro, extendido, regado y compactada al 98 % del PM. Protección camino Protección camino Tubos eléctricos	1 1 1 1 1 1	700,00 1.090,00 18,82 3,23 4,00 5,03	0,40 0,40 0,40 0,40 0,40 0,40	0,30 0,50 0,46 0,46 0,46 0,40	84,00 218,00 3,46 0,59 0,74 0,80	
							307,59
ES048	ml TUBO PVC CORRUGADO 160 mm Tubo de PVC corrugado de 160 mm de diámetro instalado en zanja existente Acometida BT	2	1.790,00			3.580,00	
							3.580,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
ES049	mI TUBO PVC CORRUGADO 90 mm Tubo de PVC corrugado de 90 mm de diámetro instalado en zanja existente						
	Acometida BT	2	1.790,00				3.580,00
	Tubos eléctricos	2	18,82				37,64
		2	3,23				6,46
		2	4,00				8,00
		2	5,03				10,06
							3.642,16
ES050	ud ARQUETA PREFABRICADA Arqueta prefabricada de dimensiones exteriores 0,6x0,6x0,8 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/P20/l, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero incluso pp de tapa de hormigón armado.						
	Conducciones eléctricas	3					3,00
	Acometida	25					25,00
							28,00
ES018	m³ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.						
	Acometida BT	1	1.690,00	0,40	0,80		540,80
							540,80
ES019	m³ EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS EN ROCA Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.						
	Tubos eléctricos	1	18,82	0,40	0,80		6,02
		1	3,23	0,40	0,80		1,03
		1	4,00	0,40	0,80		1,28
		1	5,03	0,40	0,80		1,61
	Acometida BT	1	100,00	0,40	0,80		32,00
							41,94
ES022	m² ENCACHADO DE PIEDRA EN PROTECCIÓN ZANJAS Encachado de piedra de 10 cm de espesor en protección de zanjas, incluso suministro y vertido de hormigón, suministro y colocación de piedra plana y rejunteo posterior, totalmente terminado						
	Canalizaciones eléctricas	1	18,15				18,15
		1	7,00				7,00
							25,15
ES060	Ud REJILLA VENTILACIÓN 30X30 CM Rejilla de ventilación en caseta eléctrica de 30x30 cm, incluso colocación totalmente acabada.						
	Caseta	2					2,00
							2,00
ES071	Ud ARMARIO DE PROTECCIÓN ACOMETIDA BT Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 1 CONTADOR, según normas de I-DE, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm ² . para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm ² . para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
	Acometida BT	1					1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 ACTUACIONES ENTORNO Balsa RECEPTORA							
ES061	m³ EXCAVACIÓN RETIRADA DE SEDIMENTOS Excavación y retirada de sedimentos acumulados en salida conducción actual mediante retroexcavadora de cadenas con brazo de alcance de entre 15 y 20 m, incluso carga sobre camión y/o transporte a lugar de empleo.	1	738,00		1,50	1.107,00	
							1.107,00
ES062	m³ EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL Extendido, reperfilado y compactación del material procedente del cono de sedimentos acumulada en la balsa almacenadora en formación de mota perimetral y de isla central, totalmente terminado.	1	402,00		0,50	201,00	
		1	446,00		0,50	223,00	
		1,2	284,00		2,00	681,60	
							1.105,60
ES063	m³ SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERA Suministro y colocación de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.	1	101,78		1,00	101,78	
							101,78

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 ELECTRICIDAD							
ES080	ml ACOMETIDA BT Línea eléctrica construida mediante, cable XZ1 (S) 0,6/1 kV sección 1x150 mm ² Al +TT95 mm ² de Prysmain o equivalente, instalada en canalización correspondiente incluso p.p. en bornes, accesorios de conexión, piezas especiales. Totalmente instalada y verificada, incluyendo pruebas de aislamiento y ensayo de rigidez dieléctrica.						
	Acometida	1	1.850,00			1.850,00	
							1.850,00
ES081	Ud CUADRO DE BAJA TENSIÓN Y CONTROL Cuadro de baja tensión, 1000 V, para el mando y control del grupo de bombeo, con un envolvente 2000x 1200x600 mm. Cuenta con la aparamenta indicada en el esquema unifilar, incluido módulo lógico LOGO-230RC display V6. Pulsadores, pilotos de señalización, toroidales, relés y accesorios para la fijación y montaje. Totalmente terminado, probado y funcionando.						
	Cuadro	1				1,00	
							1,00
ES082	PA INSTALACIÓN SERVICIOS AUXILIARES Suministro e instalación de servicios auxiliares en caseta de bombeo. Iluminación, tomas de corriente, sistema de alarma, comunicaciones y CCTV.						
	Intalación	1				1,00	
							1,00
ES083	Ud LEGALIZACIONES Legalización, puesta en marcha y documentación de las instalaciones, incluyendo, pruebas parciales y finales, documentación de todos los equipos y materiales instalados, relación de empresas instaladoras y suministradoras, instrucciones de uso y conducción, permisos, licencias y tasas de visado y de industria.						
		1				1,00	
							1,00
ES084	PA DERECHOS ENGANCHE Pago de derechos de extensión, enganche y acometida según condiciones técnico-económicas de la solicitud de nuevo suministro a la empresa distribuidora de electricidad.						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 07 SEGUIMIENTO AMBIENTAL							
ES100	hora Ingeniero Técnico o Superior Ambiental						
	Ingeniero técnico o superior con más de 10 años de experiencia y conocimientos en aspectos medioambientales principalmente espacios protegidos de la Región de Murcia, Red Natura 2000 y flora y fauna protegidas i/visitas de campo y desplazamiento.						
	Seguimiento ambiental	3				24,00	72,00
							72,00
ES101	Ud Importe de la redacción de un informe técnico medioambiental						
	Redacción de informe informe final firmado por el responsable del seguimiento ambiental a la finalización de las obras donde se ponga de manifiesto el nivel de cumplimiento del condicionado ambiental y las labores de restauración contempladas en proyecto						
	Informe final	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 08 GESTIÓN DEL RESIDUOS						
SR950	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS						
	Gestión de residuos de la construcción	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD						
SR960	Ud ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
	Estudio de seguridad y salud según anejo correspondiente	1				1,00	
							1,00

2.- CUADRO DE PRECIOS N° 1

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	ES001	Ud	Desmontaje y retirada de instalaciones existentes de bombeo y conducciones, incluso retirada de tramex vallado y elementos metálicos de la zona, incluso carga y transporte a vertedero.	TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3.834,87
0002	ES002	m³	Demolición de de elementos de hormigón armado o de fábrica, completamente terminado, incluso carga de los productos demolidos, transporte a vertedero y limpieza de la zona de actuación.	CUARENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	46,04
0003	ES003	m²	Limpieza del terreno y acondicionamiento de camino provisional de acceso con aportación de 20 cm de material de préstamo, incluso transporte, ejecución y retirada una vez ejecutada la obra.	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	10,56
0004	ES010	Ud	Transporte y movilización de equipos para ejecución de pozos de captación incluso transporte a pie de obra, montaje e instalación, desmontaje y transporte a instalaciones del proveedor	DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS	2.650,00
0005	ES011	ml	Ejecución de pozo de bombeo con las siguientes características: -Emboquilladura superior diámetro con tubería de acero al carbono de 350 mm de diámetro y 6 mm de espesor en los primeros 3 m. -Perforación de diámetro 330 mm hasta la profundidad definida por la Dirección de Obra. -Encamisado con tubería de acero al carbono con filtro de puentecillo de 260 mm de diámetro y 5 mm de espesor, engravillada con grava silícea 3/6. Incluso medios auxiliares, totalmente terminado y funcionando.	QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	583,27
0006	ES012	Ud	Ensayo de aforo del bombeo mediante maquinaria de bombeo y control de caudal, incluso informe final de resultados.	MIL SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	1.066,61

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0007	ES013	Ud	<p>Suministro e instalación de bomba sumergible de pozo con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Marca: Lowara o similar -Modelo ZR895 1-L6W -Velocidad 2.900 1/min -Boquilla de descarga: Rp5 -Máxima presión de trabajo: 2,7 bar -Altura máxima 27 mca -Peso: 73 kg -Materiales: partes metálicas en acero duplex, juntas EPDM -Motor: L6W75T405/A 400 V; 16,4 A; IP68; aislamiento Y; potencia nominal 7,5 kW -Ø rodete: 145 mm -Caudales: mínimo 21,7 m³/h; máximo 133,1 m³/h -Altura de impulsión. mínima 9,6 m; máxima 26,1 m <p>Incluso parte proporcional de medios auxiliares, totalmente instalada y probada.</p>		6.235,92
				SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0008	ES014	m	<p>Tubería de PEAD de Ø 125 mm. y PN 10 i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13.</p>		29,13
				VEINTINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
0009	ES015	Ud	<p>Suministro e instalación de carrete de desmontaje marca AVK, serie 59/265-JTL, o similar, en PN10 y DN125, bridas y orificios según DIN 2576, virolas en acero inoxidable AISI316 y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliéster 125 micras aplicada electrostáticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM o NBR, tornillos y tuercas en acero 8.8, ensayado hidráulicamente a 1,5xPN, totalmente terminado y probado.</p>		276,24
				DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
0010	ES016	Ud	<p>Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN125, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.</p>		231,83
				DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	ES017	Ud	Suministro e instalación de válvula de retención de clapeta partida de la Serie 741/30 marca AVK o similar, de DN125, en PN 10, conexión wafer según ISO 5752 Serie 16, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40) engomada, clapetas y eje en acero inoxidable Duplex, resorte en acero inoxidable AISI-316 y asiento en Nitrilo, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 80 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según EN 1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 2 años, totalmente terminada y probada.	TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	339,06
0012	ES018	m³	Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.	TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,95
0013	ES019	m³	Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.	DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	17,26
0014	ES020	m³	Arena colocada en lecho de tuberías, extendido y humectación y compactación en capa de 20 cm de espesor.	DIECINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	19,06
0015	ES021	m³	Hormigón en masa tipo HM-20/P/20/IIb, para limpieza, protección de tuberías, etc, colocado y vibrado.	SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	62,40
0016	ES022	m²	Encachado de piedra de 10 cm de espesor en protección de zanjas, incluso suministro y vertido de hormigón, suministro y colocación de piedra plana y rejunteo posterior, totalmente terminado	CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	41,62
0017	ES023	m³	Relleno y compactación en terraplén al 95% del Proctor modificado, con productos adecuados procedentes de la propia excavación.	DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	2,14
0018	ES024	m	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13.	TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	39,73

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0019	ES025	Ud	<p>Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN150, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marca según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.</p>		271,05
				DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0020	ES026	Ud	<p>Caudalímetro electromagnético de DN-150 PN-16 de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5100 W. - Ejecución: Bridas, con electrodo de puesta a tierra incorporado - Material del electrodo de puesta a tierra: Hastelloy C276 - Material del tubo de medida: Acero inoxidable AISI 304 - Material de las bridas y la carcasa: Acero al carbono ASTM 105 con recubrimiento de Epoxy. - Protección ambiental: IP 67 estándar, ampliable a IP 68 en la versión de amplificador separado del tubo. - Diámetro nominal: DN 40. <p>Conexión al proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bridas: EN 1092-1 - Presión nominal: PN 16 - Revestimiento del tubo y de las bridas: Goma dura (NBR). - Temperatura del medio: -10 a +70 °C. - Material de los electrodos de medida: Hastelloy C-276. - Convertidor de medida: No incluido, (puede pedirse separadamente para montaje fuera del tubo). - Comunicación: No incluida. - Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5. <p>Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5000, con autodiagnóstico - Formato: En carcasa de campo, para montaje sobre el tubo o en pared. - Precisión de medida: Mejor del 0,5 % del caudal. - Ajuste del cero: Automático. - Identificación de tubo vacío: Incluida, 		1.751,60

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			automática.		
			- Salida analógica: 20 mA.	1 de 0/4 a	
			- Salida digital:	1 de frecuen-	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			<ul style="list-style-type: none"> - Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC. - Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento. - Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos. - Indicador local: Incluido, retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables. - Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto. - Protección ambiental: IP 67. - Material de la carcasa: Poliámi- da reforzada con fibra de vidrio. - Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz. <p>Juego de piezas para montaje en pared, con 4 pasacables y pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible.</p>	MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0021	ES027	kg	Acero corrugado B-500-S, colocado en estructuras, incluido p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.		1,24
0022	ES028	m²	Encofrado en cimientos , incluso clavazón, tratamiento desencofrante y desencofrado, terminado.	UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	16,72
0023	ES029	m²	Encofrado y desencofrado a una cara vista, en muros con paneles fenolicos modulares hasta 5,5 m. de altura y 20 posturas. Según NTE.	DIECISEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	20,36
0024	ES030	m	Junta de PVC tipo KAB marca SIKA o similar de 150 mm, incluso colocación y sujección.	VEINTE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	14,33
0025	ES031	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/11b Qb con cemento SR en elementos horizontales (Soleras) colocado y vibrado.	CATORCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	86,28
0026	ES032	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/11b/Qb con cemento SR en elementos verticales (alzados y muros) colocado y vibrado.	OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	92,11
				NOVENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0027	ES033	Ud	Rejilla tipo "tramex" ciego en PRFV, incluido recuadro de perfiles laminados galvanizados en caliente, incluso sistema de cierre con candado, totalmente colocado.	CIENTO VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	124,33
0028	ES034	m²	Reja abatible de dos hojas con marco en acero galvanizado con barras de 20 mm en protección de bombeos, incluso anclaje del marco a muros y colocación, totalmente terminada.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	129,57
0029	ES035	ml	Tubería de PVC doble pared corrugada DN 315 mm SN 8, incluso transporte y colocación en zanja, totalmente terminada.	TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	32,41
0030	ES036	ud	Pozo de registro prefabricado completo de hormigón con cemento SR, de 120 cm. de diámetro interior, formado por solera mediante pieza prefabricada de hormigón, con hombreras en las tuberías, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico, con cierre de marco y tapa de fundición para tráfico pesado D-400 con certificación de cumplimiento de la UNE EN 124 por empresa certificadora acreditada, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de cerco de tapa y medios auxiliares,.	QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	564,12
0031	ES037	m3	Excavación en cimientos y pozos en tierra en terreno heterogeneo, sin incluir picado con martillo ni agotamiento del nivel freático, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	4,91
0032	ES038	m³	Extendido y compactado de grava tamaño 12/20 en trasdos de obras de fabrica.	DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	16,99
0033	ES039	m²	Encofrado y desencofrado en losas, vigas y encepados, de h<6m	VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	21,58
0034	ES040	m2	Forjado formado a base de viguetas prefabricadas autoresistentes de hormigon pretensado y bovedillas ceramicas de canto 25 cm, incluso encofrado y apuntalamiento, colocación de elementos y ferrallado, relleno de senos y capa de compresion.	SESENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	68,11
0035	ES041	m2	Cubierta inclinada realizada con: formacion de pendientes mediante tabiquillos palomeros de ladrillo hueco doble, tablero de rasillon ceramico, capa de mortero de cemento de 2 cm de espesor y terminacion con teja ceramica mixta recibida con mortero de cemento cada cinco hiladas, incluso pp de piezas especiales y medios auxiliares.	SETENTA EUROS	70,00

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	ES042	m2	Cerramiento autoportante de fachadas compuesto por termoarcilla de 24 cm de espesor enfoscado interiormente una cara los tabiques exteriores y a dos caras los interiores y sentado con mortero de cemento, totalmente terminado.	SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	65,37
0037	ES043	m2	Revestimiento monocapa en paramentos verticales previamente enfoscados sobre soporte de pasta acrílica tipo gotegran y acabado con imprimación de hidrofugante para fachadas Cotefilm H.F. o similar, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares.	TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	31,15
0038	ES044	m	Cargadero en huecos, totalmente terminado	DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	19,96
0039	ES045	ud	Puerta de chapa lisa de seguridad de 2 hojas de 150x220 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 3 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, rejillas de ventilación, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	539,35
0040	ES046	ml	Placa de señalización de zanjas eléctricas, incluso suministro e instalación totalmente terminada	UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	1,25
0041	ES047	m³	Zahorra artificial tipo ZA-20 en zanjas y pozos, incluso suministro, extendido, regado y compactada al 98 % del PM.	DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	19,27
0042	ES048	ml	Tubo de PVC corrugado de 160 mm de diámetro instalado en zanja existente	CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,78
0043	ES049	ml	Tubo de PVC corrugado de 90 mm de diámetro instalado en zanja existente	DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,98
0044	ES050	ud	Arqueta prefabricada de dimensiones exteriores 0,6x0,6x0,8 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/P20/I, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero incluso pp de tapa de hormigón armado.	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	139,68
0045	ES060	Ud	Rejilla de ventilación en caseta eléctrica de 30x30 cm, incluso colocación totalmente acabada.	CINCUESTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	52,11

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0046	ES061	m³	Excavación y retirada de sedimentos acumulados en salida conducción actual mediante retroexcavadora de cadenas con brazo de alcance de entre 15 y 20 m, incluso carga sobre camión y/o transporte a lugar de empleo.		8,31
				OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0047	ES062	m³	Extendido, reperfilado y compactación del material procedente del cono de sedimentos acumulada en la balsa almacenadora en formación de mota perimetral y de isla central, totalmente terminado.		2,10
				DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0048	ES063	m³	Suministro y colocación de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.		39,11
				TREINTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
0049	ES070	m³	Formación de mampostería careada en muros con suministro de piedra y mortero, colocación y formación de llagueado, totalmente terminada		74,42
				SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0050	ES071	Ud	Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 1 CONTADOR, según normas de I-DE, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetalicos de 150 mm². para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetalicos de 95 mm². para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.		746,69
				SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0051	ES075	m	Apuntalamiento y entibación cuajada, a dos caras de zanja, para una protección del 100%, mediante módulos metálicos, compuestos por paneles de chapa de acero y codales extensibles, en zanjas, de hasta 5 m de profundidad y de hasta 1 m de anchura. Amortizables los módulos metálicos en 200 usos.		11,28
				ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0052	ES080	ml	Línea eléctrica construida mediante cable XZ1 (S) 0,6/1 kV sección 1x150 mm² Al +TT95 mm² de Prysmain o equivalente, instalada en canalización correspondiente incluso p.p. en bornes, accesorios de conexión, piezas especiales. Totalmente instalada y verificada, incluyendo pruebas de aislamiento y ensayo de rigidez dieléctrica.		14,31
				CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0053	ES081	Ud	Cuadro de baja tensión, 1000 V, para el mando y control del grupo de bombeo, con un envolvente 2000x 1200x600 mm. Cuenta con la aparatada indicada en el esquema unifilar, incluido módulo lógico LOGO-230RC display V6. Pulsadores, pilotos de señalización, toroidales, relés y accesorios para la fijación y montaje. Totalmente terminado, probado y funcionando.	DOCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	12.488,16
0054	ES082	PA	Suministro e instalación de servicios auxiliares en caseta de bombeo. Iluminación, tomas de corriente, sistema de alarma, comunicaciones y CCTV.	MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.370,36
0055	ES083	Ud	Legalización, puesta en marcha y documentación de las instalaciones, incluyendo, pruebas parciales y finales, documentación de todos los equipos y materiales instalados, relación de empresas instaladoras y suministradoras, instrucciones de uso y conducción, permisos, licencias y tasas de visado y de industria.	MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	1.450,00
0056	ES084	PA	Pago de derechos de extensión, enganche y acometida según condiciones técnico-económicas de la solicitud de nuevo suministro a la empresa distribuidora de electricidad.	NOVECIENTOS CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	905,44
0057	ES100	hora	Ingeniero técnico o superior con más de 10 años de experiencia y conocimientos en aspectos medioambientales principalmente espacios protegidos de la Región de Murcia, Red Natura 2000 y flora y fauna protegidas i/visitas de campo y desplazamiento.	CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	45,58
0058	ES101	Ud	Redacción de informe informe final firmado por el responsable del seguimiento ambiental a la finalización de las obras donde se ponga de manifiesto el nivel de cumplimiento del condicionado ambiental y las labores de restauración contempladas en proyecto	MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	1.224,30
0059	SR950	Ud	Gestión de residuos de la construcción	MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	1.520,50
0060	SR960	Ud	Estudio de seguridad y salud según anejo correspondiente	CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS	4.658,03

3.- CUADRO DE PRECIOS N° 2

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	ES001	Ud	Desmontaje y retirada de instalaciones existentes de bombeo y conducciones, incluso retirada de tramex vallado y elementos metálicos de la zona, incluso carga y transporte a vertedero.	
			Mano de obra	1.657,80
			Maquinaria.....	490,00
			Resto de obra y materiales	1.687,07
			TOTAL PARTIDA	3.834,87
0002	ES002	m³	Demolición de de elementos de hormigón armado o de fábrica, completamente terminado, incluso carga de los productos demolidos, transporte a vertedero y limpieza de la zona de actuación.	
			Mano de obra	9,53
			Maquinaria.....	33,90
			Resto de obra y materiales	2,61
			TOTAL PARTIDA	46,04
0003	ES003	m²	Limpieza del terreno y acondicionamiento de camino provisional de acceso con aportación de 20 cm de material de préstamo, incluso transporte, ejecución y retirada una vez ejecutada la obra.	
			Mano de obra	1,91
			Maquinaria.....	8,05
			Resto de obra y materiales	0,60
			TOTAL PARTIDA	10,56
0004	ES010	Ud	Transporte y movilización de equipos para ejecución de pozos de captación incluso transporte a pie de obra, montaje e instalación, desmontaje y transporte a instalaciones del proveedor	
			Maquinaria.....	2.500,00
			Resto de obra y materiales	150,00
			TOTAL PARTIDA	2.650,00
0005	ES011	ml	Ejecución de pozo de bombeo con las siguientes características: -Emboquilladura superior diámetro con tubería de acero al carbono de 350 mm de diámetro y 6 mm de espesor en los primeros 3 m. -Perforación de diámetro 330 mm hasta la profundidad definida por la Dirección de Obra. -Encamisado con tubería de acero al carbono con filtro de puentecillo de 260 mm de diámetro y 5 mm de espesor, engravillada con grava silícea 3/6. Incluso medios auxiliares, totalmente terminado y funcionando.	
			Mano de obra	95,34
			Maquinaria.....	174,00
			Resto de obra y materiales	313,93
			TOTAL PARTIDA	583,27
0006	ES012	Ud	Ensayo de aforo del bombeo mediante maquinaria de bombeo y control de caudal, incluso informe final de resultados.	
			Mano de obra	254,24
			Maquinaria.....	752,00
			Resto de obra y materiales	60,37
			TOTAL PARTIDA	1.066,61

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0007	ES013	Ud	<p>Suministro e instalación de bomba sumergible de pozo con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Marca: Lowara o similar -Modelo ZR895 1-L6W -Velocidad 2.900 1/min -Boquilla de descarga: Rp5 -Máxima presión de trabajo: 2,7 bar -Altura máxima 27 mca -Peso: 73 kg -Materiales: partes metálicas en acero duplex, juntas EPDM -Motor: L6W75T405/A 400 V; 16,4 A; IP68; aislamiento Y; potencia nominal 7,5 kW -Ø rodete: 145 mm -Caudales: mínimo 21,7 m³/h; máximo 133,1 m³/h -Altura de impulsión. mínima 9,6 m; máxima 26,1 m <p>Incluso parte proporcional de medios auxiliares, totalmente instalada y probada.</p>	
				233,60
				6.002,32
			TOTAL PARTIDA	6.235,92
0008	ES014	m	<p>Tubería de PEAD de Ø 125 mm. y PN 10 i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocadas/NTE-IFA-13.</p>	
				2,92
				26,21
			TOTAL PARTIDA	29,13
0009	ES015	Ud	<p>Suministro e instalación de carrete de desmontaje marca AVK, serie 59/265-JTL, o similar, en PN10 y DN125, bridas y orificios según DIN 2576, virolas en acero inoxidable AISI316 y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliéster 125 micras aplicada electrostáticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM o NBR, tornillos y tuercas en acero 8.8, ensayado hidráulicamente a 1,5xPN, totalmente terminado y probado.</p>	
				29,20
				247,04
			TOTAL PARTIDA	276,24

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0010	ES016	Ud	Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN125, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marca según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.	
			Mano de obra	29,20
			Resto de obra y materiales	202,63
			TOTAL PARTIDA	231,83
0011	ES017	Ud	Suministro e instalación de válvula de retención de clapeta partida de la Serie 741/30 marca AVK o similar, de DN125, en PN 10, conexión wafer según ISO 5752 Serie 16, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40) engomada, clapetas y eje en acero inoxidable Duplex, resorte en acero inoxidable AISI-316 y asiento en Nitrilo, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 80 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según EN 1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 2 años, totalmente terminada y probada.	
			Mano de obra	43,80
			Resto de obra y materiales	295,26
			TOTAL PARTIDA	339,06
0012	ES018	m³	Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.	
			Mano de obra	0,64
			Maquinaria	3,09
			Resto de obra y materiales	0,22
			TOTAL PARTIDA	3,95
0013	ES019	m³	Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.	
			Mano de obra	4,45
			Maquinaria	11,83
			Resto de obra y materiales	0,98
			TOTAL PARTIDA	17,26
0014	ES020	m³	Arena colocada en lecho de tuberías, extendido y humectación y compactación en capa de 20 cm de espesor.	
			Mano de obra	1,59
			Maquinaria	5,41
			Resto de obra y materiales	12,06

N°	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
TOTAL PARTIDA			19,06

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0015	ES021	m³	Hormigón en masa tipo HM-20/P/20/IIb, para limpieza, protección de tuberías, etc, colocado y vibrado.	
			Mano de obra	12,72
			Resto de obra y materiales	49,68
			TOTAL PARTIDA	62,40
0016	ES022	m²	Encachado de piedra de 10 cm de espesor en protección de zanjas, incluso suministro y vertido de hormigón, suministro y colocación de piedra plana y rejunteo posterior, totalmente terminado	
			Mano de obra	19,06
			Resto de obra y materiales	22,56
			TOTAL PARTIDA	41,62
0017	ES023	m³	Relleno y compactación en terraplén al 95% del Proctor modificado, con productos adecuados procedentes de la propia excavación.	
			Mano de obra	0,31
			Maquinaria.....	1,71
			Resto de obra y materiales	0,12
			TOTAL PARTIDA	2,14
0018	ES024	m	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13.	
			Mano de obra	2,92
			Resto de obra y materiales	36,81
			TOTAL PARTIDA	39,73
0019	ES025	Ud	Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN150, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.	
			Mano de obra	29,20
			Resto de obra y materiales	241,85
			TOTAL PARTIDA	271,05
0020	ES026	Ud	Caudalímetro electromagnético de DN-150 PN-16 de las siguientes características: - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5100 W. - Ejecución: Bridas, con electrodo de puesta a tierra incorporado - Material del electrodo de puesta a tierra: Hastelloy C276 - Material del tubo de medida: Acero inoxidable AISI 304	

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
			- Material de las bridas y la carcasa:	Acero

Nº	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
		<p>al carbono ASTM 105 con recubrimiento de Epoxy.</p> <p>- Protección ambiental: IP 67 estándar, ampliable a IP 68 en la versión de amplificador separado del tubo.</p> <p>- Diámetro nominal: DN 40.</p> <p>Conexión al proceso:</p> <p>- Bridas: EN 1092-1</p> <p>- Presión nominal: PN 16</p> <p>- Revestimiento del tubo y de las bridas: Goma dura (NBR).</p> <p>- Temperatura del medio: -10 a +70 °C.</p> <p>- Material de los electrodos de medida: Hastelloy C-276.</p> <p>- Convertidor de medida: No incluido, (puede pedirse separadamente para montaje fuera del tubo).</p> <p>- Comunicación: No incluida.</p> <p>- Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5.</p> <p>Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo.</p> <p>- Modelo: Sitrans FM.</p> <p>- Tipo: Magflo MAG 5000, con autodiagnóstico</p> <p>- Formato: En carcasa de campo, para montaje sobre el tubo o en pared.</p> <p>- Precisión de medida: Mejor del 0,5 % del caudal.</p> <p>- Ajuste del cero: Automático.</p> <p>- Identificación de tubo vacío: Incluida, automática.</p> <p>- Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.</p> <p>- Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.</p> <p>- Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.</p> <p>- Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.</p> <p>- Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.</p> <p>- Indicador local: Incluido, retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.</p> <p>- Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.</p> <p>- Protección ambiental: IP 67.</p> <p>- Material de la carcasa: Poliámi-da reforzada con fibra de vidrio.</p> <p>- Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz.</p> <p>Juego de piezas para montaje en pared, con 4 pasacables y pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible.</p>	
		Mano de obra	58,40

N°	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
		Resto de obra y materiales	1.693,20
		TOTAL PARTIDA	1.751,60

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0021	ES027	kg	Acero corrugado B-500-S, colocado en estructuras, incluido p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.	
			Mano de obra	0,32
			Resto de obra y materiales	0,92
			TOTAL PARTIDA	1,24
0022	ES028	m²	Encofrado en cimientos , incluso clavazón, tratamiento desencofrante y desencofrado, terminado.	
			Mano de obra	8,33
			Resto de obra y materiales	8,39
			TOTAL PARTIDA	16,72
0023	ES029	m²	Encofrado y desencofrado a una cara vista, en muros con paneles fenolicos modulares hasta 5,5 m. de altura y 20 posturas. Según NTE.	
			Mano de obra	4,81
			Resto de obra y materiales	15,55
			TOTAL PARTIDA	20,36
0024	ES030	m	Junta de PVC tipo KAB marca SIKA o similar de 150 mm, incluso colocación y sujección.	
			Mano de obra	3,81
			Resto de obra y materiales	10,52
			TOTAL PARTIDA	14,33
0025	ES031	m³	Suminstro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/11b Qb con cemento SR en elementos horizontales (Soleras) colocado y vibrado.	
			Mano de obra	12,81
			Maquinaria.....	0,79
			Resto de obra y materiales	72,68
			TOTAL PARTIDA	86,28
0026	ES032	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/11b/Qb con cemento SR en elementos verticales (alzados y muros) colocado y vibrado.	
			Mano de obra	16,01
			Maquinaria.....	0,99
			Resto de obra y materiales	75,11
			TOTAL PARTIDA	92,11
0027	ES033	Ud	Rejilla tipo "tramex" ciego en PRFV, incluido recuadro de perfiles laminados galvanizados en caliente, incluso sistema de cierre con candado, totalmente colocado.	
			Mano de obra	20,44
			Resto de obra y materiales	103,89
			TOTAL PARTIDA	124,33
0028	ES034	m²	Reja abatible de dos hojas con marco en acero galvanizado con barras de 20 mm en protección de bombeos, incluso anclaje del marco a muros y colocación, totalmente terminada.	
			Mano de obra	58,40
			Resto de obra y materiales	71,17
			TOTAL PARTIDA	129,57

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0029	ES035	ml	Tubería de PVC doble pared corrugada DN 315 mm SN 8, incluso transporte y colocación en zanja, totalmente terminada.	
			Mano de obra	3,17
			Maquinaria.....	2,85
			Resto de obra y materiales	26,39
			TOTAL PARTIDA	32,41
0030	ES036	ud	Pozo de registro prefabricado completo de hormigón con cemento SR, de 120 cm. de diámetro interior , formado por solera mediante pieza prefabricada de hormigón, con hombreras en las tuberías, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico, con cierre de marco y tapa de fundición para tráfico pesado D-400 con certificación de cumplimiento de la UNE EN 124 por empresa certificadora acreditada, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de cerco de tapa y medios auxiliares,.	
			Mano de obra	190,68
			Resto de obra y materiales	373,44
			TOTAL PARTIDA	564,12
0031	ES037	m3	Excavación en cimientos y pozos en tierra en terreno heterogeneo, sin incluir picado con martillo ni agotamiento del nivel freático, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distacia maxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.	
			Mano de obra	0,54
			Maquinaria.....	4,09
			Resto de obra y materiales	0,28
			TOTAL PARTIDA	4,91
0032	ES038	m³	Extendido y compactado de grava tamaño 12/20 en trasdos de obras de fabrica.	
			Mano de obra	0,77
			Maquinaria.....	2,86
			Resto de obra y materiales	13,36
			TOTAL PARTIDA	16,99
0033	ES039	m²	Encofrado y desencofrado en losas, vigas y encepados, de h<6m	
			Mano de obra	6,40
			Resto de obra y materiales	15,18
			TOTAL PARTIDA	21,58
0034	ES040	m2	Forjado formado a base de viguetas prefabricadas autoresistentes de hormigon pretensado y bovedillas ceramicas de canto 25 cm, incluso encofrado y apuntalamiento, colocación de elementos y ferrallado, relleno de senos y capa de compresion.	
			Mano de obra	24,01
			Resto de obra y materiales	44,10
			TOTAL PARTIDA	68,11

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0035	ES041	m2	Cubierta inclinada realizada con: formacion de pendientes mediante tabiquillos palomeros de ladrillo hueco doble, tablero de rasillon ceramico, capa de mortero de cemento de 2 cm de espesor y terminacion con teja ceramica mixta recibida con mortero de cemento cada cinco hiladas, incluso pp de piezas especiales y medios auxiliares.	
			Mano de obra	19,73
			Resto de obra y materiales	50,27
			TOTAL PARTIDA	70,00
0036	ES042	m2	Cerramiento autoportante de fachadas compuesto por termoarcilla de 24 cm de espesor enfoscado interiormente una cara los tabiques exteriores y a dos caras los interiores y sentado con mortero de cemento, totalmente terminado.	
			Mano de obra	47,67
			Resto de obra y materiales	17,70
			TOTAL PARTIDA	65,37
0037	ES043	m2	Revestimiento monocapa en paramentos verticales previamente enfoscados sobre soporte de pasta acrílica tipo gotegran y acabado con imprimación de hidrofugante para fachadas Cotefilm H.F. o similar, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares.	
			Mano de obra	12,72
			Resto de obra y materiales	18,43
			TOTAL PARTIDA	31,15
0038	ES044	m	Cargadero en huecos, totalmente terminado	
			Mano de obra	12,72
			Resto de obra y materiales	7,24
			TOTAL PARTIDA	19,96
0039	ES045	ud	Puerta de chapa lisa de seguridad de 2 hojas de 150x220 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 3 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, rejillas de ventilación, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
			Mano de obra	32,12
			Resto de obra y materiales	507,23
			TOTAL PARTIDA	539,35
0040	ES046	ml	Placa de señalización de zanjas eléctricas, incluso suministro e instalación totalmente terminada	
			Mano de obra	0,23
			Resto de obra y materiales	1,02
			TOTAL PARTIDA	1,25
0041	ES047	m³	Zahorra artificial tipo ZA-20 en zanjas y pozos, incluso suministro, extendido, regado y compactada al 98 % del PM.	
			Mano de obra	0,64
			Maquinaria	5,55
			Resto de obra y materiales	13,08

N°	CÓDIGO	UD RESUMEN	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA	19,27

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0042	ES048	ml	Tubo de PVC corrugado de 160 mm de diámetro instalado en zanja existente	
			Mano de obra	0,23
			Resto de obra y materiales	4,55
			TOTAL PARTIDA	4,78
0043	ES049	ml	Tubo de PVC corrugado de 90 mm de diámetro instalado en zanja existente	
			Mano de obra	0,31
			Resto de obra y materiales	2,67
			TOTAL PARTIDA	2,98
0044	ES050	ud	Arqueta prefabricada de dimensiones exteriores 0,6x0,6x0,8 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/P20/I, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero incluso pp de tapa de hormigón armado.	
			Mano de obra	23,56
			Maquinaria.....	8,34
			Resto de obra y materiales	107,78
			TOTAL PARTIDA	139,68
0045	ES060	Ud	Rejilla de ventilación en caseta eléctrica de 30x30 cm, incluso colocación totalmente acabada.	
			Mano de obra	14,60
			Resto de obra y materiales	37,51
			TOTAL PARTIDA	52,11
0046	ES061	m³	Excavación y retirada de sedimentos acumulados en salida conducción actual mediante retroexcavadora de cadenas con brazo de alcance de entre 15 y 20 m, incluso carga sobre camión y/o transporte a lugar de empleo.	
			Mano de obra	1,59
			Maquinaria.....	6,25
			Resto de obra y materiales	0,47
			TOTAL PARTIDA	8,31
0047	ES062	m³	Extendido, reperfilado y compactación del material procedente del cono de sedimentos acumulada en la balsa almacenadora en formación de mota perimetral y de isla central, totalmente terminado.	
			Mano de obra	0,38
			Maquinaria.....	1,60
			Resto de obra y materiales	0,12
			TOTAL PARTIDA	2,10
0048	ES063	m³	Suministro y colocación de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.	
			Mano de obra	4,77
			Maquinaria.....	19,13
			Resto de obra y materiales	15,21
			TOTAL PARTIDA	39,11

N°	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0049	ES070	m²	Formación de mampostería careada en muros con suministro de piedra y mortero, colocación y formación de llagueado, totalmente terminada	
			Mano de obra	20,66
			Maquinaria.....	18,53
			Resto de obra y materiales.....	35,23
			TOTAL PARTIDA	74,42
0050	ES071	Ud	Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 1 CONTADOR, según normas de I-DE, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm². para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm². para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Totalmente instalada, transporte, montaje y conectado.	
			Mano de obra	127,12
			Resto de obra y materiales.....	619,57
			TOTAL PARTIDA	746,69
0051	ES075	m	Apuntalamiento y entibación cuajada, a dos caras de zanja, para una protección del 100%, mediante módulos metálicos, compuestos por paneles de chapa de acero y codales extensibles, en zanjas, de hasta 5 m de profundidad y de hasta 1 m de anchura. Amortizables los módulos metálicos en 200 usos.	
			Mano de obra	3,17
			Maquinaria.....	3,18
			Resto de obra y materiales.....	4,93
			TOTAL PARTIDA	11,28
0052	ES080	ml	Línea eléctrica construida mediante, cable XZ1 (S) 0,6/1 kV sección 1x150 mm² Al +TT95 mm² de Prysmain o equivalente, instalada en canalización correspondiente incluso p.p. en bornes, accesorios de conexión, piezas especiales. Totalmente instalada y verificada, incluyendo pruebas de aislamiento y ensayo de rigidez dieléctrica.	
			Mano de obra	1,46
			Resto de obra y materiales.....	12,85
			TOTAL PARTIDA	14,31
0053	ES081	Ud	Cuadro de baja tensión, 1000 V, para el mando y control del grupo de bombeo, con un envolvente 2000x 1200x600 mm. Cuenta con la aparamenta indicada en el esquema unifilar, incluido módulo lógico LOGO-230RC display V6. Pulsadores, pilotos de señalización, toroidales, relés y accesorios para la fijación y montaje. Totalmente terminado, probado y funcionando.	
			Mano de obra	1.151,00
			Resto de obra y materiales.....	11.337,16
			TOTAL PARTIDA	12.488,16

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0054	ES082	PA	Suministro e instalación de servicios auxiliares en caseta de bombeo. Iluminación, tomas de corriente, sistema de alarma, comunicaciones y CCTV.	
			Mano de obra	467,20
			Resto de obra y materiales	903,16
			TOTAL PARTIDA	1.370,36
0055	ES083	Ud	Legalización, puesta en marcha y documentación de las instalaciones, incluyendo, pruebas parciales y finales, documentación de todos los equipos y materiales instalados, relación de empresas instaladoras y suministradoras, instrucciones de uso y conducción, permisos, licencias y tasas de visado y de industria.	
			Resto de obra y materiales	1.450,00
			TOTAL PARTIDA	1.450,00
0056	ES084	PA	Pago de derechos de extensión, enganche y acometida según condiciones técnico-económicas de la solicitud de nuevo suministro a la empresa distribuidora de electricidad.	
			Resto de obra y materiales	905,44
			TOTAL PARTIDA	905,44
0057	ES100	hora	Ingeniero técnico o superior con más de 10 años de experiencia y conocimientos en aspectos medioambientales principalmente espacios protegidos de la Región de Murcia, Red Natura 2000 y flora y fauna protegidas i/visitas de campo y desplazamiento.	
			Mano de obra	38,00
			Resto de obra y materiales	7,58
			TOTAL PARTIDA	45,58
0058	ES101	Ud	Redacción de informe informe final firmado por el responsable del seguimiento ambiental a la finalización de las obras donde se ponga de manifiesto el nivel de cumplimiento del condicionado ambiental y las labores de restauración contempladas en proyecto	
			Resto de obra y materiales	1.224,30
			TOTAL PARTIDA	1.224,30
0059	SR950	Ud	Gestión de residuos de la construcción	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	1.520,50
0060	SR960	Ud	Estudio de seguridad y salud según anejo correspondiente	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA	4.658,03

4.- PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DESMONTAJES, DEMONTAJES Y ACCESOS			
ES001	Ud DESMONTAJE DE INSTALACIONES EXISTENTES Desmontaje y retirada de instalaciones existentes de bombeo y conducciones, incluso retirada de tra-mex vallado y elementos metálicos de la zona, incluso carga y transporte a vertedero.	1,00	3.834,87	3.834,87
ES002	m³ DEMOLICIÓN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO O FÁBRICA Demolición de de elementos de hormigón armado o de fábrica, completamente terminado, incluso carga de los productos demolidos, transporte a vertedero y limpieza de la zona de actuación.	5,38	46,04	247,70
ES003	m² ACONDICIONAMIENTO DE CAMINO PROVISIONAL DE ACCESO Limpieza del terreno y acondicionamiento de camino provisional de acceso con aportación de 20 cm de material de préstamo, incluso transporte, ejecución y retirada una vez ejecutada la obra.	380,00	10,56	4.012,80
	TOTAL CAPÍTULO 01 DESMONTAJES, DEMONTAJES Y ACCESOS			8.095,37

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 POZOS E IMPULSIONES			
ES010	Ud TRANSPORTE DE MAQUINARIA Transporte y movilización de equipos para ejecución de pozos de captación incluso transporte a pie de obra, montaje e instalación, desmontaje y transporte a instalaciones del proveedor	1,00	2.650,00	2.650,00
ES011	ml EJECUCIÓN POZO Ejecución de pozo de bombeo con las siguientes características: -Emboquilladura superior diámetro con tubería de acero al carbono de 350 mm de diámetro y 6 mm de espesor en los primeros 3 m. -Perforación de diámetro 330 mm hasta la profundidad definida por la Dirección de Obra. -Encamisado con tubería de acero al carbono con filtro de puentecillo de 260 mm de diámetro y 5 mm de espesor, engravillada con grava silicea 3/6. Incluso medios auxiliares, totalmente terminado y funcionando.	30,00	583,27	17.498,10
ES012	Ud ENSAYO DE AFORO POZO Ensayo de aforo del bombeo mediante maquinaria de bombeo y control de caudal, incluso informe final de resultados.	2,00	1.066,61	2.133,22
ES013	Ud BOMBA DE POZO Suministro e instalación de bomba sumergible de pozo con las siguientes características: -Marca: Lowara o similar -Modelo ZR895 1-L6W -Velocidad 2.900 1/min -Boquilla de descarga: Rp5 -Máxima presión de trabajo: 2,7 bar -Altura máxima 27 mca -Peso: 73 kg -Materiales: partes metálicas en acero duplex, juntas EPDM -Motor: L6W75T405/A 400 V; 16,4 A; IP68; aislamiento Y; potencia nominal 7,5 kW -Ø rodete: 145 mm -Caudales: mínimo 21,7 m³/h; máximo 133,1 m³/h -Altura de impulsión. mínima 9,6 m; máxima 26,1 m Incluso parte proporcional de medios auxiliares, totalmente instalada y probada.	2,00	6.235,92	12.471,84
ES014	m TUBERÍA PEAD DN 125 MM PN 10 Tubería de PEAD de Ø 125 mm. y PN 10 i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13.	29,00	29,13	844,77
ES015	Ud CARRETE DE DESMONTAJE DN-125 Suministro e instalación de carrete de desmontaje marca AVK, serie 59/265-JTL, o similar, en PN10 y DN125, bridas y orificios según DIN 2576, virolas en acero inoxidable AISI316 y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliéster 125 micras aplicada electrostáticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM o NBR, tornillos y tuercas en acero 8.8, ensayado hidráulicamente a 1,5xPN, totalmente terminado y probado.	2,00	276,24	552,48
ES016	Ud VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL DN-125 Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN125, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.	2,00	231,83	463,66

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ES017	Ud VALVULA RETENCION DE CLAPETA PARTIDA DUPLEX DN 125 MM Suministro e instalación de válvula de retención de clapeta partida de la Serie 741/30 marca AVK o similar, de DN125, en PN 10, conexión wafer según ISO 5752 Serie 16, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40) engomada, clapetas y eje en acero inoxidable Duplex, resorte en acero inoxidable AISI-316 y asiento en Nitrilo, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 80 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según EN 1074, y garantizada ante cualquier defecto de fabricación por 2 años, totalmente terminada y probada.	2,00	339,06	678,12
ES018	m³ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.	18,70	3,95	73,87
ES019	m³ EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS EN ROCA Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.	18,01	17,26	310,85
ES020	m³ ARENA DE RASANTEO Y CUBRICIÓN EN ZANJAS Arena colocada en lecho de tuberías, extendido y humectación y compactación en capa de 20 cm de espesor.	8,67	19,06	165,25
ES022	m² ENCACHADO DE PIEDRA EN PROTECCIÓN ZANJAS Encachado de piedra de 10 cm de espesor en protección de zanjas, incluso suministro y vertido de hormigón, suministro y colocación de piedra plana y rejunteo posterior, totalmente terminado	47,56	41,62	1.979,45
ES023	m³ RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN Relleno y compactación en terraplén al 95% del Proctor modificado, con productos adecuados procedentes de la propia excavación.	54,05	2,14	115,67
ES047	m³ ZAHORRRA ARTIFICIAL EN ZANJAS Y POZOS Zahorra artificial tipo ZA-20 en zanjas y pozos, incluso suministro, extendido, regado y compactada al 98 % del PM.	6,97	19,27	134,31
ES024	m TUBERIA PEAD DN 160 MM PN 10 Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, i/p.p. de elementos de unión, codos, portabridas, bridas, tornillería y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-13.	45,00	39,73	1.787,85
ES025	Ud VALVULA DE MARIPOSA MANUAL DN-150 Suministro e instalación de válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 820/00 marca AVK, o similar, de DN150, en PN 10/16, tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 316, con junta de cierre en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 316, con recubrimiento en epoxi espesor mínimo 100 micras aplicada electrostáticamente en azul RAL 5017, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto y marcada según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 2 años frente a cualquier defecto de fabricación, totalmente terminada y probada.	2,00	271,05	542,10

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ES026	<p>Ud CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO MEDICIÓN CAUDAL DN 150</p> <p>Caudalímetro electromagnético de DN-150 PN-16 de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5100 W. - Ejecución: Bridas, con electrodo de puesta a tierra incorporado - Material del electrodo de puesta a tierra: Hastelloy C276 - Material del tubo de medida: Acero inoxidable AISI 304 - Material de las bridas y la carcasa: Acero al carbono ASTM 105 con recubrimiento de Epoxy. - Protección ambiental: IP 67 estándar, ampliable a IP 68 en la versión de amplificador separado del tubo. - Diámetro nominal: DN 40. Conexión al proceso: - Bridas: EN 1092-1 - Presión nominal: PN 16 - Revestimiento del tubo y de las bridas: Goma dura (NBR). - Temperatura del medio: -10 a +70 °C. - Material de los electrodos de medida: Hastelloy C-276. - Convertidor de medida: No incluido, (puede pedirse separadamente para montaje fuera del tubo). - Comunicación: No incluida. - Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5. <p>Convertidor para la medida de caudal, magnético-inductivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo: Sitrans FM. - Tipo: Magflo MAG 5000, con autodiagnóstico - Formato: En carcasa de campo, para montaje sobre el tubo o en pared. - Precisión de medida: Mejor del 0,5 % del caudal. - Ajuste del cero: Automático. - Identificación de tubo vacío: Incluida, automática. - Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA. - Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz. - Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC. - Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento. - Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos. - Indicador local: Incluido, retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables. - Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto. - Protección ambiental: IP 67. - Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio. - Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz. <p>Juego de piezas para montaje en pared, con 4 pasacables y pasta para hermetizar la caja de conexión y hacerla sumergible.</p>	2,00	1.751,60	3.503,20
ES027	<p>kg ACERO B-500-S</p> <p>Acero corrugado B-500-S, colocado en estructuras, incluido p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.</p>	131,12	1,24	162,59
ES028	<p>m² ENCOFRADO RECTO EN SOLERAS Y CIMENTACIONES</p> <p>Encofrado en cimientos, incluso clavazón, tratamiento desencofrante y desencofrado, terminado.</p>	2,00	16,72	33,44
ES029	<p>m² ENCOFRADO RECTO EN ALZADOS DE MUROS</p> <p>Encofrado y desencofrado a una cara vista, en muros con paneles fenolicos modulares hasta 5,5 m. de altura y 20 posturas. Según NTE.</p>	3,60	20,36	73,30
ES030	<p>m JUNTA DE PVC TIPO KAB 150 MM.</p> <p>Junta de PVC tipo KAB marca SIKA o similar de 150 mm, incluso colocación y sujección.</p>			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ES031	m³ HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS HORIZONTALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb Qb con cemento SR en elementos horizontales (Soleras) colocado y vibrado.	4,50	14,33	64,49
ES032	m³ HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS VERTICALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb/Qb con cemento SR en elementos verticales (alzados y muros) colocado y vibrado.	0,38	86,28	32,79
ES033	Ud REJILLA TIPO TRAMEX EN PRFV CIEGO Rejilla tipo "tramex" ciego en PRFV, incluido recuadro de perfiles laminados galvanizados en caliente, incluso sistema de cierre con candado, totalmente colocado.	1,11	92,11	102,24
ES034	m² REJA DE ACERO EN PROTECCIÓN DE POZO Reja abatible de dos hojas con marco en acero galvanizado con barras de 20 mm en protección de bombeos, incluso anclaje del marco a muros y colocación, totalmente terminada.	2,00	124,33	248,66
ES070	m³ MAMPOSTERÍA CAREADA Formación de mampostería careada en muros con suministro de piedra y mortero, colocación y formación de llagueado, totalmente terminada	14,45	129,57	1.872,29
		4,68	74,42	348,29
TOTAL CAPÍTULO 02 POZOS E IMPULSIONES				48.842,83

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 CONDUCCIONES GRAVEDAD			
ES018	m³ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.	328,19	3,95	1.296,35
ES019	m³ EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS EN ROCA Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.	141,00	17,26	2.433,66
ES020	m³ ARENA DE RASANTEO Y CUBRICIÓN EN ZANJAS Arena colocada en lecho de tuberías, extendido y humectación y compactación en capa de 20 cm de espesor.	138,72	19,06	2.644,00
ES023	m³ RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN Relleno y compactación en terraplén al 95% del Proctor modificado, con productos adecuados procedentes de la propia excavación.	297,44	2,14	636,52
ES021	m³ HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/IIb Hormigón en masa tipo HM-20/P/20/IIb, para limpieza, protección de tuberías, etc, colocado y vibrado.	33,03	62,40	2.061,07
ES035	mI TUBERÍA DE PVC CORRUGADA DOBLE PARED DN 315 MM SN 8 Tubería de PVC doble pared corrugada DN 315 mm SN 8, incluso transporte y colocación en zanja, totalmente terminada.	412,85	32,41	13.380,47
ES036	ud POZO PREF.COMPL.H.M.D=120 Pozo de registro prefabricado completo de hormigón con cemento SR, de 120 cm. de diámetro interior, formado por solera mediante pieza prefabricada de hormigón, con hombreras en las tuberías, anillos de hormigón en masa, prefabricados de borde machihembrado, y cono asimétrico, con cierre de marco y tapa de fundición para tráfico pesado D-400 con certificación de cumplimiento de la UNE EN 124 por empresa certificadora acreditada, sellado de juntas con mortero de cemento, recibido de cerco de tapa y medios auxiliares,.	6,00	564,12	3.384,72
ES075	m ENTIBACIÓN METÁLICA EN POZOS Y ZANJAS Apuntalamiento y entibación cuajada, a dos caras de zanja, para una protección del 100%, mediante módulos metálicos, compuestos por paneles de chapa de acero y cordales extensibles, en zanjas, de hasta 5 m de profundidad y de hasta 1 m de anchura. Amortizables los módulos metálicos en 200 usos.	206,43	11,28	2.328,53
TOTAL CAPÍTULO 03 CONDUCCIONES GRAVEDAD				28.165,32

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CASETA Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				
ES037	m3 EXCAVACION EN CIMIENTOS Y POZOS EN TERRENO HET. SIN AGOTAMIENTO Excavación en cimientos y pozos en tierra en terreno heterogeneo, sin incluir picado con martillo ni agotamiento del nivel freático, carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distacia maxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.	0,58	4,91	2,85
ES021	m³ HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/IIb Hormigón en masa tipo HM-20/P/20/IIb, para limpieza, protección de tuberías, etc, colocado y vibrado.	202,30	62,40	12.623,52
ES027	kg ACERO B-500-S Acero corrugado B-500-S, colocado en estructuras, incluido p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.	66,00	1,24	81,84
ES028	m² ENCOFRADO RECTO EN SOLERAS Y CIMENTACIONES Encofrado en cimientos , incluso clavazón, tratamiento desencofrante y desencofrado, terminado.	1,20	16,72	20,06
ES039	m² ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y VIGAS Encofrado y desencofrado en losas, vigas y encepados, de h<6m	2,63	21,58	56,76
ES031	m³ HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS HORIZONTALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb Qb con cemento SR en elementos horizontales (Soleras) colocado y vibrado.	0,12	86,28	10,35
ES032	m³ HORMIGÓN HA-30/P/20/IIb/Qb SR EN ELEMENTOS VERTICALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/P/20/IIb/Qb con cemento SR en elementos verticales (alzados y muros) colocado y vibrado.	0,31	92,11	28,55
ES040	m2 FORJADO VIGETAS AUTORESISTENTES CANTO 25 CM Forjado formado a base de viguetas prefabricadas autoresistentes de hormigon pretensado y bovedillas ceramicas de canto 25 cm, incluso encofrado y apuntalamiento, colocación de elementos y ferrallado, relleno de senos y capa de compresion.	2,46	68,11	167,55
ES041	m2 CUBIERTA INCLINADA DE TEJA MIXTA Cubierta inclinada realizada con: formacion de pendientes mediante tabiquillos palomeros de ladrillo hueco doble, tablero de rasillon ceramico, capa de mortero de cemento de 2 cm de espesor y terminacion con teja ceramica mixta recibida con mortero de cemento cada cinco hiladas, incluso pp de piezas especiales y medios auxiliares.	2,46	70,00	172,20
ES042	m2 TABIQUE DE TERMOARCILLA DE 24 CM Cerramiento autoportante de fachadas compuesto por termoarcilla de 24 cm de espesor enfoscado interiormente una cara los tabiques exteriores y a dos caras los interiores y sentado con mortero de cemento, totalmente terminado.	11,14	65,37	728,22
ES043	m2 REVESTIMIENTO PROYECTADO TIPO GOTEGRAN Revestimiento monocapa en paramentos verticales previamente enfoscados sobre soporte de pasta acrílica tipo gotegran y acabado con imprimación de hidrofugante para fachadas Cotefilm H.F. o similar, i/p.p. de andamiaje y medios auxiliares.	11,14	31,15	347,01
ES044	m CARGADERO VIGUETA AUTORESISTENTE Cargadero en huecos, totalmente terminado	1,98	19,96	39,52
ES045	ud PUERTA DE CHAPA LISA 2 HOJA DE 150x220 CM Puerta de chapa lisa de seguridad de 2 hojas de 150x220 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 3 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, rejillas de ventilación, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi poli-merizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	1,00	539,35	539,35

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ES046	ml PLACA DE SEÑALIZACIÓN Placa de señalización de zanjas eléctricas, incluso suministro e instalación totalmente terminada	1.825,00	1,25	2.281,25
ES047	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL EN ZANJAS Y POZOS Zahorra artificial tipo ZA-20 en zanjas y pozos, incluso suministro, extendido, regado y compactada al 98 % del PM.	307,59	19,27	5.927,26
ES048	ml TUBO PVC CORRUGADO 160 mm Tubo de PVC corrugado de 160 mm de diámetro instalado en zanja existente	3.580,00	4,78	17.112,40
ES049	ml TUBO PVC CORRUGADO 90 mm Tubo de PVC corrugado de 90 mm de diámetro instalado en zanja existente	3.642,16	2,98	10.853,64
ES050	ud ARQUETA PREFABRICADA Arqueta prefabricada de dimensiones exteriores 0,6x0,6x0,8 m., con ventanas para entrada de conductos, incluso excavación de zanja en terreno flojo, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-12,5/P20/I, embocadura de conductos, relleno de tierras lateralmente y transporte de sobrantes a vertedero incluso pp de tapa de hormigón armado.	28,00	139,68	3.911,04
ES018	m³ EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS Excavación en zanjas y pozos en todo tipo de terreno, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Distancia máxima 10 Km. No se incluye canon de vertido.	540,80	3,95	2.136,16
ES019	m³ EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS EN ROCA Excavación en zanjas y pozos en roca, a máquina, incluso partes proporcionales de rasanteo de fondo y carga sobre camión o acopio al borde de la excavación.	41,94	17,26	723,88
ES022	m² ENCACHADO DE PIEDRA EN PROTECCIÓN ZANJAS Encachado de piedra de 10 cm de espesor en protección de zanjas, incluso suministro y vertido de hormigón, suministro y colocación de piedra plana y rejunteo posterior, totalmente terminado	25,15	41,62	1.046,74
ES060	Ud REJILLA VENTILACIÓN 30X30 CM Rejilla de ventilación en caseta eléctrica de 30x30 cm, incluso colocación totalmente acabada.	2,00	52,11	104,22
ES071	Ud ARMARIO DE PROTECCIÓN ACOMETIDA BT Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 1 CONTADOR, según normas de I-DE, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm ² . para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm ² . para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexiónado.	1,00	746,69	746,69
TOTAL CAPÍTULO 04 CASETA Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....				59.661,06

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ACTUACIONES ENTORNO Balsa RECEPTORA				
ES061	m³ EXCAVACIÓN RETIRADA DE SEDIMENTOS Excavación y retirada de sedimentos acumulados en salida conducción actual mediante retroexcavadora de cadenas con brazo de alcance de entre 15 y 20 m, incluso carga sobre camión y/o transporte a lugar de empleo.	1.107,00	8,31	9.199,17
ES062	m³ EXTENDIDO, PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL Extendido, reperfilado y compactación del material procedente del cono de sedimentos acumulada en la balsa almacenadora en formación de mota perimetral y de isla central, totalmente terminado.	1.105,60	2,10	2.321,76
ES063	m³ SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ESCOLLERA Suministro y colocación de escollera de bloques de piedra caliza, careada, colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera.	101,78	39,11	3.980,62
TOTAL CAPÍTULO 05 ACTUACIONES ENTORNO Balsa RECEPTORA.....				15.501,55

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 ELECTRICIDAD			
ES080	ml ACOMETIDA BT Línea eléctrica construida mediante cable XZ1 (S) 0,6/1 kV sección 1x150 mm ² Al +TT95 mm ² de Prysmain o equivalente, instalada en canalización correspondiente incluso p.p. en bornes, accesorios de conexión, piezas especiales. Totalmente instalada y verificada, incluyendo pruebas de aislamiento y ensayo de rigidez dieléctrica.	1.850,00	14,31	26.473,50
ES081	Ud CUADRO DE BAJA TENSIÓN Y CONTROL Cuadro de baja tensión, 1000 V, para el mando y control del grupo de bombeo, con un envolvente 2000x 1200x600 mm. Cuenta con la aparamenta indicada en el esquema unifilar, incluido módulo lógico LOGO-230RC display V6. Pulsadores, pilotos de señalización, toroidales, relés y accesorios para la fijación y montaje. Totalmente terminado, probado y funcionando.	1,00	12.488,16	12.488,16
ES082	PA INSTALACIÓN SERVICIOS AUXILIARES Suministro e instalación de servicios auxiliares en caseta de bombeo. Iluminación, tomas de corriente, sistema de alarma, comunicaciones y CCTV.	1,00	1.370,36	1.370,36
ES083	Ud LEGALIZACIONES Legalización, puesta en marcha y documentación de las instalaciones, incluyendo, pruebas parciales y finales, documentación de todos los equipos y materiales instalados, relación de empresas instaladoras y suministradoras, instrucciones de uso y conducción, permisos, licencias y tasas de visado y de industria.	1,00	1.450,00	1.450,00
ES084	PA DERECHOS ENGANCHE Pago de derechos de extensión, enganche y acometida según condiciones técnico-económicas de la solicitud de nuevo suministro a la empresa distribuidora de electricidad.	1,00	905,44	905,44
	TOTAL CAPÍTULO 06 ELECTRICIDAD			42.687,46

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 SEGUIMIENTO AMBIENTAL			
ES100	hora Ingeniero Técnico o Superior Ambiental Ingeniero técnico o superior con más de 10 años de experiencia y conocimientos en aspectos medioambientales principalmente espacios protegidos de la Región de Murcia, Red Natura 2000 y flora y fauna protegidas i/visitas de campo y desplazamiento.	72,00	45,58	3.281,76
ES101	Ud Importe de la redacción de un informe técnico medioambiental Redacción de informe informe final firmado por el responsable del seguimiento ambiental a la finalización de las obras donde se ponga de manifiesto el nivel de cumplimiento del condicionado ambiental y las labores de restauración contempladas en proyecto	1,00	1.224,30	1.224,30
TOTAL CAPÍTULO 07 SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....				4.506,06

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 GESTIÓN DEL RESIDUOS			
SR950	Ud GESTIÓN DE RESIDUOS			
	Gestión de residuos de la construcción	1,00	1.520,50	1.520,50
	TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DEL RESIDUOS.....			1.520,50

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD			
SR960	Ud ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
	Estudio de seguridad y salud según anejo correspondiente	1,00	4.658,03	4.658,03
	TOTAL CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD.....			4.658,03
	TOTAL			213.638,18

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DESMONTAJES, DEMONTAJES Y ACCESOS	8.095,37	3,79
02	POZOS E IMPULSIONES.....	48.842,83	22,86
03	CONDUCCIONES GRAVEDAD	28.165,32	13,18
04	CASETA Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	59.661,06	27,93
05	ACTUACIONES ENTORNO Balsa RECEPTORA	15.501,55	7,26
06	ELECTRICIDAD	42.687,46	19,98
07	SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	4.506,06	2,11
08	GESTIÓN DEL RESIDUOS	1.520,50	0,71
09	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.658,03	2,18
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		213.638,18	
	13,00 % Gastos generales	27.772,96	
	6,00 % Beneficio industrial.....	12.818,29	
SUMA DE G.G. y B.I.		40.591,25	
	21,00 % I.V.A.....	53.388,18	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		307.617,61	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		307.617,61	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SIETE MIL SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila,
julio de 2020
Autores del Proyecto

Fdo.: Lucía Nieto González
Ingeniero de Montes
Col. nº 3.418

Fdo.: Fernando J. Gómez Larrosa
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Col. nº 16.720