

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

Tragsatec Febrero 2021

Índice

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	4
1.1. Introducción	4
1.2. Antecedentes.....	4
1.3. Objeto del estudio.....	6
1.4. Localización de la zona de estudio.....	6
1.5. Dominio Público Marítimo Terrestre.....	9
1.6. Metodología.....	10
2. ESTUDIO GENERAL DEL MEDIO FÍSICO.....	13
2.1. Evolución Histórica de la zona de estudio.	13
2.2. Estudio de Vegetación.....	31
2.3. Estudio Geomorfológico y de suelos.	33
2.4. Estudio Topográfico y de la influencia mareal.....	37
2.5. Conclusiones.....	42
3. DELIMITACIÓN DE ZONA MARÍTIMO-TERRESTRE.	43
4. PLANOS.....	48
5. CARTOGRAFÍA HISTÓRICA.	
ANEJOS.	
ANEJO 1: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA). EKOLUR.	
ANEJO 2: ESTUDIO GOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA). INGEK.	
ANEJO 3: ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA). TRAGSATEC.	

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1. Introducción

El presente estudio ha sido realizado con la pretensión de servir de apoyo técnico en la toma de decisiones para la delimitación y justificación del dominio público marítimo-terrestre, en consonancia con las directrices de la Ley 22/88, de 28 de julio, de Costas, modificada por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral, y el Reglamento General de Costas, aprobado por el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre.

La Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral, y el Reglamento General de Costas, aprobado por el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, donde se recogen *“los criterios técnicos que resultan necesarios para la determinación del dominio público marítimo-terrestre”*.

1.2. Antecedentes

El 4 de noviembre del 2015 el Tribunal Supremo declara firme la Sentencia de la Audiencia Nacional, relativa al recurso contencioso 498/09, interpuesto por la Asociación Ecologista “Lur Maitea”, contra la O.M. de 17 de abril del 2009 que desestima el Recurso de Reposición frente a la O.M. de 11 de agosto de 2008 de aprobación del Deslinde Público Marítimo Terrestre, aprobado por Órdenes Ministeriales de 29 de noviembre de 1968 y 27 de Julio de 1973 en los términos municipales de Muskiz y Zierbana (Vizcaya).

Con fecha 25 de septiembre de la Sala de lo Contenciosos-Administrativo de la Audiencia Nacional dictó sentencia en el recurso 498/2009, cuyo fallo indicaba la anulación del tramo de deslinde entre los vértices M-8 y M-11, vértices ubicados en el tramo de unos 7.655 que comprendía ambas márgenes de la ría Barbadún desde la playa de la Arena hasta la depuradora de Pobeña (ttmm de Muskiz y Zierbena), por no estar *“justificado suficientemente la línea trazada”*.

La cartografía de referencia para el establecimiento de la línea de deslinde se refiere a los planos de marzo de 2004, aprobados por OM de 11 de agosto de 2005.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

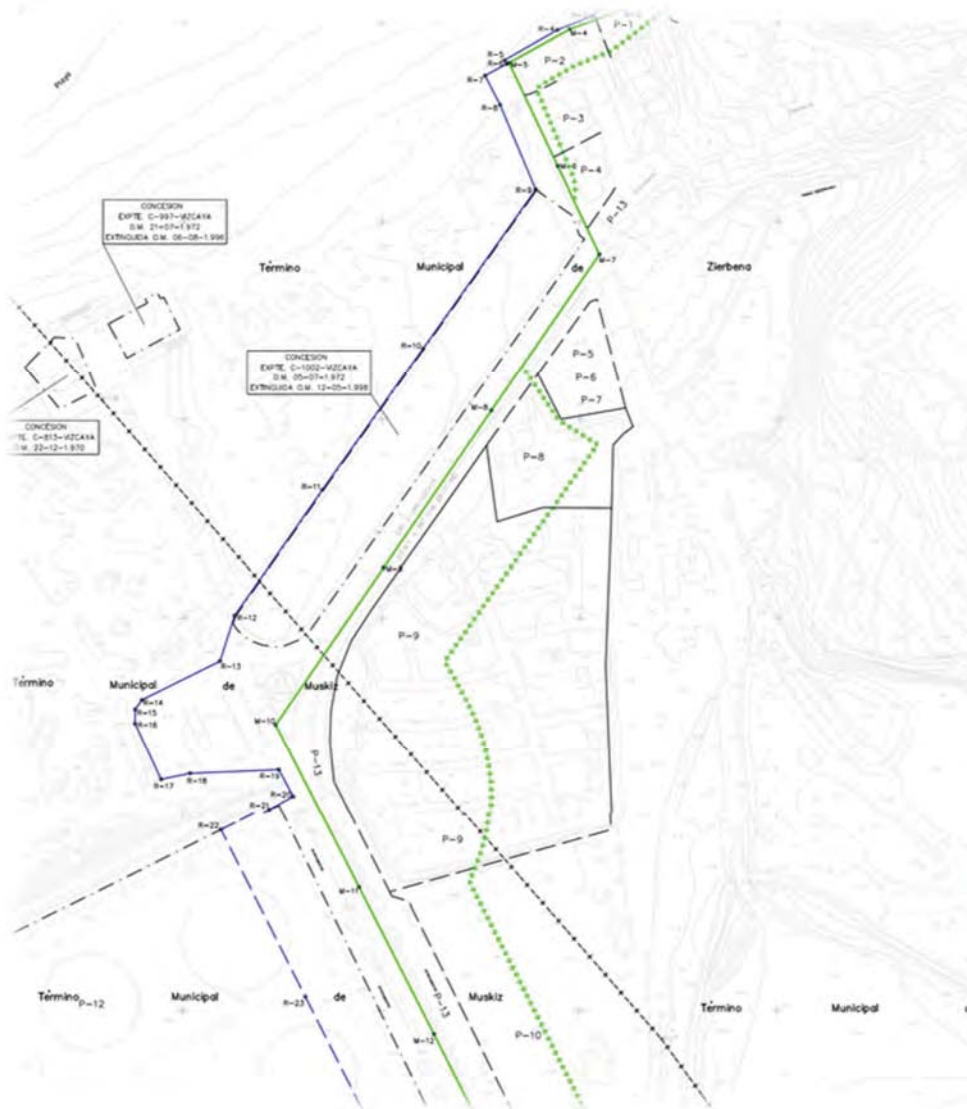


Imagen 01: Cartografía actualizada de los deslindes de dominio público marítimo-terrestres de marzo del 2004.

Dentro de dicha sentencia se destaca en su punto noveno, las razones para desestimar la línea de deslinde en la zona del antiguo “Camping Playa de la Arena”, indicando que los terrenos según las pruebas documentales y periciales *“pone claramente en evidencia de la naturaleza marismera de los mismos, en cuanto a terrenos naturalmente inundables, cuya inundación por efecto de las mareas haya sido impedida por medios artificiales”*, haciendo mención a los hechos acreditados de los rellenos antrópicos realizados en la parcela y a las pruebas periciales de salinidad, medición topográfica e informe de vegetación presentado todo ello por la Asociación Ecologista Lur Maitea.

1.3. Objeto del estudio.

El actual estudio tiene por objetivo el asesoramiento técnico para la delimitación de la línea de deslinde de los bienes de dominio público marítimo terrestre del tramo comprendido entre los vértices M-8 y M-11, ubicados en el margen derecho de la ría Barbadún, en la confluencia con el arroyo Juanes y en las proximidades de la playa de la Arena, términos municipales de Muskiz y Zierbana (Vizcaya).

En el presente estudio no se analizan las argumentaciones presentadas en cada uno de los recursos expresados en los antecedentes, pero pretende aclarar conforme a la Ley 22/1988 de 28 de Julio de Costas y a los criterios técnicos del actual Reglamento General de Costas, Real Decreto 876/2014, las características físicas de la zona entorno a la finca del antiguo “Camping Playa de la Arena”, es por ello, que el presente estudio se ciñe a abordar técnicamente la actual propuesta de deslinde con los criterios plasmados en la legislación vigente como bienes de dominio público marítimo-terrestre (DPMT).

1.4. Localización de la zona de estudio.

La zona de estudio se sitúa en la desembocadura del río Barbadún en su margen derecho en confluencia con la playa de la Arena.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

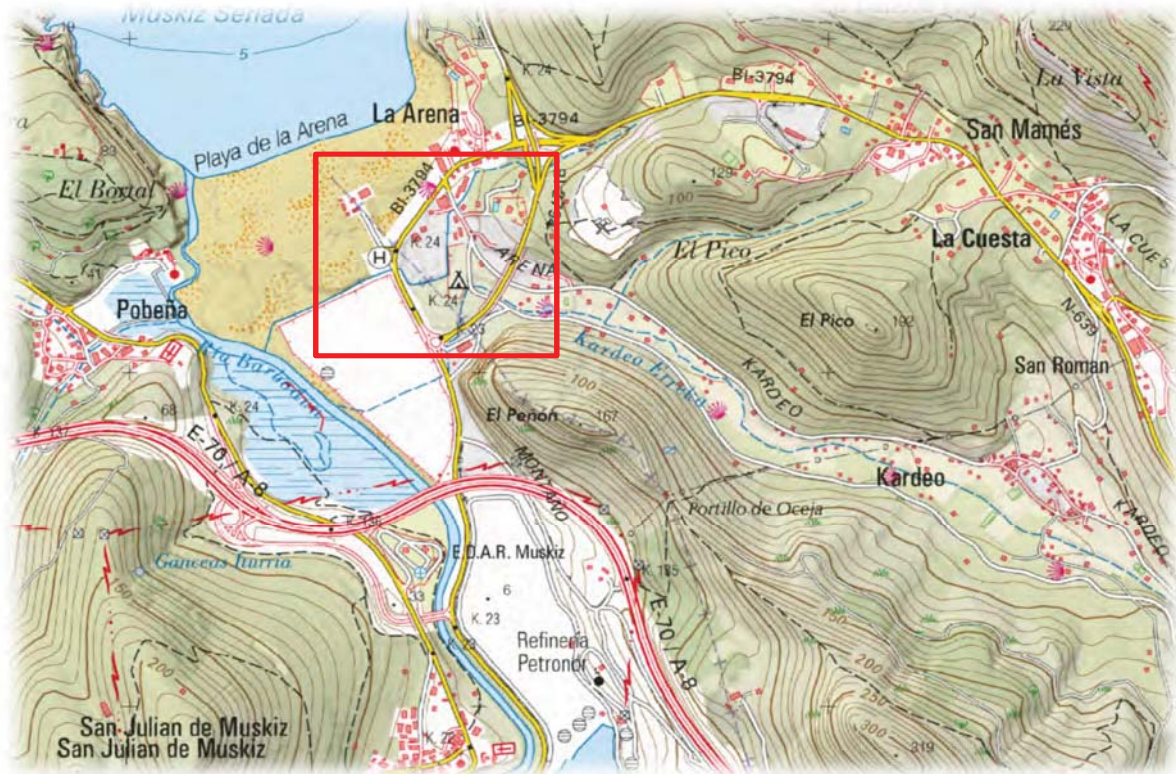


Imagen 02: Plano de emplazamiento.

El ámbito concreto del presente trabajo se fija en la zona de deslinde que determinan los mojones M-8 y M-11, en la cartografía de marzo del 2004, según el Deslinde Público Marítimo Terrestre, aprobado por Órdenes Ministeriales de 29 de noviembre de 1968 y 27 de Julio de 1973

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

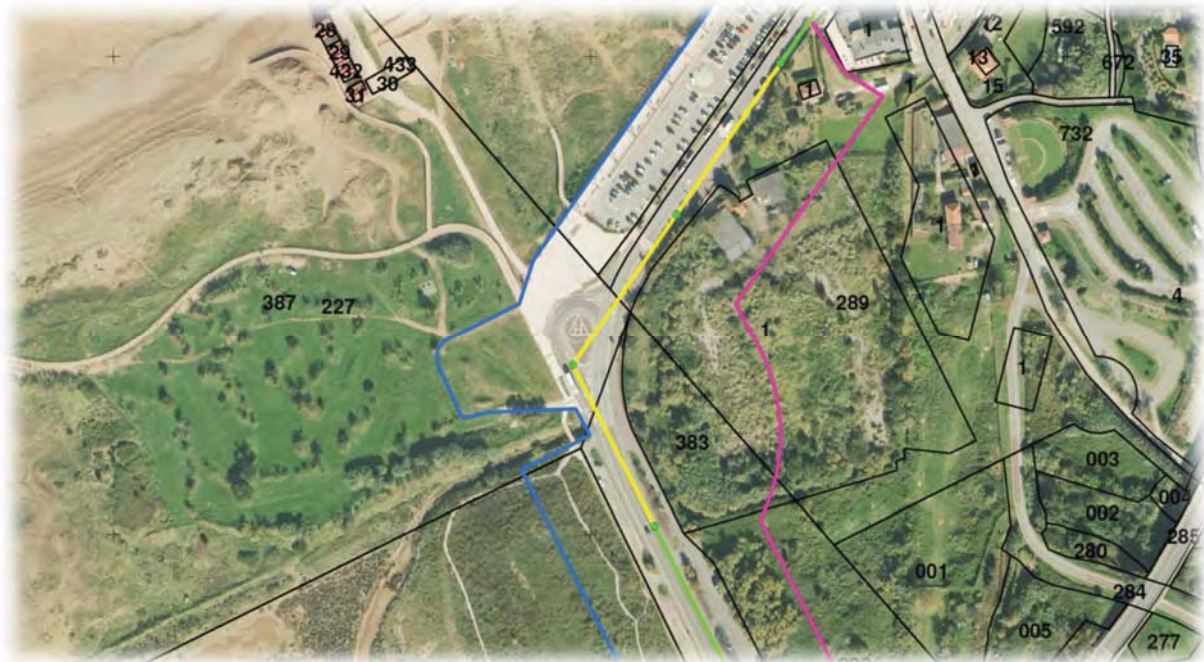


Imagen 03: En amarillo línea de deslinde entre M-8 y M11 según cartografía de marzo de 2004.

La línea de deslinde se encuentra fijada en la carretera BI-3794, bordeando las parcelas 289 del polígono 6 del término municipal de Zierbena y la parcela 383 polígono 4, municipio de Muskiz.

La zona se encuentra en los límites de las dunas de La Arena y la marisma de Barbadún que constituyen un enclave de alto valor ecológico a nivel europeo, declaradas ZEC (Zona de Especial Conservación), dentro de la Red Natura 2000. Destacar que el sistema dunar de la ZEC Barbadungo itsasadarra/Ría de Barbadún es el de mayor superficie en estado seminatural existente en el País Vasco.

1.5. Dominio Público Marítimo Terrestre.

La base del presente estudio lo constituye como se ha indicado la Ley 22/1988 de Costas y su reglamento que lo desarrolla, Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre.

El reglamento en su **artículo 3**, define los bienes de dominio público marítimo terrestre, por lo tanto, es determinante tener presente las características establecidas para establecer la metodología de estudio.

1. La ribera del mar y de las rías.

- a. *La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre **la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial** y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que establece el artículo 4 de este reglamento o, cuando lo supere, el de **la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.***

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujos de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

- b. *Las playas o zonas de depósitos de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y **dunas. Estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.***

Dentro del **artículo 4**, se establecen los criterios técnicos, a seguir:

En la determinación de la zona marítimo-terrestre y de la playa, con arreglo a las definiciones contenidas en el artículo anterior, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a. *Para fijar el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos, se considerarán las **variaciones del nivel del mar debidas a las mareas y el oleaje. Dicho límite será el alcanzado al menos en 5 ocasiones en un periodo de 5 años**, salvo en aquellos casos excepcionales en que la mejor evidencia científica existente demuestre la necesidad de utilizar otro criterio. Para calcular el alcance de un temporal se utilizarán las máximas olas registradas con boyas o satélites o calculadas a través de datos oceanográficos o meteorológicos.*
- b. *Las variaciones del nivel del mar debidas a las mareas incluirán los efectos superpuestos de las astronómicas y de las meteorológicas. No se tendrán en cuenta*

las ondas de mayor periodo de origen sísmico o de resonancia cuya presentación no se produzca de forma secuencial.

- c. *Se considerará que son necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la **costa las dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución debida a la acción del mar o del viento marino, las dunas primarias y las dunas secundarias hasta su borde interior.** Se entiende que no son necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa las dunas relictas y las dunas estabilizadas, salvo en aquellos casos excepcionales en que la mejor evidencia científica disponible demuestre que la duna estabilizada es necesaria para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.*

Considerando las motivaciones recogidas en los antecedentes y que reflejan la existencia de rellenos en la parcela, debemos tener en cuenta los recogido en el **artículo 6, Disposiciones adicionales sobre los bienes de dominio público marítimo-terrestre por determinación legal:**

2. *Los terrenos no comprendidos en el artículo 9 de este reglamento y en la disposición transitoria primera, apartado cinco, de la Ley 22/1988, de 28 de julio, naturalmente inundables, **cuya inundación por efecto de las mareas haya sido impedida por medios artificiales, tales como muros, terraplenes, compuertas u otros sistemas semejantes, forman parte del dominio público marítimo-terrestre, conforme a lo establecido en los artículos 3.1 a) de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de este reglamento.***

1.6. Metodología.

Atendiendo a los antecedentes existente sobre la zona y la caracterización necesaria para determinar la zona de dominio público marítimo-terrestre recogido en el Reglamento General de Costas se establece cada uno de los estudio o trabajos técnicos necesarios para poder determinar las líneas de deslinde.

En la elaboración del estudio se han seguido secuencialmente las siguientes fases:

1. Recopilación Documental.

En primer lugar, se ha recopilado información y datos que permitan caracterizar la naturaleza original del medio con la finalidad de establecer la evolución histórica de las superficies del presente estudio.

En los antecedentes históricos referidos a las acciones en la zona, se han considerado los diferentes expedientes encontrados en el **Archivo de Demarcación de Costas**, que han

permitido identificar la zona y su estado en los siglos pasados, así como diferentes estudios e informes científico técnicos realizados.

Se han hecho uso de las fotografías históricas del tramo litoral de estudio, recopilando las ortofotos históricas existentes en la Fototeca Digital y las ortofotos actuales del Plan nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), de la **Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)**. Dentro del IGN, también se ha consultado la documentación cartográfica historia.

Cabe destacar la información encontrada en el **Archivo Municipal de Fotografías Antiguas del Ayuntamiento Muskiz**, donde existen fotos de la zona de la playa de la Arena y la desembocadura del río Barbadúm, alguna catalogada del siglo XIX, de la colección perteneciente a la familia McLennan.

2. Estudio de Vegetación.

Estudio realizado por la empresa Ekolur con el objetivo de identificar los hábitats y la flora presentes en la zona de estudio.

En el estudio se ha llevado a cabo inicialmente un trabajo de fotointerpretación, trabajo de campo para la identificación de la flora existente con dos visitas realizadas el 17 y 21 de Julio y la delimitación de los hábitats presentes.

3. Estudio Geomorfológico.

Considerando los antecedentes y la evidencia de rellenos en la parcela, se realizó el encargo a la empresa especializada en geología y geotécnica, Ingek.

El objetivo principal de los trabajos ha consistido en el análisis morfológico y sedimentológico de los suelos de la parcela y su entorno, con principal atención a la determinación de los materiales que componen el subsuelo en la parcela del antiguo camping.

En los trabajos de campo se han llevado a cabo la realización de varias calicatas, para la interpretación “in situ” de los distintos niveles y la toma de muestras para poder determinar la naturaleza original de los suelos de la parcela y medir el potencial de los rellenos efectuados.

La campaña de calicatas se efectuó el 26 de agosto del 2020, efectuando 2 catas dentro de la parcela y 2 catas fuera de la misma a modo de contraste.

Indicar que la campaña de catas planteada inicialmente tuvo que ser modificada por indicaciones del Servicio de Patrimonio Natural de la Diputación Foral de Bizkaia, al encontrarse en la parcela la especie amenazada *Ononis natris subesp. ramosissima*, reduciendo el número de catas planteadas y su ubicación.

Las muestras tomadas se han analizado, para determinar los parámetros de granulometría, contenido en carbonatos, contenido en materia orgánica y grado de acidez (pH).

4. Estudio Topográfico y de la Influencia Mareal.

El objetivo del estudio fue doble, determinar el alcance e influencia de las mareas y establecer los niveles de rellenos que se produjeron en la parcela del antiguo camping.

Con la finalidad de establecer la cota de pleamar y el efecto de las mareas se llevó a cabo el levantamiento topográfico del nivel del mar. La elección de las fechas ha tenido en cuenta el calendario de mareas anual del 2020, considerando como destacadas las mareas vivas del 8 de marzo y del 18 de septiembre.

Ante la modificación antrópica realizada en la parcela mediante rellenos, se procedió al levantamiento topográfico de una zona amplia del entorno del antiguo camping de la playa de la Arena, con la finalidad de crear un modelo digital del terreno ajustado que sirva de marco de comparación con cartografía histórica previa a los rellenos realizados.

En esta misma parte del estudio y durante el levantamiento del día 18 de Septiembre, se tomaron muestras de agua en el arroyo Juanes, para el análisis obtención de los valores de conductividad y contenido de cloruros.

2. ESTUDIO GENERAL DEL MEDIO FÍSICO.

2.1. Evolución Histórica de la zona de estudio.

En el entorno de la playa de La Arena y desembocadura del río Barbadún han tenido una evolución condicionada a la acción del hombre, especialmente la zona de las marismas, cuya extensión se ha visto históricamente reducida por la presión humana como constata la documentación existente en el **Archivo de Demarcación de Costas**. En la labor de investigación llevada a cabo se expone de manera cronológica las referencias a la zona de estudio más significativas, que permiten describir la zona de estudio su entorno y la evolución.

10 de Julio de 1.891, expediente BI-31/2 "Autorización para sanear una marisma denominada Arenota en la playa de Abanto y Ciervana". Primera cartografía encontrada donde se describe la zona de la playa, se refiere el expediente a una solicitud de aprovechamiento para la realización de un balneario.

En la memoria se extrae una descripción "*suelo liso y una pequeña parte alta, todo ello de fina arena, sin accidentes que forme hoyos en la extensión que baña el mar*" y continua "*en dicha playa existe una marisma denominada Arenota, objeto de esta memoria, que contiene una extensión superficial de dos hectáreas, veintitrés áreas y veintitrés centiáreas, la cual ha delineado en el plano que se acompaña*"

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

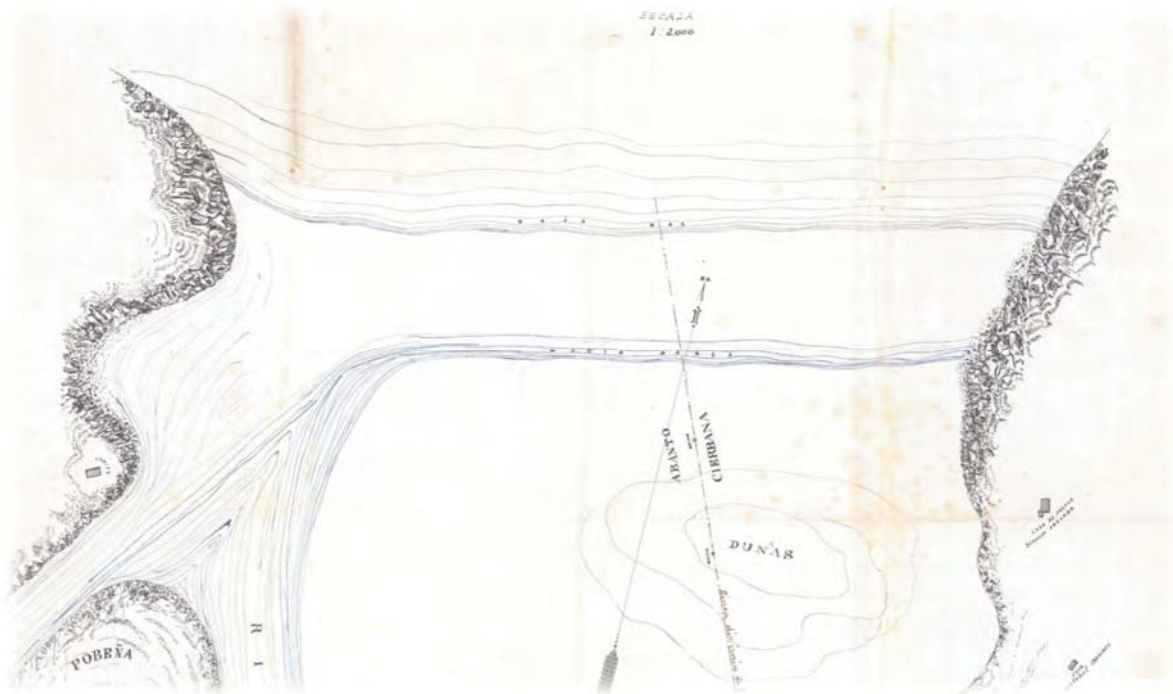


Imagen 04: Mapa Marisma de la playa de Cierbana o Arenota, Bilbao 7 de Julio de 1891. (Archivo de Demarcación de Costas).

Destacamos de este documento la representación de la zona sin la presencia de la carretera, actual BI-3794 y la señalización de la “duna”.

Octubre de 1892, expediente B32/6, “Camino y cargadero Mineral”, existe cartografía de la dársena de Pobeña, la descripción en la orilla contraria como dunas, emergidas sobre las líneas de pleamar.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 05: Plano de la Ría de Somorrostro, Bilbao 7 de Julio de 1891. (Archivo de Demarcación de Costas).

Mayo de 1913, expediente B32/10 *“Saneamiento Terrenos Marisma Margen Izquierdo Ría”*. En este documento dentro de la memoria descriptiva existen diferentes párrafos donde se detallan los terrenos que recorren hasta la playa el margen izquierdo de la ría, *“el Puente de San Juan de Somorrostro. Ya desde este punto (donde son sensibles las mareas) hasta la marisma de “La Arena y Pobeña, quedan al descubierto en baja mar varios trozos de terreno marismoso bañado por las aguas de marea”*

Octubre de 1919, expediente B32/34 *“Saneamiento Marisma “Arena” de Somorrostro”*, el objeto del proyecto era el conjunto de obras para sanear la marisma, dejando los terrenos a un nivel superior de las mareas equinocciales.

En la memoria existe una descripción pormenorizada de los terrenos y la delimitación de su alcance determinando los referidos a la zona de estudio como terrenos de marisma y dunas.

En el apartado de la ensenada de Pobeña detalla; *“se halla cubierta en su totalidad por las aguas del mar en mareas altas, a excepción de las dunas de arena movediza que se hallan al Este de la misma y paralelamente a la dirección de la costa”* y se indica *“superficie total en bajamar es de 104 hectáreas, ocupando las dunas unas 20 hectáreas”*

Más adelante hace una descripción de la procedencia de las arenas de la ensenada de Pobeña, muy ilustradora del entorno que nos ocupa:

“La mayor parte de las arenas de la ensenada de Pobeña lo mismo que todas las del litoral Cantábrico, proceden indudablemente del mar que los va empujando hacia tierra, y elevándolas por las playas, hasta que fuera del alcance de las mareas, los vientos se encargan de adunarlas. En esta ensenada las aguas del mar han bañado indudablemente toda ella, hasta que las arenas, acumulándose paulatinamente en el emplazamiento que hoy ocupan, han ido ganando terreno al mar a medida que iban elevándose”

En un apartado aparte se describe el efecto de las mareas; *“la marea penetra en los primeros momentos en la dársena de Pobeña por el cauce de la ría, hasta que ganando altura rebasa aquel alcanzando el extremo de las dunas”.*

Puede verse en la imagen la ubicación de los terrenos de la marisma y de las dunas, así como la línea que delimita la pleamar.



Imagen 06: Plano de la marisma, Bilbao 4 de Octubre de 1918. (Archivo de Demarcación de Costas).

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

Julio 1925, expediente B32/32 “Utilización terrenos Dominio Público”, en este proyecto, al igual que en el anterior, se indica la necesidad de dragar el cauce y realizar el relleno de las marismas para dejar “una serie de terrenos de dominio público perfectamente saneados”.

Se corresponde con la cartografía histórica, mejor detallada y descrita, como se observa en el plano 1.3 del anexo. Puede verse como los terrenos de la zona del presente estudio son descritos en la memoria como marismas superficie B y como terreno arenoso la letra A (véase imagen 07).

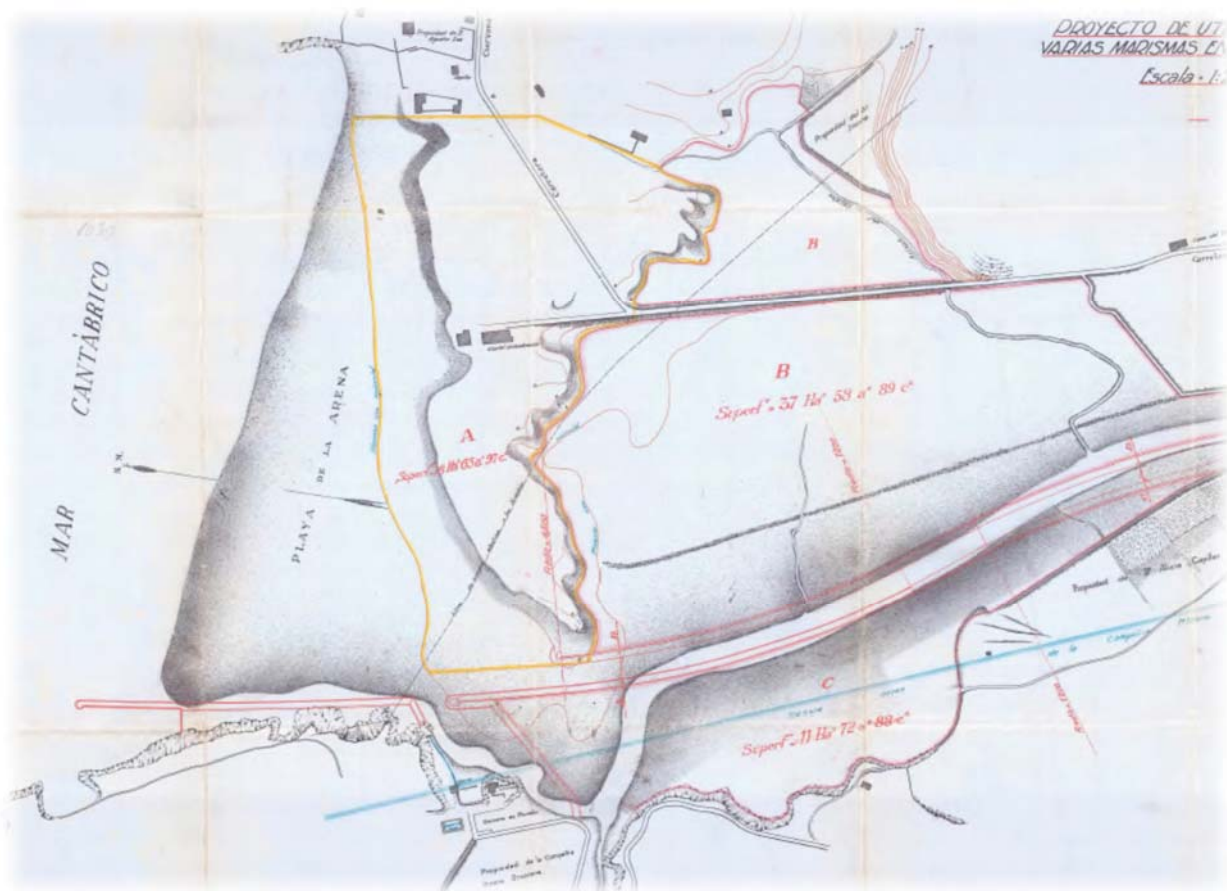


Imagen 07: Plano Proyecto Utilización de varias marisma de Somorrostro, Bilbao Julio de 1925. (Archivo de Demarcación de Costas).

Febrero 1.933, expediente B31/4 “Legalización de Marisma”, documento de solicitud de la concesión de un terreno del dominio público de la Playa de la Arena, donde se confirma el carácter de marisma de los terrenos situados al otro lado de la carretera, localizándose dicha superficie en la zona norte de la superficie B de la imagen 07, véase referencia del camino, la capilla (ermita San Ignacio) y edificaciones al lado contrario del arroyo.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

Como apoyo a las cartografía y descripciones de los diferentes expedientes que figuran en el archivo de Demarcación de Costas, se presentan una serie de imágenes disponibles en el **Archivo Municipal de Fotografías Antiguas del Ayuntamiento de Muskiz**, que permiten de una interpretación visual del estado de la zona en el siglo XIX y principios del XX.



Imagen 08: Ampliación de foto Playa de La Arena imagen fechada entre 1890-1905. (Fondo Mc Lenan. Archivo Municipal de Fotografías Antiguas del Ayuntamiento de Muskiz).

Destacamos la imagen 8 de la playa de la Arena, fechada entre los años 1890-1905, según el archivo municipal. Tomando la referencia visual de la edificación del cuartel de “Carabineros” y el cuartel de soldados, puede verse a la derecha de la instantánea el terraplén de la carretera. La playa presenta un sistema dunar, con elevaciones y sombras de vegetación baja.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 09: Foto marisma y desembocadura de la ría de Barbadum, sobre los años 1900-1910 (Fondo Mc Lenan. Archivo Municipal de Fotografías Antiguas del Ayuntamiento de Muskiz).

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 10: Foto marisma y desembocadura de la ría de Barbadum, sobre los años 1900-1910. (Fondo Mc Lenan. Archivo Municipal de Fotografías Antiguas del Ayuntamiento de Muskiz).

En las imágenes 09 y 10, fechadas antes del 1910, año de construcción de la Línea de Baldes de la Orconera Iron Ore, podemos observar al fondo el terraplén de la carretera como continuación de la imagen 08 y de manera más nítida se puede ver el aspecto de los terrenos de duna y marisma

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 11: Ampliación de foto de cargadero de Pobeña. (Fondo Mc Lenan. Archivo Municipal de Fotografías Antiguas del Ayuntamiento de Muskiz).



Imagen 12: Ampliación de foto balsa de decantación en Pobeña, sobre los años 1914-1915. (Fondo Mc Lenan. Archivo Municipal de Fotografías Antiguas del Ayuntamiento de Muskiz).

En esta secuencia de imágenes, se observa desde el margen izquierdo de la ría con el fondo de la playa de La Arena, referencia el cuartel de carabineros, con las elevaciones de las dunas y su alcance hacia el interior de la costa.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

La referencia a estas últimas décadas podemos apoyarnos en las imágenes aéreas que desde el año 1945 hasta la actualidad se dispone en la **Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN)**, el **Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)**, así como en la **Diputación Foral de Bizkaia** donde se puede observar en la parcela del antiguo Camping de la Arena de manera secuencial la transformación producida.



Imagen 13: Vuelo Americano Serie A (1945-1946)



Imagen 14: Vuelo Americano Serie B (1956-1957)



Imagen 15: Vuelo Vizcaya (1965)



Imagen 16: Vuelo Interministerial (1973-1986)

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 17: Vuelo Nacional (1981-1986)



Imagen 18: Vuelo SIGPAC (1997-2003)



Imagen 19: PNOA 2005



Imagen 20: PNOA 2007



Imagen 21: PNOA 2010



Imagen 22: PNOA 2012

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 23: PNOA 2014



Imagen 24: PNOA 2018

Dentro de la secuencia de ortofotos, destacamos la modificación que se produce a partir de la década de los años 70, con el asentamiento del camping y la instalación de los depósitos de Campsa. A partir de la imagen 15 del vuelo de 1965 se observa la evolución de la ocupación del camping desde la parte este de la actual parcela 289 hasta la ocupación completa de las parcelas 289 y 383. En este proceso hay una fragmentación y eliminación de las superficies dunares, un relleno de terrenos de marismas en la zona oeste de la parcela y una clara modificación del curso del arroyo Juanes.

En los años posteriores hasta el vuelo del SIGPAC (1997-2003), aparecen zonas ajardinadas y calles asfaltadas dentro de la parcela del Camping y en el año 2.005 (imagen 19) existe una mancha central que puede indicar los acopios referidas a los rellenos realizados en el 2004. En los años posteriores la parcela es cubierta con vegetación-proceso natural influenciado por la antropización sufrida.

En cuanto al entorno ubicado en el margen derecho del río Barbadún, estuvo afectado desde la década de los años 70, por la instalación la refinería de la empresa CAMPSA, construidos en zona de marisma, efectuando para ello un dique de cierre y el relleno de los terrenos por encima de las mareas máximas tal como se recoge en la memoria de la concesión.

En dicha memoria en el apartado de morfología y geología, se habla de los terrenos sobre los que se pretende asentar la refinería como terrenos inundables por las mareas vivas con materiales arenosos, *“procedentes de la playa y empujados por el viento, las olas y las corrientes”*, también se hace mención en el apartado situación y límites, al hablar de la playa, *“estuvo antiguamente defendida del lado de tierra por una línea de dunas”*.

Finalizada la concesión en 1998 se lleva a cabo el proyecto para la recuperación ambiental y paisajística de la zona, destacado a nivel nacional y con el objetivo de la recuperación del ambiente estuarino.

Existen varios trabajos muy ilustradores donde se realiza el análisis de la evolución sufrida por el entorno de la zona:

- ***Evidencias geomorfológicas y botánicas de interés para la delimitación de la Ribera del Mar en la marisma restaurada en el estuario de Barbadún (T.M. Muskiz, Vizcaya) y Evaluación del estado del Sistema duna-marisma restaurado en la Playa de la Arena (tm Muskiz Vizcaya),*** año 2016 ambos realizado por el Instituto de Recursos Naturales y Ordenación del Territorio de la Universidad de Oviedo (Indurot) para la Demarcación General de Costas.
- ***Proyectos ARCOS LIFE, Arenales Costeros Conservando dunas Cantábricas, proyecto LIFE Nature desarrollado desde el 2014 al 2018 y coordinado por la Universidad de Oviedo, que se centra en el estudio y la ejecución de medidas encaminadas a mejorar el estado de conservación de los ecosistemas dunares de la costa cantábrica, estando entre dichos sistemas los referidos a la playa de la Arena:***
 - o ***PLAN DE ACCIÓN, para la recuperación de los sistemas dunares de la ZEC ES2130003 Barbadungo Itsasadarra / Ría de Barbadún.***

Los estudios llevados a cabo por la Demarcación General de Costas y el INDUROT, analizaron entre los años 2011 a 2016 la evolución del sistema duna-marisma creado para la restauración de la zona.

El proyecto de recuperación generó en la parte adyacente al río Barbadún, un sistema de cordón dunar y otra zona de marisma con el objetivo principal de asentar la vegetación natural de la zona y proteger el ambiente estuarino.

En la zona delimitada por la carretera se creó un terreno más elevado como espacio verde, con plantación de arbolado autóctono.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

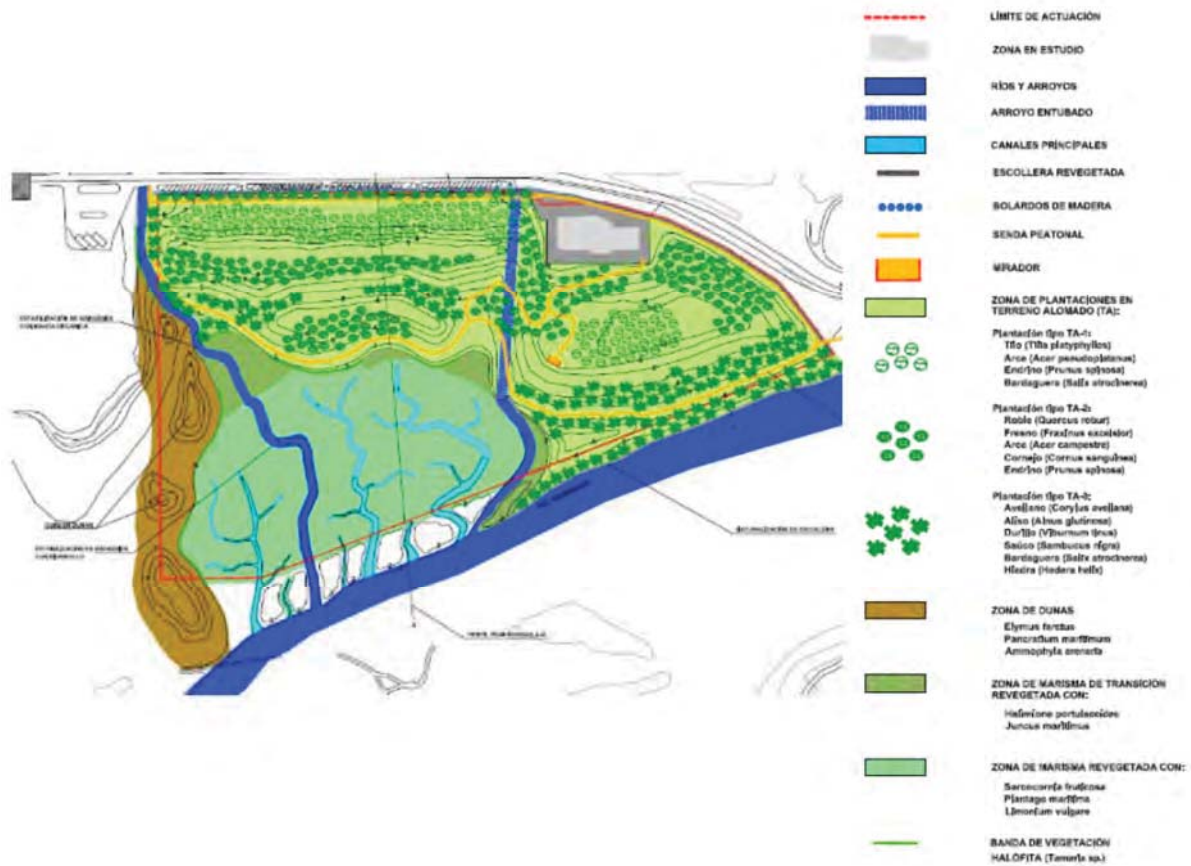


Imagen 25: Evaluación del estado del Sistema duna-marisma restaurado en la Playa de la Arena (tm Muskiz Vizcaya)",

Durante la restauración se realizó entre otros un estudio de la dinámica marina con el fin de establecer las zonas de marismas, mediante la fijación de superficies con diversas cotas y crear una morfodinámica de ambientes y subambientes estuarianos como se pueden observar en la imagen 26.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

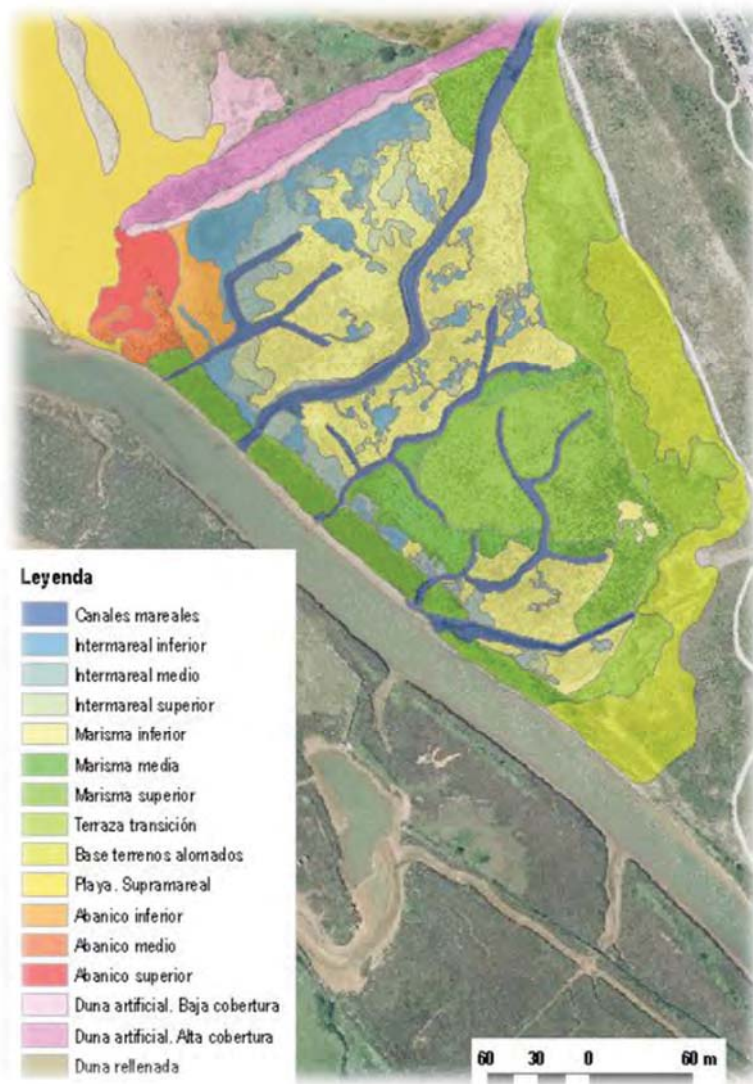


Imagen 26: Evaluación del estado del Sistema duna-marisma restaurado en la Playa de la Arena (tm Muskiz Vizcaya),

El proyecto certifica la rápida recuperación en parte de la zona del ambiente de marisma y duna existente anteriormente.

Los proyectos ARCOS LIFE, Arenales Costeros Conservando dunas Cantábricas, se centra en el estudio y la ejecución de medidas encaminadas a mejorar el estado de conservación de los ecosistemas dunares de la costa cantábrica, estando entre dichos sistemas los referidos a la playa de la Arena, siendo el ámbito de estudio los sistemas dunares que se encuentran en la actualidad delimitados por la ría y el parking.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

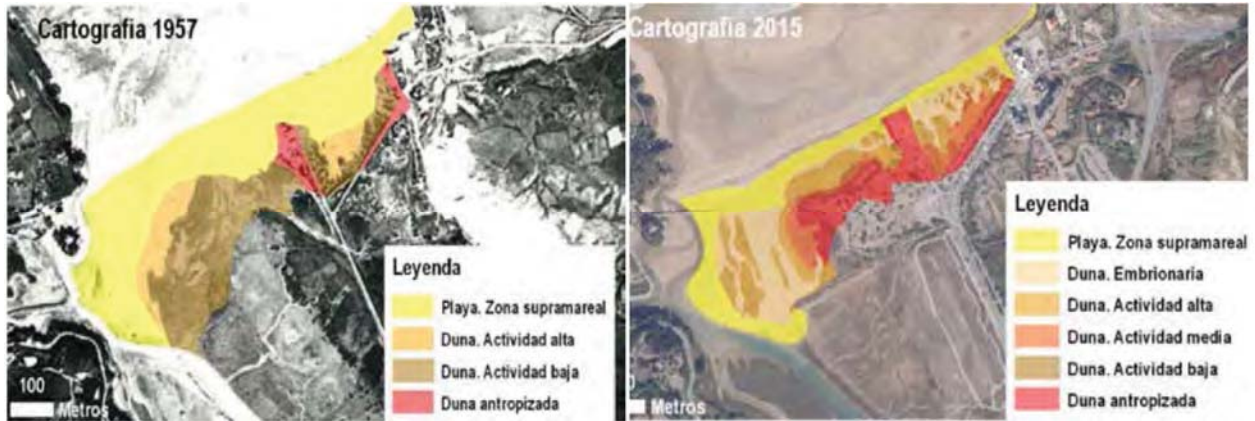


Imagen 27: Cartografía de sistemas dunares y área ocupada por la playa seca (Proyecto Arcos LIFE).

Dentro del plan de acción en el apartado de análisis de la evolución del frente dunar, se detalla un crecimiento en la superficie dunar por “*un avance del frente eólico para el periodo 1957-2014*”, y se expresa, “*las dunas representadas en este estuario desde el inicio del presente análisis en el año 1946 no han alcanzado estados avanzados de estabilidad, con predominio de dunas de mayor actividad frente a las dunas grises*”, es decir, predominan las dunas de móviles sobre las costeras fijas con vegetación herbácea, indicando que estas últimas se encuentra en la actualidad “*en su mayor parte urbanizada, ya sea con casas, aparcamiento o un antiguo camping*”, por lo tanto se puede indicar que la geomorfología propia del sistema dunar de la playa de la Arena, está interrumpido por las diferentes actuaciones antrópicas.

Dentro de la evolución histórica, es importante reseñar en esto momentos los efectos del cambio climático futuro y la necesidad de la protección de la línea de costa, como se recoge en los estudios existentes en el plan territorial sectorial del Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda (Gobierno del País Vasco), “*Estudios previos y diagnóstico para la revisión y adaptación del Plan Territorial Sectorial de protección y ordenación del litoral de la CAPV al reto del cambio climático, marzo 2020*”, donde se analizan los efectos del **cambio climático** desde el punto de vista de la protección y ordenación del litoral.

En el apartado de amenazas se analizan posibles escenarios futuros como consecuencia de las subidas del nivel del mar por el cambio climático, fijado un escenario elevación de hasta 80 cm para el año 2.100. sobre el nivel máximo de la marea viva equinoccial, pleamar astronómica fijada en la cota 2,69 m para toda la costa vasca.



Imagen 28: Cartografía de Inundabilidad por Incremento del Nivel del Mar bajo la Hipótesis de Marea Astronómica (Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco).

En la imagen se señala en con color rosa, las superficies afectadas en el escenario planteado de incremento del nivel del mar debido a la marea astronómica para el año 2.100, cota 3,49 m.

En este estudio se considera para el caso de la marea meteorológica, una sobrelevación en cada escenario de 22 cm sobre la marea astronómica.

Con este planteamiento y solo considerando los datos del impacto de la subida del nivel del mar sobre la costa del País Vasco se establece para el entorno de la playa de la Arena las pérdidas de superficie de playa entorno a un 20,49%, de superficie dunar un 13,18% y de la marisma de Pobeña en un 61,62% para el año 2.100.

2.2. Estudio de Vegetación.

En el anejo 1 de la memoria, se recoge al completo el “*Estudio de la vegetación del antiguo camping de la arena y su entorno (Zierbena y Muskiz, Bizkaia)*”, llevado a cabo por la empresa Ekolur con la finalidad de identificar los hábitats y la flora del entorno.

El estudio realiza la fotointerpretación de los ambientes existentes anteriores a los años 70, y se deduce de esta labor que la zona estuvo sometida a la dinámica costera con la identificación de zonas de aspecto dunar y de marisma.

En los trabajos de identificación de los hábitats realizado en base a las visitas llevadas a cabo el 17 y 21 de Julio de 2020, se identifican principalmente hábitats artificializados o alterados.

Dentro de la parcela del antiguo camping se constata la presentación de especies alóctonas, entre ellas la *Cortaderia selloana* y la *Dittrichia viscosa*, típicas de terrenos baldíos o removidos.

En cuanto a especies de interés por ser típicas de arenales y ecosistemas costeros, se observan; *Ononis natrix subsp. ramosissima*, *Lagurus ovatus*, *Helichrysum stoechas*, *Carex arenaria* y *Elymus pycnanthus*, que también están presentes en las superficies de duna gris de la playa de la Arena.

Prestando atención al arroyo Juanes, en el tramo a ambos lados de la carretera, en el estudio se detallan la presencia de especies halófilas o subhalófilas típicas de marisma, como: *salicornia*, *Scirpus maritimus*, *Juncus maritimus*, *Atriplex prostrata*, *Beta maritima*, *Halimione portulacoides*, *Aster tripolium*, *Paspalum vaginatum*, *Elymus pycnanthus*. Al norte según se aleja de la entrada de la finca aparecen en el arroyo especies ligadas a sistemas dulceacuícolas como *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Lythrum salicaria*, *Epilobium hirsutum*, *equisetos*, etc

En la actualidad, como puede verse en la imagen 29 la distribución de vegetación propia de ambientes costeros, está centrada en la entrada del arroyo Juanes y de manera dispersa al norte de la parcela.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

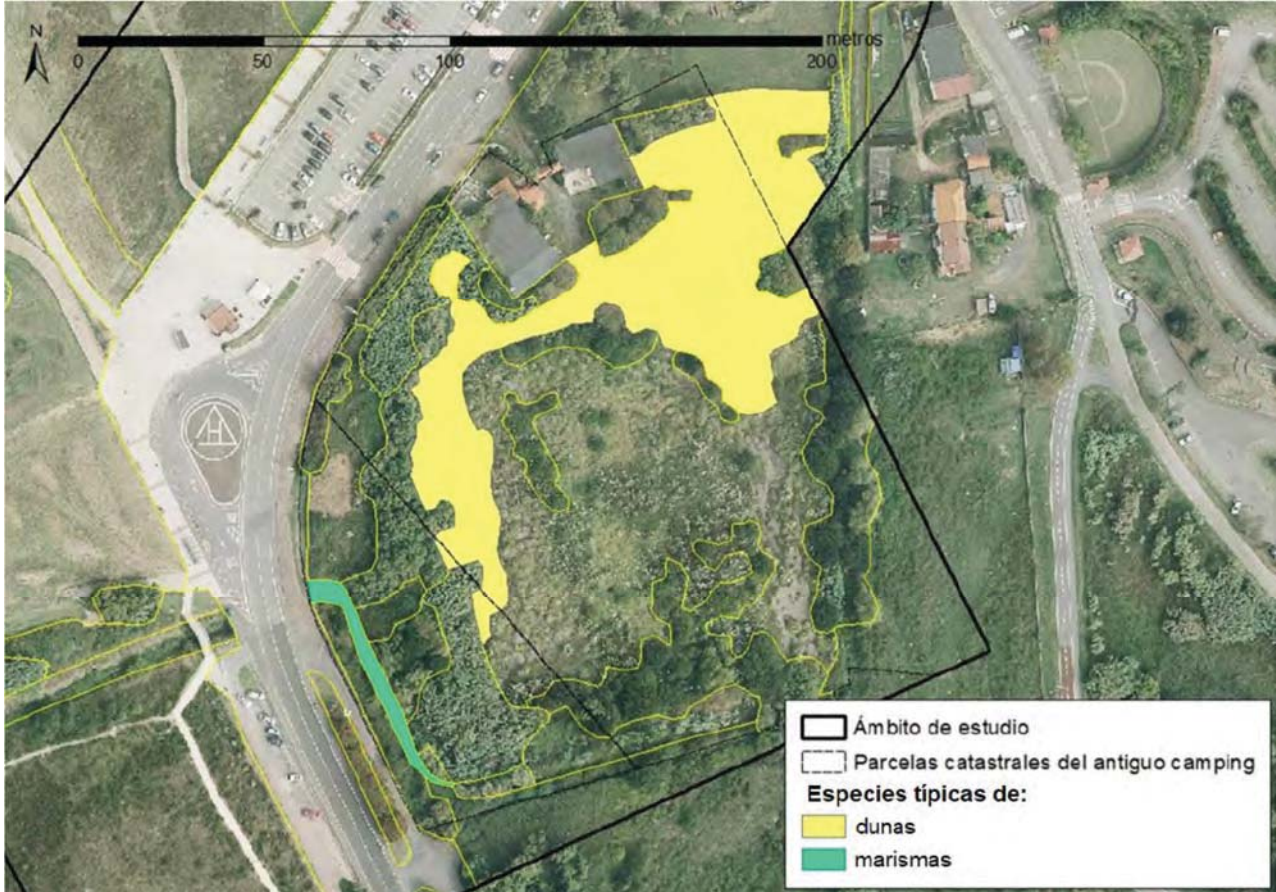


Imagen 29: Superficies con especies indicadoras de ecosistemas costeros.(Ekolur).

2.3. Estudio Geomorfológico y de suelos.

El anejo 2, del presente estudio se encuentra el “*Estudio geomorfológico del antiguo camping de la Arena y su entorno (Zierbana y Muskiz)*”, realizado por la empresa Ingek, llevando a cabo un análisis geomorfológico del entorno y análisis sedimentológico de la parcela.

El análisis de los antecedentes evolutivos de la geología, según estudios existentes, cartografía histórica y la fotointerpretación, muestra la dinámica de la playa y el cordón dunar, no pudiendo considerarse un sistema estabilizado.

En cuanto a la geomorfología actual de la parcela del antiguo camping se considera como un dominio antropizado, indicando que el parking y el vial de acceso a Zierbena impide el avance natural del cordón dunar, clasificando este como dunas primarias.

Como consecuencia de las evidencias existentes de rellenos, se llevaron a cabo los trabajos de campo basados en la realización de 4 calicatas para observar la naturaleza del subsuelo, con registro e interpretación de los diferentes niveles del suelo y la toma de muestras.

La calicata 1 se ejecuta sobre el cordón dunar, muestra blanca, que permita comparar las características a modo de patrón con las calicatas 2 y 3. La calicata 4, con el mismo objetivo, no fue posible al encontrar a pocos centímetros los restos de una antigua urbanización.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

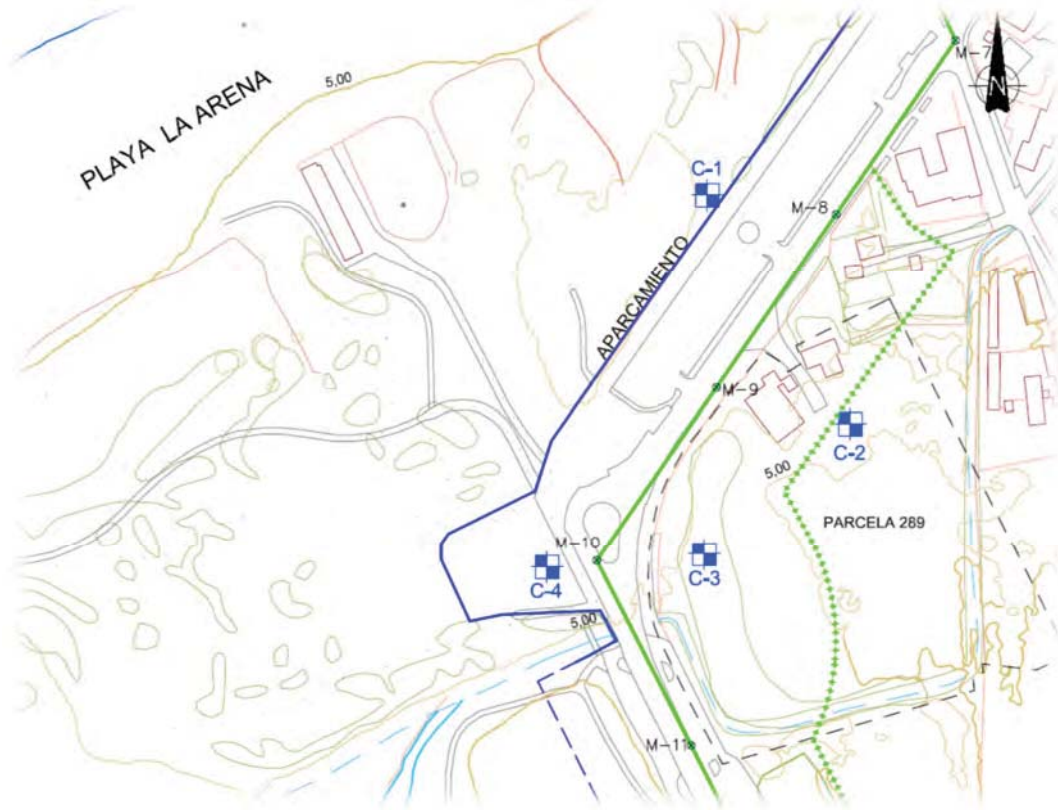


Imagen 30: Localización calicatas (C-). (Ingek).

En las observaciones sobre el terreno se ha constatado en las catas 2 y 3 un primer nivel de rellenos antrópico en la parcela del antiguo camping, compuesto por sustrato rocoso, gravas y bolos margocalizos, sobre un nivel principal de arenas de playa.

La clasificación visual no aprecia diferencias en los niveles de arenas, entre las catas 1, 2 y 3

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 31: Calicata C-3, con rellenos antrópicos hasta cota -0,90 m sobre nivel principal de arena con restos conchas, y presencia a nivel inferior de limos con restos vegetales (Ingek).

En la calicata 3, más al interior de la parcela y cercano al arroyo Juanes, se identifican niveles interestratificados de limo a la cota -1,20, representativo de la influencia de la marisma.

Los ensayos de laboratorio han analizado granulometrías, contenido de carbonatos, materia orgánica y pH para caracterizar la naturaleza del subsuelo.

Cata	Muestra	Profundidad (m)	Identificación Visual	Clasificación Textural	Carbonatos	Mat. Org	PH
				USDA	UNE 103200-93	UNE 103204-93	
C1	MA-5	1,0-3,8	ARENAS	Muy Arenosa	55,7	0,50	9,15
C2	MA-1	0,2-3,0	ARENAS	Muy Arenosa	48,9	0,59	9,20
C2	MA-2	3,0-3,3	ARENAS	Muy Arenosa	64,1	0,49	8,98
C3	MA-2	0,9-1,2	ARENAS	Muy Arenosa	44,1	0,63	9,16
C3	MA-1	1,2-2,0	ARENA LIMOSA	Arena Franca	39,4	0,51	8,92
C3	MA-3	2,0-2,5	ARENAS	Muy Arenosa	46,8	0,51	9,12

Tabla 1: Resultados ensayos laboratorio (Ingek-Laboratorio Gikesa).

Granulometría:

Atendiendo a los resultados obtenidos y según la clasificación morfo genética recogida en la “*Guía para la elaboración de estudios del medio físico*” elaborado por Ministerio de Medio Ambiente, los suelos analizados en la parcela y muestra la muestra blanca corresponde a suelos transportados y concretamente a “Depósitos eólicos. Dunas” o a “Colinas Costeras”.

Contenido en carbonatos

Las proporciones de carbonatos altas por encima del 50 % indican depósitos de playa debido en gran medida a la gran cantidad de restos de conchas.

Contenido en materia orgánica

El suelo se corresponde a suelo muy deficiente en materia orgánica, con un porcentaje inferior al 2,5%, propio de suelos jóvenes sin estructura edáfica y asociados a dunas embrionarias según “*Manual de dunas costeras*” del Ministerio de Fomento.

PH

Los ensayos indican un suelo alcalino (8-9) como corresponde a suelos calcáreos y que se puede asociar a dunas embrionarias debido a la presencia de conchas en la arena, “*Manual de dunas costeras*” del Ministerio de Fomento.

Como conclusión se indica la presencia debajo de los rellenos antrópicos, de sedimentos marinos arenosos limpios, que corresponden según los análisis sedimentológicos, morfológicos y químicos realizados, a **arenas de playa o dunas embrionarias**.

2.4. Estudio Topográfico y de la influencia mareal.

En primer lugar dentro del estudio se realizó un levantamiento topográfico, para determina los niveles de las mareas máxima viva equinoccial en las fechas 11 de marzo y 18 de septiembre de 2020.



Imagen 32: Localización de puntos de levantamiento de nivel de las mareas y muestras de agua (TRAGSATEC).

Durante el levantamiento se aprecia la subida de la marea a ambos lados de la carretera BI-3794.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 33: Estado de los tubos arroyo Juanes aguas abajo de carretera BI-3797.



Imagen 34: Estado de los tubos arroyo Juanes aguas arriba de carretera BI-3797.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

Las cotas tomadas como referencia se corresponden con la 2,633 m.s.n.m del 11 de marzo y la cota 2,747 m.s.n.m del 18 de septiembre, se toma esta última como cota límite de referencia.

Para poder realizar una comparación entre los datos del levantamiento con valores de pleamares anteriores, se han tomado los registros recogidos en el mareógrafo del Puerto de Bilbao facilitados por Puertos del Estado en los últimos cinco años completos (2015-2019).

Fecha	Hora	Nivel del mareógrafo (cm)	Nivel del mareógrafo REDNAP (cm)	GPS REDNAP (cm)	Observaciones
18/09/2020	18:05:00	478	271,7	274,7	Máxima GPS y de 2020
11/03/2020	5:25:00	469	262,7		Máxima del día
11/03/2020	17:50:00	454	247,7	263,3	Máxima GPS
30/09/2019	-	481	274,7	-	Máxima de 2019
03/03/2018	-	485	278,7	-	Máxima de 2018
28/02/2017	-	467	260,7	-	Máxima de 2017
10/03/2016	-	485	278,7	-	Máxima de 2016
11/02/2016	-	479			
31/08/2015	-	486	279,7	-	Máxima de 2015
21/03/2015	-	484			
22/01/2015	-	482			

Tabla 2: Valores Nivel Medio Mareas Mareógrafo Bilbao (Puertos del Estado).

La desviación de la medición tomada el 18 de septiembre mediante GPS, son 3 cm con la registrada en el mareógrafo, 481 cm. Comparado este valor con los registros de los valores máximos mensuales, cuantificamos las veces que se supera dicho registro, en este caso, al menos en 5 veces en los 5 años anteriores, tomando como válida la cota geográfica de referencia del nivel de pleamar máxima viva equinoccial 2,747 m.s.n.m.

Indicar que no se ha tenido en cuenta los registros de marea máxima equinoccial meteorológica considerando que la variación de esta es mayor en un rango de unos 22 cm, como se refleja en los *Estudios previos y diagnóstico para la revisión y adaptación del Plan Territorial Sectorial de protección y ordenación del litoral de la CAPV al reto del cambio climático, marzo 2020.*

En el mismo estudio y con el fin de evaluar el relleno antrópico realizado en el año 2004 en las parcelas correspondientes al antiguo camping de La Arena, se han digitalizado las cotas recogidas en la cartografía topográfica en los planos de ordenación urbana del Ayuntamiento de Zierbena, años 1998 y 2003, creando un modelo digital antes de los rellenos.

Para la confrontación de los modelos se ha realizado una comparativa sobre puntos definidos próximos entre los planos y el levantamiento realizado el 11 de marzo de 2020.

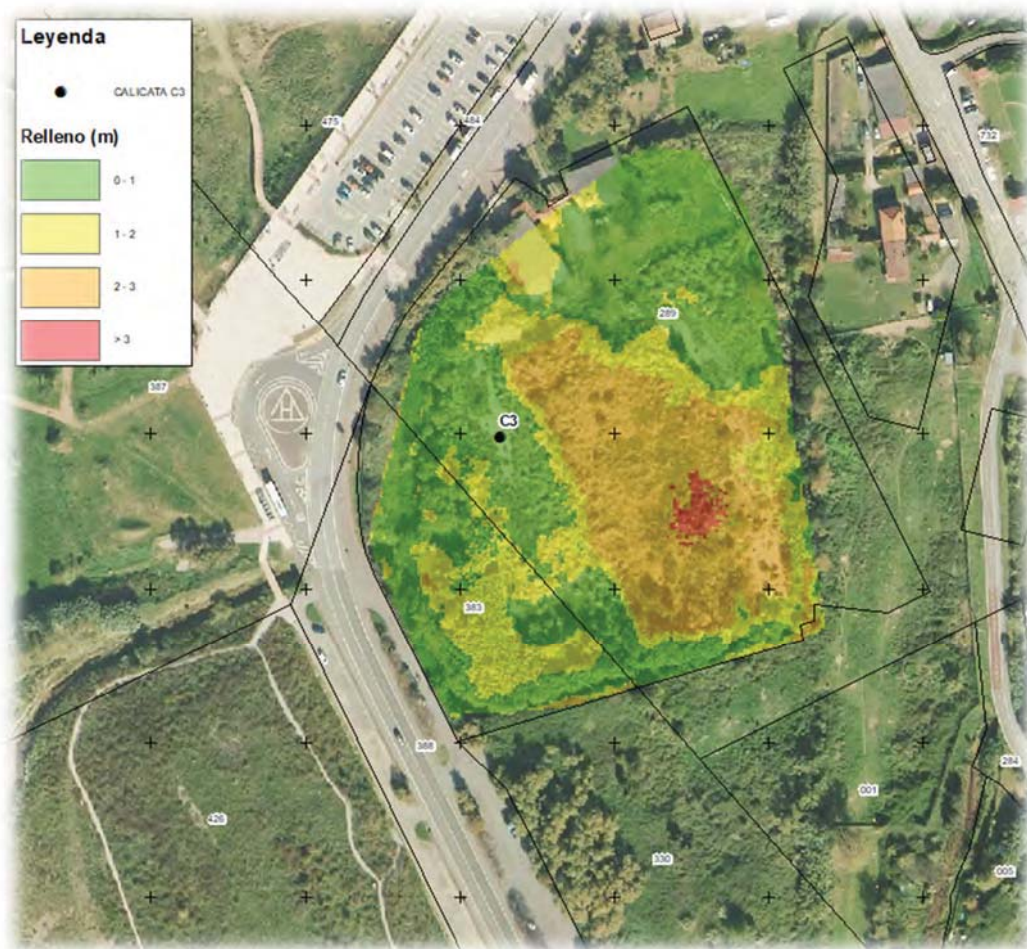


Imagen 35: Diferencia de cotas modelo actual y el anterior al 2004 (TRAGSATEC)

Es evidente el relleno, sobre todo en el área central de la parcela del antiguo camping, con rellenos superiores a los 3 m de la explanación existente en los años 1998 y 2003.

En el punto donde se realizó la calicata C3 el espesor del relleno medido alcanzaba los 90 cm, en la diferencia de los modelos se obtiene en ese punto un valor de 91 cm, muy próximo al valor medido.

El 18 de septiembre durante la toma de datos del levantamiento se realiza al mismo tiempo la toma de muestras de agua en el arroyo Juanes.

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)



Imagen 36: Localización muestras de agua (TRAGSATEC).

Los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras determinan en la entrada del arroyo el carácter salino de las aguas.

TOMA	CONDUCTIVIDAD (ENAC) S/PNTE	CLASIFICACIÓN
A-1	40.700	Salada
A-2	43.700	Salada
A-3	46.600	Salada
A-4	307	Salobre

Tabla 3: Análisis de muestras de agua (Ingek -laboratorio GIKESA).

2.5. Conclusiones.

Podemos establecer del conjunto de estudios y observaciones llevada a cabo y a modo de síntesis una serie de conclusiones que ayuden a la interpretación de la zona y toma de decisiones.

- En la documentación histórica encontrada se constata a través de escritos y cartografía el origen dunar y de marisma del entorno de la zona de estudio.
- La secuencia cronológica de las imágenes aéreas y documentación gráfica, se observa la antropización de la parcela del antiguo camping y sus alrededores.
- El estudio de vegetación determina un hábitat parcialmente antropizado y refleja la existencia de vegetación de ecosistemas costeros propios de dunas en el interior de la parcela y de marismas en el arroyo Juanes.
- El estudio geomorfológico clasifica la superficie de la parcela como un dominio antropizado, indicando que el cordón dunar ubicado al norte del parking que según el reglamento de costas se clasificaría como dunas primarias, cuyo avance natural está condicionado por el vial y el parking.
- Los trabajos de campo y la interpretación de los niveles de suelos en las calicatas identifican rellenos dentro de la parcela del antiguo camping sobre arenas de playa.
- Los análisis físico-químicos de las muestras determinan características propias de depósitos eólicos o colinas costeras.
- El levantamiento topográfico determina la cota máxima de la pleamar viva equinoccial de +2,747 m.
- Tanto el resultado de las calicatas, como el trabado de gabinete sobre los modelos digitales actual y anterior al 2004 constata en la parcela del antiguo camping rellenos de diferentes espesores.
- Los análisis de conductividad del agua tomada en pleamar, en el arroyo Juanes, clasifica la misma como agua salada en tres de las cuatro muestras tomadas, y prueba la influencia de la marea en la parcela.

3. DELIMITACIÓN DE ZONA MARÍTIMO-TERRESTRE.

Atendiendo a Ley 22/1988, de Costas y el Reglamento General de Costas según Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, se propone de manera justificada la Línea de Deslinde de la Zona Marítimo-Terrestre.

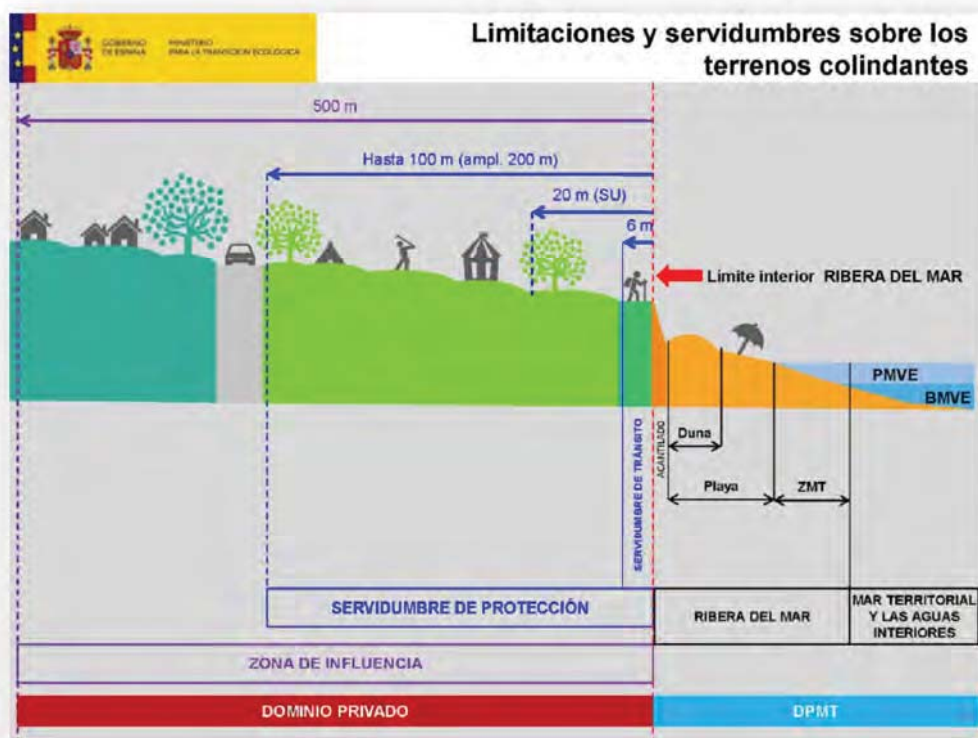


Imagen 37: Zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre.

En la actualidad la línea de deslinde viene delimitada por la carretera BI-3797, es evidente que la zona más allá de esta línea fue un espacio constituido por un sistema dunar y de marismas tal como se constata en la cartografía histórica y en las diferentes conclusiones del estudio del medio.

En la imagen 38, se observa el alcance de la marea delimitada por la cota de la pleamar máxima viva equinoccial sobre la orografía actual fijada en la cota **geográfica 2,747 m.s.n.m.**



Imagen 38: Efecto pleamar MDT actual

Atendiendo al punto 2 del artículo 6 del Reglamento General de Costas:

- 2. Los terrenos no comprendidos en el artículo 9 de este reglamento y en la disposición transitoria primera, apartado cinco, de la Ley 22/1988, de 28 de julio, naturalmente inundables, **cuya inundación por efecto de las mareas haya sido impedida por medios artificiales**, tales como muros, **terraplenes**, compuertas u otros sistemas semejantes, forman parte del dominio público marítimo-terrestre, conforme a lo establecido en los artículos 3.1 a) de la Ley 22/1988, de 28 de julio, y de este reglamento.*

ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (T.M. Muskiz y Zierbena)

Construido el modelo del terreno anterior a los rellenos y sobre el mismo se analiza la influencia de la pleamar eliminando el efecto “barrera” que produce la elevación creada en los márgenes del arroyo Juanes y cuya función sería proteger la parcela del antiguo camping impidiendo la inundación natural de parte de la superficie.



Imagen 39: Efecto pleamar MDT sin relleno ni mota..

En los planos del apartado 5 del documento, se determina el trazado propuesto de Ribera de Mar y Deslinde de la Zona de Dominio Público Marítimo-Terrestres, considerando para ello el artículo 3.1a de la Ley 22/1988 de Costas, que hace referencia el punto 2 del artículo 6 del Reglamento General de Costas:

1. *La ribera del mar y de las rías, que incluye:*

a) *La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, **el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por los márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.***

*Se consideran incluidas en esta **zona las marismas**, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.*

No obstante, no pasarán a formar parte del dominio público marítimo-terrestre aquellos terrenos que sean inundados artificial y controladamente, como consecuencia de obras o instalaciones realizadas al efecto, siempre que antes de la inundación no fueran de dominio público.

Por todo ello, Se propone la modificación de la Línea de Ribera de Mar y de Deslinde de la Zona de Dominio Público Marítimo-Terrestres, desde el **M-10A=R-18 hasta el M-10I=R-19**, siendo coincidentes considerando la superficie delimitada como ribera de mar fijada por la **línea de pleamar máxima viva equinoccial**, para la cota 2,747 m.

La propuesta se apoya en la base de la recopilación de la documentación, estudios, ensayos y datos recogidos durante todo el estudio:

- Los estudios de los documentos históricos de la zona, cartografía y fotos antiguas constatan los terrenos de la zona como **dunas y marisma**, destacando como evidencia de ello el plano de cartografía histórica 1.4 y la descripción de los terrenos recogida en la memoria del proyecto expediente B32/32, imagen 7.

En la secuencia de las ortofotos anteriores al desarrollo del camping, se observa el curso del arroyo Juanes y la zona de marisma a ambos lados de la carretera, véase imágenes 14 y 15, constatando la **modificación artificial del arroyo y el relleno de la parcela**, imagen 16 hasta la imagen 24.

- En el estudio vegetación se identifica actualmente un **hábitat marisma** y carrizales costeros en los márgenes del arroyo Juanes dentro de la parcela, con la presencia de especies halófilas o subhalófilas típicas de marisma, imagen 29.

- En el estudio geomorfológico e histórico, describe en la playa dunas primarias, cuyo fragmentación y avance viene condicionado por el parking y la carretera, imagen 27.

Las calicatas realizadas dentro de la parcela constatan la presencia de **rellenos sobre arenas de playa**.

En la calicata C-3, además se identifica niveles de limo representativos de la influencia de **marismas**, imagen 31.

Los ensayos físico-químicos del subsuelo determinan para los niveles principales de arenas, características propias de **dunas embrionarias**, tabla 1.

- El levantamiento topográfico de la lámina de agua en la **pleamar máxima viva equinoccial**, tomada en varios puntos del arroyo Juanes establece la **cota máxima 2,747 m** referida al cero geográfico, imagen 32.

En los datos históricos del nivel medio del mar registrados en el Mareógrafo del Puerto de Bilbao registra datos para el periodo 2015-2019, pleamares mensuales que **superan al menos en 5 ocasiones** el registro tomado el 18 de Septiembre de 2020, tabla 1.

Durante el trabajo de campo del estudio topográfico, se observa el **efecto de la marea** en el arroyo Juanes a ambos lados de la carretera, imágenes 33 y 34.

Los resultados de los ensayos de laboratorio sobre las muestras de agua tomadas durante la pleamar, señalan la **influencia de las mareas en el arroyo Juanes**, tabla 2.

El trabajo de gabinete por comparación de modelos digitales confirma la **existencia de rellenos**, por la sobrelevación del modelo del terreno actual con los datos existentes en 1.998 y 2.003, imagen 35.

4. PLANOS.

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE de la Costa y el Mar
Dirección General
DEMARCAÇÃO DE COSTAS DEL PAÍS VASCO (BIZKAIA)
DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE que comprende ambos márgenes de la RIA DE BARBADUJIN, desde la PLAYA DE LA ARENA hasta la estación depuradora de POBEÑA
TT. MM. DE MUSKIZ Y ZIERBENA

PLANO Nº	104-Nº	ESCALA	1:5000
DI. REFERENCE	25-5	ESCALA GRÁFICA	1:5000
PLANO	25-5	FECHA	15/02/2021

EXAMINADO Y CONFORME
EL JEFE DE SERVIDIO DE PROYECTOS Y OBRAS
EL JEFE DE LA DEMARCAÇÃO

FECHA:
 Febrero de 2021

INFORMACIÓN CARTOGRAFICA

PREVISIONES CONFORMES A LA LEY 14/2007
 LEY DE PROTECCIÓN DEL DISEÑO GRÁFICO
 LEY DE PROTECCIÓN DEL DISEÑO DE LA TIPOGRAFÍA
 LEY DE PROTECCIÓN DEL DISEÑO DE LA FONÉTICA
 LEY DE PROTECCIÓN DEL DISEÑO DE LA COLORES
 LEY DE PROTECCIÓN DEL DISEÑO DE LA FORMA

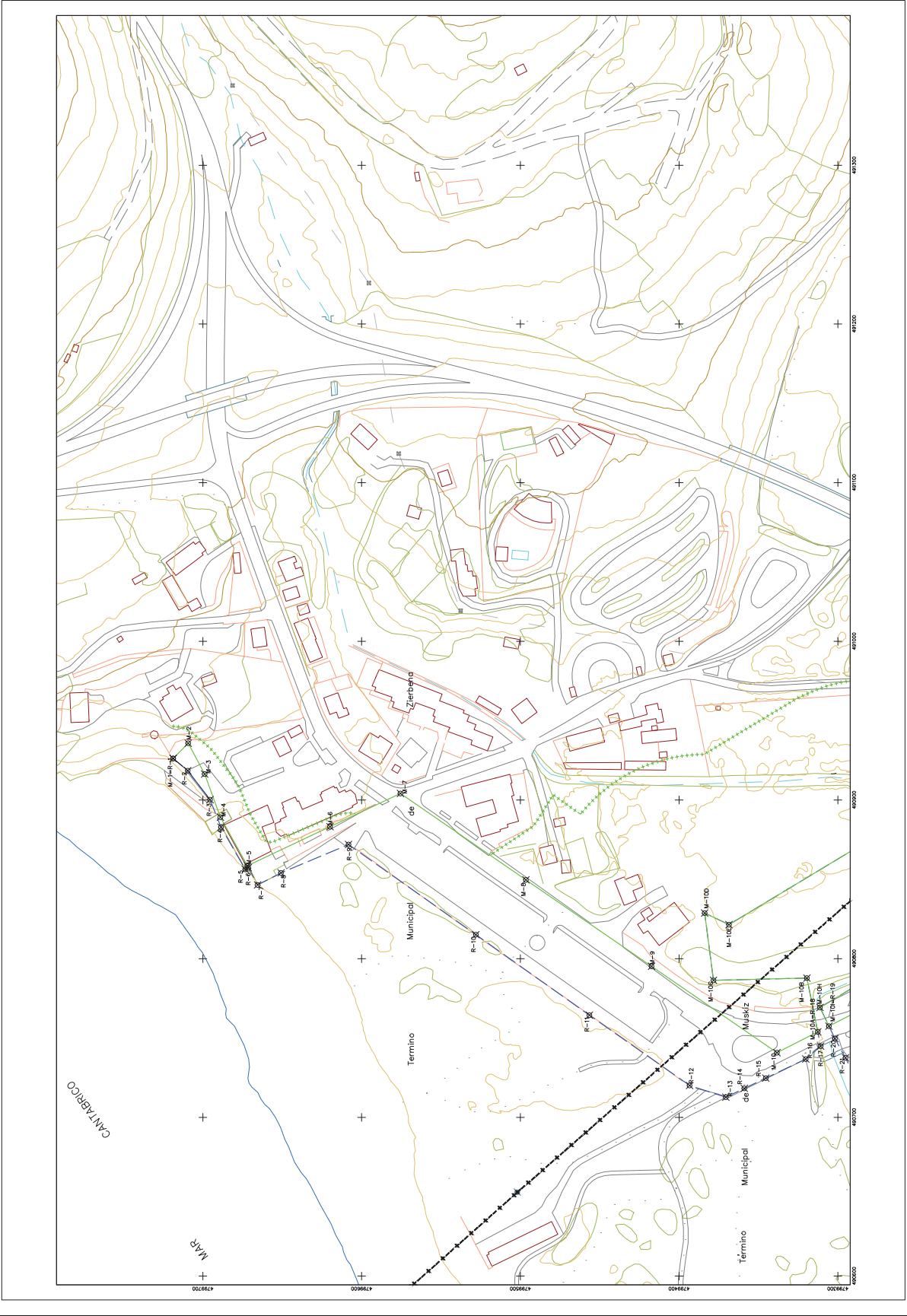
GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

25-4	25-5
26-4	26-5
27-4	27-5
28-4	28-5

SÍMBOLOS CONVENCIONALES
 + + + + : Línea de costa
 --- : Línea de límite de dominio
 --- : Línea de dominio
 --- : Línea de límite de dominio

VERTICES DE LA POSICIONAL DEL TERMINO

Nº	COORDENADAS UTM	ALTIMETRIA (m)
1	479900, 407000	100
2	479950, 407050	100
3	480000, 407100	100
4	480050, 407150	100
5	480100, 407200	100
6	480150, 407250	100
7	480200, 407300	100
8	480250, 407350	100
9	480300, 407400	100
10	480350, 407450	100
11	480400, 407500	100
12	480450, 407550	100
13	480500, 407600	100
14	480550, 407650	100
15	480600, 407700	100
16	480650, 407750	100
17	480700, 407800	100
18	480750, 407850	100
19	480800, 407900	100
20	480850, 407950	100
21	480900, 408000	100
22	480950, 408050	100
23	481000, 408100	100
24	481050, 408150	100
25	481100, 408200	100
26	481150, 408250	100
27	481200, 408300	100
28	481250, 408350	100
29	481300, 408400	100
30	481350, 408450	100
31	481400, 408500	100
32	481450, 408550	100
33	481500, 408600	100
34	481550, 408650	100
35	481600, 408700	100
36	481650, 408750	100
37	481700, 408800	100
38	481750, 408850	100
39	481800, 408900	100
40	481850, 408950	100
41	481900, 409000	100
42	481950, 409050	100
43	482000, 409100	100
44	482050, 409150	100
45	482100, 409200	100
46	482150, 409250	100
47	482200, 409300	100
48	482250, 409350	100
49	482300, 409400	100
50	482350, 409450	100
51	482400, 409500	100
52	482450, 409550	100
53	482500, 409600	100
54	482550, 409650	100
55	482600, 409700	100
56	482650, 409750	100
57	482700, 409800	100
58	482750, 409850	100
59	482800, 409900	100
60	482850, 409950	100
61	482900, 410000	100
62	482950, 410050	100
63	483000, 410100	100
64	483050, 410150	100
65	483100, 410200	100
66	483150, 410250	100
67	483200, 410300	100
68	483250, 410350	100
69	483300, 410400	100
70	483350, 410450	100
71	483400, 410500	100
72	483450, 410550	100
73	483500, 410600	100
74	483550, 410650	100
75	483600, 410700	100
76	483650, 410750	100
77	483700, 410800	100
78	483750, 410850	100
79	483800, 410900	100
80	483850, 410950	100
81	483900, 411000	100
82	483950, 411050	100
83	484000, 411100	100
84	484050, 411150	100
85	484100, 411200	100
86	484150, 411250	100
87	484200, 411300	100
88	484250, 411350	100
89	484300, 411400	100
90	484350, 411450	100
91	484400, 411500	100
92	484450, 411550	100
93	484500, 411600	100
94	484550, 411650	100
95	484600, 411700	100
96	484650, 411750	100
97	484700, 411800	100
98	484750, 411850	100
99	484800, 411900	100
100	484850, 411950	100



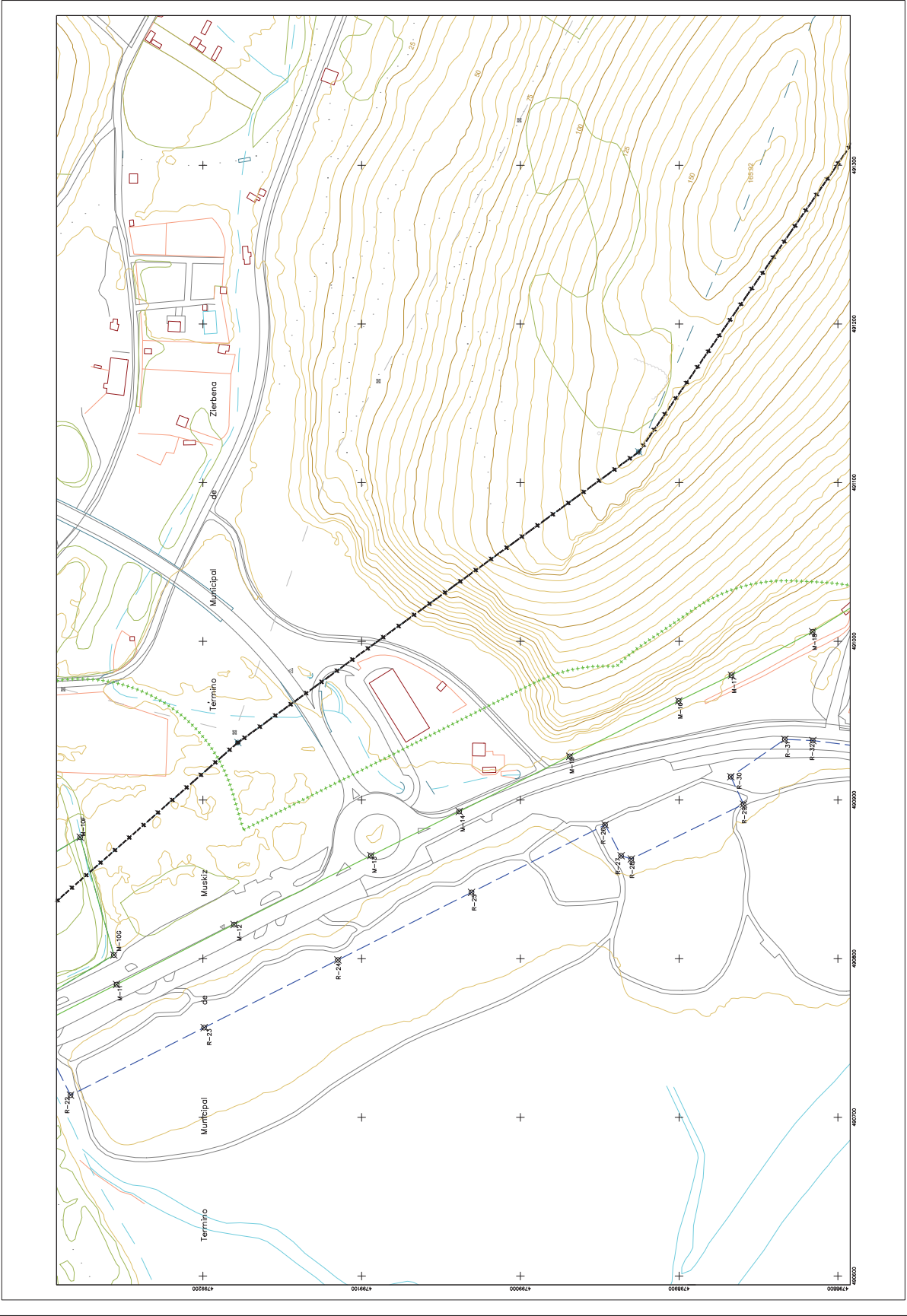
PLANO Nº	HOJA Nº	ESCALA	ESCALA GRÁFICA
4-16	26-5	1:500	1:500
PLANO DE DEMARCAÇÃO DE COSTAS DEL PAÍS VASCO (BIZKAIA) (SISTEMA DE COORDENADAS UTM 11Q UTM)			

EL JEFE DE SERVICIO DE PROYECTOS Y OBRAS
EXAMINADO Y CONFORME **M^o**
EL JEFE DE LA DEMARCAÇÃO
 FECHA: Febrero de 2021

INFORMACIÓN CARTOGRAFICA
 PREVISIONES: COORDENADAS UTM - DATUM DE 1989
 DATUM DE 1989
 DATUM DE 1989
 DATUM DE 1989
 DATUM DE 1989

SEÑALES CONVENCIONALES
 Línea de costa
 Línea de límite de demarcación
 Línea de límite de dominio
 Línea de límite de propiedad
 Línea de límite de explotación
 Línea de límite de explotación
 Línea de límite de explotación
 Línea de límite de explotación

VERTICES DE LA POSICIONAL DEL DISEÑO
 VERTICES DE LA POSICIONAL DEL DISEÑO



5. CARTOGRAFÍA HISTÓRICA.

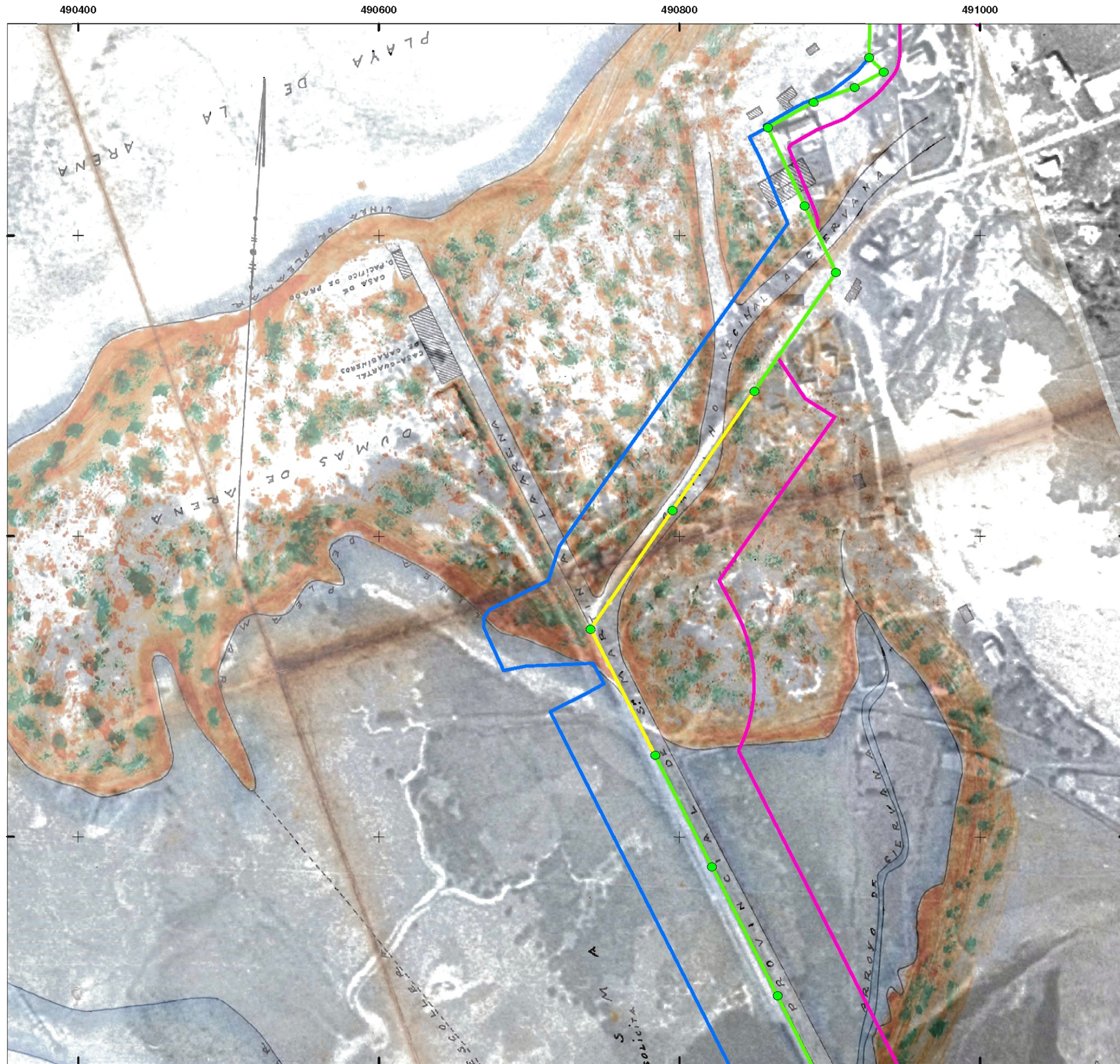


Leyenda

Dominio Público Marítimo Terrestre

- DPMT aprobado DL-61-VI (O M 11/08/2005)
- DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O M 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O M. 11/08/2005)
- Mojoneros DPMT

PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (TM Muskiz y Zierbena)		
TÍTULO DEL PLANO CARTOGRAFÍA HISTÓRICA AUTORIZACIÓN PARA SANEAR UNA MARISMA DENOMINADA ARENOTA EN LA PLAYA DE ABANTO Y CIERVANA (1891)		
TT MM MUSKIZ Y ZIERBENA	Nº DE PLANO 11	FECHA Febrero 2021
<small>European Terrestrial Reference System 1989 Proyección UTM Huso 30 Elipsode GRS 1980 Geoid: EGM05_REDNAIP</small>	ESCALA 1:2.500	EMPRESA



Leyenda

Dominio Público Marítimo Terrestre

- DPMT aprobado DL-61-VI (O M 11/08/2005)
- DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O M 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O M 11/08/2005)
- Mojoneros DPMT

PROYECTO ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (TM Muskiz y Zierbena)		
TÍTULO DEL PLANO CARTOGRAFÍA HISTÓRICA SANEAMIENTO MARISMA "ARENA" DE SOMORROSTRO (1919)		
TT MM MUSKIZ Y ZIERBENA	Nº DE PLANO 1.2	FECHA Febrero 2021
<small>European Terrestrial Reference System 1989 Proyección UTM Huso 30 Elipsoide GRS 1980 Geode EGMO8_RED NAP</small>	ESCALA 1:2.500	EMPRESA.

490400

490600

490800

491000

4799600

4799400

4799200



Leyenda

Dominio Público Marítimo Terrestre

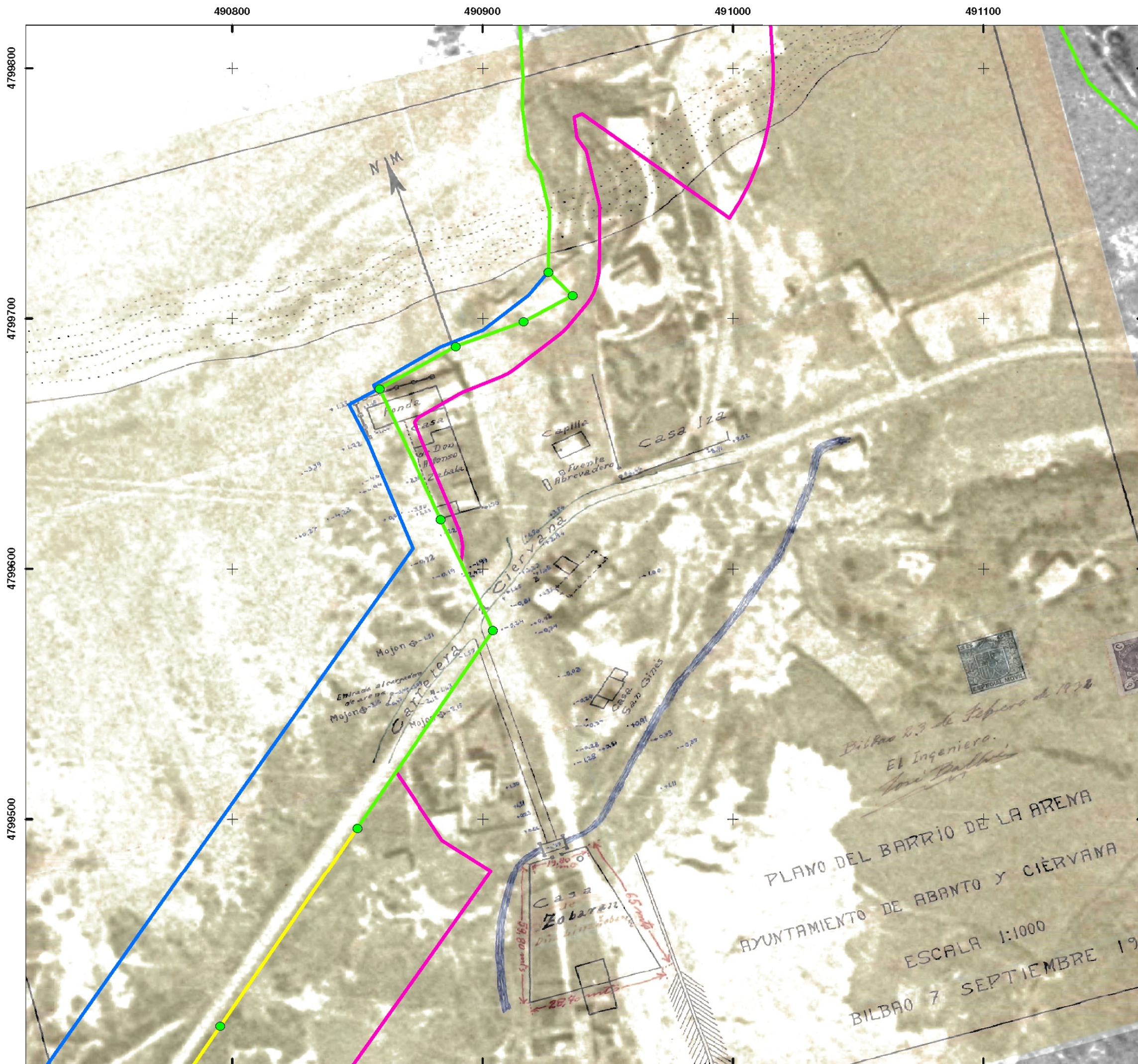
- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Mojoneros DPMT

PROYECTO
 ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (TM Muskiz y Zierbena)

TÍTULO DEL PLANO
 CARTOGRAFÍA HISTÓRICA
 UTILIZACIÓN TERRENOS DOMINIO PÚBLICO (1925)

TT MM MUSKIZ Y ZIERBENA	Nº DE PLANO 1.3	FECHA Febrero 2021
----------------------------	--------------------	-----------------------

European Terrestrial Reference System 1989 Proyección UTM Huso 30 Elipe de CRS 1983 Geode EGM08_REDAP	ESCALA 1:2.500	EMPRESA. Tragsated
--	-------------------	-----------------------



Leyenda

Dominio Público Marítimo Terrestre

- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Mojon DPMT

PROYECTO
 ESTUDIO TÉCNICO DE DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE EL TRAMO DE COSTA LOCALIZADO EN LA PLAYA DE LA ARENA ENTRE LOS VERTICES M-8 A M-11 (TM Muskiz y Zierbena)

TÍTULO DEL PLANO
 CARTOGRAFÍA HISTÓRICA LEGALIZACIÓN DE MARISMA (1933)

TT MM MUSKIZ Y ZIERBENA	Nº DE PLANO 1.4	FECHA Febrero 2021
----------------------------	--------------------	-----------------------

European Terrestrial Reference System 1989 Proyección UTM Huso 30 Epsg:31430 Geoid: EGM08_REDAP	ESCALA 1:1.500	EMPRESA. Tragsated
--	-------------------	-----------------------

PLANO DEL BARRIO DE LA ARENA
 AYUNTAMIENTO DE ABANTO Y CIÉRVANA
 ESCALA 1:1000
 BILBAO 7 SEPTIEMBRE 1933

ANEJOS.

ANEJO 1: ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA). EKOLUR

ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)

Octubre 2020

Leire Paz Leiza



ÍNDICE

1	Objetivo.....	3
2	Ámbito de estudio	4
3	Metodología	5
4	Resultados	6
4.1	Información previa	6
4.2	Fotointerpretación de ortofotos históricas.....	6
4.3	Hábitats presentes.....	8
4.4	Vegetación actual	9
5	Conclusiones.....	12
	Anexo fotográfico	13

1 OBJETIVO

Este estudio ha tenido como objeto identificar los hábitats y la flora presentes en las parcelas del antiguo camping de La Arena (parte en el término municipal de Zierbena y parte en el de Muskiz, Bizkaia) para determinar si se trata de vegetación costera o no.

2 ÁMBITO DE ESTUDIO

Se ha establecido como ámbito de estudio un buffer de 100 m de radio en torno a la línea del Deslinde del Dominio Público Marítimo-Terrestre entre los vértices M8 y M11, localizada en el entorno de la playa de La Arena, en los términos municipales de Muskiz y de Zierbena (Bizkaia), ampliado para la inclusión total de las parcelas catastrales del antiguo camping.

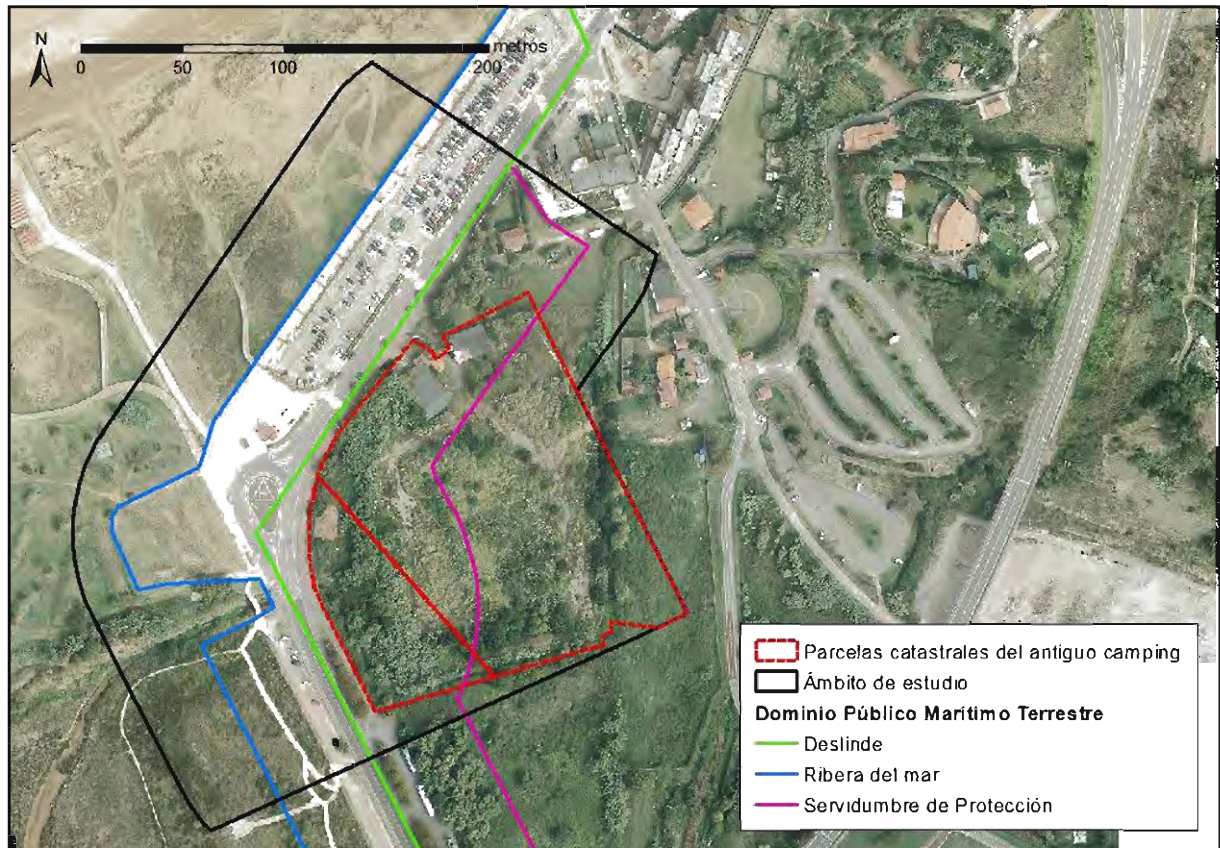


Figura 1. Ámbito de estudio.

3 METODOLOGÍA

Por una parte, se ha recopilado información previa sobre la vegetación en el entorno del ámbito de estudio. Las fuentes consultadas han sido:

- GeoEuskadi: información geográfica sobre tipos de hábitats y especies de flora amenazada,
- Gbif.es: repositorio de citas de flora,
- Diputación Foral de Bizkaia: citas de la especie amenazada *Ononis natrix* subesp. *ramosissima* en el área del antiguo camping de La Arena, facilitadas por el Servicio de Patrimonio Natural,
- Informe sobre el camping de la playa de La Arena realizado a petición del Juzgado de Instrucción nº 4 de Barakaldo realizado por la Dra. Mercedes Herrera Gallastegui (Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Universidad de País Vasco UPV/EHU).

Por otro lado, se ha realizado un estudio de fotointerpretación empleando ortofotos anteriores a la ejecución del aparcamiento de la playa de La Arena en los años 70, con el fin de ver el alcance de la superficie dunar o de marisma en el pasado. Para ello, se han empleado las ortofotos disponibles, de fechas: 1945/46, 1956/57 y 1965.

Por último, se han realizado dos visitas de campo (fechas 17 y 21 de julio de 2020) para:

- cartografiar los hábitats presentes en el ámbito de estudio de acuerdo con el sistema de clasificación EUNIS (versión 2007),
- describir la vegetación dominante,
- localizar especies de flora indicadora de sistemas dunares o marismas, prestando especial atención a las especies incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

4 RESULTADOS

4.1 INFORMACIÓN PREVIA

Según la cartografía de hábitats EUNIS que maneja el Gobierno Vasco (del año 2009) el área del antiguo camping se clasifica como I2.3 “malas hierbas de jardines recientemente abandonados” y J2 “construcciones de baja densidad”. Hay que señalar que a la escala a la que se realizó esta cartografía resulta imprecisa para el objeto de este estudio.

La capa sobre flora amenazada disponible en GeoEuskadi localiza citas de algunas especies en el entorno de la playa de La Arena, pero ninguna en el ámbito de estudio. Igual sucede con las recopiladas en Gbif.es.

Por el contrario, la información facilitada por la Diputación Foral de Bizkaia y la recogida en el informe de la Dra. Mercedes Herrera de la UPV/EHU, se refieren a las parcelas del antiguo camping por lo que resultan muy relevantes: ambas fuentes de información señalan una importante presencia de la especie amenazada *Ononis natrix* subesp. *ramosissima*; en el informe de Herrera, además, se indica también la presencia de otras especies dunares (*Carex arenaria*, *Lagurus ovatus*) y subhalófilas típicas de marisma.

4.2 FOTOINTERPRETACIÓN DE ORTOFOTOS HISTÓRICAS

La calidad de las ortofotos anteriores a los años 70 disponibles no permiten afirmar con rotundidad hasta dónde alcanzaba la superficie dunar o de marisma (de hecho, sugieren líneas distintas cada año). Sin embargo, sí que permiten deducir que parte del área correspondiente al antiguo camping fue en un pasado no muy remoto zona sometida a la dinámica costera.

En las imágenes que siguen se han señalado las zonas con aspecto dunar o de marisma y un posible límite de las mismas:

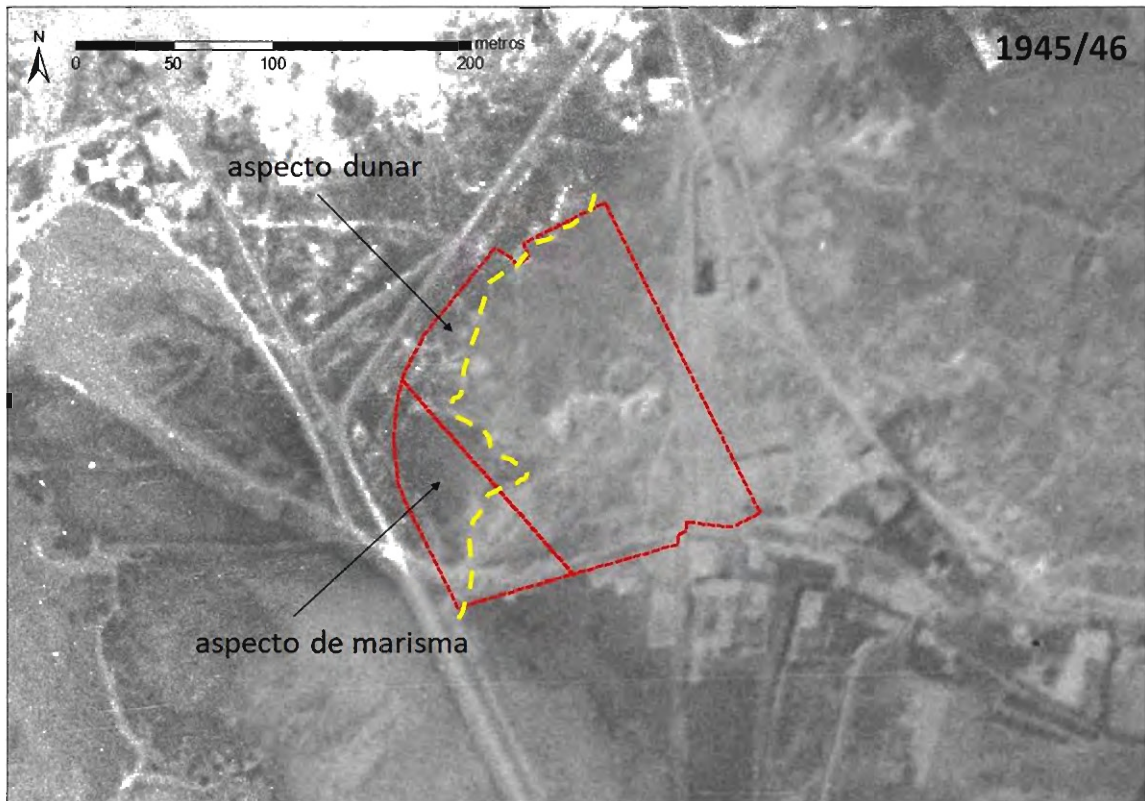


Figura 2. Fotointerpretación del posible límite dunar y de marisma en el área del antiguo camping de La Arena en los años 1945/46.

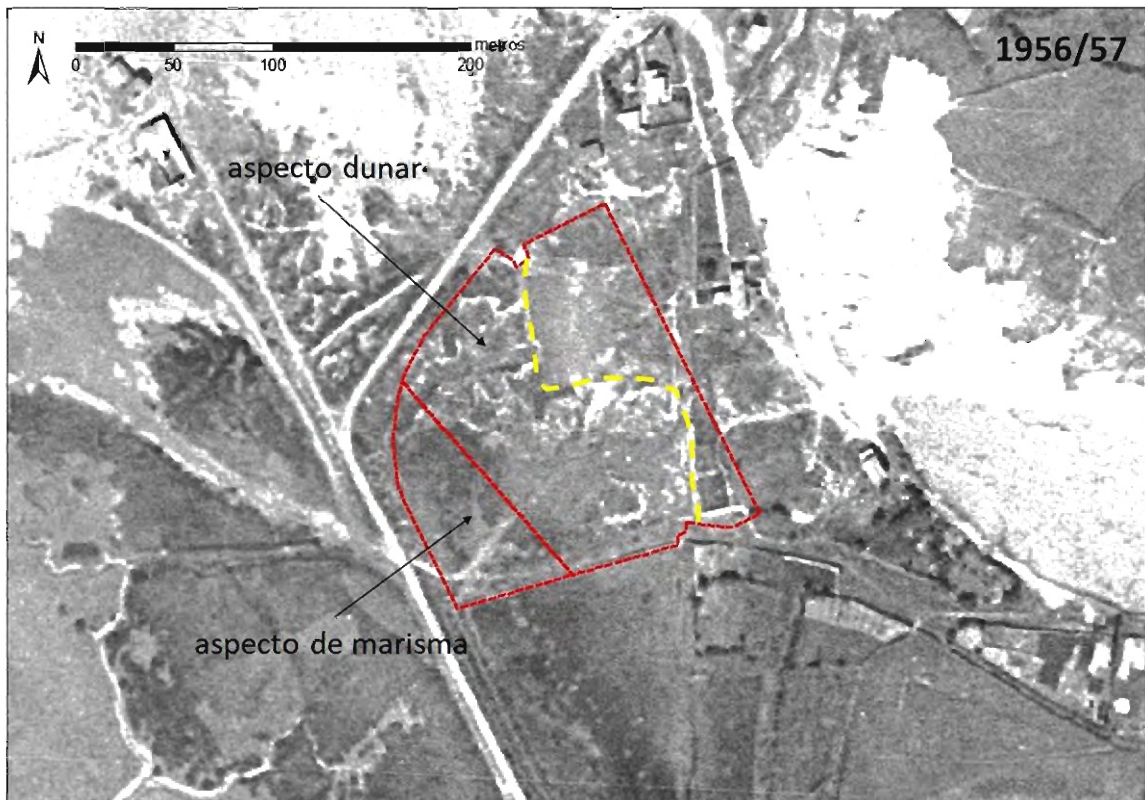


Figura 3. Fotointerpretación del posible límite dunar y de marisma en el área del antiguo camping de La Arena en los años 1956/57.

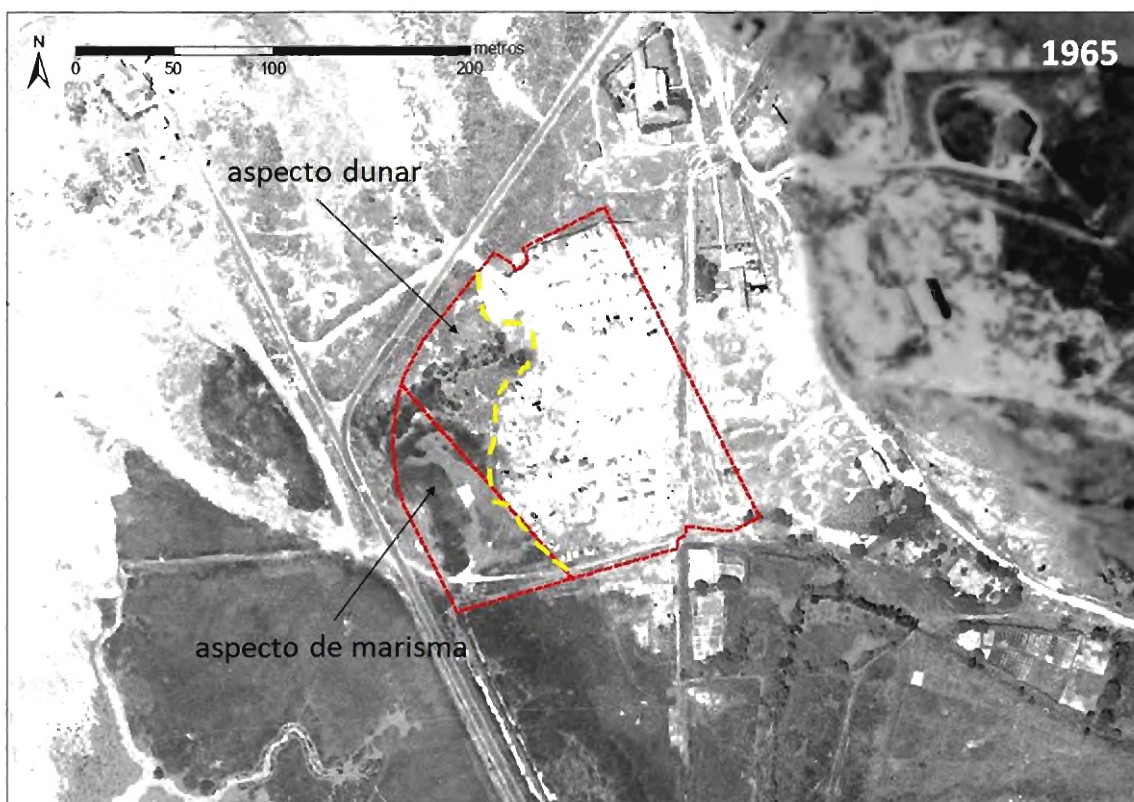


Figura 4. Fotointerpretación del posible límite dunar y de marisma en el área del antiguo camping de La Arena en el año 1965.

4.3 HÁBITATS PRESENTES

En base al trabajo de campo, se han identificado los siguientes tipos de hábitats en el ámbito de estudio:

- A2.6 - marismas y carrizales costeros
- B1.32 - dunas blancas móviles
- B1.42 - dunas grises (fijadas)
- C2 - láminas de agua de ríos y arroyos
- F3.11 - matorrales de suelos ricos (zarzales y espinares)
- I2.1 - grandes parques y jardines ornamentales
- I2.2 - pequeños parques y jardines ornamentales
- I2.3 - malas hierbas de jardines abandonados
- J1 - construcciones de pueblos y ciudades con alta densidad
- J2 - construcciones de baja densidad y vegetación ruderal-nitrófila
- J4.1 - vegetación asociada a terrenos asfaltados
- J4.2 - redes de carreteras
- J4.6 - otros hábitats artificiales

Se trata mayoritariamente de hábitats artificializados o alterados.

La figura que sigue recoge esta información reuniendo los tipos similares para facilitar su interpretación:

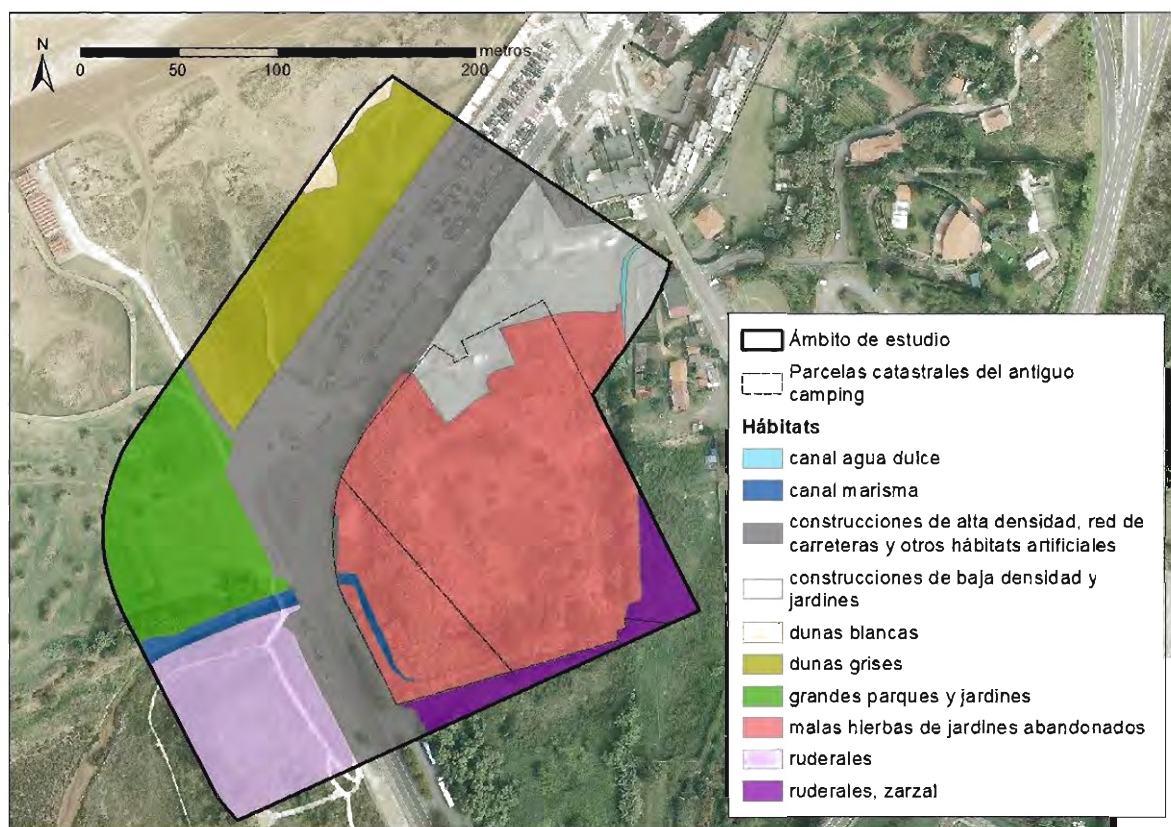


Figura 5. Tipos de hábitats principales en el ámbito de estudio.

4.4 VEGETACIÓN ACTUAL

A continuación, se analiza con mayor detalle la vegetación presente en el ámbito de estudio y particularmente en las parcelas del antiguo camping de La Arena:

En el área que corresponde al antiguo camping dominan las especies alóctonas como la invasora *Cortaderia selloana*, *Dittrichia viscosa*, *Dorycnium rectum*, caña (*Arundo donax*), plátano de sombra (*Platanus x hispanica*) y chopos (*Populus deltoides*). Las dos primeras se asientan sobre terrenos baldíos, removidos (en la parcela perteneciente a Zierbena existen importantes acúmulos y algunas zonas sin vegetación), cunetas, taludes, etc.; *Dorycnium rectum* ocupa herbazales y taludes húmedos; la caña suele aparecer en taludes costeros y márgenes de balsas y cursos de agua; y los plátanos y chopos, también tienen preferencia por zonas húmedas.

Hay que decir que las alóctonas abundan también en las zonas recuperadas de la playa de La Arena con taxones como *Carpobrotus*, *Conyza*, *Oenothera*, *Arundo donax*, *Euphorbia polygonifolia*, etc. sobre las dunas, *Pittosporum tobira* y *Arundo donax* en la zona ajardinada y gran abundancia de *Dittrichia viscosa* en la zona situada al suroeste del ámbito.

Aunque considerada generalmente autóctona, la especie *Tamarix gallica* tiene una distribución más bien mediterránea y debido a su resistencia a la salinidad suele emplearse frecuentemente en jardinería para hacer seto, como ornamental en las zonas costeras o para fijar dunas en marismas. Este sea

probablemente el origen de los tamarices que se encuentran en el ámbito de estudio, tanto en la zona ajardinada como en el antiguo camping.

También abunda el sauce *Salix atrocinerea*, que prospera sobre suelos húmedos, con muchos ejemplares de pequeño tamaño brotando por todo el recinto del antiguo camping en general, pero formando unas masas más importantes en las inmediaciones del arroyo o canal que lo rodea.

Este canal, en su tramo situado al este del antiguo camping, presenta una pequeña corriente de agua con especies ligadas a sistemas dulceacuícolas como *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Lythrum salicaria*, *Epilobium hirsutum*, equisetos, etc. Por el contrario, en el tramo situado al oeste de la parcela tiene aspecto de canal mareal con especies halófilas o subhalófilas típicas de marisma, como: salicornia, *Scirpus maritimus*, *Juncus maritimus*, *Atriplex prostrata*, *Beta maritima*, *Halimione portulacoides*, *Aster tripolium*, *Paspalum vaginatum*, *Elymus pycnanthus*; también está presente *Crithmum maritimum*, más típica de acantilados costeros.

En cuanto a las especies de interés, en este caso porque se trata de especies típicas de arenales y ecosistemas costeros, hay que señalar que coincidiendo con las zonas de acúmulos dominados por *Cortaderia selloana* y otras aloctonas, se han detectado numerosos ejemplares de las especies *Ononis natrix* subsp. *ramosissima*, *Lagurus ovatus*, *Helichrysum stoechas*, *Carex arenaria* y *Elymus pycnanthus*, también presentes en la duna gris de la playa de La Arena.

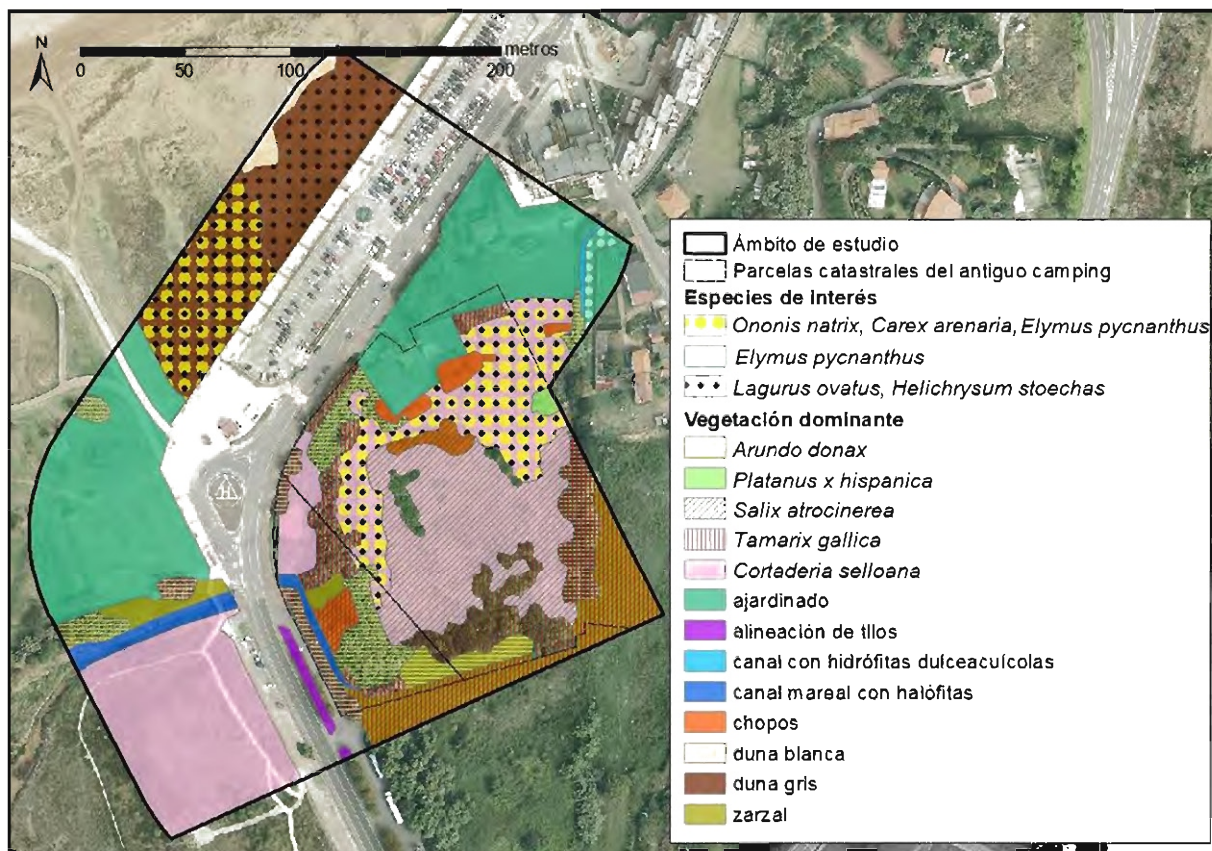
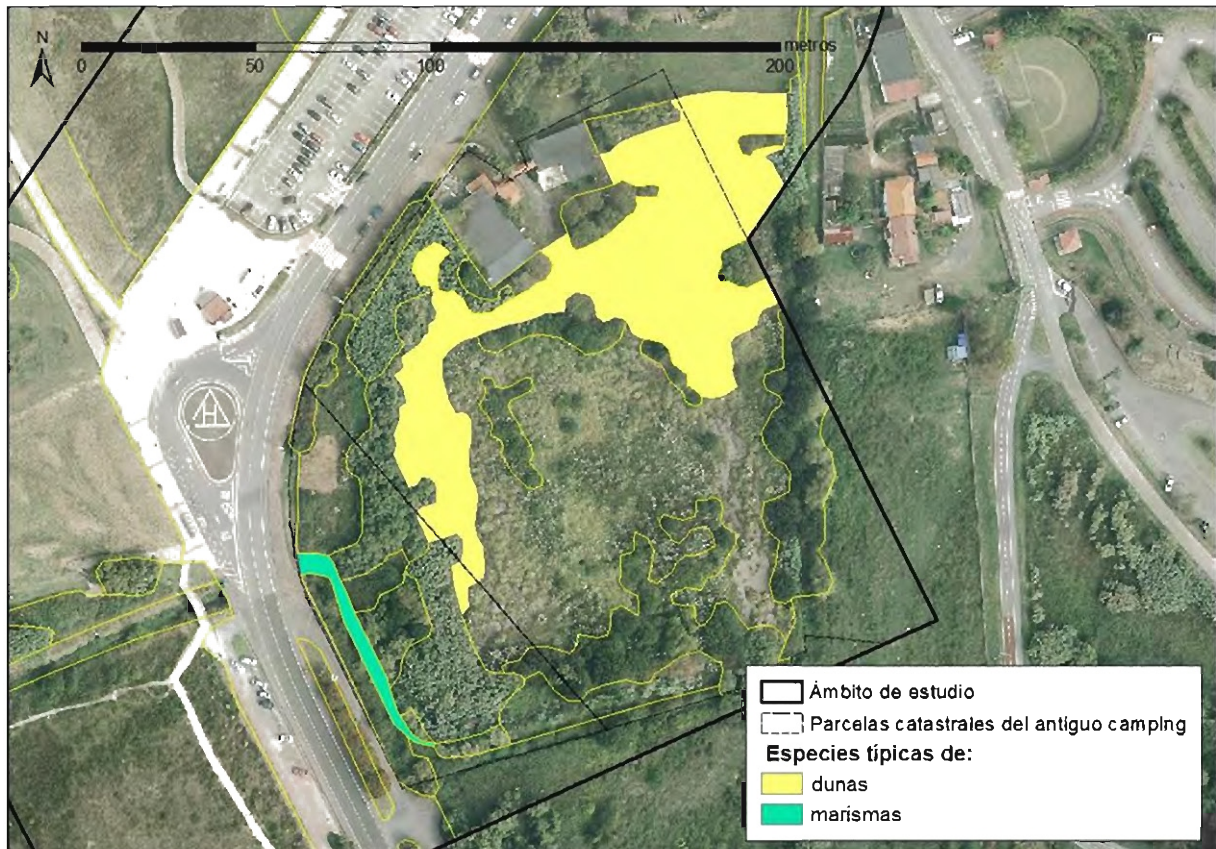


Figura 6. Vegetación dominante y especies de interés en el ámbito de estudio.

Atendiendo a la distribución de estas especies en las parcelas del antiguo camping, puede delimitarse un área en la que aparecen especies típicas de dunas y otra en la que aparecen especies típicas de

marisma (figura 7). También se han localizado unos pocos ejemplares del brezo *Erica vagans* y de argoma *Ulex* sp. que suelen formar parte de los brezales costeros; debido al escaso número no se ha representado en la imagen.



5 CONCLUSIONES

Del análisis de ortofotos históricas se extrae que, en un pasado reciente, anterior a la construcción del aparcamiento existente en el área de estudio, parte de la superficie correspondiente a las parcelas del antiguo camping de La Arena podrían haber sido dunas o marismas.

En la actualidad, desde el punto de vista de la vegetación, el ámbito del antiguo camping presenta un estado degradado debido a los usos que ha tenido, por lo que se ha clasificado dentro de la categoría “malas hierbas de jardines abandonados” (código I2.3) del sistema de clasificación de hábitats EUNIS.

Aunque en las parcelas correspondientes al antiguo camping de La Arena dominan las especies ruderales, muchas de ellas autóctonas, existe una notable representación de especies tanto de marisma, en el canal mareal situado al suroeste del recinto, como de dunas, distribuidas más o menos dispersamente por la mitad norte de las parcelas. Su distribución actual en el ámbito de estudio se ha representado en la figura 7.

ANEXO FOTOGRÁFICO

Vistas de distintas zonas de las parcelas del antiguo camping de La Arena:



Entrada



Nitrófilas, Cortaderia a la derecha y Salix al fondo.



Zarzal y ruderales en el extremo sur.



Ononis natrix junto a la valla en el limite norte.



Zarzas, Ononis natrix y chopos, en el extremo noreste.



Cortaderia, ruderales y Salix al fondo.



Acúmulos con Cortaderia, chopos y pino.



Ononis natrix y *Lagurus ovatus* con *Dittrichia viscosa* y *Cortaderia* al fondo.



Ononis natrix, *hinojo*, *chopos*.



Canal con halófilas y Tamarix al fondo.

ANEJO 2: ESTUDIO GOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA). INGEK,

EUSKADIKO GELOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

SUPERVISADO/IKUSKATU
 SUPERVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS / INSPECCIÓN DE PROYECTOS PRELIMINARES

CCN SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERANTZUTZUN ZIBILEKO ASEGURUNEREA

Fecha/Data: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nám./Zkia: SVM-0320010700

Coligado/
 Elkargokidea: Hasier Cueva Anola(ET AL)

Inscrito con el N° Inskripzio Zkia: 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo
 a <http://ecoga-insado.net/csv/59Y11GJW5ZQYR>

Secretaria del Colegio de Geólogos del País Vasco



TRABAJO. Estudio geomorfológico del antiguo camping de la arena y su entorno (Zierbana y Muskiz, Bizkaia)



CLIENTE: TRAGSATEC

Octubre 2020



1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	2
2. METODOLOGIA Y TRABAJOS REALIZADOS	3
2.1. Metodología general	3
2.2. Calicatas	4
2.3. Ensayos de laboratorio	6
3. ANALISIS GEOMORFOLOGICO	7
3.1. Marco geológico general	7
3.2. analisis de antecedentes evolucion geologica de la cuenca.	10
3.3. Geomorfologia de la zona de estadio. Estado actual	14
4. CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELO	16
4.1. Descripción e Identificación	16
4.2. Características físicas	22
4.3. Características químicas	24
4.4. Analisis de agua	27
5. CONCLUSIONES	28
6. BIBLIOGRAFÍA	30

FIGURAS:

FIGURA 1: PLANO DE SITUACIÓN E INVESTIGACIÓN REALIZADA

FIGURA 2: CARTOGRAFIA HISTORICA

FIGURA 3: FOTOGRAFIA HISTORICA

ANEJOS

ANEJO 1: REGISTROS DE CALICATAS

ANEJO 2: ACTAS DE LABORATORIO



1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

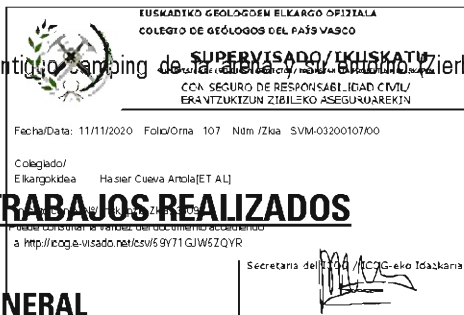
TRAGSATEC ha solicitado a INGEK, S.L.P. la realización de un estudio geomorfológico en las proximidades de la playa de la Arena, con el objeto para la delimitación de la línea de deslinde de los bienes de dominio público marítimo terrestre del tramo comprendido entre los vértices M-8 y M-11, ubicados en el margen derecho de la ría Barbadún, en la confluencia con el arroyo Juanes, términos municipales de Muskiz y Zierbana (Vizcaya).

La parcela, donde en las últimas décadas ha sido utilizada como camping, se encuentra en la margen derecha de la desembocadura del río Barbadún, inmediatamente al sur y al este de los viales de acceso y aparcamiento de la playa de la Arena.

A petición de TRAGSATEC los objetivos principales de este estudio son la determinación de la naturaleza de los materiales que componen el subsuelo y su grado de antropización así como un análisis geomorfológico del entorno y de la propia parcela.



Vista general de la palaya de la arena y desembocadura del Barbadún.



2. **METODOLOGIA Y TRABAJOS REALIZADOS**

2.1. **METODOLOGÍA GENERAL**

El estudio está basado en dos aspectos claramente interrelacionados como son el análisis morfológico y el análisis sedimentológico de los suelos que componen la parcela en cuestión.

El grado de antropización del entorno y de la propia parcela en particular es alto por lo que el análisis morfológico actual ha sido completado mediante el análisis de fotografía y cartografía histórica.

Cabe destacar que la campaña de calicatas prevista ha visto reducida y condicionada en sus emplazamientos por motivos ambientales (vegetación existente).

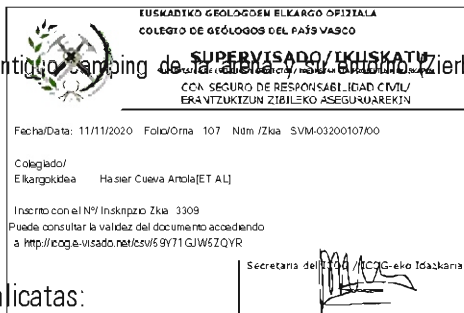
La campaña de investigación prevista originalmente contemplaba la ejecución de 4 a 5 calicatas en la parcela y dos calicatas de contraste en el perímetro de la misma. Finalmente han sido ejecutadas únicamente 2 calicatas en la parcela debido a la falta de localizaciones libres de vegetación protegida. Asimismo los emplazamientos de las 2 calicatas ejecutadas han estado condicionados a la ausencia de vegetación siendo ejecutadas estas sobre antiguo viales interiores del camping.

La campaña ha dispuesto también de dos calicatas fuera de la parcela a modo de contraste o muestra blanca. Concretamente se ha ejecutado una calicata sobre el cordón dunar al Norte del paseo peatonal y una calicata sobre la duna antropizada al Oeste del Vial de acceso desde Muskiz

Las calicatas han sido registradas por técnicos especialista en geología y geotecnia recogiendo en las mismas muestras de los diferentes niveles que componen el subsuelo.

Las principales características físicas químicas de muestras obtenidas han sido analizadas en el laboratorio especializado GIKESA con el objeto de ser caracterizadas y clasificadas en los aspectos referidos al estudio. Concretamente se han realizado análisis granulométricos, análisis de plasticidad, análisis de contenido en carbonatos, análisis de contenido en materia orgánica y análisis de grado de acidez (pH).

A la vista de aparición de agua en el fondo de las calicatas se han tomado varias muestras para su posterior análisis de conductividad y análisis de cloruros en laboratorio.



2.2. CALICATAS

En total, se han realizado 4 calicatas:

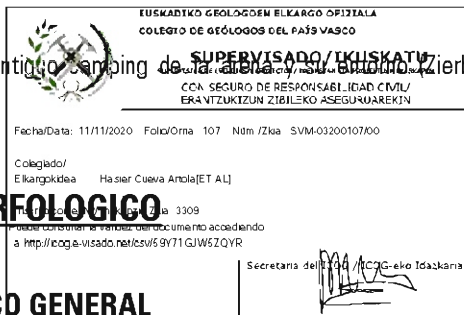
Calicata	Situación	Z (m)	Coordenadas (X, Y)	Profundidad(m)
C-1	Cordón Dunar	5,18	X 490.781 Y 4.799.510	3,80
C-2	Parcela 289 Norte	4,10	X 490.851 Y 4.799.398	3,30
C-3	Parcela 289 Oeste	3,34	X 490.813 Y 4.799.349	2,50
C-4	Zona antropizada peatonal	5,20	X 490.739 Y 4.799.320	0,50

En la *figura 1* se muestra un plano con los emplazamientos de las calicatas; en el *anejo 1* se adjuntan los registros de los mismos, con la descripción de cada uno de los niveles atravesados y las fotografías de los materiales.

En la tabla siguiente se reseñan los datos más destacables obtenidos de los sondeos:

Calicata	Prof. Total	Z (m)	Coordenadas (X, Y)	Muestras	Descripción
C1	3,80 m	5,18	X 490.781 Y 4.799.510	MA-1 0,0-0,2m MA-2 0,2-0,5m MA-3 0,5-0,7m MA-4 0,7-1,0m MA-5 1,0-3,8m	<p>0,00-0,20m Relleno antrópico. Arena. SP. Color marrón claro. Densidad media. Seco. Abundante materia orgánica vegetal (raíces) y restos conchíferos. Arena de grosor medio.</p> <p>0,20-0,50m Relleno antrópico Arena. SP. Color marrón oscuro. Densidad media. Seco. Presencia de raíces y material antrópico (tornillos, plásticos,...) y restos conchíferos.</p> <p>0,50-0,70m Relleno antrópico Limo con indicios de arena (0-10%) e indicios de grava (0-10%). ML. Color marrón claro. Rígido. Seco. Presencia de raíces, gravas angulosas de sustrato rocoso en GM II y material antrópico (ladrillo, plásticos,...)</p> <p>0,70-1,0m Relleno antrópico. Arena. SP. Color marrón rojizo. Densidad media. Seco. Indicios de restos antrópicos y restos conchíferos.</p> <p>1,00-3,80m Arenas de playa. Arena mal gradada. SP. Color marrón claro. Densidad media. Seco-húmedo. Partículas formadas por sustrato rocoso calcáreo, restos conchíferos y sílice. Morfología subredondeada / esférica-subdiscoidal entre 1 y 0,5 mm y subangular subredondeada / subprismoidal -prismoidal entre 1 y 2 mm.</p>

Calicata	Prof. Total	Z (m)	Coordenadas X, Y	Muestras	Descripción
C2	3,30 m	4,10	X 490.851 Y 4.799.398	MA-1 0,2-3,0m MA-2 3,0-3,3m	<p>0,00-0,20m Relleno antrópico Gravas y bolos compuesto por sustrato rocoso en GM II margocalizo. Bolos y gravas de morfología planar (50-1cm) y angular.</p> <p>0,20-3,00m Arenas de playa. Arena mal gradada con algo de limo (10-20%). SP. Color marrón verdoso. Densidad suelta. Húmedo. Arena de grosor fino-grueso con presencia de materia orgánica vegetal (<5%). Partículas formadas por sustrato rocoso calcáreo, restos conchíferos y sílice. La fracción gruesa tiene una morfología subredondeada / esférica-subdiscoidal (1 y 0,5 mm) y subangular subredondeada / subprismoidal prismoidal (1 y 2 mm). Nivel freático inicial a 3,30m, al estabilizarse a 2,60m. (Se toma muestra de agua).</p> <p>3,00-3,30m Arenas de playa. Arena mal gradada. SP. Color marrón claro. Densidad media-suelta. Saturado. Arena gruesa con abundantes restos conchíferos. Se aprecia arena con principio de cementación (costras). Partículas formadas por sustrato rocoso calcáreo, restos conchíferos y sílice. La fracción gruesa tiene morfología subredondeada / esférica-subdiscoidal (1 y 0,5 mm) y subangular subredondeada / subprismoidal - prismoidal (1 y 4 mm).</p>
C3	2,50 m	3,34	X 490.813 Y 4.799.349	MA-1 1,2-2,0m MA-2 0,9-1,2m MA-3 2,5-2,5m	<p>0,00-0,90m Relleno antrópico. Gravas y bolos compuesto por sustrato rocoso en GM II margocalizo. Bolos y gravas de morfología planar (50-1cm) y angular.</p> <p>0,90-2,50m Arenas de playa Arena mal gradadas. SP. Color marrón claro. Densidad media. Seco. Arena de grosor grueso-fino con abundantes restos conchíferos. Partículas formadas por sustrato rocoso calcáreo, restos conchíferos y sílice. Las fracciones gruesas tienen morfología subredondeada / esférica-subdiscoidal (1 y 0,5 mm) y subangular subredondeada / subprismoidal - prismoidal (1 y 2 mm). A partir de 1,20 m se aprecian niveles decimétricos de limo con arenas estratificadas y pasadas milimétricas de gravas. Arena mal gradada con algo de limo (10-20%). Nivel freático inicial a 2,50m, al estabilizarse a 2,00m. (Se toma muestra de agua).</p>
C4	0,50 m	5,20	X 490.739 Y 4.799.320		<p>0,00-0,50m Relleno antrópico Bolos y gravas con algo de arcilla (10-20%). Bolos y gravas calizos-margosos en GM II y restos de escombros.</p>



3. ANALISIS GEOMORFOLOGICO

3.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista de la geología regional, la zona se encuentra en la terminación occidental de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco-Cantábrica y más concretamente en la zona denominada Arco Vasco incluida la zona del macizo paleozoico de Cinco Villas.

A menor escala el área de estudio se localiza dentro de la Unidad Oiz que corresponde con el área geográfica comprendida entre la Falla de Bilbao- Alsasua, al sur, y el Cabalgamiento de Pagoeta, al norte. Las directrices estructurales principales son NO-SE.

Estructuralmente la zona de estudio se localiza en el flanco Norte del anticlinal de Bilbao, estando condicionada por la presencia varias estructuras coincidentes con la fase de deformación principal (Fase I) de la Cadena Vasco-cantábrica, como son la falla de Bilbao y la falla de Durango, ambas de dirección N 120º E. Asociada a estas estructuras principales al sur de la zona de estudio se reconoce el anticlinal del Serantes y la falla de Bodovalle.

Los materiales mayoritariamente aflorantes en la zona resultan lutitas calcáreas con pasadas de areniscas (12) del Cretácico inferior, unidad de Gorbea + Ygorre + Oiz.

Sobre estos materiales se sitúan depósitos cuaternarios arenoso-fangosos de origen marino-estuarino y depósitos antropogenicos.

A nivel regional, el modelado geomorfológico está directamente condicionado por la disposición estructural que adoptan los materiales, sobresaliendo las formas más resistentes a la erosión sobre las más fácilmente erosionables. La morfología del área de estudio se puede definir como una alternancia de lomas y valles, desarrollada a partir de la implantación de la red fluvial a favor de los accidentes tectónicos más importantes (fallas regionales y transversales a la dirección principal)

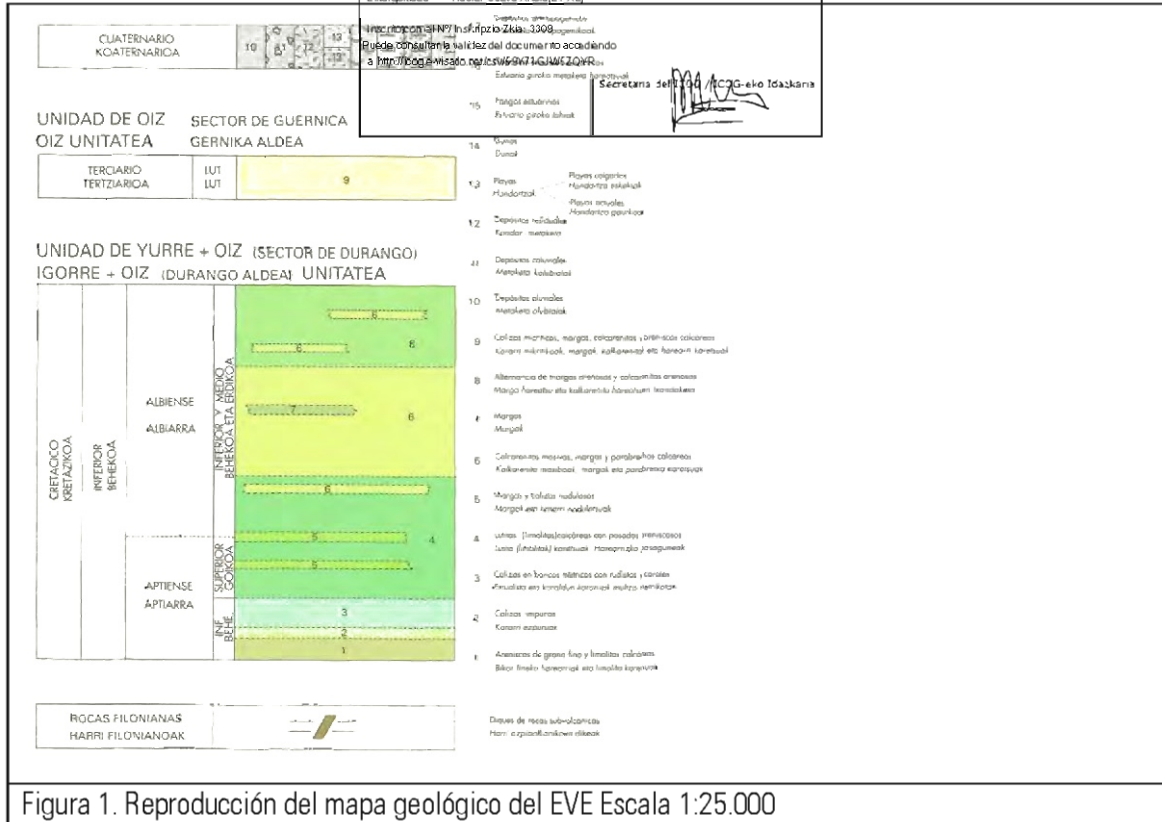
Por lo tanto, los valles de los principales arroyos de la zona, río Barbadún y río Kardeo discurren en dirección NW–SE, paralelos a la dirección principal de la estructura geológica, existiendo vaguadas de menor entidad, perpendiculares a los valles principales, que desaguan en el Barbadún.

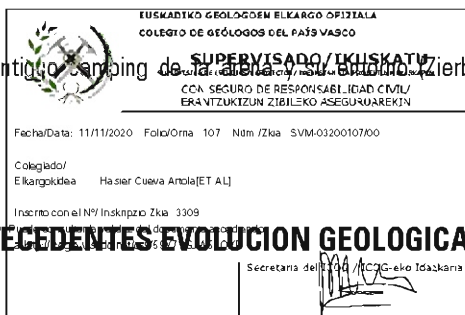
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
 SUPERVISADO/IKUSKATU
 CCN SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERAVTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nám./Zlaka: SVM-0320010700

Colgado/
 Elkargokidea: Hasiar Cueva Arriola(ET AL)

Secretaria del IAG-eko Itakaria





3.2. ANALISIS DE ANTECEDENTES: EVOLUCION GEOLOGICA DE LA CUENCA.

El entorno de la desembocadura del Río Barbadún ha sufrido a lo largo de la historia reciente una serie de actuaciones que han condicionado su morfología actual.

A petición de TRAGSATEC uno de los objetivos de este estudio es realizar una interpretación del estado del cordón dunar situado al Norte del aparcamiento y vial actual de acceso a la playa de la arena.

A este respecto cabe destacar la información obtenida del proyecto **ARENALES COSTEROS 2014-2018: CONSERVACION DE DUNAS CANTABRICAS; ARCOS LIFE de la Unión Europea**. Concretamente su acción 3 **“Estudio evolutivo y caracterización geomorfológica de los sistemas dunares (costa cantábrica)”**; **Universidad de Oviedo (INDUROT)** analiza la evolución del sistema dunar desde los años 50 a la actualidad.

Este estudio reconoce la antropización de la duna mediante la ejecución de viales ya en los años 50 del siglo pasado. Tal y como se puede observar el cordón dunar Norte del vial primigenio se clasifica como **Duna de actividad alta. La evolución posterior del sistema dunar ha estado condicionado por a la ejecución de actuaciones antrópicas en la propia duna y en el entorno (ampliación de viales y ejecución de parking) siendo caracterizado en el año 2007 como Duna de actividad Baja.**

Según las conclusiones del estudio de la Universidad de Oviedo textualmente: *El sistema dunar de La Arena representa uno de los 3 campos dunares con mayor crecimiento en superficie dunar de los analizados en el Cantábrico, con un avance del frente eólico para el periodo 1957-2014 de 36 m, por detrás del campo dunar de Helgueras (70 m) y el de Santiago (232 m). Los periodos de acreción sedimentaria han sido continuados en el tiempo siendo, por detrás de las dunas de Santiago, el campo dunar donde los temporales de 2013-2014 han introducido menor impacto. Dicha resistencia se interpreta relacionada con la protección ejercida por el volumen sedimentario que estaba almacenado en la playa. **No obstante, su vulnerabilidad frente a la actividad litoral es importante, ya que las dunas representadas en este estuario desde el inicio del presente***

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

SUPERVISADO/IKUSKATU
 CCA. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERAVITZEKIZUN ZIBILEKO ASEGUURAREKIN

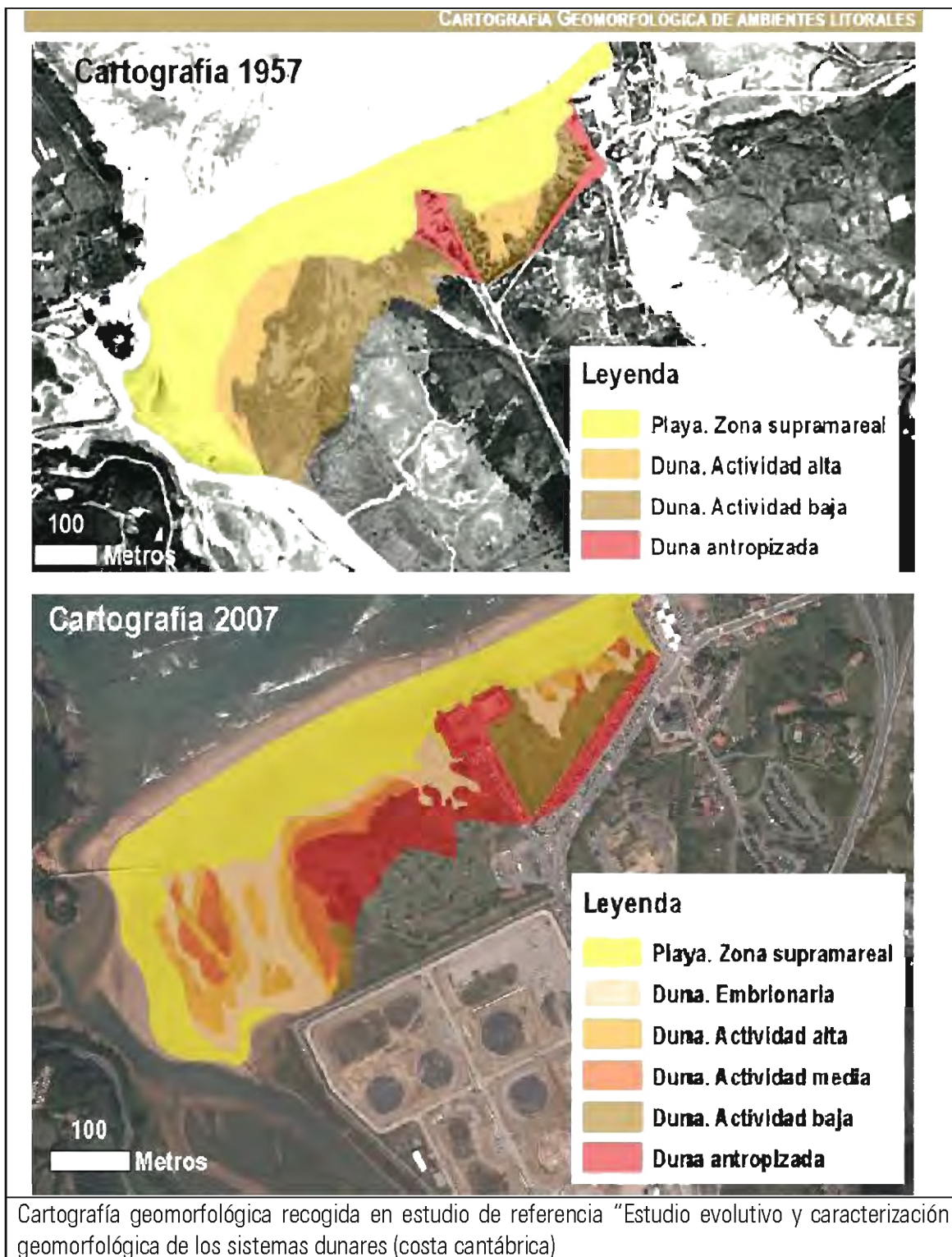
Fecha/Data: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nám./Zkoa: SVM-0320010700

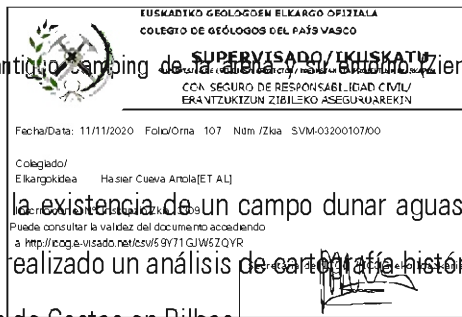
Colgado/
 Elkargokidea: Hasier Cueva Anola(ET AL)

Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://eog.e-vasado.net/cv/59711/GJW57QYR>



análisis en el año 1946 no han alcanzado estados avanzados de estabilidad, con predominio de dunas de mayor actividad frente a las dunas grises.





Con el objeto de ahondar en la existencia de un campo dunar aguas arriba del actual previo a las actuaciones antrópicas se ha realizado un análisis de cartografía histórica a partir de datos obtenidos en el Archivo de la Demarcación de Costas en Bilbao.

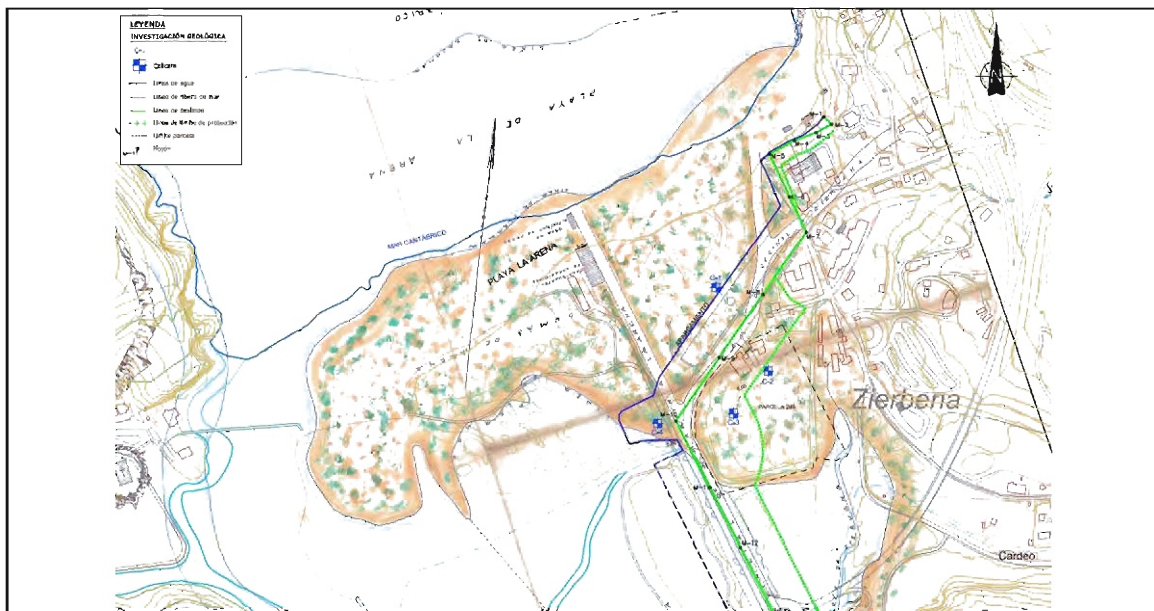
En estas la primera referencia a la existencia de viales en el entorno se remonta a los años 1918 y 1925 donde se cartografía la existencia de dunas de arena al Sur del camino vecinal hacia Zierbana y al Este de la carretera provincial de san Martín a La Arena

Mediante la superposición de estas cartografías y la el mapa topográfico actual se ha verificado la existencia de estas dunas en la parcela del antiguo camping objeto de este estudio.

Existe un referencia anterior a la ejecución de los viales, concretamente del año 1821 en el que la existencia de este campo dunar queda refleja en el entono de la parcela del camping. La superposición en este caso ha resultado menos precisa dada la sencillez de la cartografía originaria y la escasez de referencias concretas para el encaje.

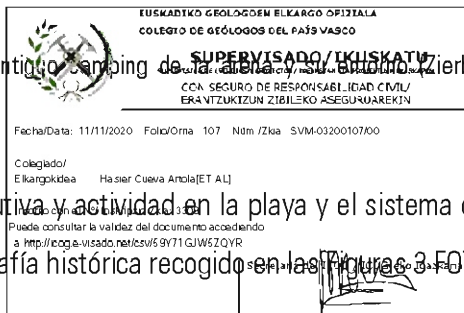
Las figuras 2 CARTOGRAFIA HISTORICA recogen la superposición de cartografía histórica del entorno una base topográfica actual y la investigación realizada.

Valga como referencia la superposición realizada sobre la cartografía histórica del año 1918



Superposición de cartografía a escala 1:2000, 1918 (Mario Herranz) y base topográfica actual.

INFORME: Estudio geomorfológico del antiguo camping de la arena (sitio conocido como Zierbana y Muskiz, Bizkaia)
CLIENTE: TRAGSATEC



Por último la capacidad evolutiva y actividad en la playa y el sistema dunar a partir del año 1945 se ha analizado mediante fotografía histórica recogido en las Figuras 3.50 FOTOGRAFIA HISTORICA

Los eventos más importantes en la evolución han sido recogidos en el siguiente listado.

- 1945. primer registro fotográfico.
- 1956. Avance del cordón dunar hacia el vial el vial de acceso a Zierbana.
- 1965 Avance de los depósitos de playa en el margen occidental del al playa de la Arena. Estabilización del cordón dunar al Norte del vial a Zierbana. Fuerte actividad antrópica en el entono de la parcela 289 destapando depósitos presumiblemente arenosos.
- 1975 Ejecución de rellenos en Margen occidental de desembocadura para actividad industrial. Ejecución de parking y ampliación de vial de acceso a Zierbana. Desaparición de vegetación sobre cordón dunar en sector Oriental.
- 1983 Instalación de Petronor sobre relleno del Margen Oeste y utilización de cordón dunar Oeste como aparcamiento.
- 2005 Pérdida de vegetación y generación de canales de erosión en margen Oeste.
- 2008 Retirada de rellenos industriales en margen Oeste.
- 2010 Aumenta el desarrollo de los canales erosivos en margen Oeste.
- 2014 Avance de sedimentos arenosos sobre antiguo emplazamiento industrial. Instalación de sistemas de retención de arena.

El análisis fotográfico realizado muestra la dinámica de la playa y el cordón dunar no pudiendo considerarse un sistema estabilizado.

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

SUPERVISADO/UKISKATU
DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL EN EL PAÍS VASCO
CCN. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
ERANTZUKITZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN

Fecha/Data 11/11/2020 Folio/Orma 107 Nám./Zikoa SVM-0320010700

Colgado/
Elkargokidea Hasier Cueva Anola[ET AL]

Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://eog.e-vasado.net/csv/59Y71GJW5ZQYR>

Secretaria del ICAI/ICG-eko Idazkaria

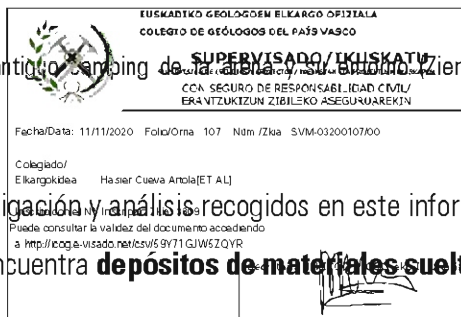
3.3. GEOMORFOLOGIA DE LA ZONA DE ESTADIO. ESTADO ACTUAL



Ortofoto de 2019 relativa al estado actual de la parcela.

En base a la clasificación recogida en la publicación “Seminarios de sedimentología. Vol. 1” IGME de 1984; actualmente el emplazamiento del antiguo camping **debe considerarse morfogénicamente como un dominio antropizado.**

El parking y el vial de acceso a Zierbana impiden el avance natural del cordón dunar no estabilizado hacia el interior (progradación) sobre el antiguo camping mientras el vial de acceso desde Muskiz y el encauzamiento del Barbadún condicionan el avance de la marisma.

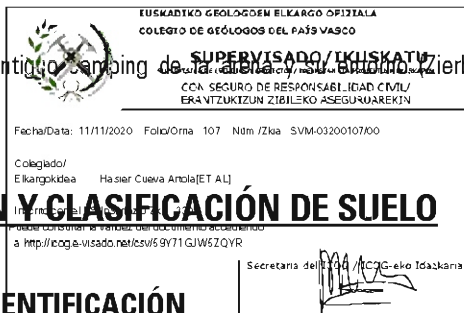


Asimismo en base a la investigación y análisis recogidos en este informe bajo los rellenos tipo “todo uno” de escaso espesor se encuentra **depósitos de materiales sueltos arenosos-duna.**

Actualmente debido al fuerte grado de antropización (viales perimetrales y rellenos granulares) el campo dunar existente en la antigua parcela de camping se considera duna antropizada.

Respecto del cordón dunar existente en al Norte del parking de la playa de la arena y al Vial de acceso a Zierbana, en base a la clasificación recogida en el Reglamento de ley 2/2013 de 29 de mayo, y de acuerdo al estudio realizado se clasifica como duna primaria.

REGLAMENTO LEY 2/2013 DE 29 MAYO		
TIPO DE DUNA	CARACTERISTICAS	PERTENENCIA AL DPM-T
EN DESARROLLO O EMBRIONARIAS	Pequeña cobertura vegetal.	SI
EN DESPLAZAMIENTO O EVOLUCIÓN	Poco o nada vegetada, de arena suelta, que avanza de mar a tierra por viento marino.	SI
PRIMARIAS	Con cobertura parcial de vegetación.	SI
SECUNDARIAS	Con cobertura vegetal: - herbácea ≤ 100% y/o - leñosa arbustiva o arbórea ≤ 75% (*).	SI
ESTABILIZADAS	Con cobertura vegetal: - leñosa arbustiva o arbórea > al 75% (*)	SOLO SI SE DEMUESTRA SU NECESIDAD
RELICTAS	De otro tiempo geológico, aislada o colgada de costa rocosa, sin vinculación a la playa.	NO



4. CARACTERIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE SUELO

4.1. DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

La identificación de los diferentes niveles que componen el subsuelo se ha realizado “a visu” principalmente en las calicatas ejecutadas a tal efecto.

La calicata 1 se ha ejecutado dentro del cordón dunar a modo de muestra blanca.

En ella se han registrado un nivel superficial de arenas con restos antrópicos y vegetales de entono a para inmediatamente pasar a un nivel principal de arenas limpias con indicios de arcilla (SP), mal gradadas de tonalidades marrones.

La calicata 4 ha sido ejecutada con similar objetivo sobre el cordón dunar antropizado al Oeste del vial de acceso. La calicata ha sido abandonada a los pocos decímetros tras localizar asfalto de un antiguo parking.

En las dos catas realizadas dentro del antiguo camping se ha determinado la existencia de dos niveles principales. Un nivel superior de relleno antrópico compuesto por gravas y bolos margocalizos tipo “todo uno” y un nivel principal formado por arenas de playa mal gradadas con indicios de limo y arcilla (SP) con partículas finas a medias principalmente compuestas de rocas carbonatadas (margas y margocalizas) restos conchíferos y sílice.

En la calicata 3 se han identificado niveles decimétricos de limo arenoso interestratificados en las arenas (SP) con indicios de restos vegetales. La presencia de niveles interestratificados de limo es representativa de la influencia de la marisma en la localización de calicata 3, en el límite Suroeste de la duna original, tal y como se puede observar en la cartografía histórica consultada.

En las tres calicatas se ha producido entradas de agua significativas (flujos) aproximadamente a cota absoluta + 1,0 el nivel de agua se ha estabilizado posteriormente aproximadamente medio metro por encima de la cota de entrada.

Mediante la clasificación visual realizada no se ha determinado la existencia de diferencias apreciables en el nivel principal de ARENAS DE PLAYA identificado en las calicatas C1, C2 y C-3

INFORME: Estudio geomorfológico del antiguo camping de la aldea de Zierbana y Muskiz, Bizkaia)
CLIENTE: TRAGSATEC

EUSKADIKO GELOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
SUPERVISADO/ EKUSKATU CCN SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKITZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN	
Fecha/Data: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nám./Zkoa: SVM-0320010700	
Colgado/ Elkargokidea: Hasser Cueva Anola(ET AL)	
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://eog-irsado.net/cv/59711/GJWSZQYR	



En las catas C2 y C-3 se ha determinado un aumento de tamaño en los granos de arena así como indicios de cementación coincidiendo con la cota de entrada de agua.

El registro completo de las calicatas así como fotografías de detalle puede consultarse en el ANEJO 1 REGISTRO DE CALICATAS

Valgan como referencia las siguientes fotografías de la calicata C-3 y de las dos muestras de arena obtenidas en la misma.



Fotografía general de la calicata C3

EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
SUPERVISADO/ EKUSKATU
CCN SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGUURAREKIN

Fecha/Data: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nitro /Zikoa: SVM-0320010700

Colegiado/
Elkargokidea: Hasier Cueva Anola[ET AL]

Inscripcio[n] en el INY Inskripzio Zkia: 3309
Puede consultar la validez del documento accediendo a:
<http://codigo-nacional.com/59711GUW5ZQYR>

Secretaría de Ingeniería Geológica Idazkaritza



Detalle de metros superficiales de cata 3. Ver nivel bandeado de limo 1,30 metros de profundidad. Calicata C3

EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
SUPERVISADO/UKASKATU
CCN SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
ERANTZUKITZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nám./Zkoa: SVM-0320010700

Colgado/
Elkarrekin: Hasier Cueva Anola[ET AL]

Inscrito con el N.º Inscriptio Zkoa: 3309
Puede consultar la validez del documento accediendo
a <http://icog.e-vasco.net/icsv5/9Y71/GJWSZQYR>

Secretaria del Colegio de Geólogos del País Vasco



Detalles de nivel principal de arenas de playa con restos vegetales y conchas. Calicata C3

EUSKADIKO GELOGOEN ELKARGO OPZITALA
COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

SUPERVISADO/ EKUSKATU
CCN. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGUURAREKIN

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nám./Zkia: SVM-0320010700

Colegiado/
Elkarrekin: Hasiar Cueva Anola[ET AL]

Inscripción INPI: 3308
Puede consultarse el documento digitalizado
a <http://ogp.eusde.net/c3/59711GI/57QVR>

Secretaría del Colegio de Geólogos del País Vasco



Detalles de nivel interestratificados de limo y restos vegetales. Calicata C3

INFORME: Estudio geomorfológico del antiguo camping de la aldea de Zierbana y Muskiz, Bizkaia)
 CLIENTE: TRAGSATEC

EUSKADIKO GELOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

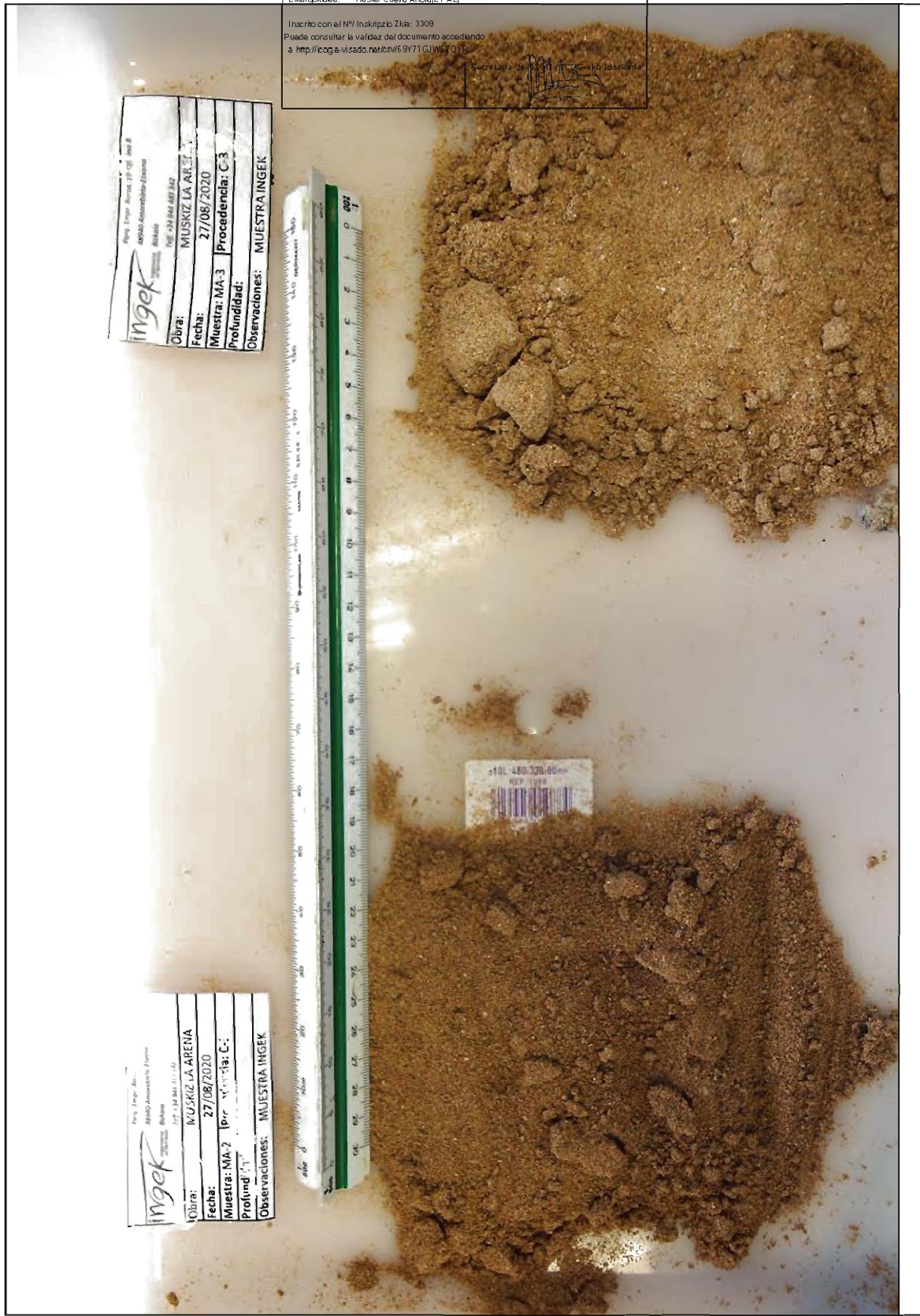
SUPERVISADO/ EKUSKATU
 CCA SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERAVITZEKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN

Fecha/Data: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nám./Zkia: SVM-0320010700

Colgado/
 Elkargokidea: Haier Cueva Amola(ET AL)

Inscrito con el N° Inskripzio Zkia: 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://cog.e-vasado.net/csv/59771/GI/WG/010>

Secretaria del Colegio / *[Firma]*

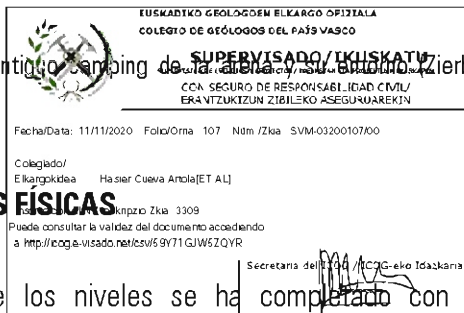


Ingek
 Parque Empresarial Boroa 19, Edif. 8
 48340 Amorebieta-Etxano
 Bizkaia
 Telf: 944 483 342

Obra: MUSKIZ LA AR-3
 Fecha: 27/08/2020
 Muestra: MA-3 | Procedencia: C-3
 Profundidad:
 Observaciones: MUESTRA INGEX

Ingek
 Parque Empresarial Boroa 19, Edif. 8
 48340 Amorebieta-Etxano
 Bizkaia
 Telf: 944 483 342

Obra: MUSKIZ LA ARENA
 Fecha: 27/08/2020
 Muestra: MA-2 | Procedencia: C-3
 Profundidad:
 Observaciones: MUESTRA INGEX



4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

La caracterización física de los niveles se ha completado con 6 ensayos de identificación granulométricos mediante tamizado sobre muestras de arena y 1 ensayo de granulometría de finos por sedimentación en una muestra de arena limosa recogida en la calicata 3.

Las muestras han sido clasificadas según su textura en base a la clasificación del Soil Survey Manual, V.S. Department of agriculture.1951.

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos:

Cata	Muestra	Prof. (m)	Identificación visual	Granulometría			Clasificación textural USDA
				<2,0 mm	<0,4mm	<0,08 mm	
C1	MA-5	1,0-3,8	ARENAS	100	84	0,7	Muy arenosa
C2	MA-1	0,2-3,0	ARENAS	97	69	2,3	Muy arenosa
C2	MA-2	3,0-3,3	ARENAS	99	60	3,1	Muy arenosa
C3	MA-2	0,9-1,2	ARENAS	100	88	3,6	Muy arenosa
C3	MA-1	1,2-2,0	ARENA LIMOSA	100	91	18,6	Arena Franca
C3	MA-3	2,0-2,5	ARENAS	98	80	1,9	Muy arenosa

Todas las muestras salvo la C. MA 1 presenta una porción mayoritaria de arenas (mínimo 94,7 %) y componentes minoritarios de grava y finos (máximo 3,6 %).

Únicamente la muestra C3 MA 1 presenta niveles apreciables de finos (18,6 %). La identificación ha sido completada en este caso con un ensayo de granulometría por sedimentación.

La granulometría por sedimentación muestra una componente mayoritaria de arena (81%) y componentes secundarias de limo (11,4 %) y Arcilla (7,6%)

A partir de los ensayos de identificación realizados no se aprecian diferencias entre la muestra blanca (C1 MA 5) y el nivel principal de arenas de las calicatas C2 y C-3

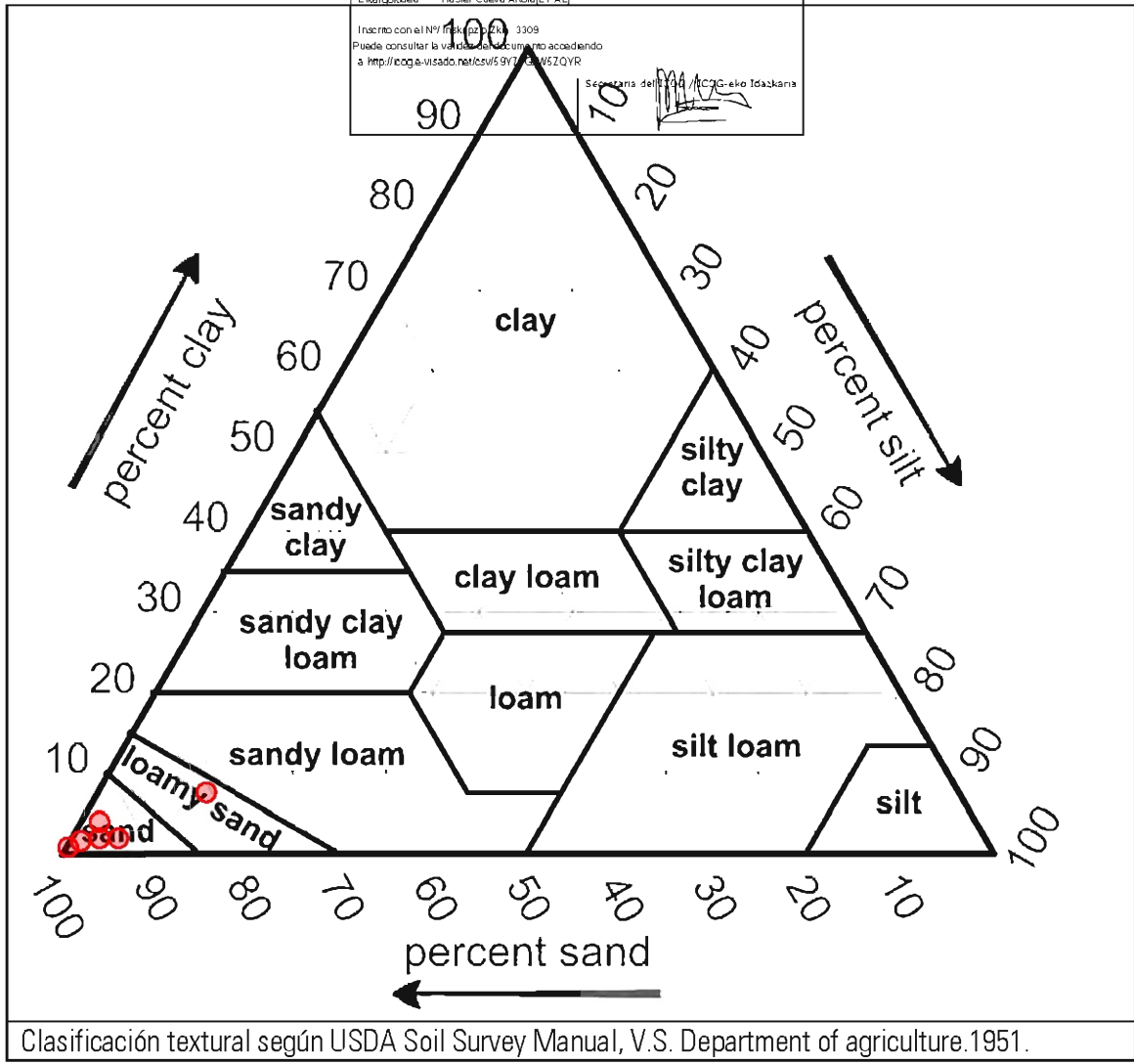
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
SUPERVISADO/IKUSKATU
 COA SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERAVTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGUARAREKIN

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nitro/Zikoa: SVM-0320010700

Colgado/
 Elkargokidea: Hasiar Cueva Anola(ET AL)

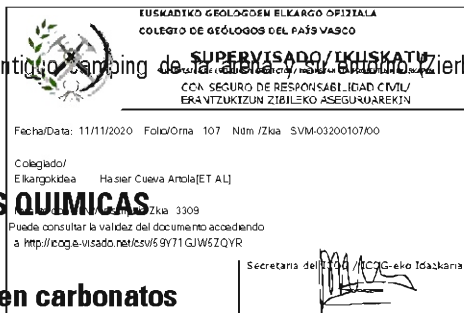
Inscrito con el N.º de inscripción: 3309
 Puede consultar la validación accediendo
 a <http://eog.e-vasco.net/cv/5971/330952QYR>

Secretaría del Colegio de Geólogos del País Vasco



Según la clasificación utilizada las muestras analizadas corresponden a muy arenosa y arena franca.

Atendiendo a los resultados obtenidos y según la clasificación morfo genética recogida en la "Guía para la elaboración de estudios del medio físico"; Ministerio de Medio Ambiente, los suelos analizados en la parcela y muestra la muestra blanca corresponde a suelos transportados y concretamente a "Depósitos eólicos. Dunas" o a "Colinas Costeras" quedando descartadas otras opciones por la falta de finos (arcillas o limos) en los mismos.



4.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

4.3.1. Contenido en carbonatos

El contenido en carbonatos de las muestras analizadas se ha obtenido a partir de ensayos mediante calcímetro de Bernard según norma UNE 103200:93

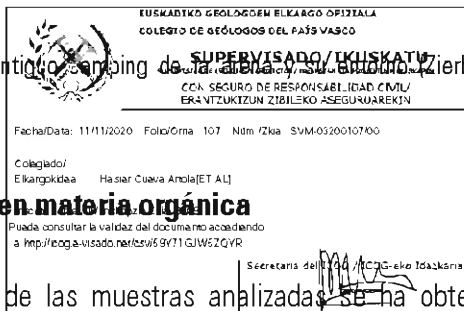
Cata	Muestra	Prof. (m)	Identificación visual	Suelos. Carbonatos (C. BERNARD) S/UNE 103200:93
C1	MA-5	1,0-3,8	ARENAS	55,7
C2	MA-1	0,2-3,0	ARENAS	48,9
C2	MA-2	3,0-3,3	ARENAS	64,1
C3	MA-2	0,9-1,2	ARENAS	44,1
C3	MA-1	1,2-2,0	ARENA LIMOSA	39,4
C3	MA-3	2,0-2,5	ARENAS	46,8

Las muestras de arena analizadas muestran contenidos en carbonatos en tono y por encima del 50%.

Según la descripción recogida en el documento de referencia "Mapa geológico del País Vasco"; Ente Vasco de Energía, los depósitos de playa presentan proporciones de carbonatos altas por encima del 50 % debido a la gran cantidad de restos de conchas.

La muestra de arena limosa analizada presenta contenidos altos en carbonatos aunque ligeramente por debajo del 50 % (39,4 %).

Tal y como se ha comentado anteriormente la presencia de limos y restos orgánicos interestratificados así como la disminución del contenido en carbonato son representativos de la influencia de la marisma en los márgenes del campo dunar.



4.3.2. Contenido en materia orgánica

El contenido en carbonatos de las muestras analizadas se ha obtenido a partir de ensayos de laboratorio según norma UNE 103204:93

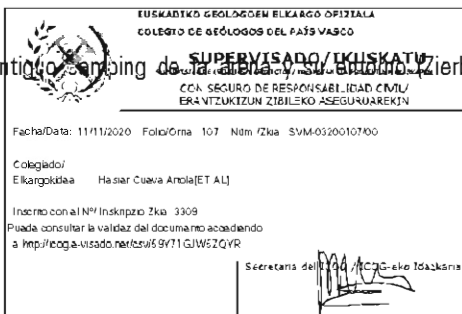
Cata	Muestra	Prof. (m)	Identificación visual	Materia Orgánica S/UNE 103204:93
C1	MA-5	1,0-3,8	ARENAS	0,5
C2	MA-1	0,2-3,0	ARENAS	0,59
C2	MA-2	3,0-3,3	ARENAS	0,49
C3	MA-2	0,9-1,2	ARENAS	0,63
C3	MA-1	1,2-2,0	ARENA LIMOSA	0,51
C3	MA-3	2,0-2,5	ARENAS	0,51

En base a la clasificación del Soil Survey Staff (1951) el suelo se corresponde a suelo muy deficiente en materia orgánica como corresponde a suelos jóvenes sin estructura edáfica.

Asimismo, según el "Manual de dunas costeras"; Ministerio de Fomento, la ausencia de humos está asociada a dunas embrionarias.

% de materia orgánica en los 10 cm superiores	Calificación del suelo o serie edáfica
0 - 2,5	Muy deficiente en materia orgánica.
1,75 - 3,25	Deficiente en materia orgánica.
2,5 - 5,0	Algo deficiente en materia orgánica.
4,0 - 6,0	Con contenido normal en materia orgánica.
5,0 - 10,0	Con contenido apreciable en materia orgánica.
8,0 - 12,0	Humífero.
> 10,0	Muy humífero.

Clasificación USDA Soil Survey staf (1951) recogida en la guía para la elaboración del medio físico.



4.3.3. PH

El contenido en carbonatos de las muestras analizadas se ha obtenido a partir de ensayos de laboratorio

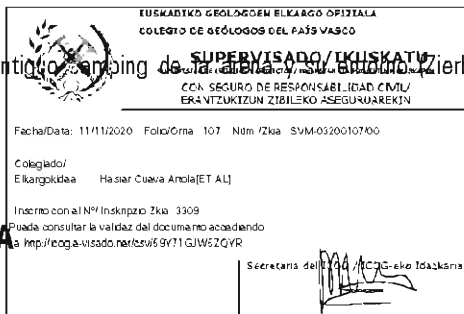
Cata	Muestra	Prof. (m)	Identificación visual	Determinación del PH S/-
C1	MA-5	1,0-3,8	ARENAS	9,15
C2	MA-1	0,2-3,0	ARENAS	9,2
C2	MA-2	3,0-3,3	ARENAS	8,98
C3	MA-2	0,9-1,2	ARENAS	9,16
C3	MA-1	1,2-2,0	ARENA LIMOSA	8,92
C3	MA-3	2,0-2,5	ARENAS	9,12

En base a la clasificación Soil Survey Staff; del USDA (1951), el suelo se corresponde a suelos fuertemente a muy fuertemente básicos como corresponde a suelos calcáreos.

Asimismo, según el "Manual de dunas costeras"; Ministerio de Fomento, la existencia de pH alcalino (8-9) está asociada a dunas embrionarias debido a la presencia de conchas en la arena.

Valores del pH de la solución del suelo	Clasificación del suelo
< 4,5	Suelos extremadamente ácidos.
4,5 - 5,0	Suelos muy fuertemente ácidos.
5,1 - 5,5	Suelos fuertemente ácidos.
5,6 - 6,0	Suelos medianamente ácidos.
6,1 - 6,5	Suelos ligeramente ácidos.
6,6 - 7,3	Suelos neutros.
7,4 - 7,8	Suelos medianamente básicos.
7,9 - 8,4	Suelos moderadamente básicos.
8,5 - 9,0	Suelos fuertemente básicos.
> 9,1	Suelos muy fuertemente básicos.

Clasificación USDA Soil Survey staf (1951) recogida en la guía para la elaboración del medio físico.



4.4. ANALISIS DE AGUA

Dada la presencia de agua en las calicatas C1, C2 y C3 se ha analizado una muestra recogida en el agua infiltrada en la calicata C2.

Los análisis realizados han consistido en ensayos de conductividad y ensayos de contenido en cloruro con el objeto de obtener referencias sobre la naturaleza del agua en la parcela.

4.4.1. Ensayos de conductividad

Punto recogida	Identificación visual	Aguas. Conductividad (ENAC) S/PNTE	Clasificación
C2	Agua cata	1390	Salobre

En base a la clasificación del Canadian Forestry Service (1969) las muestras analizadas corresponden a agua salada y/o salobre.

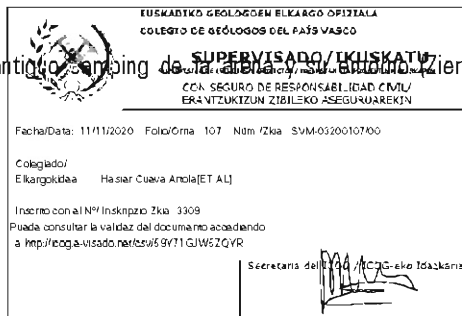
Aguas	Conductividad eléctrica (μ mhos/cm)	Alcalinidad total (ppm)	SO ₄ ⁼ (ppm)
Dulces, blandas	40-700	0 - 40	0 - 10
Dulces, duras	40-700	41 - 200	0 - 50
Salobres	300-18.000	> 200	50 - 300
Saladas	3.500-100.000 +	> 200	> 300

Nota: La conductividad eléctrica es una medida simple de la salinidad: una solución conduce la electricidad tanto mejor cuanto mayor sea su concentración en sales.

Clasificación Canadian Forestry Service (1969) recogida en la guía para la elaboración del medio físico.

4.4.2. Ensayos de contenido en cloruros

Punto recogida	Identificación visual	Aguas. Conductividad (ENAC) S/PNTE
C2	Agua cata	87



5. CONCLUSIONES

El estudio está basado en dos aspectos claramente interrelacionados como son el análisis morfológico y el análisis sedimentológico de los suelos que componen la parcela en cuestión.

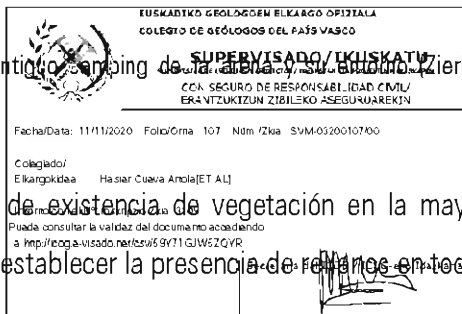
El grado de antropización del entorno y de la propia parcela en particular es alto por lo que el análisis morfológico actual ha sido completado mediante el análisis de fotografía y cartografía histórica.

Cabe destacar que la campaña de calicatas prevista ha visto reducida y condicionada en sus emplazamientos por motivos ambientales (vegetación existente).

A partir del estudio realizado se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. La desembocadura y el estuario del río Barbadún han sufrido actuaciones antropicas al menos desde principios del siglo pasado.
2. La primera actuación directa constatable sobre la parcela de estudio fue la carretera provincial de San Martín a la Arena y el camino vecinal a Zierbana sobre la Marisma y las "Dunas de la Arena" recogida en el "Plano de la marisma en la ría de Somorostro" Mario Herranz 1918.
3. El cordón dunar principal existente entre la playa y el parking de la arena se clasifica como duna primaria no estabilizada.
4. El parking y el vial de acceso a Zierbana impiden el avance natural del cordón dunar hacia el interior.
5. La parcela del antiguo parking se clasifica morfogenéticamente como dominio antropizado. En las calicatas realizadas se ha determinado la existencia de rellenos antropicos granulares de espesor inferior a 1 metro bajo los que se encuentran depósitos arenosos no antropizados.
6. El emplazamiento de las calicatas realizadas dentro del antiguo Camping ha estado condicionado a la ausencia de vegetación ejecutándose estas sobre antiguos viales del



INFORME: Estudio geomorfológico del antiguo camping de la arena de su entorno (Zierbana y Muskiz, Bizkaia)
CLIENTE: TRAGSATEC



camping. A la vista de existencia de vegetación en la mayor parte de la parcela no se considera apropiado establecer la presencia de rellenos en toda la parcela.

7. Bajo los rellenos antrópicos granulares correspondientes a viales del antiguo camping se encuentran sedimentos marinos arenosos limpios que corresponden según todos los análisis sedimentológicos, morfológicos y químicos realizados a arenas de playa o dunas embrionarias.
8. En margen Suroeste de la parcela se ha determinado una pequeña influencia estuarina debido a la aparición de niveles de sedimentos limosos interestratificados en el nivel principal de arenas.

INFORME: Estudio geomorfológico del antiguo camping de la urbanización de Etxebarri, Zierbana y Muskiz, Bizkaia)
CLIENTE: TRAGSATEC

 EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
SUPERVISADO/IKUSKATU CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGUUAREKIN	
Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nitro /Zkoa: SVM-03200107000	
Colegiado/ Elkargokidea: Hasier Cuervo Anola(ET AL)	
Inscrito con el Nº Inskripzio Zkoa: 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://eog.e-vasado.net/rsa/659/71/GIWS2QYR	
Secretaria del COG-eko Idazkaria 	



6. BIBLIOGRAFÍA

Desing Manual 7.1 Y 7.2. U.S. Army Corps of Engineers.

Ingeniería Geológica. Luis I. González de Vallejo. Pearson Educación, Madrid 2002.

Geotechnical Engineering Investigation Handbook. Roy E. Hunt. Taylor and Francis Group. Florida 2005.

Mecánica de suelos. T. W. Lambe. Ed. Limusa. México D.F, 1999.


Guía para la elaboración e estudios del medio físico Ministerio de Medio Ambiente

Arenales consteros 2014-2018 Conservación de dunas cantabricas. ARCOS LIFE UE-Indurot.

Reglamento de Ley 2/2013 de 29 Mayo

Mapa geológico del País Vasco. Ente Vasco de Energia

INFORME: Estudio geomorfológico del antiguo camping de la urbanización de Amorebieta, Zierbana y Muskiz, Bizkaia)
CLIENTE: TRAGSATEC

	
EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO	
SUPERVISADO/IKUSKATU CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGUUAREKIN	
Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Nitro/Zkia: SVM-0320010700	
Colegiado/ Elkargokidea: Hasier Cueva Artola (ET AL)	
Inscripción al N.º Inscripción Zkia: 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://eog.e-vasado.net/rsa/59711/GIWS2QYR	
Secretaria del Colegio de Geólogos del País Vasco	



En Amorebieta Etxano a 13 de Octubre de 2020

Fdo.: Hasier Cueva Artola

Geólogo UPV-EHU

Máster en Ingeniería Geológica UCM

Colegiado n.º: 3309

Fdo.: Unai Martínez Malaxetxebarria

Geólogo UPV-EHU

Máster en Ingeniería Geológica UCM

Colegiado n.º: 5165

	EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
	SUPERVISADO/IKUSKATU <small>MANEJO DE OBRAS Y PROYECTOS/ANÁLISIS Y PROYECTOS</small> CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN
Fecha/Dia: 11/11/2020 Foto/Omis: 10? Num./Zna: SVM-05200103700	
Colgado/ Elkargokidea: Hasier Cuevas Anala[E T AL]	
Inscrito con el Nº Inscriptivo Zna: 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-vasco.net/cs/servlet/GJM52CVR	
	Secretaria de  / ICOG-eko Idazkaria

FIGURAS



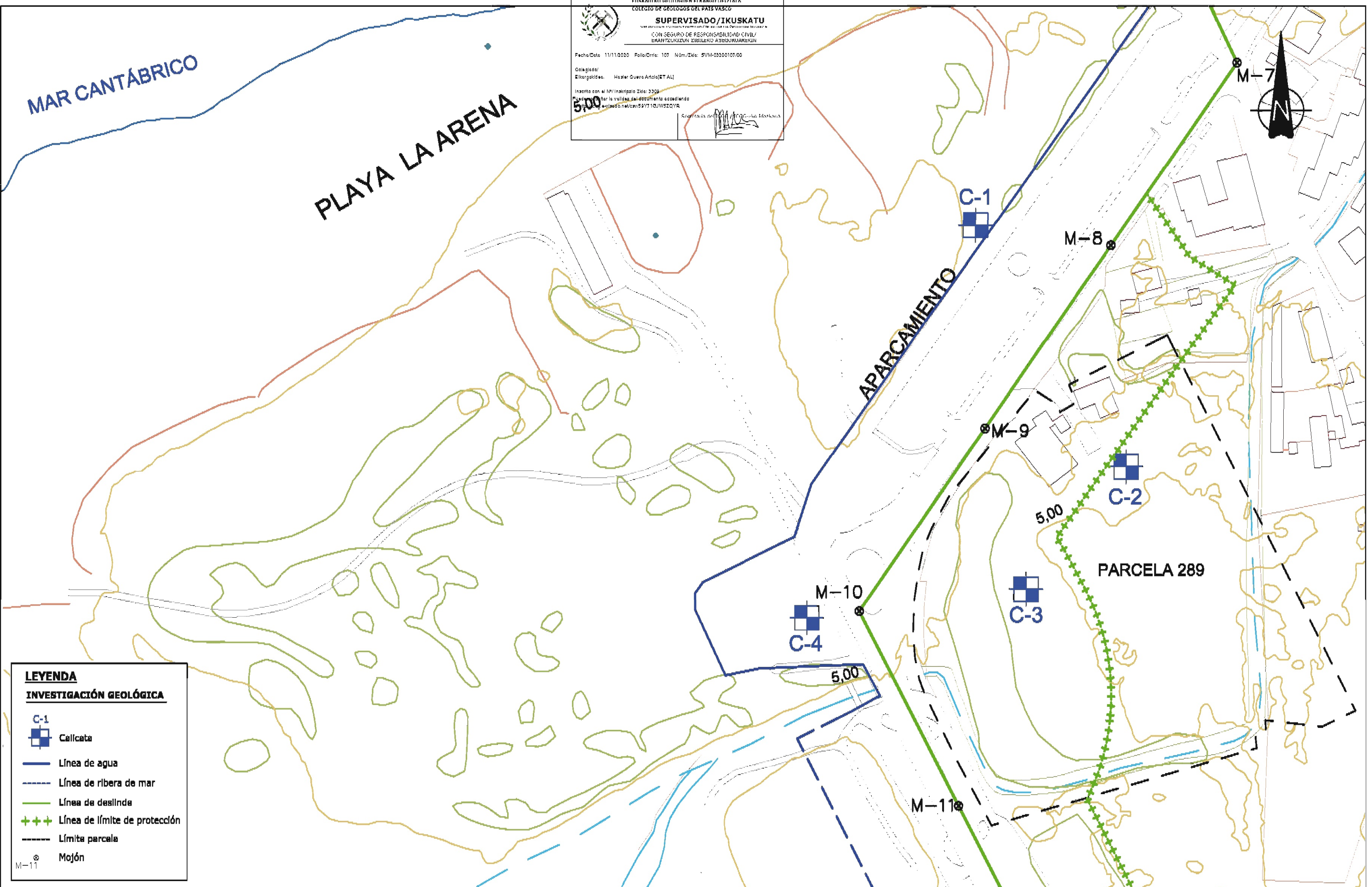
	EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
	SUPERVISADO/IKUSKATU <small>MANEJO DE OBRAS Y PROYECTOS/ MANEJO DE PROYECTOS</small> CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN
Fecha/Dia: 11/11/2020 Foto/Oms: 107 Nbrm./Zms: SVM-05200103700	
Colgado/ Elkargokidea: Hasier Cuevas Anala/E T ALI	
Inscrito con el Nº Inscripción Zms: 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-vasco.net/cs/55v71/GJM52QV9	
	Secretaria de  / ICOG-eko Idazkaria








FIGURA 1 PLANO DE SITUACIÓN E INVESTIGACIÓN REALIZADA


SUPERVISADO/IKUSKATU
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERANTZUNIZUN ZIBILKORO ASBOKURAREN
 Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Sheet: 107 Nóm./No.: SVM-03200107/00
 Colegiado: Healer Guerra Artole (ET AL)
 Inscrito con el Nº/Inskripzio Zila: 3309
 Certificado por la validez del documento expediendo el nº/Legearen arabera: 297712UW52QV8



LEYENDA

INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

-  C-1 Calicata
-  Línea de agua
-  Línea de ribera de mar
-  Línea de declive
-  Línea de límite de protección
-  Límite parcela
-  M-11 Mojón

CLIENTE: TRAGBATEC 	 UNAI MARTINEZ MALAXETXEZARRIA GEOLOGO MASTER ING. GEOLOGICA. COL. Nº 5165	PROYECTO: ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBANA Y MUZKIZ, BIZKAIA) PLANO: FIGURA 1 PLANTA DE SITUACIÓN E INVESTIGACIÓN	ESCALA: AS 1/1000 FECHA: OCTUBRE 2020
--	---	---	--



	EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
	SUPERVISADO/IKUSKATU <small>MANEJO DE TÍTULOS Y PROFESIÓN/ MANEJO DE TITOLI PROFESIONALES</small> CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN
Fecha/Dia: 11/11/2020 Foto/Oms: 107 Nbrm./Zms: SVM-03200103700	
Colegado/ Elkargokidea: Hazaer Cuevs Analaje ET ALI	
Inscrito con el Nº Inscripción Zña: 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-vasco.net/csrf55v71GJM52QYR	
	Secretaria de  / ICOG-eko Idazkaria

FIGURA 2 CARTOGRAFIA HISTORICA

EUSKADIKO GELOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

SUPERVISADO/IKUSKATU
 GARRANTZIA ERORTZEAN BARRUTIAK ORENTATUTAKO ENPLANO
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
 ERANTZUKITZUN ZIBILEKO ASKURUAPEKIN

Fecha: 11/10/2020. Folio: 1 de 1. Escala: 1:3000

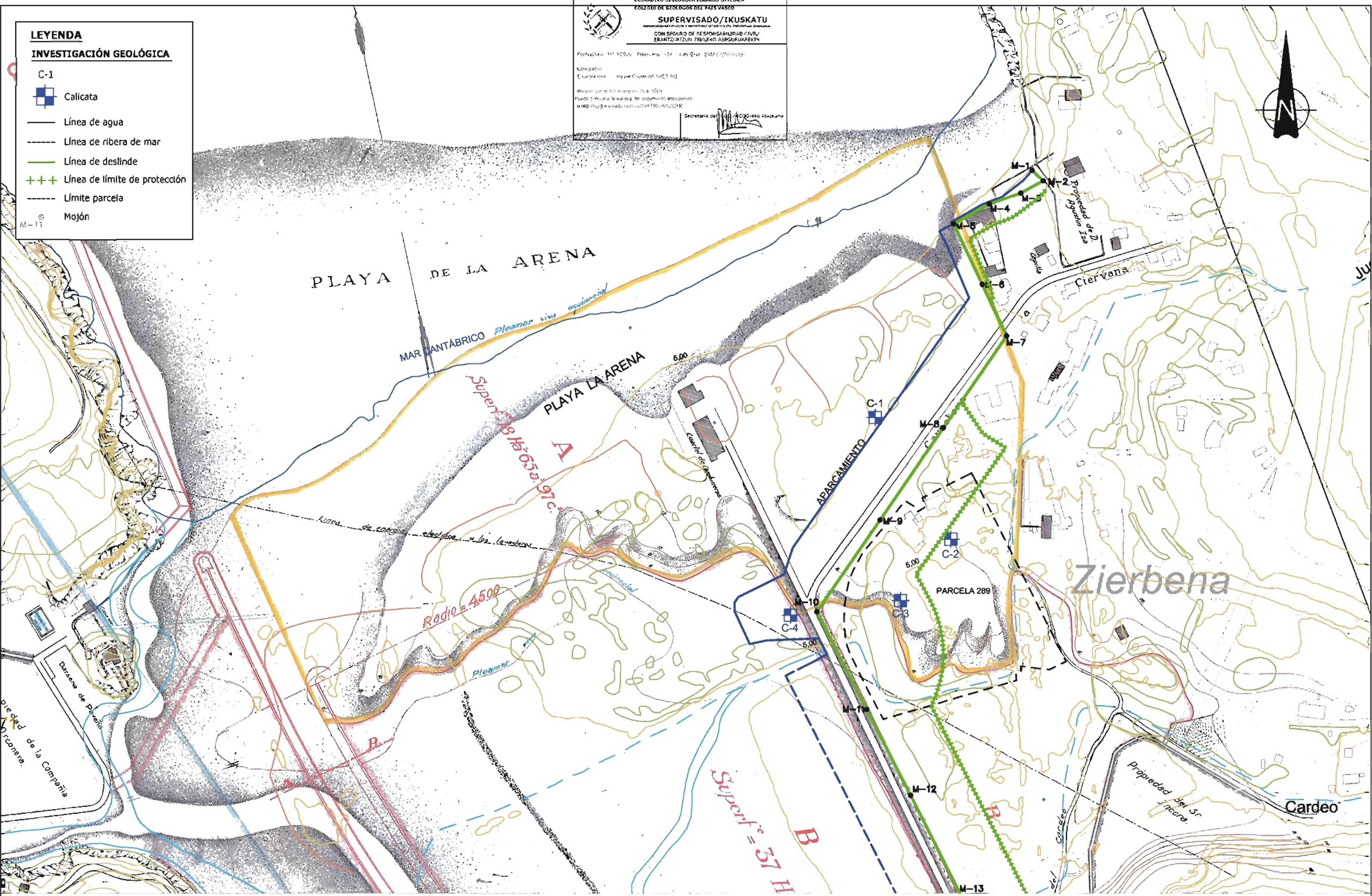
Colaborador: Ingeker



Proyecto: Estudio Geomorfológico del antiguo camping de La Arena y su entorno (Zierbena y Muzkiz, Bizkaia)

Plano: Proyecto de utilización de terrenos de dominio público en las inmediaciones de la Ría de Somorrostro (1825). Fuente: Archivo Demarcación de Costas País Vasco

Secretaría de Ingeker

- LEYENDA**
- INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA**
- C-1
 - Calicata
 - Línea de agua
 - Línea de ribera de mar
 - Línea de deslinde
 - +++ Línea de límite de protección
 - Límite parcela
 - Mojón



CLIENTE: TRAGSATEC			PROYECTO: ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUZKIZ, BIZKAIA)	ESCALA: A3 1/3000
UNAI MARTÍNEZ MALAXETXABARRIA GEÓLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. Nº 5185			PLANO: FIGURA 2.1 PROYECTO DE UTILIZACIÓN DE TERRENOS DE DOMINIO PÚBLICO EN LAS INMEDIACIONES DE LA RÍA DE SOMORROSTRO (1825). Fuente: Archivo Demarcación de Costas País Vasco	FECHA: OCTUBRE 2020

EUSKADIKO GELOGOEN ELKARTEA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

SUPERVISADO/IKUSKATU
 Aprobación de estudio y responsabilidad civil en proyectos de ingeniería
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERANTZULIZUN ZIBILEKO ASIGURUAREKIN

Fecha/Datua: 11/11/2020 Fecha/Fecha: 11/11/2020 11/11/2020

Colaborador: L. Uña Martínez Malaxetxabarria
 Firmatzailea: Ingeker (S) S.L.

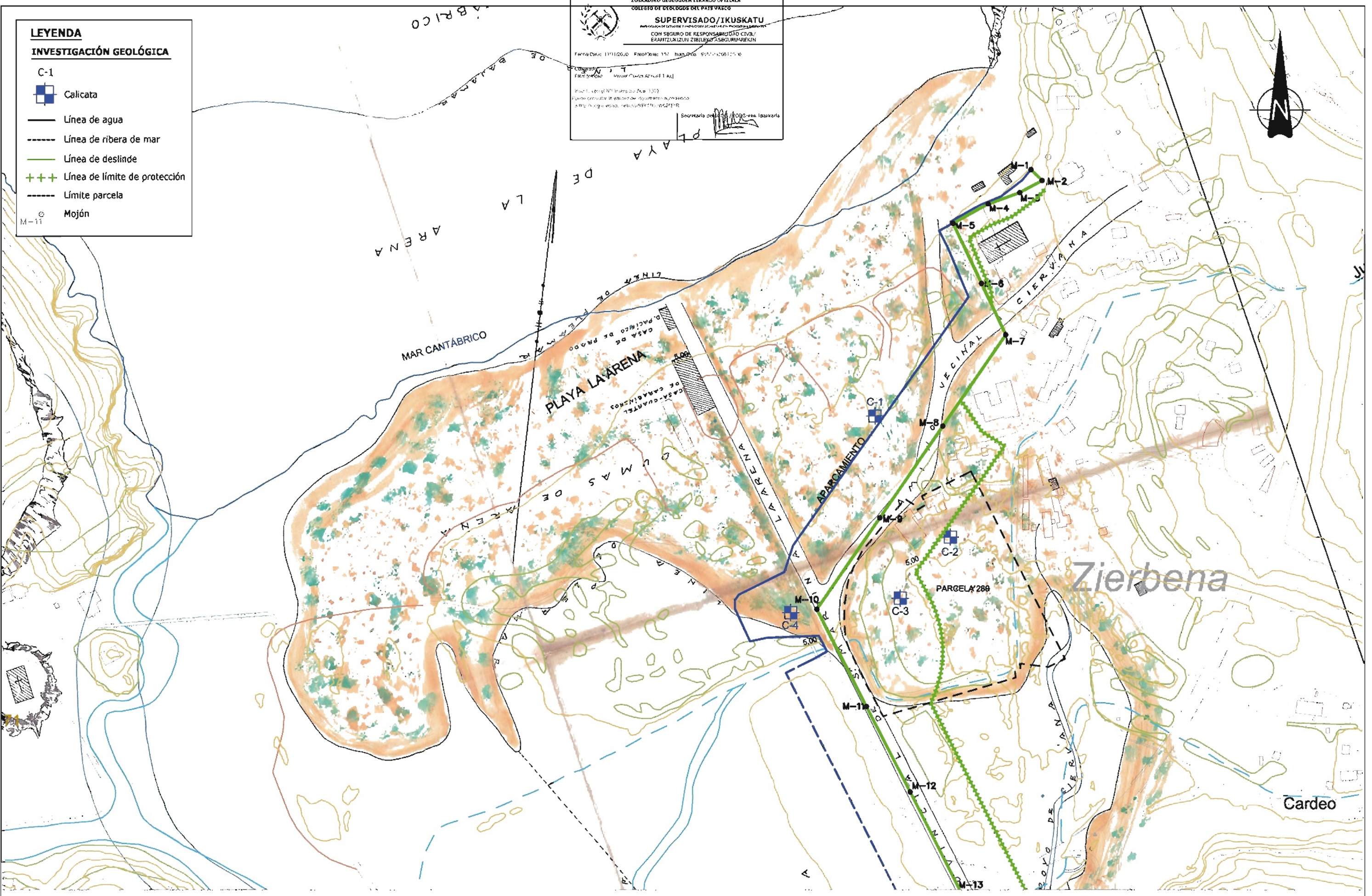
Plano: 1/3000
 Fuente: Archivo Demarcación de Costas País Vasco
 Aprobado: 11/11/2020

Secretaría de Ingeker (S) S.L.

LEYENDA

INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

- C-1 Calicata
- Línea de agua
- - - Línea de ribera de mar
- Línea de deslinde
- +++ Línea de límite de protección
- - - Límite parcela
- Mojón



CLIENTE: TRAGSATEC		<p>UNA MARTINEZ MALAXETXABARRIA GEÓLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. Nº 5185</p>	PROYECTO ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBANA Y MUZKIZ, BIZKAIA) PLANO FIGURA 2.2 PLANO DE APROVECHAMIENTOS DE MARISMA RIA SOMORROSTRO (1918) Fuente: Archivo Demarcación de Costas País Vasco	ESCALA A3 1/3000 FECHA OCTUBRE 2020
--------------------	--	--	--	--

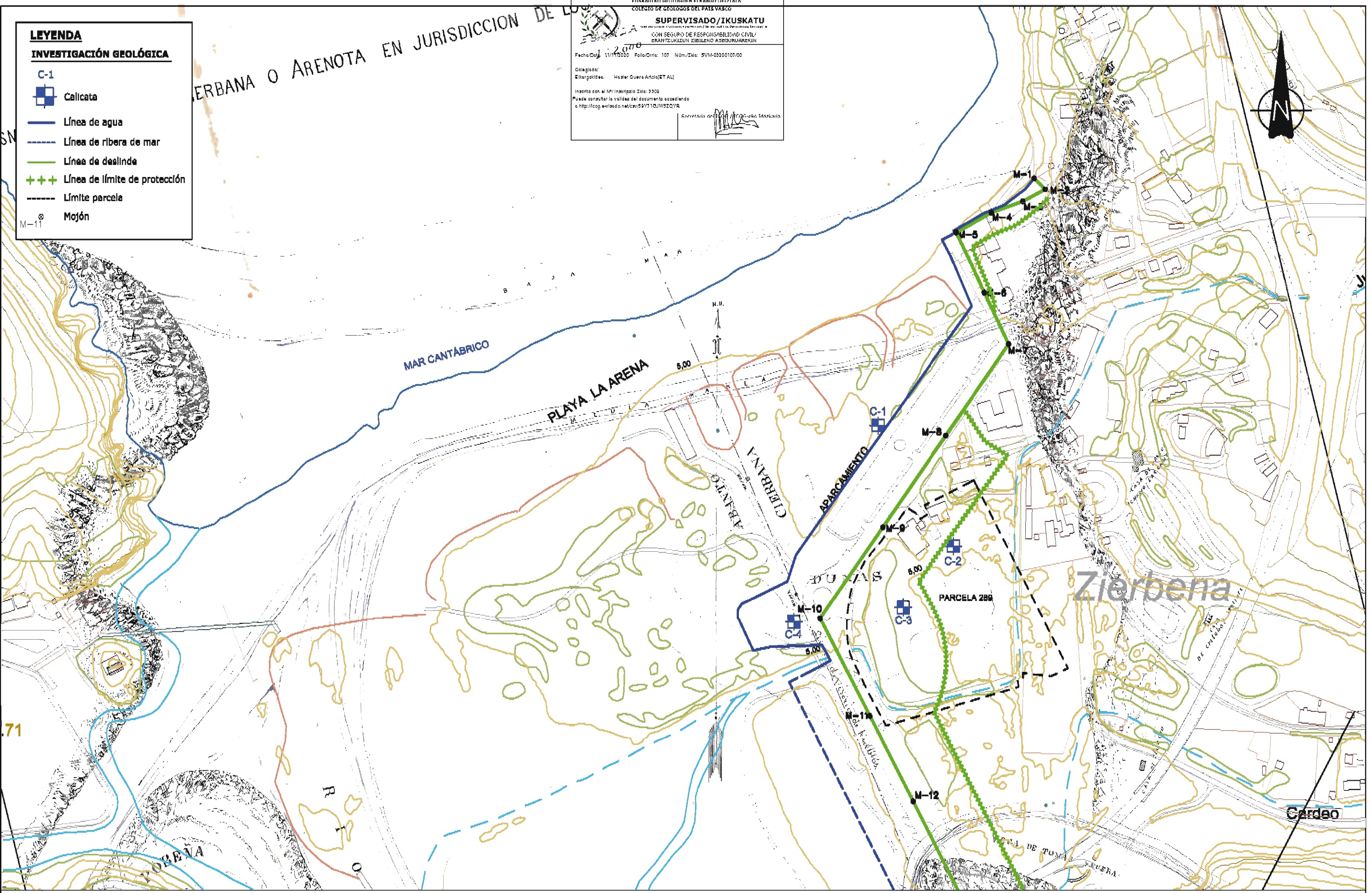
PINTARREKI 10111 GIBELIN 11 KANON 1017/1A1A
 COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO
SUPERVISADO/IKUSKATU
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERANTZUKIZUN ZIBILENO ASEGURUARENKIN
 Fecha/Datu: 11/11/2020 Folio/Orri: 107 Nóm./Zko: SVM-03200107/00
 Colegiado:
 El/legatidoe: Hoaler Guerra Artola(ET AU)
 Inscrito con el Nº/Inskripzio Zile: 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://coog.euzitadon.ea/ocw/091711QUWSZQVR>
 Secretaría del Colegio de Geólogos del País Vasco


LEYENDA

INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

C-1

- Calicata
- Línea de agua
- Línea de ribera de mar
- Línea de deslinde
- Línea de límite de protección
- Límite parcela
- Mojón



CLIENTE: TRAGBATEC 	 UNAI MARTINEZ MALAXETXEARRIA GEOLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. Nº 5165	PROYECTO: ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPAMENTO DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUZKIZ, BIZKAIA) PLANO: AUTORIZACIÓN PARA SANEAR UNA MARISMA DENOMINADA ARENOTA EN LA PLAYA DE ABARANTO Y CIERVANA (1881). Fuente: Archivo Democrático de Costas País Vasco FIGURA 2.3	ESCALA: AS 1/3000 FECHA: OCTUBRE 2020
--	--	---	--


	EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
	SUPERVISADO/IKUSKATU <small>MANEJO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS/ MANEJO DE PROYECTOS HISTÓRICOS</small> CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN
Fecha/Data: 11/11/2020 Foto/Omis: 107 Num./Zma: SVM-03200103700	
Colgado/ Elkargokidea: Hazaer Cuevas Analaje ET ALI	
Inscrito con el Nº Inscripción Zma: 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-vasco.net/csrf55v71GJM52QYR	
	Secretaria de  / ICOG-eko Idazkaria

FIGURA 3 FOTOGRAFIA HISTORICA

EUSKADIKO GELOGEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

SUPERVISADO/IKUSKATU
 FARMACIA DE ESPECIALIDAD Y FARMACIA / FARMACIA DE ESPECIALIDAD Y FARMACIA
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 FARMACIA DE ESPECIALIDAD Y FARMACIA / FARMACIA DE ESPECIALIDAD Y FARMACIA

Fecha/Dat: 11/11/2020 Folio/Orria: 107 Nom./Zkia: SVM-03200102/00


Colaborador:
 Elargakidea: Hester Gueva Antola[ET AL]


Inscrito con el N.º Inicial/Zkia: 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://cog.e-vasco.net/cv/88971QJW6ZQYR>


Secretaria del COG: [Firma]


LEYENDA


INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA


C-1
 Calicata


 Línea de agua

 Línea de ribera de mar

 Línea de deslinde

 Línea de límite de protección

 Límite parcela

 Mojón

M-11



CLIENTE: TRAGSATEC	 <p>UNAI MARTINEZ MALAXETREBARRIA GEOLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. Nº 5185</p>	PROYECTO: ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBANA Y MUZKIZ, BIZKAIA) PLANO: FIGURA 3.2 FOTOGRAFIA HISTÓRICA, ORTOFOTO DE 2014	ESCALA: A3 1/3000 FECHA: OCTUBRE 2020
--------------------	--	--	--

EUSKADIKO GELOGOEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO

SUPERVISADO/IKUSKATU
 APROBACIÓN EXPRESA Y FIRMADA POR EL PRESIDENTE DEL COLEGIO
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/
 ERANTZUKITZUN ZIBILEKO ASEGURARIAREKIN

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Orria: 107 Núm./Zkia. SVM-09200107700
 Colegiado/
 Elkargokidea: Hasier Cuevas Anola[ET AL]
 Inscrito con el Nº (nº) en el Registro Nº 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo
 a <http://cog.e-vidao.net/ser/69171GJWSZQVR>
 Secretario del COG: [Firma] ACO/eko Idazkaria

LEYENDA
INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

- C-1
 Calicata
- Línea de agua
- Línea de ribera de mar
- Línea de deslinde
- Línea de límite de protección
- Límite parcela
- Mojón

M-11



CLIENTE: TRAGSATEC		 UNAI MARTINEZ MALAXETXEBARRIA GEÓLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. Nº 5185	PROYECTO	ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBANA Y MUZKIZ, BIZKAIA)	ESCALA	A3 1/3000
			PLANO	FIGURA 3.3 FOTOGRAFIA HISTORICA, ORTOFOTO DE 2008	FECHA	OCTUBRE 2020

EUSKADIKO GELOGEN ELKARGO OFIZIALA
 COLEGIO DE GEÓLOGOS DE EUSKADI
SUPERVISADO / IKUSKATU
 CON SEGURIDAD RESPONSABILIDAD CLM
 FIRMADO EN VIRTUD DEL REAL DECRETO 1403/2003
 FIRMADO EN VIRTUD DEL REAL DECRETO 1403/2003
 FIRMADO EN VIRTUD DEL REAL DECRETO 1403/2003
 FIRMADO EN VIRTUD DEL REAL DECRETO 1403/2003
 FIRMADO EN VIRTUD DEL REAL DECRETO 1403/2003

LEYENDA

INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

- C-1
- Calicata
- Línea de agua
- Línea de ribera de mar
- Línea de deslínde
- Línea de límite de protección
- Límite parcela
- Mojón








M-11

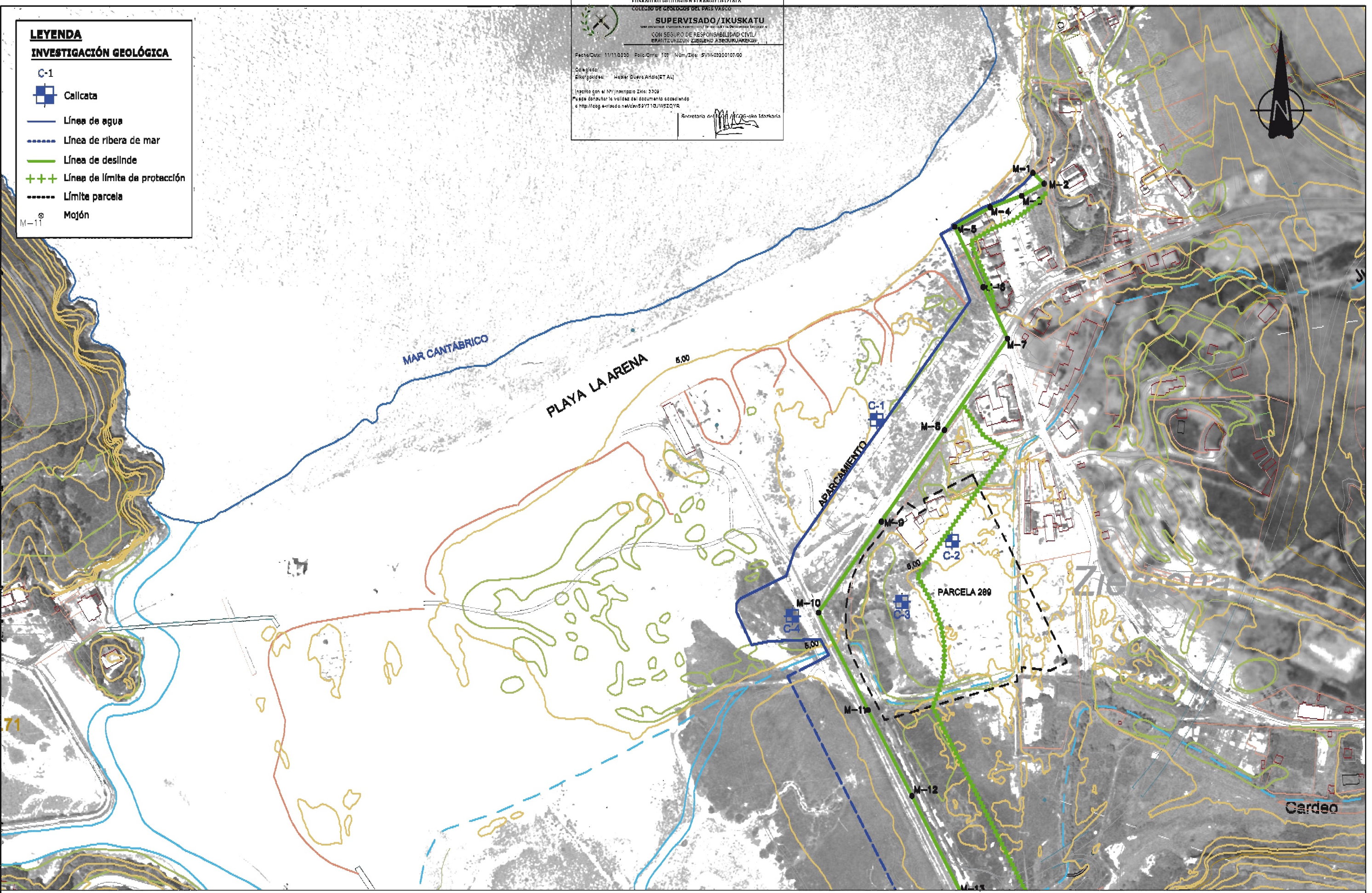


CLIENTE: TRAGSATEC		 UNAI MARTINEZ MALAXETXEBARRIA GEOLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. Nº 5185	PROYECTO: ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBANA Y MUZKIZ, BIZKAIA)	ESCALA: A3 1/3000
			PLANO: FIGURA 3.4 FOTOGRAFIA HISTORICA, ORTOFOTO DE 2005	FECHA: OCTUBRE 2020

PINTARREKI INSTITUCIOEN BERRAZKO DISEINUA
 COLEGIO DE GEOLOGOS DEL PAIS VASCO
SUPERVISADO / IKUSKATU
 LUR-ENBERRIAK, LUR-ERABILKETA, LUR-ERABILKETA, LUR-ERABILKETA
 CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
 ERANTZUNAREN ZIBILINDO ASURUAJAKIN
 Fecha/Date: 11/11/2020 País/Country: Euzkadi País/Zone: Euzkadi/02010700
 Colegiado:
 Alkargapidea:
 Inscrito con el N.º/Inskripzio Zifra: 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://ceeg.euzkadi.net/ceeg/201710182020>
 Representa del/Erantzulea:


LEYENDA
INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA

- C-1
 Calicata
-  Línea de agua
-  Línea de ribera de mar
-  Línea de deslinde
-  Línea de límite de protección
-  Límite parcela
-  Mojón



CLIENTE: TRAGBATEC 	 UNAI MARTINEZ MALAXETXEBARRIA GEOLOGO MASTER ING. GEOLÓGICA. COL. N.º 5165	PROYECTO: ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBANA Y MUZKIZ, BIZKAIA) PLANO: FIGURA 3.6 FOTOGRAFIA HISTORICA, ORTOFOTO DE 1988	ESCALA: A3 1/3000 FECHA: OCTUBRE 2020
--	--	---	--

	<p>EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO</p> <p>SUPERVISADO/IKUSKATU HABILITAZIÓNA ESTREIA ET PROTEZTA/ HABILITAZIÓNA ESTREIA HABILITAZIÓNA CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN</p>
<p>Fecha/Data 11/11/2020 Foto/Oma 10? Num.Z/ma SVM-05200103700</p>	
<p>Colgado/ Elkargokidea Hasier Cuevas Anala[ET AL]</p>	
<p>Inscrito con el Nº Inskripzio Z/ma 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visitado.net/cs/servlet/GJM52QVR</p>	
	<p>Secretaria de/Idazkaria </p>

ANEJOS

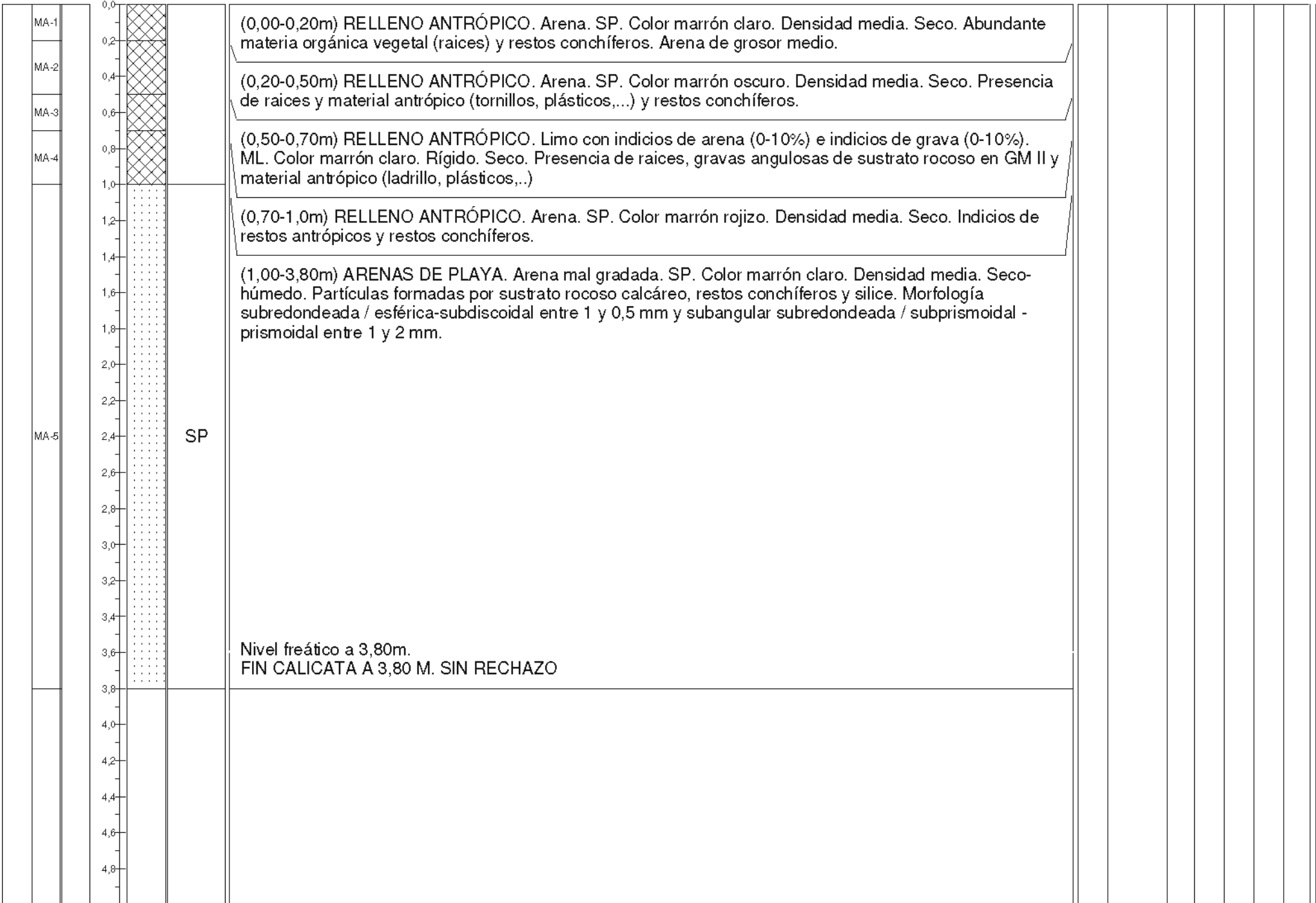
	EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
	SUPERVISADO/IKUSKATU <small>MANEJO DE OBRAS Y PROYECTOS/ MANEJO DE PROYECTOS</small> CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN
Fecha/Dia: 11/11/2020 Foto/Oms: 107 Nbrm./Zms: SVM-05200103700	
Colegado/ Elkargokidea: Hasier Cuevas Anala/E T ALI	
Inscrito con el Nº Inscripción Zña: 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-vasco.net/cs/55v71/GJM52QV9	
	Secretaria de/Idazkaria: 

ANEJO 1: REGISTROS DE CALICATAS

SUPERVISADO/IKUSKATU
 Euzko Legearen arabera, 1977ko Azaroaren 16ko Legearen bidez onartutako arauen araberako erantzukizun zibila duen profesionalaren parte hartzea.
 Fecha/Data: 11/11/2020 Folio/Orria: 107 Núm./Zifra: SYM0320010700
 Colegiado: Situación/Situazioa: SITUACION Segun plano
 Enkargatua: Hasier Cuevas Arda [ET AL]

Inscrito con el Nº Inscripción 316 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://coog.e-avisado.net/cos/597171/GWS2207R>

Ensayos In Situ	Muestras	Golpeo/Valor	Profundidad (m)	Litología	SUCS	Descripción	Discontinuidades					Observaciones	Registro fotográfico
							Tipo	Buz/Dir	Abertura	Espaciado	JRC		



DISCONTINUIDADES	ESPACIADO (mm)	ABERTURA	RELLENOS
1:	< 20	< 0,1	ca: calcita
2:	20 - 60	0,1 - 0,25	li: limonita
3:	60 - 200	0,25 - 0,5	ar: arcilla
4:	200 - 600	0,5 - 2,5	br: brecha
5:	600 - 2000	2,5 - 5	ox: oxido
6:	2000 - 6000	5 - 10	es: espejo
7:	> 6000	10 - 100	
		100 - 1000	
		> 1000	

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FIRMA DEL COLEGADO EN EL CARGO DE EFECTIVA
 Colegiado de la categoría de Ingeniero Técnico Superior de Edificación de Muskiz

SUPERVISADO/IKUSKATU
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE EDIFICACIÓN
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE INSTALACIONES
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE TRANSPORTES
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE INFORMÁTICA
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE TRÁFICO
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE TRANSPORTES TERRESTRES
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE TRANSPORTES MARÍTIMOS Y AERONÁUTICOS
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE TRANSPORTES AERONÁUTICOS
 S/N INGENIEROS TÉCNICOS SUPERIORES DE SISTEMAS DE TRANSPORTES AERONÁUTICOS

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Sheet: 107 Núm./No.: S/NM40320010700

Colegado/
 Bkargokidea: Hasier Quevedo Antón [ETAI]

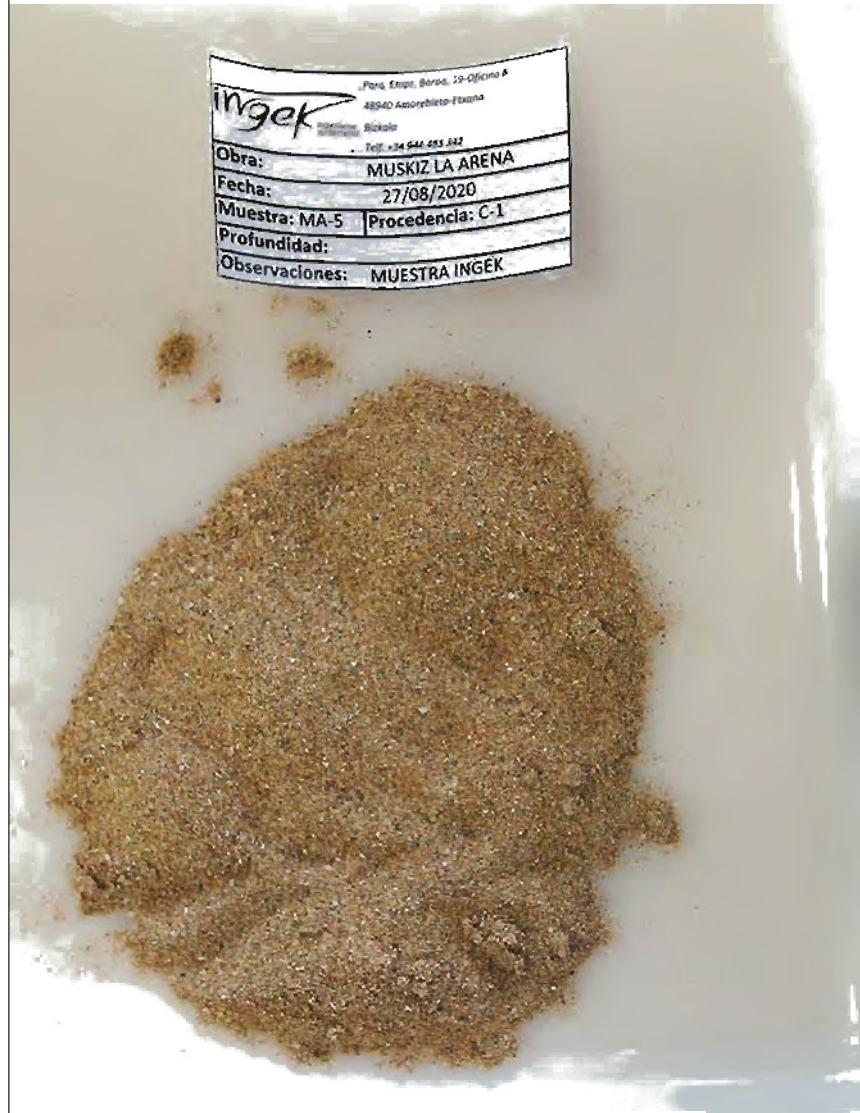
Inscrito con el N.º Inscripción Zusi: 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://log.e-visitado.net/cv/59771/G/W/5/20/Y/R>

Secretario de Ingeker en Muskiz

FECHA 27/08/2020

Detalle C-1

Detalle C-1



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FIRMA DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE BIENESTAR SOCIAL
Colegiado de Aboogados del País Vasco

SUPERVISADO/IKUSKATU
S/N MEDIO DE VERIFICACIÓN Y FIRMADO ELECTRÓNICO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
SIN PREZUMIBILIDAD DE RESPONSABILIDAD

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Sheet: 107 Núm./No.: S/N/A0320010700

Colegado/
Ekaragilea: Hasier Cueva Antón [E.T.A.]

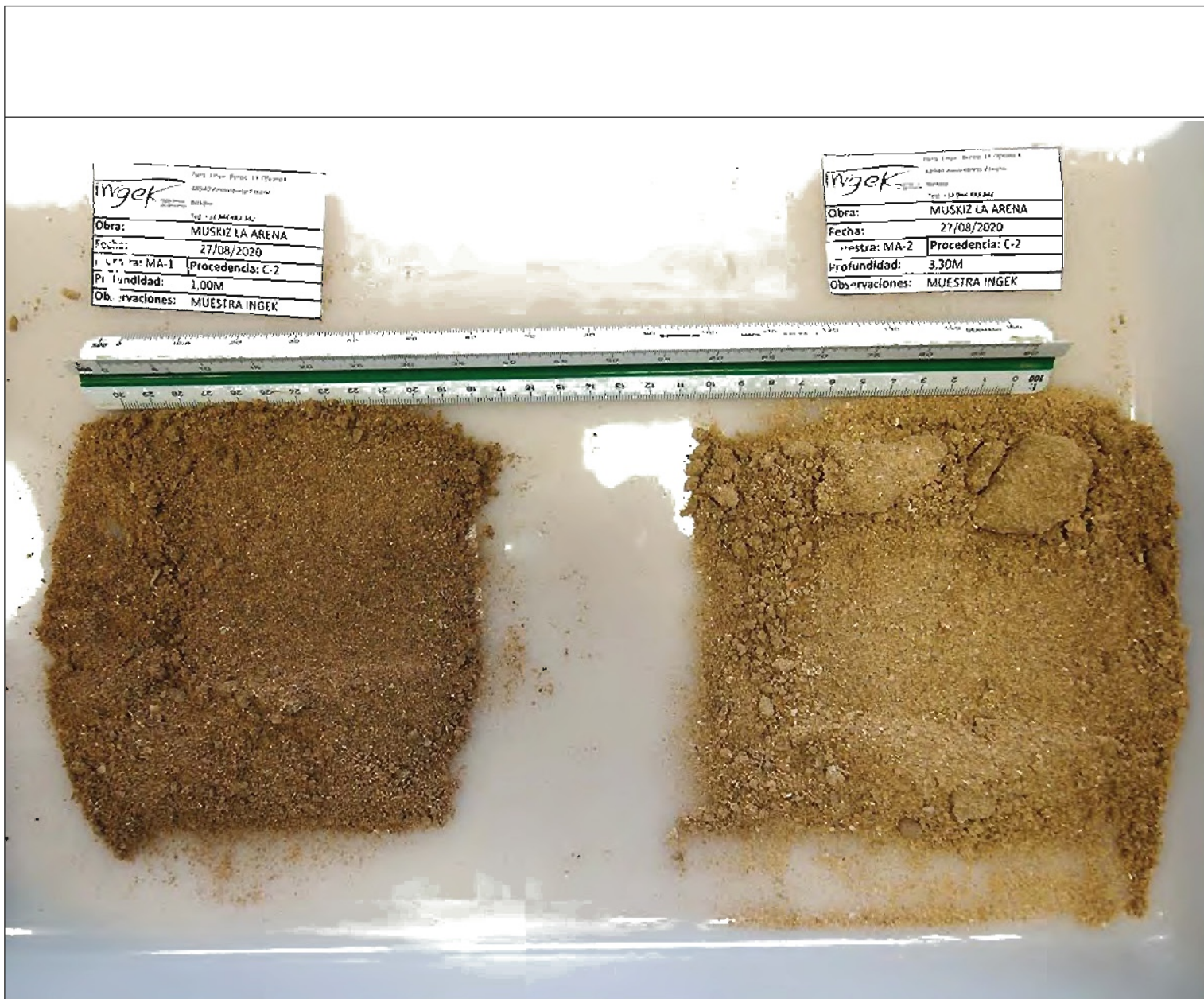
Inscrito con el N.º Inscripción 204 3309
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://log.e-visitado.net/cv/59771GJWS20YR>

Secretaria de Ingeker en Bizkaia

Detalle C-2

FECHA 27/08/2020

Detalle C-2



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FIRMA DEL COLEGADO EN EL REGISTRO DE PROFESIONES DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE Euzkadi

SUPERVISADO/IKUSKATU
 S/N HERRA DE EUSKADI S/N HERRA DE EUSKADI S/N HERRA DE EUSKADI
 S/N HERRA DE EUSKADI S/N HERRA DE EUSKADI S/N HERRA DE EUSKADI
 S/N HERRA DE EUSKADI S/N HERRA DE EUSKADI S/N HERRA DE EUSKADI

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Sheet: 107 Núm./No.: S/NM40320010700

Colegado/
 Ekargokidea: Hasier Cueva Arriola [ETAI]

Inscrito con el N° Inscripción 264 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://coleg-euzkadi.net/coleg/59/71/G/W/5/20/Y/R>

Secretaria de Euzkadi Ingeker en Euzkadi

FECHA 27/08/2020

Detalle C-2



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FIRMA DEL COORDINADOR DEL PROYECTO

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO VASCO

SUPERVISADO/IKUSKATU

EN EL MARCO DE LA LEY 1/2002 DEL 11 DE FEBRERO DE 2002, DE LA LEY DE RESPONSABILIDAD CIVIL DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DE LOS INGENIEROS DE OBRAS PÚBLICAS

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Sheet: 107 Núm./No.: S/N/A0320010700

Colegado/

Elaborado/Elaborated: Hasiel Quevedo Ariza [ET.A.]

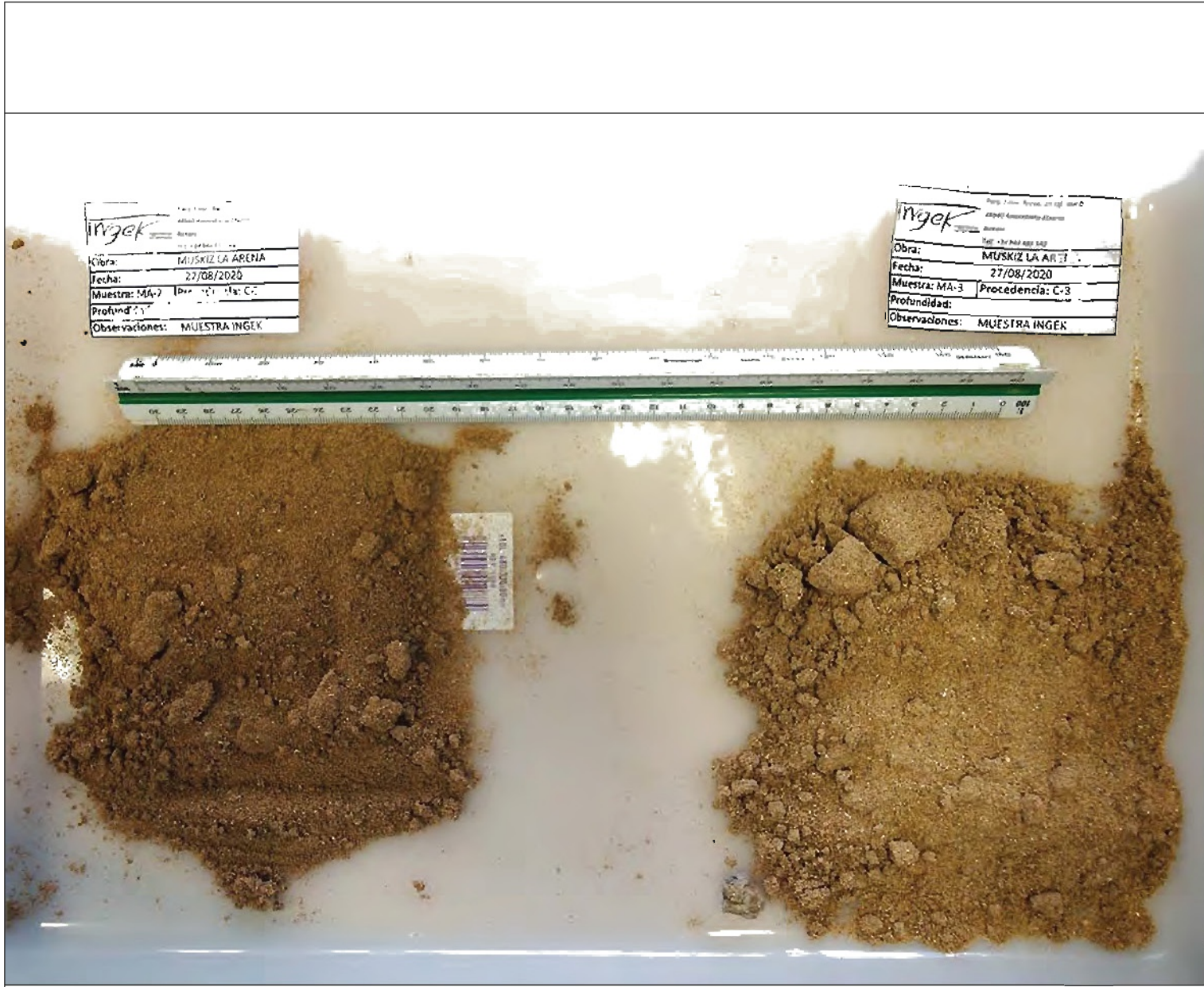
Inscrito con el N.º Inscripción 3309
Puede consultarse la validez del documento accediendo a <http://log.e-visor.net/cv/59716/GWS/2020/>

Secretaria de Obras Públicas del Gobierno Vasco

Detalle C-3

FECHA 27/08/2020

Detalle C-3



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FIRMA DEL COLEGADO EN EL REGISTRO DE LA LEY 2/2007

COLEGIO DE INGENIEROS DE CARRETERAS DE ESPAÑA

SUPERVISADO/IKUSKATU

LA INGENIERÍA DE CARRETERAS Y SU ACTIVIDAD PROFESIONAL

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

EMPRESA: INGENIEROS DE CARRETERAS DE ESPAÑA

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Sheet: 107 Núm./No.: S/NM40320010700

Colegado/
Bikarokidea: Hasier Cueva Ariza [ETAI]


Inscrito con el N.º Inscripción 204 3309
Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://coog.e-vidado.net/cv/59771GJWS20YR>

Secretaria de la ETAI de Carreteras


FECHA 27/08/2020

Detalle C-3



	EUSKADIKO GEÓLOGOEN ELKARGO OFIZIALA COLEGIO DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
	SUPERVISADO/IKUSKATU <small>MANEJO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS/ MANEJO DE PROYECTOS</small> CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/ ERANTZUKIZUN ZIBILEKO ASEGURUAREKIN
Fecha/Dia: 11/11/2020 Foto/Oms: 107 Nbrm./Zms: SVM-05200103700	
Colegado/ Elkargokidea: Hasier Cuevas Anala[ET AL]	
Inscrito con el Nº Inscripción Zña: 3309 Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-vasco.net/cs/55v71/GJM52QVR	
	Secretaria de/Idazkari/CCO-eko Idazkaria 

ANEJO 2 ACTAS DE LABORATORIO


Supervisado/IKUSKATU
 CON GRUPO DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD
 EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Fecha/Dat: 11/11/2020 Folio/Crta: 107 Núm./Idia: 69660320107100
 Colegiado/
 Descripción: Mader Clara Arca [ETA]
 Hecho con el Nº 1497/2010 del 3/09/2010
 Se permite la copia de este documento adjuntando
 el código de verificación: 69660320107100



De acuerdo con los entenes generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este documento afectan únicamente a la muestra ensayada quedando prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA

INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA
 Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
 48340-Amorebieta
 Bizkaia

EXPEDIENTE 20200368	PETICIONARIO 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº 11643 / 2020	FECHA EMISIÓN 21/09/2020	ALBARÁN LABORATORIO 53530	HOJA 1 DE 2
OBRA 20200623 - Muskiz Deslinde.			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE SUELO

MATERIAL/PROCEDENCIA: s.ref.: Sondeo C2 MA-1 Tipo MA Cota: 0,20-3,00 m Nivel: Estuario SP (-).

FECHA DE RECOGIDA: 27/08/2020. Muestreado por petionario entregado en el Laboratorio

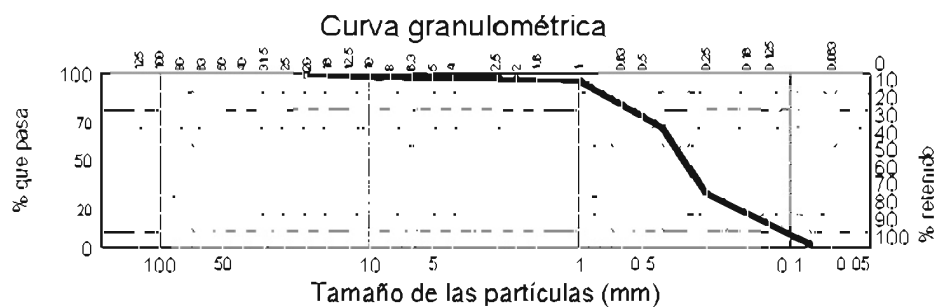
FECHA MUESTRA CONFORME:

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 08/09/2020 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 17/09/2020

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

OSL12 - *SUELOS. ANALISIS GRANULOMETRICO S/UNE 103101:96/UNE-EN 933-1:12								
Tamiz (mm)	20	10	5	2	1	0,4	0,25	0,08
Pasa (%)	100	98	98	97	96	69	31	2,3

Tamizado por vía húmeda.




OSL19 - *SUELOS. CARBONATOS (C. BERNARD) S/UNE 103200:93		
CARBONATOS	%	48,9

OBSERVACIONES:

Vº Bº DEL DIRECTOR
MILAGROS LOSAÑEZ

DOCUMENTO ELECTRÓNICO FIRMADO DIGITALMENTE

TECNICO RESPONSABLE DE AREA
MARIA ROSARIO GARCIA


EREMENDIEN ARLOAN ENPLAZATUTAKO ENPLAZATUEN BURETUA
ENTZUNDEGIA DE ENPLAZATUEN ENPLAZATUEN
SUPERBISATU/ENPLAZATU
 ENPLAZATUEN BURETUA DE ENPLAZATUEN ENPLAZATUEN
 ENPLAZATUEN BURETUA DE ENPLAZATUEN ENPLAZATUEN

Fecha/Datua: 11/11/2020 Fila/Oria: 107 Nola/Itza: 6480320010700

Colegiado/
 Deskribatzailea: Inider Clara Arda [ETA]

Inon/Inon: 11/11/2020 107 6480320010700

Inon/Inon: 11/11/2020 107 6480320010700

Inon/Inon: 11/11/2020 107 6480320010700



De acuerdo con los entenes generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este documento afectan únicamente a la muestra ensayada quedando prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA

INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA
 Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
 48340-Amorebieta
 Bizkaia

EXPEDIENTE 20200368	PETICIONARIO 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº 11644 / 2020	FECHA EMISIÓN 21/09/2020	ALBARÁN LABORATORIO 53531	HOJA 1 DE 2
OBRA 20200623 - Muskiz Deslinde.			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE SUELO

MATERIAL/PROCEDENCIA: s.ref.: Sondeo C2 MA-2 Tipo MA Cota: 3,00-3,30 m Nivel: Estuario SP (+).

FECHA DE RECOGIDA: 27/08/2020. Muestreado por peticionario entregado en el Laboratorio

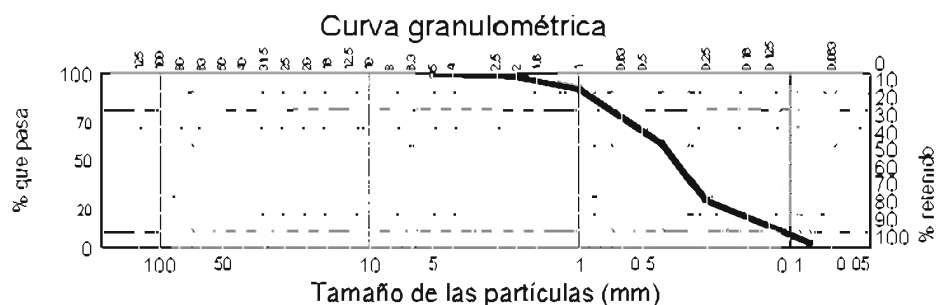
FECHA MUESTRA CONFORME:

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 08/09/2020 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 17/09/2020

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL12 - *SUELOS. ANALISIS GRANULOMETRICO S/UNE 103101:95/UNE-EN 933-1:12						
Tamiz (mm)	5	2	1	0,4	0,25	0,08
Pasa (%)	100	99	91	60	28	3,1

Tamizado por vía húmeda.




0SL19 - *SUELOS. CARBONATOS (C. BERNARD) S/UNE 103200:93		
CARBONATOS	%	64,1

OBSERVACIONES:

Vº Bº DEL DIRECTOR
MILAGROS LOSAÑEZ

DOCUMENTO ELECTRÓNICO FIRMADO DIGITALMENTE

TECNICO RESPONSABLE DE AREA
MARIA ROSARIO GARCIA


EREMENDIEN ARLOAN EN TIRAKO OHEKATIA
ERREGLIO DE OHEKATIA DEL PAIS VASCO
SUPERVISADO/YKUSKATU
 CON GRUPO DE VERIFICACIONES DE CALIDAD
 EN EL SECTOR DE LA EDIFICACION

Fecha/Dat: 11/11/2020 Foto/Cris: 10? Non/Itza: 61040320010700

Colegiado/
 Descripcioa: Hader Clave Arda [ETA]

Inscrito con el N° Inscripcio Itza 339

Secretario de [Signature]



ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL18 - *SUELOS. MATERIA ORGANICA (Permanganato potásico) S/UNE 103204		
MATERIA ORGANICA	%	0,49

0SL37 - *SUELOS.DETERMINACION DEL pH S/ -	
DETERMINACIÓN DE pH	8,98 a 20,8°C

Euzko Legearen Arpean Enplegatuak
 Euzko Legearen Arpean Enplegatuak
SUPERVISADO/YKUSKATU
 KONTRATUAREN BARRIOAN
 KONTRATUAREN BARRIOAN
 KONTRATUAREN BARRIOAN

Fecha/Datua: 11/11/2020 Foto/Argia: 107 Nola/Zein: 48340320010700

Colegiado/
 Descripción: Ingeker Gorka Ariza [ETAU]

Inscrito con el Nº 1047/50 Zein 339
 Inscrito con el Nº 1047/50 Zein 339
 Inscrito con el Nº 1047/50 Zein 339

Secretario de: [Firma]



De acuerdo con los contenidos generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este documento afectan únicamente a la muestra ensayada quedando prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA.

INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA
 Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
 48340-Amorebieta
 Bizkaia

EXPEDIENTE 20200368	PETICIONARIO 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº 11645 / 2020	FECHA EMISIÓN 21/09/2020	ALBARÁN LABORATORIO 53532	HOJA 1 DE 2
OBRA 20200623 - Muskiz Deslinde.			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE SUELO

MATERIAL/PROCEDENCIA: s.ref.: Sondeo C3 MA-2 Tipo MA Cota: 0,90-1,20 m Nivel: Estuario SP.

FECHA DE RECOGIDA: 27/08/2020. Muestreado por peticionario entregado en el Laboratorio

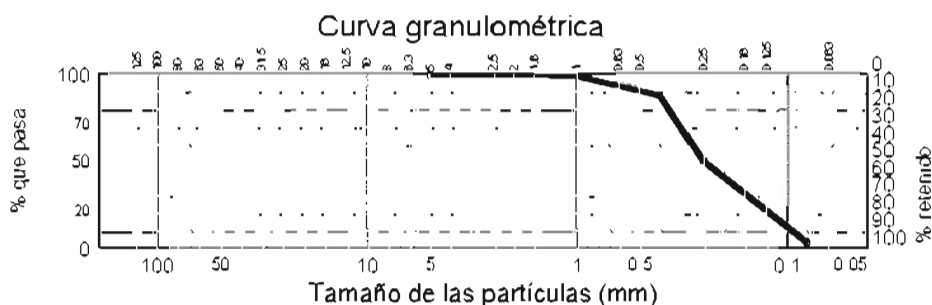
FECHA MUESTRA CONFORME:

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 08/09/2020 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 17/09/2020

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL12 - *SUELOS. ANALISIS GRANULOMETRICO S/UNE 103101:96/UNE-EN 933-1:12						
Tamiz (mm)	5	2	1	0,4	0,25	0,08
Pasa (%)	100	100	99	88	50	3,6

Tamizado por vía húmeda.




0SL19 - *SUELOS. CARBONATOS (C. BERNARD) S/UNE 103200:93		
CARBONATOS	%	44,1

OBSERVACIONES:

VºBº DEL DIRECTOR
MILAGROS LOSAÑEZ

DOCUMENTO ELECTRÓNICO FIRMADO DIGITALMENTE

TECNICO RESPONSABLE DE AREA
MARIA ROSARIO GARCIA


ERUMABETZE ARLOAN EN TITULO OFIZIALA
COLLEGIU DE INGENIEROS DEL PAIS VASCO
SUPERVISADO/IKUSKATU
OSI-GRUPU DE VERKIKAS/STUDIEN GRUUP
OSI-GRUPU DE VERKIKAS/STUDIEN GRUUP

Fecha/Dat: 11/11/2020 Foto/Orria: 10? Nola/Zein: 61040320010700

Colegiado/
 Des/ptatua: Inadier Clavero Ariza [ETA]

Inscrito con el N.º Inscripción 2014 3309


Secretario de [Signature]



ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL18 - *SUELOS. MATERIA ORGANICA (Permanganato potásico) S/UNE 103204		
MATERIA ORGANICA	%	0,63

0SL37 - *SUELOS.DETERMINACION DEL pH S/ -	
DETERMINACIÓN DE pH	9,16 a 21,1°C


ERUMABETZE ARLOAN EN TIRAKO OHEZTATZA
ERAKUNDA DE OHEZTADURA DEL PAIS VASCO
SUPERVISADO/YKUSKATU
 CON GRUPO DE VERIFICACIÓN DEL
 N.º 11.646/2020 (SISTEMA DE VERIFICACIÓN)

Fecha/Dat: 11/11/2020 Foto/Cris: 10? N.º de/Ida: 61164620201700

Colegiado/
 Descripción: Hader Clave Arca [ETA]

hecho con el N.º Inscripción 1033

Secretario de [Signature]




ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

0SL18 - *SUELOS. MATERIA ORGANICA (Permanganato potásico) S/UNE 103204		
MATERIA ORGANICA (sin corrección)	%	0,51

0SL37 - *SUELOS.DETERMINACION DEL pH S/ -		
DETERMINACIÓN DE pH		8,92 a 21,3 °C

0SL17 - *SUELOS. LIMITES DE ATTERBERG S/UNE 103103:94/UNE 103104:93	
LÍMITE LÍQUIDO	0,0
LÍMITE PLÁSTICO	-----
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	No plástico
CLASIFICACIÓN	-----


Observaciones: MATERIAL NO PLASTICO


ERIKAREN ERANTZUNERAKO ERREKETA
COLLEJO DE METEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
SUPERVISADO/IKUSKATU
INSTITUCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS
GOITI ERANTZUNERAKO ERREKETA
ERANTZUNERAKO ERREKETA

Fecha/Date: 11/11/2020 Folio/Orma: 107 Núm./Zkia: SVM 032010700

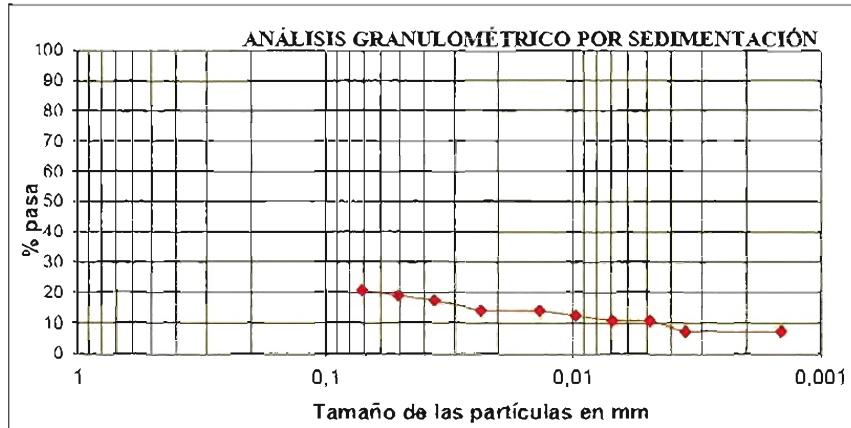
Colegádo/Elkargotidea: Hasser Cueva Arriola(ET AL)

Inscrito con el N.º/Inskribzio Zkia: 3309
 Puede consultar la validez del documento accediendo a <http://log.e-visor.net/ssi/59V716JWSZ0YR>





GRANULOMETRIA.MEODO DEL DENSIMETRO s/UNE EN ISO 17892-4:2019



Diámetro equivalente D (mm)	Porcentaje masa partículas < que D K (%)
0,071	20,8
0,051	19,1
0,036	17,5
0,023	14,2
0,014	14,2
0,010	12,5
0,007	10,9
0,005	10,9
0,0035	7,6
0,0015	7,6

Diámetro en mm		Resultado
ARENA	2,0-0,05	81,0
LIMO	0,05-0,002	11,4
ARCILLA	0,002	7,6

Euzkadiko Ingeñiaritza Erakundeak
 Enpleatuak eta Enpleatuak
SUPERVISADO/YKUSKATU
 CON GRUPO DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD
 EN EL LABORATORIO DE ENsayos

Fecha/Dat: 11/11/2020 Foto/Ortu: 10? Nbr/Idia: 4834030010700
 Colegiado/
 Descripción: Mader Clave Arca [ETA]
 Inscrito con el Nº Inscrito 2014 339
 Para obtener la validez del documento adjuntando
 el código de verificación de calidad: 4834030010700

Secretaría de Ingeñieros
 Ingeñieros



De acuerdo con los contenidos generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este documento afectan únicamente a la muestra ensayada quedando prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA

INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA
 Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
 48340-Amorebieta
 Bizkaia

EXPEDIENTE 20200368	PETICIONARIO 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº 11647 / 2020	FECHA EMISIÓN 21/09/2020	ALBARÁN LABORATORIO 53534	HOJA 1 DE 2
OBRA 20200623 - Muskiz Deslinde.			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE SUELO

MATERIAL/PROCEDENCIA: s.ref.: Sondeo C3 MA-3 Tipo MA Cota: 2,50-2,50 m Nivel: Estuario SP.

FECHA DE RECOGIDA: 27/08/2020. Muestreado por peticionario entregado en el Laboratorio

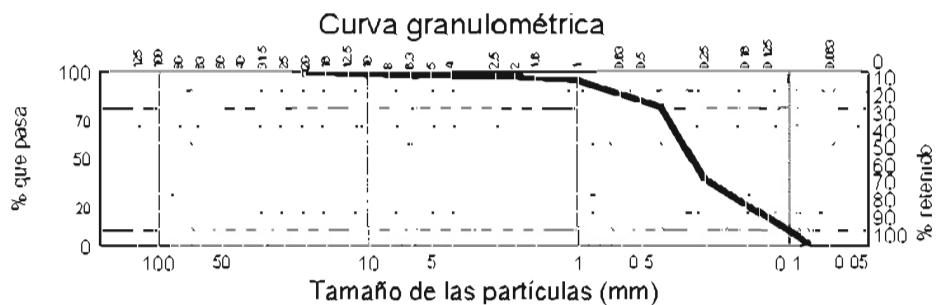
FECHA MUESTRA CONFORME:

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 08/09/2020 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 17/09/2020

ENSAYOS SOLICITADOS Y RESULTADOS OBTENIDOS

OSL12 - *SUELOS. ANALISIS GRANULOMETRICO S/UNE 103101:96/UNE-EN 933-1:12								
Tamiz (mm)	20	10	5	2	1	0,4	0,25	0,08
Pasa (%)	100	99	98	98	96	80	39	1,9

Tamizado por vía húmeda.




OSL19 - *SUELOS. CARBONATOS (C. BERNARD) S/UNE 103200:93	
CARBONATOS	% 46,8

OBSERVACIONES:

VºBº DEL DIRECTOR
 MILAGROS LOSAÑEZ

DOCUMENTO ELECTRÓNICO FIRMADO DIGITALMENTE

TECNICO RESPONSABLE DE AREA
 MARIA ROSARIO GARCIA


SUPERVISADO/IKUSKATU
 COLABORADORA
 de la administración
 Fecha de emisión: 2020/09/25
 Expediente: 20200368
 Cliente: 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA
 Obra: 20200623 - Muskiz Deslinde

**INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y
 GEOTECNIA**
 Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
 48340-Amorebieta
 Bizkaia

EXPEDIENTE 20200368	CLIENTE 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº 11944 / 2020	FECHA EMISIÓN 25/09/2020	ALBARÁN LABORATORIO 52579-2	HOJA 1 DE 1
OBRA 20200623 - Muskiz Deslinde			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE AGUA

TIPO DE AGUA: AGUA CONTINENTAL (indicado por el cliente).
RECOGIDA: en recipiente de plástico (1l) . Muestreado por peticionario Ensayo realizado en obra.
REFERENCIA s/ CLIENTE: A-2
FECHA DE RECEPCIÓN:
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 21/09/2020 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 21/09/2020

	DETERMINACIÓN/ ENSAYO	RESULTADO			MÉTODO
		VALOR	l (k=2)	Unidad	
	CONDUCTIVIDAD (a 25 °C)	43700	-	µS/cm	PNTE SM-2510-B
		Este resultado se halla fuera del rango del alcance de la acreditación ENAC para conductividad , que es de 100 a 10.000 µS/cm. El resultado obtenido de 43700 µS/cm se da a título informativo vía petición del cliente.			
*	CLORUROS	18300		mg/l	SM-4500-Cl ⁻ -B

OBSERVACIONES: Ninguna.

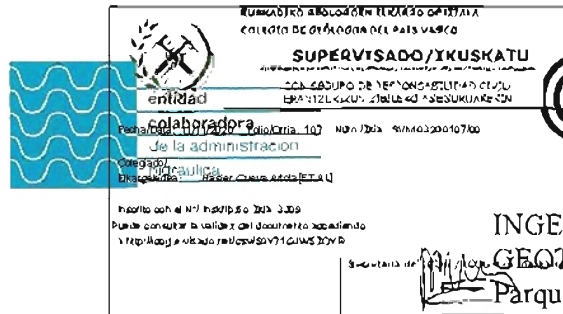
Vº Bº DEL DIRECTOR
MILA GROS LOSAÑEZ

TÉCNICO RESPONSABLE DE AREA
MIREN MENDIBOURE

DOCUMENTO ELECTRONICO FIRMADO DIGITALMENTE

El laboratorio no se responsabiliza de los datos suministrados por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió. La incertidumbre de ensayo (para el 95% de confianza) se encuentra a disposición del cliente.

Nota: De acuerdo con los criterios generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este Acta de Resultados afectan únicamente a la muestra ensayada. Queda prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA.



INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA
Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
48340-Amorebieta
Bizkaia

EXPEDIENTE 20200368	CLIENTE 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº 11945 / 2020	FECHA EMISIÓN 25/09/2020	ALBARÁN LABORATORIO 52579-3	HOJA 1 DE 1
OBRA 20200623 - Muskiz Deslinde			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE AGUA

TIPO DE AGUA: AGUA CONTINENTAL (indicado por el cliente).

RECOGIDA: en recipiente de plástico (1l) . Muestreado por peticionario Ensayo realizado en obra.

REFERENCIA s/ CLIENTE: A-3

FECHA DE RECEPCIÓN:

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 21/09/2020 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 21/09/2020

	DETERMINACIÓN/ ENSAYO	RESULTADO			MÉTODO
		VALOR	l (k=2)	Unidad	
	CONDUCTIVIDAD (a 25 °C)	46600	-	µS/cm	PNTE SM-2510-B
		Este resultado se halla fuera del rango del alcance de la acreditación ENAC para conductividad , que es de 100 a 10.000 µS/cm. El resultado obtenido de 46600 µS/cm se da a título informativo vía petición del cliente.			
*	CLORUROS	19800		mg/l	SM-4500-Cl ⁻ -B

OBSERVACIONES: Ninguna.

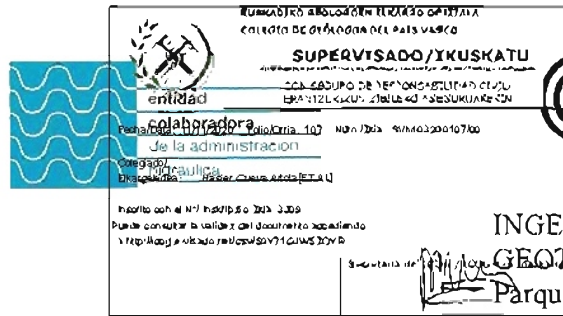
Vº Bº DEL DIRECTOR
MILAGROS LOSAÑEZ

TÉCNICO RESPONSABLE DE AREA
MIREN MENDIBOURE

DOCUMENTO ELECTRONICO FIRMADO DIGITALMENTE

El laboratorio no se responsabiliza de los datos suministrados por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió. La incertidumbre de ensayo (para el 95% de confianza) se encuentra a disposición del cliente.

Nota: De acuerdo con los criterios generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este Acta de Resultados afectan únicamente a la muestra ensayada. Queda prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA.



INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA
Parque Empresarial Boroa, 19 módulo 8
48340-Amorebieta
Bizkaia

EXPEDIENTE 20200368	CLIENTE 3134 - INGEK INGENIERIA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA		
ACTA Nº 11946 / 2020	FECHA EMISIÓN 25/09/2020	ALBARÁN LABORATORIO 52579-4	HOJA 1 DE 1
OBRA 20200623 - Muskiz Deslinde			

ACTA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DESTINADOS A DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UNA MUESTRA DE AGUA

TIPO DE AGUA: AGUA CONTINENTAL (indicado por el cliente).

RECOGIDA: en recipiente de plástico (1l) . Muestreado por peticionario Ensayo realizado en obra.

REFERENCIA s/ CLIENTE: A-4

FECHA DE RECEPCIÓN:

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS: 21/09/2020 **FECHA FIN DE ENSAYOS:** 21/09/2020

	DETERMINACIÓN/ ENSAYO	RESULTADO			MÉTODO
		VALOR	l (k=2)	Unidad	
	CONDUCTIVIDAD (a 25 °C)	307	± 18	µS/cm	PNTE SM-2510-B
*	CLORUROS	141		mg/l	SM-4500-Cl- B

OBSERVACIONES: Ninguna.

Vº Bº DEL DIRECTOR
MILA GROS LOSAÑEZ

TÉCNICO RESPONSABLE DE AREA
MIREN MENDIBOURE

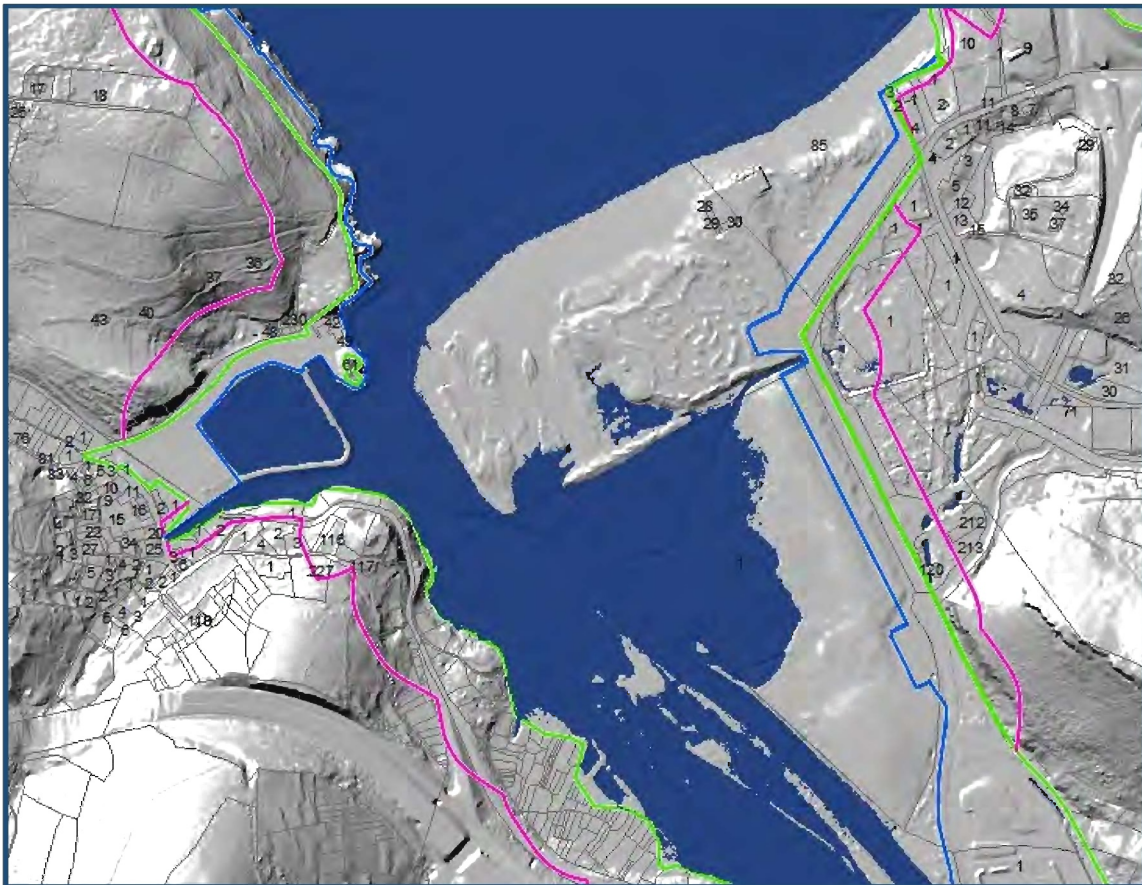
DOCUMENTO ELECTRONICO FIRMADO DIGITALMENTE

El laboratorio no se responsabiliza de los datos suministrados por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra tal y como se recibió. La incertidumbre de ensayo (para el 95% de confianza) se encuentra a disposición del cliente.

Nota: De acuerdo con los criterios generales establecidos en la norma UNE EN ISO/IEC 17025 los datos de este Acta de Resultados afectan únicamente a la muestra ensayada. Queda prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito de GIKESA.

**ANEJO 3: ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA
ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA).
TRAGSATEC.**

ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA).



ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	1
2. ANTECEDENTES.....	1
3. METODOLOGÍA.....	3
3.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO (GPS).....	3
3.2 TRABAJOS EN CAMPO	4
3.2.1 CALIBRACIÓN ALTIMÉTRICA GPS-RED NAP	4
3.2.2 CALIBRACIÓN ALTIMÉTRICA MDT-RED NAP.....	5
3.2.3 COTA MÁXIMA DE LA MAREA	5
3.3 TRABAJOS EN GABINETE	6
3.3.1 MAREÓGRAFO.....	6
3.3.2 RELLENO ANTRÓPICO.....	7
3.3.3 COTA MÁXIMA DE LA MAREA (1998-2003)	11
4. MATERIAL.....	12
5. ANEXOS.....	13
5.1 MDT LIDAR 2016 1x1m (GEOEUSKADI).....	13
5.2 ESTACIÓN GNSS REFERENCIA (SOPUERTA)	14
5.3 FICHAS SEÑALES RED NAP	15
5.3.1 SEÑAL Nº 11234016 (PASO II ®)	15
5.3.2 SEÑAL Nº 11234023 (MIRADOR).....	16
5.4 MAREÓGRAFO DEL PUERTO DE BILBAO	17
5.5 OBSERVACIONES GPS PARA CORRECCIÓN MDT	18
5.6 OBSERVACIONES GPS PARA COTA MÁXIMA DE MAREA.....	23
5.7 VERIFICACIÓN EQUIPOS GPS LEICA 1200.....	24
5.8 VERIFICACIÓN EQUIPO GPS TOPCON HIPER VR.....	26
5.8 DOSSIER FOTOGRÁFICO	27
5.10 PLANOS.....	31

1. OBJETIVO

El presente documento constituye un informe técnico de las mediciones topográficas realizadas con el objetivo de determinar por un lado la cota máxima alcanzada por la marea en su máximo anual en el entorno de las marismas de Muskiz (Bizkaia), concretamente el arroyo Juanes que desemboca en el río Barbadún por su margen derecho, y la construcción de los modelos digitales del terreno, actual como previos a los rellenos del 2004.

La cota máxima obtenida permite, junto con la cartografía disponible de la zona, calcular la superficie que ocupa el agua de las mareas y establecer la zona de influencia de las mareas, tal como se recoge en el Reglamento General de Costas, Real Decreto 76/2014.

2. ANTECEDENTES

Las mediciones topográficas se realizan en varios puntos distribuidos a lo largo del arroyo Juanes, principalmente, los días 11 de marzo y 18 de septiembre del 2020, día de mareas máximas anuales.

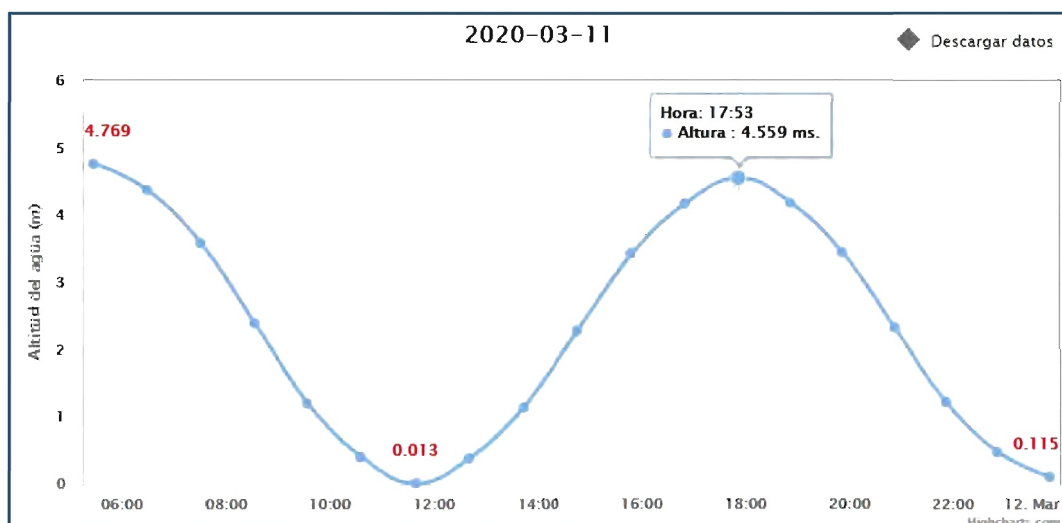


Figura 1. Datos de previsión de las mareas del Puerto de Bilbao para el 11/03/2020 (Fuente: Ministerio de Defensa).

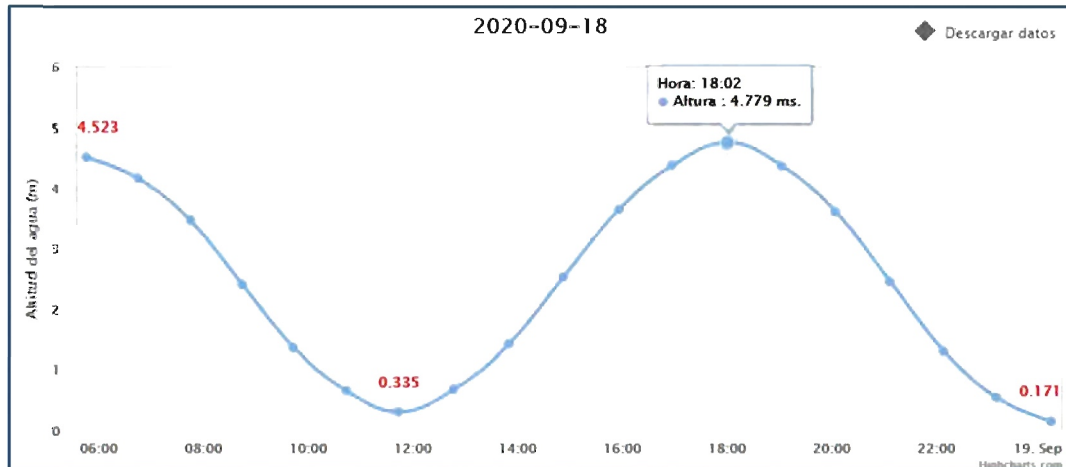


Figura 2. Datos de previsión de las mareas del Puerto de Bilbao para el 18/09/2020 (Fuente: Ministerio de Defensa).

Para la determinación de la superficie ocupada por el agua de las mareas, se traslada por interpolación la cota máxima medida a la cartografía de elevaciones disponible para la zona de trabajo.

En particular, se ha utilizado el Modelo Digital del Terreno de 2016 (ver anexo 5.1) elaborado por el Gobierno Vasco y disponible en geoEuskadi, que es el geoportal de referencia de la Infraestructura de Datos Espaciales de Euskadi.

Este MDT de 2016, que se ha realizado a partir de datos LIDAR y tiene un paso de malla de 1 metro, refleja la superficie desnuda del terreno e incluye las batimetrías de los principales ríos y embalses de la CAPV, llevadas a cabo por URA (Agencia Vasca del Agua). La altimetría se representa mediante cotas ortométricas en base al modelo del geode EGM08_RED NAP. El sistema de referencia es el European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89). La proyección es UTM huso 30.

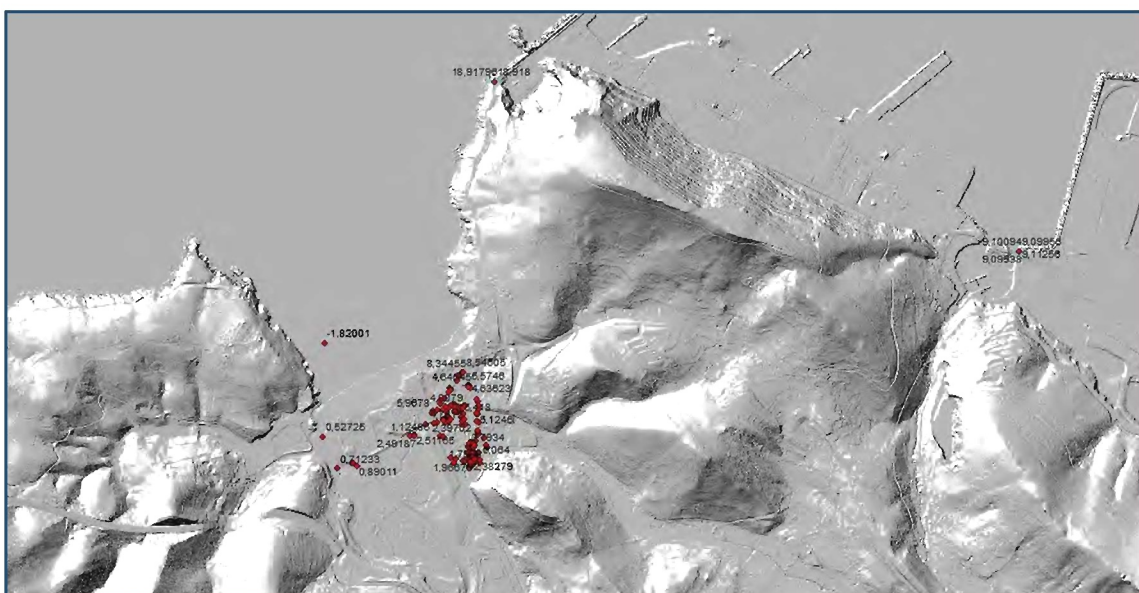


Figura 3. Modelo Digital del Terreno LIDAR 2016 1x1m (sombreado) y mediciones topográficas.

Además, esta cartografía de elevaciones se ha comparado con las cotas oficiales del nivel del mar determinadas por las redes de nivelación del País Vasco (Red NAP de alta precisión) que dependen del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente y cuyo origen de altitudes está referido al cero oficial de alturas para toda España, situado en el puerto de Alicante.

3. METODOLOGÍA

3.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO (GPS)

Las mediciones topográficas se han realizado con observaciones en campo mediante técnicas GNSS (GPS).

Para el levantamiento topográfico con GPS, todos los puntos se levantaron por radiación desde una estación de referencia permanente perteneciente a la Red GPS/GNSS de Euskadi con el envío de correcciones diferenciales de la estación en tiempo real (RTK) a través de Internet/GPRS mediante el protocolo NTRIP.

Este sistema garantiza una precisión centimétrica (1-2 cm) con equipos de doble frecuencia con seguimiento de fase (geodésicos y topográficos) en cualquier punto del interior de la red y en un contorno aproximado de un 10-15 km. alrededor de la red.

La estación de referencia a utilizar se seleccionó con la condición de que la distancia máxima entre la estación y los puntos de control fuera inferior a 20 km en el 95% de los casos. Teniendo esto en cuenta, la estación de referencia seleccionada fue la estación de observación permanente de SOPUERTA (nº 10) perteneciente a la Red GPS/GNSS de Euskadi (http://www.gps2.euskadi.net/red_estaciones.php?est=SOPU) y cuya distancia a la zona de trabajo en las marismas de Muskiz es inferior a los 10 km en el 100% de los puntos observados. Las coordenadas oficiales de dicha estación son las siguientes (ver anexo 5.2):

Geocéntricas Tridimensionales				
X	Y	Z		
4643998,2640	-255914,4490	4350062,7280		
Geodésicas				
Lat	Long	Altura Elipsoidal (m)		
43° 16' 36,74309"	-3° 9' 15,044951"	168,905		
UTM				
X (m)	Y (m)	Ondulación Geoide (m)	Huso	F. Escala
487489,6837	4791573,3664	50,158	30	0,99960193

El método de observación fue el estático rápido (RTK). Las condiciones de observación fueron las siguientes:

- Número de satélites ≥ 5 .
- Precisión en posición PDOP < 6 .

- Máscara de elevación > 15º sexagesimales.

Como resultado se obtiene el listado de coordenadas de los puntos referidas al sistema European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) y en proyección UTM huso 30. Para obtener las cotas ortométricas se utilizó el modelo de geoide EGM2008 – REDNAP.

3.2 TRABAJOS EN CAMPO

3.2.1 CALIBRACIÓN ALTIMÉTRICA GPS-RED NAP

Con el objeto de obtener una equivalencia precisa entre el plano cero cartográfico con el plano “cero” a que se refieren las alturas de oleajes y niveles mareales proporcionados por los datos oficiales de Puertos del Estado, se realiza una calibración altimétrica de las alturas obtenidas en las mediciones GPS (cero cartográfico) con los clavos de nivelación de referencia de cotas de Puertos del Estado. Esta operación resulta fundamental para minimizar los errores en los cálculos de inundaciones y alcances de oleajes sobre la base cartográfica.

En particular, se han realizado mediciones GPS en las señales de la Red Española de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP) más próximas (*ver anexo 5.3*):

Nº	Nombre	Tipo	Grupo	Línea
11234023	Mirador	Secundaria	1123405	Ramal Nº 11234 por el Puerto de Bilbao
11234016	Paso II ®	Secundaria	1123404	Ramal Nº 11234 por el Puerto de Bilbao

Los resultados obtenidos en las mediciones han sido los siguientes:

Nº	Nombre	Z NAP (m)	Z GPS (m)	Δ Z NAP-GPS (m)
11234023	Mirador	18,9696	18,9180	0,0516
11234016	Paso II ®	9,1892	9,0996	0,0896
Δ Z NAP-GPS MEDIA				0,0706

Con estos diferenciales de lecturas directas se comprueba la diferencia entre las alturas ortométricas obtenidas con GPS y las oficiales (Red NAP). Con la media calculada de estas diferencias de altura (**7,06 cm**) corregimos todas las lecturas realizadas con el GPS para obtener las alturas oficiales referidas a la Red NAP. Esta diferencia se suma a todos los puntos levantados en campo con el GPS para trabajar con todos los datos referidos al origen de altitudes oficial (Red NAP con origen de altitudes en Alicante).

3.2.2 CALIBRACIÓN ALTIMÉTRICA MDT-RED NAP

De la misma manera, se han comprobado las altitudes de la base cartográfica disponible con las lecturas de altitudes medidas con GPS antes y después de su calibración con respecto a la Red NAP.

Para ello se realizan mediciones topográficas en 100 puntos de la base cartográfica disponible (MDT LIDAR 2016 1x1m) con el fin de calcular las diferencias de altitud con respecto a los datos referidos al origen de altitudes oficial (Red NAP con origen de altitudes en Alicante).

Los resultados obtenidos de la comparación de las altitudes de la base cartográfica con las mediciones topográficas (GPS) antes y después de la calibración son los siguientes (ver anexo 5.5):

	GPS SIN CALIBRAR	GPS CALIBRADO (NAP)
Nº PUNTOS	100	100
DESV. EST. (m)	0,0754	0,0754
ΔZ GPS-MDT MÍNIMA (m)	-0,1610	-0,0904
ΔZ GPS-MDT MÁXIMA (m)	0,1505	0,2211
ΔZ GPS-MDT MEDIA (m)	-0,0094	0,0612

Podemos concluir que las altitudes medidas con GPS (sin calibrado NAP) coinciden significativamente (<1cm error) con las de la base cartográfica (MDT).

Una vez realizada la comprobación de la cartografía de elevaciones utilizada como base topográfica, se ha corregido la diferencia con respecto a las alturas medidas con GPS corregidas anteriormente, sumando a esta cartografía de referencia la media calculada de las diferencias de alturas (**6,12 cm**) para trabajar con todos los datos referidos al origen de altitudes oficial (Red NAP con origen de altitudes en Alicante).

3.2.3 COTA MÁXIMA DE LA MAREA

Con el fin de determinar la cota máxima de la marea, se realizaron mediciones topográficas en varios puntos distribuidos por las marismas de Muskiz durante el tiempo de pleamar (ver anexo 5.6). Se obtuvieron los siguientes resultados de altitudes:

Punto	Hora	PLEAMAR		BAJAMAR	
		Zmax GPS (m)	Zmax GPS Corregido (m)	Zmin GPS (m)	Zmin GPS Corregido (m)
LMA3	18:09	2,5624	2,6330	-	-
LMA2	17:55	2,5117	2,5823		
LMA1	17:35	2,4403	2,5109		
LMB	12:13	-	-	-1,8200	-1,7494

De acuerdo con los datos del Instituto Hidrográfico de la Marina (Ministerio de Defensa), la hora prevista de la pleamar el **11/03/2020** es las 17:53. Teniendo esto en cuenta, se realizaron medidas de la cota máxima en pleamar 20 minutos antes (punto LMA1 a las 17:35), en el momento previsto de pleamar (punto LMA2 a las 17:55) y 15 minutos después hasta registrar la estabilización del nivel máximo de la marea (punto LMA3 a las 18:09). Por lo tanto, consideramos la cota observada en este último punto como la máxima de la marea (**2,6330 m**), dato ya referido al origen de altitudes oficial (Red NAP con origen de altitudes en Alicante).

De la misma manera, el día **18/09/2020** se realiza una nueva medición topográfica del nivel de las mareas vivas en 4 puntos de las marismas de Muskiz durante la pleamar que tiene lugar a las 18:02 en la que se registra una **cota máxima de 2,7470 cm** (ver anexo 5.6).

Se define la **superficie teórica de la marea máxima** sobre la base cartográfica disponible (MDT LIDAR 2016) a partir de la cota máxima observada durante el tiempo de pleamar (**2,7470 m**).

3.3 TRABAJOS EN GABINETE

3.3.1 MAREÓGRAFO

Se han comprobado las observaciones de nivel máximo de las mareas registradas en los últimos años en el mareógrafo del Puerto de Bilbao (ver anexo 5.4) y se ha tenido en cuenta la diferencia de 2,063 m con respecto al cero geodésico nacional (IGN) para comparar estos datos con la cota máxima de la marea observada en los levantamientos topográficos realizados en marzo y septiembre de 2020.

Los datos obtenidos se recogen en la siguiente tabla:

Fecha	Hora	Nivel del mareógrafo (cm)	Nivel del mareógrafo REDNAP (cm)	GPS REDNAP (cm)	Observaciones
18/09/2020	18:05:00	478	271,7	274,7	Máxima GPS y de 2020
11/03/2020	5:25:00	469	262,7		Máxima del día
11/03/2020	17:50:00	454	247,7	263,3	Máxima GPS

Se comprueba que la cota máxima registrada en el mareógrafo el 18 de septiembre de 2020 difiere 3 cm con respecto al nivel máximo medido con GPS a la misma hora. Por otra parte, la cota máxima registrada en el mareógrafo el 11 de marzo de 2020 difiere 0,6 cm con respecto al nivel máximo medido con GPS ese mismo día.

Tomando los registros recogidos en el mareógrafo del Puerto de Bilbao facilitados por Puertos del Estado en los últimos cinco años completos (2015-2019), se observan las desviaciones. Particularmente, la desviación típica (σ) de las observaciones máximas de estos cinco años es 7,95 cm.

Fecha	Nivel del mareógrafo (cm)	Nivel del mareógrafo REDNAP (cm)	Observaciones
30/09/2019	481	274,7	Máxima de 2019
03/03/2018	485	278,7	Máxima de 2018
28/02/2017	467	260,7	Máxima de 2017
10/03/2016	485	278,7	Máxima de 2016
11/02/2016	479	272,7	
31/08/2015	486	279,7	Máxima de 2015
21/03/2015	484	277,7	
22/01/2015	482	275,7	

La media de las cotas máximas registradas en el mareógrafo del Puerto de Bilbao en los últimos 6 años (2015-2020) es **274,03 cm**, valor similar al máximo observado en el levantamiento topográfico realizado el 18 de septiembre de 2020 (**274,70 cm**) y se supera al menos en 5 ocasiones.

3.3.2 RELLENO ANTRÓPICO

Con el fin de evaluar el relleno antrópico realizado sobre el año 2004 en las parcelas 289 (Zierbena) y 383 (Muskiz) correspondientes al antiguo camping de La Arena, se han tomado como referencia altimétrica las cotas recogidas en la cartografía topográfica de la zona previa al relleno. En particular, se han utilizado los siguientes planos localizados en el Archivo Histórico Demarcación de Costas:

- Plano 25-5 “Línea provisional de deslinde de D.P.M.T.” en el “Camping El Peñón” de la Demarcación de Costas en el País Vasco (Dirección General de Costas) fechado en junio de 1998.
- Plano nº 1.3 “Parcelario” perteneciente al “Plan Especial de Reforma Interior U.E.5-2 de las Normas Subsidiarias de Planeamiento (Ayto. de Zierbena)” fechado en abril de 2003.

La altimetría de ambos planos se ha comparado entre sí resultando una diferencia de cotas de ± 2 cm y posteriormente se han calibrado estos planos con las mediciones topográficas realizadas en campo mediante técnicas GNSS (GPS) el día 11/03/2020. Para esta calibración se han tenido en cuenta varios puntos del helipuerto de la Playa de La Arena, incluidos en los planos y levantados topográficamente con GPS, así como otros próximos a la zona.

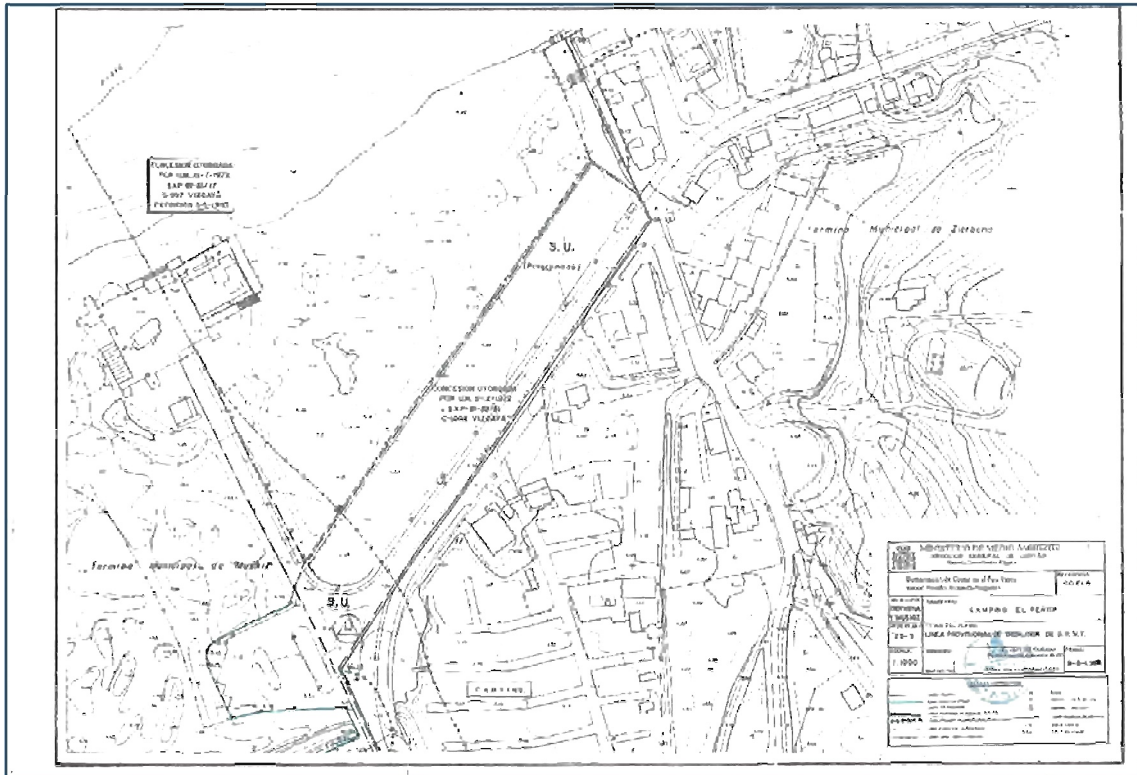


Figura 4. Plano 25-5 "Línea provisional de deslinde de D.P.M.T." en el "Camping El Peñón" de la Demarcación de Costas en el País Vasco (Dirección General de Costas) fechado en junio de 1998.

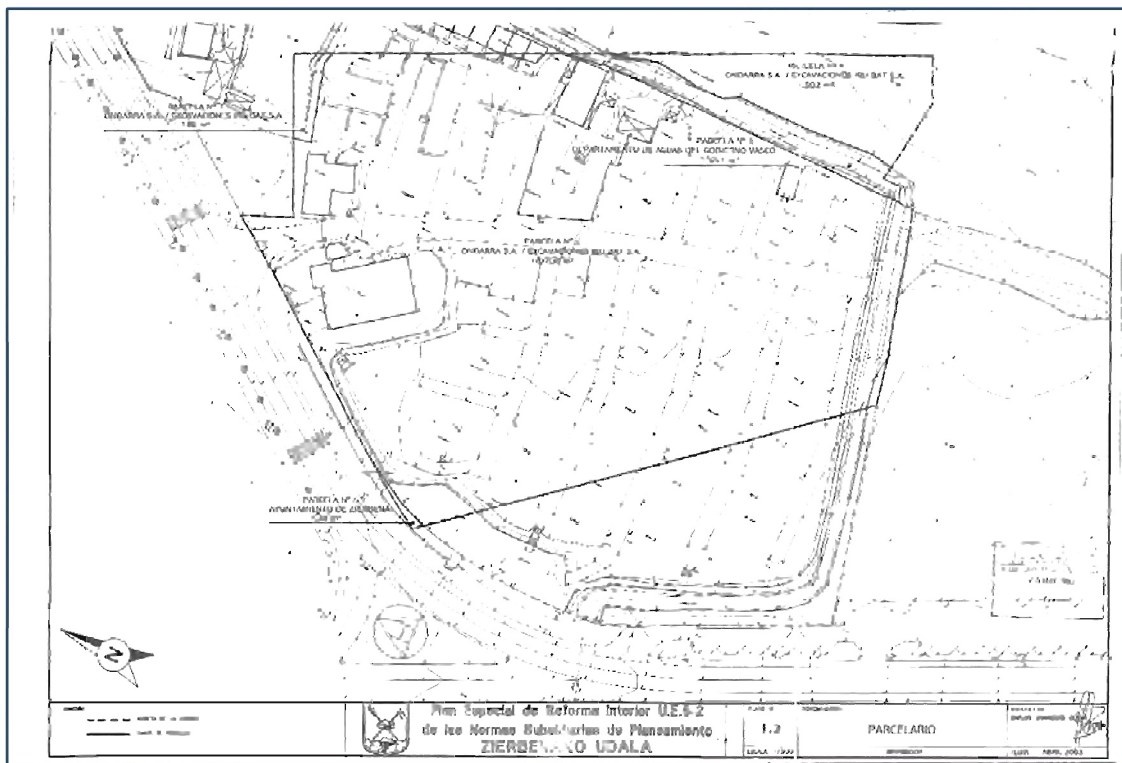


Figura 5. Plano nº 1.3 "Parcelario" perteneciente al "Plan Especial de Reforma Interior U.E.5-2 de las Normas Subsidiarias de Planeamiento (Ayto. de Zierbena)" fechado en abril de 2003.



Figura 6. Puntos del helipuerto de la Playa de La Arena (en rojo) utilizados para la calibración de los planos topográficos de referencia.

CALIBRACIÓN PLANO 1998		
GPS REDNAP (m)	PLANO TOPOGRÁFICO (m)	ΔZ (m)
6,040	6,340	0,300
6,480	6,690	0,210
4,780	5,150	0,370
5,420	5,640	0,220
4,830	5,050	0,220
Factor promedio de corrección		0,264

CALIBRACIÓN PLANO 2003		
GPS REDNAP (m)	PLANO TOPOGRÁFICO (m)	ΔZ (m)
6,040	6,320	0,280
6,190	6,470	0,280
5,930	6,210	0,280
Factor promedio de corrección		0,280

Una vez corregidas las cotas de los planos se han digitalizado todos los puntos altimétricos incluidos en los mismos, lo que ha permitido la elaboración de un Modelo Digital de Elevaciones correspondiente al periodo 1998-2003.

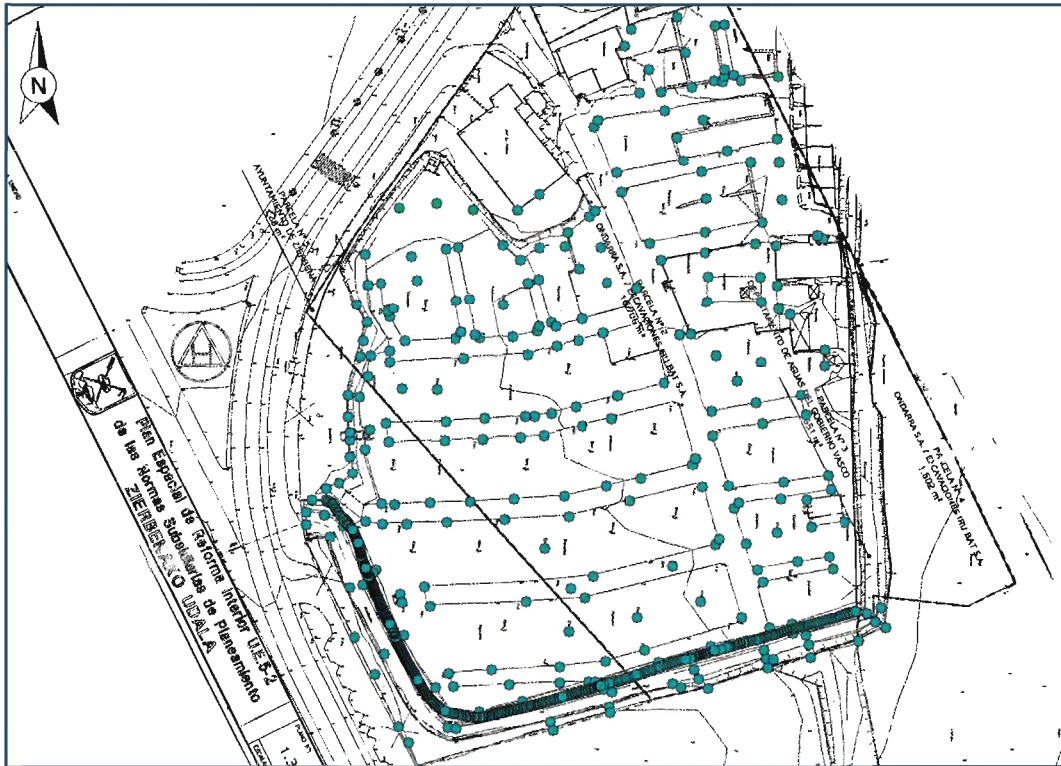


Figura 7. Digitalización de los puntos de cota incluidos en los planos topográficos de referencia (1988-2003).

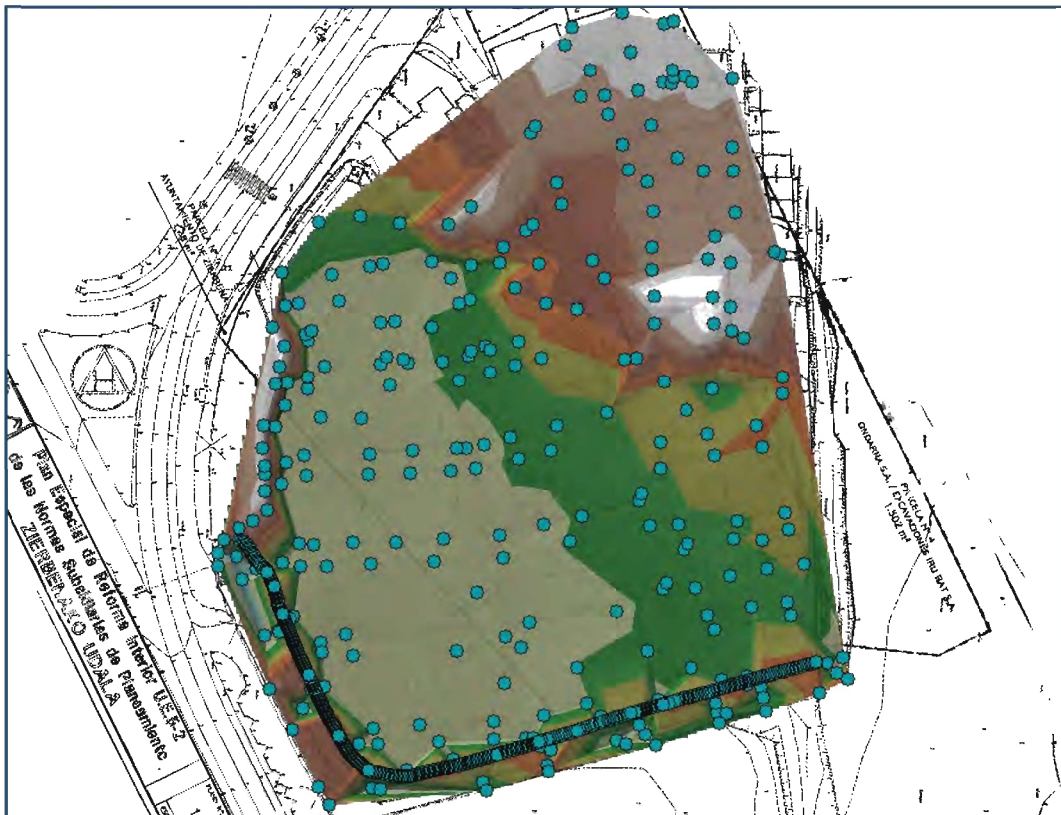


Figura 8. Modelo Digital de Elevaciones del periodo 1998-2003.

Operaciones de álgebra de mapas permiten, por diferencia del MDE de 2016 corregido con la REDNAP y el MDE de 1998-2003 elaborado, obtener un nuevo modelo digital con las cotas correspondientes al relleno antrópico en las referidas parcelas correspondientes al antiguo camping de La Arena.

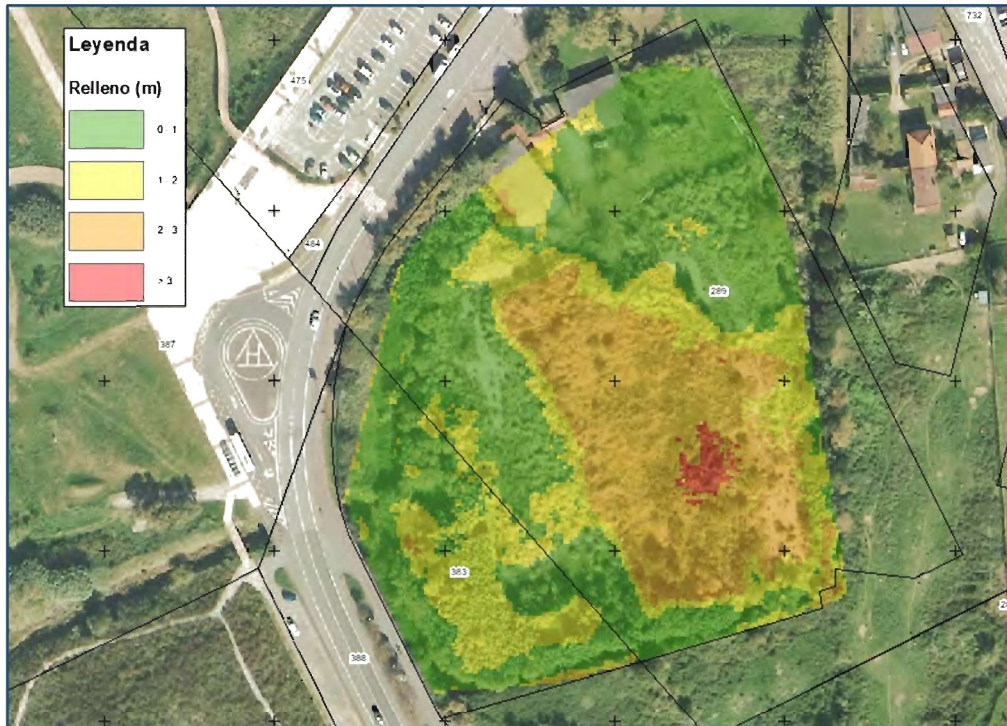


Figura 9. Modelo Digital del relleno antrópico realizado en 2004.

3.3.3 COTA MÁXIMA DE LA MAREA (1998-2003)

A partir del MDE del periodo 1998-2003 elaborado, se define la **superficie teórica de la marea máxima** como aquella superficie con una cota igual o inferior a la cota máxima observada durante el tiempo de pleamar (**2,7470 m**).

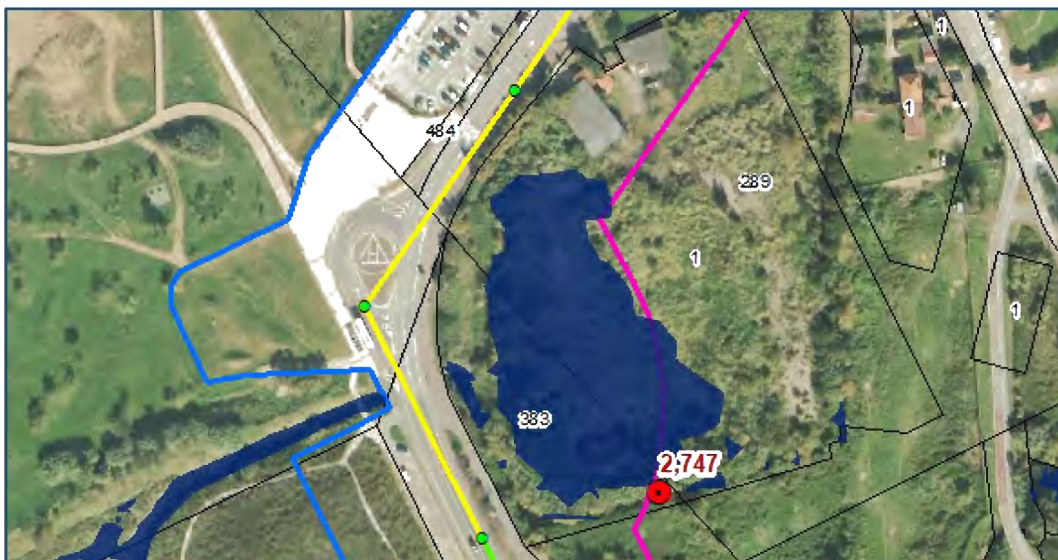


Figura 10. Superficie teórica de la marea máxima en las parcelas 289 (Zierbena) y 383 (Muskiz) correspondientes al antiguo camping de La Arena.

4. MATERIAL

Los equipos empleados en los trabajos topográficos del día 11/03/2020 fueron receptores geodésicos de doble frecuencia de la marca **Leica serie 1200** (ver anexo 5.7), con soporte de recepción de correcciones diferenciales y colector de datos con soporte de protocolo NTRIP mediante conexión GPRS, que en un trabajo estático garantizan una precisión de fase diferencial de:

- Precisión horizontal: 5 mm \pm 0.5 ppm.
- Precisión vertical: 10 mm \pm 0.5 ppm

Para el tratamiento y exportación de los datos medidos con GPS se utiliza el software **Leica Geo Office 8.4** de Leica Geosystems.

Para los análisis SIG y edición cartográfica se ha utilizado el software **ArcGIS 10.4.1**.

El equipo empleado en los trabajos topográficos del día 18/09/2020 fue un receptor geodésico de doble frecuencia de la marca **Topcon HiPer VR** (ver anexo 5.8), con soporte de recepción de correcciones diferenciales y colector de datos con soporte de protocolo NTRIP mediante conexión GPRS, que en un trabajo estático garantizan una precisión de fase diferencial de:


- Precisión horizontal: 3 mm \pm 0.4 ppm.
- Precisión vertical: 5 mm \pm 0.5 ppm


5. ANEXOS

5.1 MDT LIDAR 2016 1x1m (GEOEUSKADI)

Modelo Digital del Terreno (MDT) de 1m de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Año 2016.

Descargar datos

 [ASCII](#) - Descarga ASCII

 [TIFF](#) - Descarga TIFF

 [WCS](#) - Servicio de descarga WCS de Elevaciones de GeoEuskadi

Documentación asociada

[Metadato basado en ISO:19115 \(.xml, 24.06KB.\)](#)

[Servicios Estándar de geoEuskadi](#)

[Servicios de Descarga FTP](#)

Detalles

Fuente de datos	Gobierno Vasco Dirección de Planificación Territorial y Urbanismo Servicio Información Territorial
Tipo	Datos Geográficos
Tema	Urbanismo e Infraestructuras
Etiquetas	Cartografía básica , Cartografía derivada , Elevación , MDT , Elevation , Información Geocientífica , Elevaciones , Cartografía , Urbanismo y Territorio , Altitud
Licencia	 Esta información se publica bajo los términos de la licencia Creative Commons-Reconocimiento (CC-by 3.0). Se permite cualquier uso si se menciona la autoría del siguiente modo: Eusko Jaurlaritza / Gobierno Vasco.
Fecha de creación	14/01/2020
Fecha de actualización	14/01/2020
Fecha de inicio de datos	31/12/2010
Fecha de fin de datos	31/12/2016

Descripción

El Modelo Digital del Terreno de 2016 de paso de malla 1m refleja la superficie desnuda del terreno. Incluyendo las batimetrías de los principales ríos y embalses de la CAPV, llevadas a cabo por URA (Agencia Vasca del Agua).

LINAJE: Se ha actualizado el Modelo Digital del Terreno del año 2013 de 1m de pixel con los Modelos Digitales del Terreno propiedad de URA que recogen las batimetría de 17 embalses de la CAPV. La altimetría se representa mediante cotas ortométricas en base al nuevo modelo del geoide EGM08_RED NAP.

5.2 ESTACIÓN GNSS REFERENCIA (SOPUERTA)



SOPU: **siteleg**

Nº: 10 Estación de referencia: SOPUERTA

Localidad: Sopusuerta Municipio: Sopusuerta Territorio: Bizkaia

Ubicación:

Receptor GPS :Leica GR30Número de serie: 1706440

Antena :Leica AS10Número de serie: 18131018

Coordenadas en vigor desde el 1 de Enero de 2019

COORDENADAS CARTESIANAS ETRS89

[Época 1989.0 (Z. Altamimi), en metros]
[Medidas a la base de la antena]

Geocéntricas Tridimensionales X:4643998.2640
Y:-255914.4490
Z:4350062.7280

Geodésicas Lat:43Å° 16' 36.74309"
Lon: -3Å° 9' 15.044951"
H elip: 168.905 m

UTM X:487489.6837 m
Y:4791573.3664 m
Ond. Geoide:50.158 m
Huso:30
F. Escala:0.99960193



MAPA DE SITUACION



ORTOFOTO



VISTA PANORÁMICA



VISTA DETALLE

5.3 FICHAS SEÑALES RED NAP

5.3.1 SEÑAL Nº 11234016 (PASO II ®)



Área de Geodesia
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Reseña de Señal de Nivelación

18-abr-2020

Situación Geográfica:

Número: **11234016**
 Nombre: **Paso II ®**
 Línea o Ramal: **11234. Ramal Nº 11234 por el Puerto de Bilbao**

Municipio: Zierbena
 Provincia: Bizkaia
 Hoja MTN50: 37
 Señal: Secundaria En posición: Vertical
 Señalizada: 12 de diciembre de 2008
 Nivelada: 15 de diciembre de 2008

Datos Geodésicos:

Altitud ortométrica: 9,1892 m
 Geopotencial: 9,0097 u g p
 Gravedad en superficie: 980471,32 mgals. *Observada*
 Cálculo:

Coordenadas Geográficas ETRS89:

Longitud: - 3° 04' 39"
 Latitud: 43° 21' 16"
 Altitud elipsoidal:
 Precisión: ± (1 m - 10 m.)

Reseña:

Sobre comienzo del puente de salida de embarcaciones al puerto de Zierbena, en la carretera hacia Punta Lucero, próximo a faro rojo.

Observaciones:

- Inicio Ramal Nº 13234 por el Dique de Zierbana al Mareógrafo 3

Informe del estado de la Señal en <http://fp.geodesia.ign.es/Utilidades/infoRN.pdf>

Enlaces:

Anterior: 11234015 - Paso I
 Posterior: 11234017 - Verde
 Agrupada con: 11234015 - Paso I.



5.3.2 SEÑAL Nº 11234023 (MIRADOR)



Área de Geodesia
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Reseña de Señal de Nivelación

18-abr-2020

Situación Geográfica:

Número: 11234023
Nombre: Mirador
Línea o Ramal: 11234. Ramal Nº 11234 por el Puerto de Bilbao

Municipio: Zierbena
Provincia: Bizkaia
Hoja MTN50: 37
Señal: Secundaria En posición: Vertical
Señalizada: 13 de diciembre de 2008
Nivelada: 15 de diciembre de 2008

Datos Geodésicos:

Altitud ortométrica: 18,9696 m.
Geopotencial: 18,5992 u.g.p.
Gravedad en superficie: 980472,62 mgals. Observada
Cálculo:

Coordenadas Geográficas ETRS89:

Longitud: - 3° 06' 37"
Latitud: 43° 21' 44"
Altitud elipsoidal:
Precisión: ± (1 m - 10 m.)

Reseña:

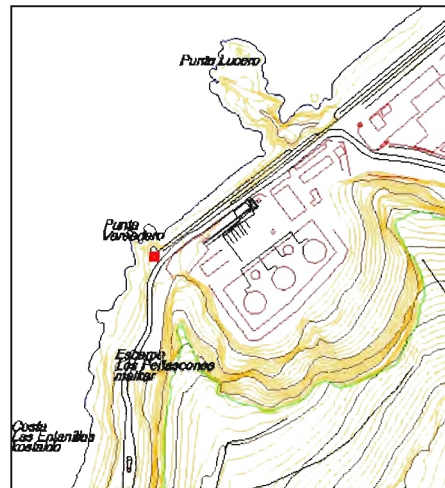
Desde la rotonda de Punta Lucero salir hacia La Arena, a 400 metros sobre el mirador de la derecha se encuentra la señal.

Observaciones:

Informe del estado de la Señal en: [ftp://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/infoRN.pdf](http://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/infoRN.pdf)

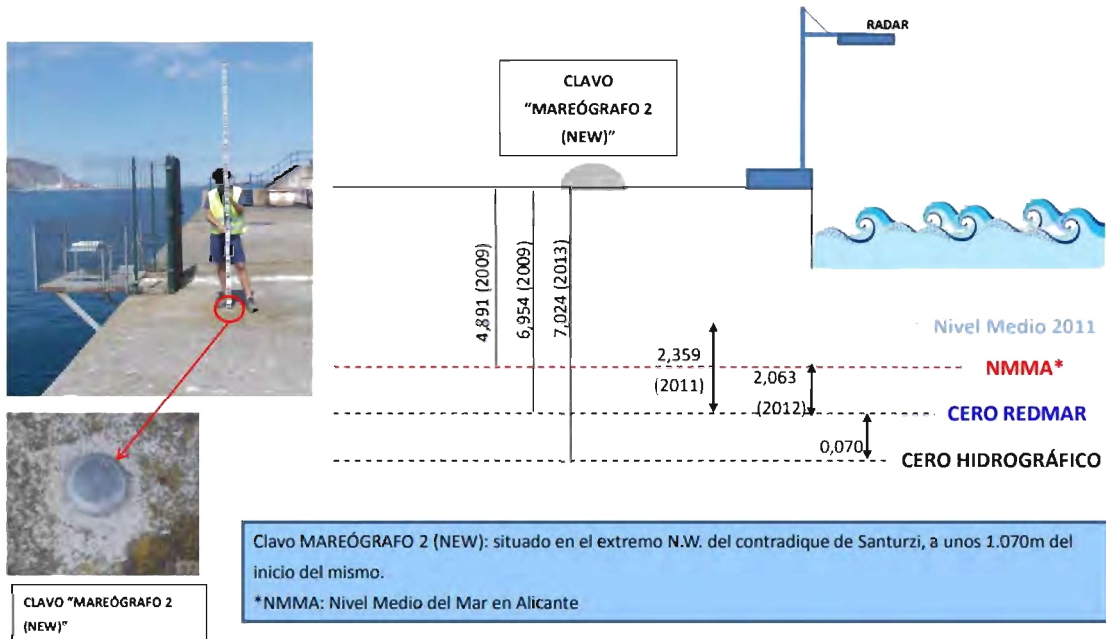
Enlaces:

Anterior: 11234022 - NGAB - Petronor
Posterior: 11234024 - NGAB 319 (f@11234)
Agrupada con: 11234024 - NGAB 319 (f@11234)



5.4 MAREÓGRAFO DEL PUERTO DE BILBAO

ESQUEMA DATUM MAREÓGRAFO REDMAR BILBAO3 (cotas en metros)



Nota: La posición relativa de Clavo y Mareógrafo está simplificada. NMMA: Cero IGN



Mareografo de Bilbao 3

Acceso a datos

Información

Ceros-Referencias

Ubicación	Situado en el cantil del Contradique de Santurtzi, a unos 1070 metros del inicio del mismo
Longitud	3.05° O
Latitud	43.35° N
Cadencia	1 Min
Código	3114
Inicio de medidas	2-7-1992
Última medida	9-10-2020
Tipo de sensor	Radar
Comentarios	Sensor acustico hasta 2009 en Dique Reina Victoria
Conjunto de datos	RTM3AP



Puertos del Estado

Cerrar

5.5 OBSERVACIONES GPS PARA CORRECCIÓN MDT

Punto GPS	ID	Equipo	X (m)	Y (m)	Altura Ortométrica (m)	Altura Ortométrica Corregida (m)	Altura Ortométrica MDT (m)	Δ GPS-MDT (m)	Δ GPS Corregido-MDT (m)	Q Alt. (m)	Q Posic. (m)	Pos. + Q Alt. (m)
1	0001	LG10	490784,06158	4799403,26257	5,66734	5,73794	5,68000	-0,01266	0,05794	0,01312	0,00856	0,01567
2	0001	LG09	490802,84487	4799429,84600	6,12178	6,19238	6,08000	0,04178	0,11238	0,02320	0,01485	0,02754
3	0002	LG10	490766,54867	4799372,09796	5,44792	5,51852	5,50000	-0,05208	0,01852	0,01484	0,00975	0,01776
4	0002	LG09	490825,57343	4799461,87142	6,39481	6,46541	6,38000	0,01481	0,08541	0,02345	0,01565	0,02820
5	0003	LG10	490763,91243	4799308,05871	4,69817	4,76877	4,68000	0,01817	0,08877	0,01269	0,00841	0,01522
6	0003	LG09	490866,24295	4799519,41766	7,43045	7,50105	7,35000	0,08045	0,15105	0,01997	0,01260	0,02361
7	0004	LG10	490781,67830	4799237,09639	4,21702	4,28762	4,10908	0,10794	0,17854	0,01582	0,01066	0,01907
8	0004	LG09	490901,10202	4799562,89575	8,54605	8,61665	8,55000	-0,00395	0,06665	0,04011	0,02552	0,04754
9	0005	LG10	490797,17131	4799233,76952	4,18907	4,25967	4,18000	0,00907	0,07967	0,01737	0,01176	0,02098
10	0005	LG09	490928,44424	4799492,57493	5,74234	5,81294	5,74000	0,00234	0,07294	0,01945	0,02064	0,02837
11	0006	LG10	490797,05910	4799233,82195	4,18093	4,25153	4,18000	0,00093	0,07153	0,01799	0,01222	0,02175
12	0006	LG09	490966,60413	4799424,51577	4,75627	4,82687	4,67000	0,08627	0,15687	0,02346	0,01565	0,02820
13	0007	LG10	490837,49018	4799125,56120	3,95466	4,02526	3,82729	0,12737	0,19797	0,01219	0,00855	0,01489
14	0007	LG09	490975,80096	4799390,42540	4,66276	4,73336	4,61000	0,05276	0,12336	0,02455	0,01759	0,03020
15	0008	LG10	490849,90899	4799100,91486	3,98317	4,05377	4,10991	-0,12674	-0,05614	0,01430	0,01008	0,01750
16	0008	LG09	490968,52730	4799353,51111	5,12460	5,19520	5,12000	0,00460	0,07520	0,02209	0,01618	0,02738
17	0009	LG10	490862,66672	4799120,89792	4,11963	4,19023	4,20000	-0,08037	-0,00977	0,01316	0,00934	0,01614
18	0009	LG09	490973,08604	4799261,85325	5,73778	5,80838	5,60000	0,13778	0,20838	0,02849	0,01820	0,03381
19	0010	LG10	490896,70396	4799111,87025	4,20845	4,27905	4,28000	-0,07155	-0,00095	0,02149	0,01456	0,02596
20	0011	LG10	490909,32216	4799112,05490	4,14639	4,21699	4,24000	-0,09361	-0,02301	0,02497	0,01542	0,02935
21	0012	LG10	490921,50996	4799122,61729	4,00603	4,07663	4,00000	0,00603	0,07663	0,02783	0,01731	0,03277
22	0015	LG10	490922,59707	4799152,65966	3,50288	3,57348	3,62000	-0,11712	-0,04652	0,02489	0,01594	0,02955

Punto GPS	ID	Equipo	X (m)	Y (m)	Altura Ortométrica (m)	Altura Ortométrica Corregida (m)	Altura Ortométrica MDT (m)	Δ GPS-MDT (m)	Δ GPS Corregido-MDT (m)	Q Alt. (m)	Q Posic. (m)	Pos. + Q Alt. (m)
23	0017	LG10	490933,40406	4799177,24313	4,48816	4,55876	4,53000	-0,04184	0,02876	0,02602	0,01688	0,03102
24	0020	LG10	490947,55436	4799192,06696	2,98282	3,05342	3,07000	-0,08718	-0,01658	0,01405	0,01086	0,01776
25	10	LG09	490845,16732	4799398,46404	4,16554	4,23614	4,10000	0,06554	0,13614	0,02020	0,01658	0,02614
26	11	LG09	490833,64966	4799389,32428	4,65550	4,72610	4,61000	0,04550	0,11610	0,02001	0,01668	0,02605
27	12	LG09	490809,74964	4799378,88234	3,57306	3,64366	3,53000	0,04306	0,11366	0,02394	0,02017	0,03130
28	13	LG09	490799,66432	4799372,09260	3,33912	3,40972	3,24000	0,09912	0,16972	0,01803	0,01510	0,02352
29	14	LG09	490811,68301	4799357,88156	3,40235	3,47295	3,34000	0,06235	0,13295	0,01810	0,01541	0,02377
30	15	LG10	490942,88201	4799130,29127	4,46050	4,53110	4,31000	0,15050	0,22110	0,02098	0,01150	0,02393
31	15	LG09	490816,65884	4799336,78253	3,36924	3,43984	3,35000	0,01924	0,08984	0,01761	0,01506	0,02317
32	16	LG10	490943,51373	4799119,38436	4,70558	4,77618	4,67000	0,03558	0,10618	0,01201	0,01051	0,01596
33	17	LG09	490807,60446	4799323,30952	3,32162	3,39222	3,44000	-0,11838	-0,04778	0,01771	0,01515	0,02331
34	18	LG09	490816,46706	4799323,17084	3,30904	3,37964	3,47000	-0,16096	-0,09036	0,01356	0,01127	0,01763
35	19	LG10	490932,05073	4799075,27678	5,46658	5,53718	5,46000	0,00658	0,07718	0,01245	0,01110	0,01667
36	19	LG09	490810,93684	4799307,60526	3,33677	3,40737	3,47000	-0,13323	-0,06263	0,01674	0,01562	0,02289
37	20	LG10	490932,74706	4799113,40693	4,40791	4,47851	4,44000	-0,03209	0,03851	0,01516	0,01174	0,01917
38	21	LG09	490832,56281	4799321,14802	3,39933	3,46993	3,32000	0,07933	0,14993	0,02170	0,01670	0,02738
39	22	LG10	490942,37866	4799082,45177	5,70665	5,77725	5,77000	-0,06335	0,00725	0,02072	0,01821	0,02759
40	22	LG09	490855,25370	4799396,90823	4,21908	4,28968	4,23000	-0,01092	0,05968	0,02140	0,01732	0,02753
41	23	LG10	490981,34099	4799101,39783	5,84885	5,91945	5,84000	0,00885	0,07945	0,01856	0,01739	0,02544
42	23	LG09	490880,88653	4799380,38932	5,33256	5,40316	5,29000	0,04256	0,11316	0,01854	0,01551	0,02417
43	24	LG10	490982,71092	4799118,14727	6,06400	6,13460	6,09000	-0,02600	0,04460	0,02743	0,02578	0,03764
44	24	LG09	490893,17759	4799352,09899	5,35096	5,42156	5,41000	-0,05904	0,01156	0,01744	0,01461	0,02275
45	25	LG10	490966,53688	4799125,82596	5,81365	5,88425	5,80000	0,01365	0,08425	0,02059	0,01555	0,02580
46	25	LG09	490894,69779	4799332,91010	5,28881	5,35941	5,18000	0,10881	0,17941	0,02870	0,02386	0,03732

Punto GPS	ID	Equipo	X (m)	Y (m)	Altura Ortométrica (m)	Altura Ortométrica Corregida (m)	Altura Ortométrica MDT (m)	Δ GPS-MDT (m)	Δ GPS Corregido-MDT (m)	Q Alt. (m)	Q Posic. (m)	Pos. + Q Alt. (m)
47	26	LG10	490962,95765	4799143,14327	5,16214	5,23274	5,16000	0,00214	0,07274	0,01800	0,01346	0,02247
48	26	LG09	490900,70508	4799311,25385	5,21836	5,28896	5,23000	-0,01164	0,05896	0,02247	0,01728	0,02835
49	27	LG09	490907,46159	4799294,60756	5,07679	5,14739	5,19000	-0,11321	-0,04261	0,03542	0,02723	0,04467
50	28	LG09	490906,42089	4799391,95804	4,49464	4,56524	4,56000	-0,06536	0,00524	0,05612	0,03728	0,06738
51	30	LG10	491013,05705	4799187,74305	8,62121	8,69181	8,56405	0,05716	0,12776	0,02437	0,02283	0,03339
52	30	LG09	490868,79100	4799380,12406	5,29081	5,36141	5,25000	0,04081	0,11141	0,03982	0,02813	0,04875
53	31	LG09	490872,92062	4799387,69545	5,30596	5,37656	5,24000	0,06596	0,13656	0,03966	0,02500	0,04688
54	32	LG09	490891,67803	4799376,51577	5,26588	5,33648	5,16000	0,10588	0,17648	0,04507	0,02887	0,05353
55	33	LG09	490884,63943	4799363,82356	5,35178	5,42238	5,36000	-0,00822	0,06238	0,04627	0,02868	0,05444
56	34	LG09	490900,38500	4799346,84377	5,41487	5,48547	5,42000	-0,00513	0,06547	0,02078	0,01279	0,02440
57	35	LG09	490893,73740	4799309,46693	5,17148	5,24208	5,14000	0,03148	0,10208	0,04312	0,02587	0,05029
58	36	LG09	490895,18226	4799297,55269	5,33886	5,40946	5,25000	0,08886	0,15946	0,02633	0,01556	0,03059
59	37	LG09	490891,09895	4799313,84680	5,11614	5,18674	5,01000	0,10614	0,17674	0,02574	0,01517	0,02988
60	39	LG09	490870,66495	4799369,84400	5,95835	6,02895	5,99000	-0,03165	0,03895	0,04510	0,02604	0,05208
61	40	LG10	490975,83856	4799304,89213	5,34687	5,41747	5,43000	-0,08313	-0,01253	0,02625	0,01584	0,03066
62	40	LG09	490866,18569	4799360,96444	5,79452	5,86512	5,90000	-0,10548	-0,03488	0,05250	0,03034	0,06064
63	41	LG10	490969,47871	4799311,34901	5,32026	5,39086	5,30000	0,02026	0,09086	0,01567	0,00936	0,01825
64	41	LG09	490857,74956	4799365,50342	5,77165	5,84225	5,72000	0,05165	0,12225	0,02212	0,01268	0,02549
65	42	LG10	490968,63465	4799349,32076	5,12664	5,19724	5,14000	-0,01336	0,05724	0,02072	0,01229	0,02409
66	42	LG09	490855,62971	4799357,03188	5,59823	5,66883	5,51000	0,08823	0,15883	0,02781	0,01575	0,03196
67	43	LG10	490973,87733	4799349,14581	4,99562	5,06622	5,12000	-0,12438	-0,05378	0,01501	0,00888	0,01744
68	43	LG09	490860,59667	4799388,22335	4,78150	4,85210	4,71000	0,07150	0,14210	0,03764	0,02108	0,04315
69	44	LG10	490978,41008	4799376,06388	4,71171	4,78231	4,84000	-0,12829	-0,05769	0,01795	0,01032	0,02071
70	44	LG09	490851,68283	4799386,07963	3,89365	3,96425	3,98000	-0,08635	-0,01575	0,04212	0,04847	0,06422

Punto GPS	ID	Equipo	X (m)	Y (m)	Altura Ortométrica (m)	Altura Ortométrica Corregida (m)	Altura Ortométrica MDT (m)	Δ GPS-MDT (m)	Δ GPS Corregido-MDT (m)	Q Alt. (m)	Q Posic. (m)	Pos. + Q Alt. (m)
71	45	LG10	490971,76841	4799410,37983	4,62626	4,69686	4,55000	0,07626	0,14686	0,01960	0,01143	0,02268
72	45	LG09	490837,25185	4799388,81274	4,58774	4,65834	4,59000	-0,00226	0,06834	0,02476	0,01344	0,02817
73	46	LG10	490938,08280	4799479,41130	5,46967	5,54027	5,47000	-0,00033	0,07027	0,02253	0,01299	0,02600
74	46	LG09	490824,96714	4799381,75101	4,47048	4,54108	4,37000	0,10048	0,17108	0,03479	0,01865	0,03947
75	47	LG10	490925,90670	4799497,98171	5,82736	5,89796	5,88000	-0,05264	0,01796	0,02539	0,01353	0,02877
76	47	LG09	490811,17778	4799384,90916	4,00790	4,07850	3,95000	0,05790	0,12850	0,05800	0,03359	0,06703
77	48	LG10	490895,58538	4799558,89916	8,34455	8,41515	8,38000	-0,03545	0,03515	0,02407	0,01371	0,02770
78	49	LG10	490878,15440	4799538,60800	7,82693	7,89753	7,94000	-0,11307	-0,04247	0,01374	0,01237	0,01849
79	50	LG10	490870,40449	4799544,18296	7,75916	7,82976	7,82000	-0,06084	0,00976	0,02036	0,01232	0,02379
80	52	LG10	490835,23990	4799475,53638	6,41717	6,48777	6,52000	-0,10283	-0,03223	0,01591	0,00881	0,01819
81	53	LG10	490835,72960	4799472,41186	6,54196	6,61256	6,56000	-0,01804	0,05256	0,01311	0,00723	0,01498
82	55	LG10	490744,01523	4799365,13253	6,12118	6,19178	6,19000	-0,06882	0,00178	0,02109	0,01131	0,02393
83	56	LG10	490737,53755	4799354,09186	5,96780	6,03840	5,99000	-0,02220	0,04840	0,01923	0,01026	0,02180
84	57	LG10	490749,91352	4799354,25731	5,86431	5,93491	6,00000	-0,13569	-0,06509	0,01895	0,01006	0,02145
85	CT1	LG10	490952,22659	4799202,97105	2,92114	2,99174	3,02000	-0,09886	-0,02826	0,01515	0,01165	0,01911
86	cl1	LG09	490925,88049	4799491,15416	5,57460	5,64520	5,68000	-0,10540	-0,03480	0,04097	0,03312	0,05268
87	CT13	LG10	490958,17284	4799189,84887	2,94821	3,01881	3,04000	-0,09179	-0,02119	0,02007	0,01276	0,02378
88	CT2	LG10	490948,69274	4799186,76775	2,84801	2,91861	2,79000	0,05801	0,12861	0,01320	0,01089	0,01711
89	CT3	LG10	490948,69767	4799178,92657	2,69253	2,76313	2,65000	0,04253	0,11313	0,01990	0,01650	0,02585
90	cl3	LG09	490802,03779	4799320,16111	3,04965	3,12025	3,02000	0,02965	0,10025	0,02444	0,02224	0,03304
91	cl5	LG09	490905,70420	4799319,80567	4,95894	5,02954	5,01000	-0,05106	0,01954	0,01546	0,01166	0,01936
92	CT6	LG10	490937,59719	4799108,89284	4,02495	4,09555	3,96000	0,06495	0,13555	0,01637	0,01356	0,02126
93	CT7	LG10	490960,37139	4799106,53665	5,31628	5,38688	5,44000	-0,12372	-0,05312	0,01317	0,01262	0,01824
94	lit3	LG09	490800,68851	4799320,02252	2,38196	2,45256	2,46000	-0,07804	-0,00744	0,02588	0,02295	0,03459

Punto GPS	ID	Equipo	X (m)	Y (m)	Altura Ortométrica (m)	Altura Ortométrica Corregida (m)	Altura Ortométrica MDT (m)	Δ GPS-MDT (m)	Δ GPS Corregido-MDT (m)	Q Alt. (m)	Q Posic. (m)	Pos. + Q Alt. (m)
95	FT4	LG10	490948,93937	4799138,37144	2,11704	2,18764	2,24000	-0,12296	-0,05236	0,01720	0,01451	0,02250
96	ft4	LG09	490797,28489	4799318,20868	2,39702	2,46762	2,41000	-0,01298	0,05762	0,03176	0,02813	0,04243
97	LMA3	LG10	490629,68789	4799238,60226	2,49187	2,56247	2,45816	0,03371	0,10431	0,04515	0,02112	0,04984
LMA2	LMA4	LG10	490648,77524	4799241,02540	2,51165	2,58225	2,57898	-0,06733	0,00327	0,02885	0,01382	0,03199
LMB1	LMB1	LG10	490649,58389	4799235,78852	1,12486	1,19546	1,24946	-0,12460	-0,05400	0,01818	0,01226	0,02193
LMB4	LMB4	LG10	490183,06779	4799234,83096	0,52725	0,59785	0,57900	-0,05175	0,01885	0,03031	0,01752	0,03501

Q Posic.: Error medio cuadrático de las desviaciones estándar de los dos elementos de posición.

Q Alt.: La Q de altura será igual a la desviación estándar del elemento de altura.

Pos. + Q Alt.: Error medio cuadrático de las desviaciones estándar de los elementos de posición y altura.

Listado de coordenadas de los puntos referidas al sistema European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) y en proyección UTM huso 30. Para obtener las cotas ortométricas se utilizó el modelo de geoides EGM2008 – REDNAP.

5.6 OBSERVACIONES GPS PARA COTA MÁXIMA DE MAREA

Punto	ID	Equipo	Fecha / Hora	X	Y	Z Ortométrica	Z Ortométrica Corregida	Q Alt.	Q Posic.	Pos. + Q Alt.
LMA1	LMA2	LG10	11/03/2020 17:35:04	490335,62566	4799102,34854	2,44025	2,51085	0,02905	0,01363	0,03209
LMA2	LMA4	LG10	11/03/2020 17:55:43	490648,77524	4799241,02540	2,51165	2,58225	0,02885	0,01382	0,03199
LMA3	LMA5	LG10	11/03/2020 18:09:20	490710,48510	4799293,59330	2,56241	2,63301	0,02313	0,01212	0,02611
LMB	LMB5	LG10	11/03/2020 12:13:16	490192,30081	4799708,55103	-1,82001	-1,74941	0,02076	0,01268	0,02433
LA1	1	TOPCON	18/09/2020 18:15:16	490848,66900	4799270,62600	2,67640	2,74700	-	-	-
LA2	2	TOPCON	18/09/2020 18:21:13	490798,03900	4799317,63100	2,51440	2,58500	-	-	-
LA3	3	TOPCON	18/09/2020 18:25:57	490777,55000	4799312,78300	2,67340	2,74400	-	-	-
LA4	4	TOPCON	18/09/2020 18:39:50	490710,53900	4799293,61100	2,64640	2,71700	-	-	-

Q Posic.: Error medio cuadrático de las desviaciones estándar de los dos elementos de posición.

Q Alt.: La Q de altura será igual a la desviación estándar del elemento de altura.

Pos. + Q Alt.: Error medio cuadrático de las desviaciones estándar de los elementos de posición y altura.

Listado de coordenadas de los puntos referidas al sistema European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) y en proyección UTM huso 30. Para obtener las cotas ortométricas se utilizó el modelo de geoide EGM2008 – REDNAP.

5.7 VERIFICACIÓN EQUIPOS GPS LEICA 1200

La última verificación de los equipos GPS se ha realizado el **5 de diciembre de 2019**.

Para la verificación de los equipos GPS se ha utilizado el Vértice Geodésico de “*Monte Blanco*” en el municipio de Valladolid.

ftp://ftp.geodesia.ign.es/Red_Geodesica/Hoja0372/037211.pdf



La antena se ha estacionado sobre el pilar con base nivelante y soporte GRT146 con una altura total hasta el MRP (plano mecánico de referencia) de 19 cm.

Se introdujo en el controlador RX1250Xc una altura de antena por defecto de 0,19 m, correspondientes a los 0,19 m de base+soporte.

Se registraron 600 observaciones durante 10 minutos en 600 épocas (1 época por segundo) con cada antena (LG09 y LG10).

Los datos se vuelcan en un proyecto de Leica Geo Office 8.4 y no se realiza ningún postproceso (corrección) en los mismos.

Obtenemos las coordenadas cartesianas de las observaciones y analizamos sus distancias geométricas al punto de referencia (Vértice Geodésico de “*Monte Blanco*” en el municipio de Valladolid).

Los resultados obtenidos en la verificación de los equipos son los siguientes:

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL RECEPTOR LG-09

Fecha de la toma de datos		05/12/2019		ERRORES		
Referencia	Monte_Blanco	X	Referencia 4766087.965	Receptor 4766086.7404	<i>RMS(x)</i> 0.0499940857	<i>RMS(XYZ)</i> 0.06501198
Dist a Ref (m)	2.5823	Y	-399467.5055	-399466.6485	<i>RMS(y)</i> 0.0349868785	
Nºobservaciones	600	Z	4206715.5416	4206716.0910	<i>RMS(z)</i> 0.0224291611	
Vértice Geodésico "Monte Blanco" (Valladolid)						

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL RECEPTOR LG-10

Fecha de la toma de datos		05/12/2019		ERRORES		
Referencia	Monte_Blanco	X	Referencia 4766087.965	Receptor 4766086.2468	<i>RMS(x)</i> 0.0701452213	<i>RMS(XYZ)</i> 0.085993192
Dist a Ref (m)	2.1062	Y	-399467.5055	-399466.3699	<i>RMS(y)</i> 0.0463606759	
Nºobservaciones	600	Z	4206715.5416	4206715.0999	<i>RMS(z)</i> 0.0180323270	
Vértice Geodésico "Monte Blanco" (Valladolid)						

5.8 VERIFICACIÓN EQUIPO GPS TOPCON HIPER VR

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN v3.0

 Número de Certificado : 2020/G-2/25516
 Página : 1 de 1

Nombre del cliente : GEOTOP TOPOGRAFIA E INGENIERIA S.L.U.

DATOS DEL INSTRUMENTO VERIFICADO

Fabricante :	TOPCON	Modelo :	HIPER VR	N.º de Serie :	1472-10663
Tipo :	GNSS	N.º Inventario :			
Precisión RTK L1+L2	H : 5 mm + 0.5 ppm V : 10 mm + 0.8 ppm				
Precisión estático	H : 3 mm + 0.4 ppm V : 5 mm + 0.5 ppm				

Comprobación de recepción de la señal GPS	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de recepción de la señal GLONASS	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de recepción señal Galileo y/o BeiDou y/o IRNSS y/o SBAS/EGNOS y/o QZSS	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de la calidad de señal Radio interna	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de la calidad de señal NTRIP	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de funcionamiento Puertos Serie/Com.	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de funcionamiento Bluetooth	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de acumuladores/baterías internas	<input checked="" type="checkbox"/>
Comprobación de memoria interna	<input checked="" type="checkbox"/>

Condiciones Ambientales	Temperatura (°C)	+ 25.80
	Rango	23° ± 4°
	Humedad Relativa (%)	+ 31.20
	Rango	≤ 75% HR

Fecha de Verificación:	09/09/2020
Fecha Recomendada Próxima Verificación :	09/09/2022

Nombre del técnico : Hector Rodríguez

Firma

Topcon Positioning Spain, S.L.U. certifica que el equipo reseñado ha superado los procesos de control que se le han practicado, garantizando que en la fecha de emisión de este certificado, cumple con las especificaciones técnicas.
 Este documento no atribuye al equipo otras características no mostradas en las especificaciones técnicas que no estén expresadas en el manual del fabricante.
 No se permite la reproducción parcial o completa de este documento sin autorización expresa para ello.

TOPCON POSITIONING SPAIN
 Sede Central:
 Avd. Industria 35, 28760 Tres Cantos Madrid Phone:
 +34 91 484 19 00 www.topconpositioning.com
 e-mail: atencioncliente@topconpositioning.es

Oficina de calibración y reparación:
 Madrid - Avd. Industria 35, 28760 (Tres Cantos)
Oficinas de calibración:
 Bilbao - Los Mimbres, 4, Bajo derecha 48003 (Bilbao)
 Barcelona - Calle Sant Martí de L'Érm N.º 1 Planta baja
 08960 (Sant Just Desvern)
 Valencia - C/Ronda Narciso Monturiol 4, 46980 (Paterna)

5.8 DOSSIER FOTOGRÁFICO



Foto 1: Base-levantamiento 11/03/2020

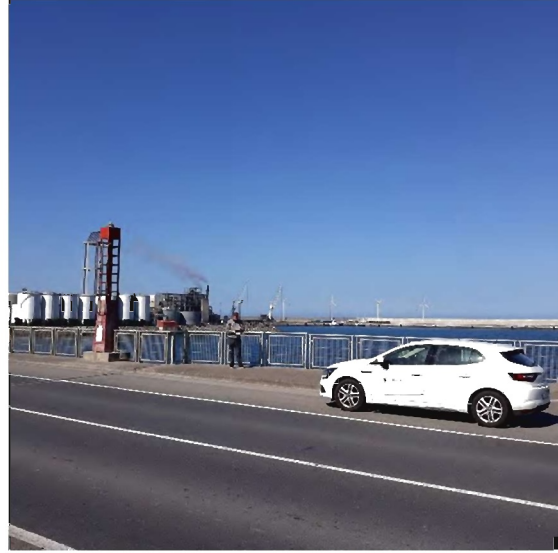


Foto 2: Red NAP PASO II



Foto 3: Red NAP EL MIRADOR

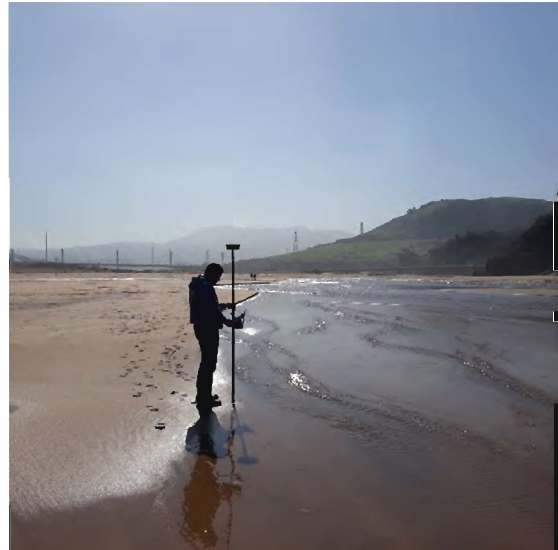


Foto 4: Marea baja playa de La Arena (LMB)



Foto 5: Marea baja arroyo Juanes

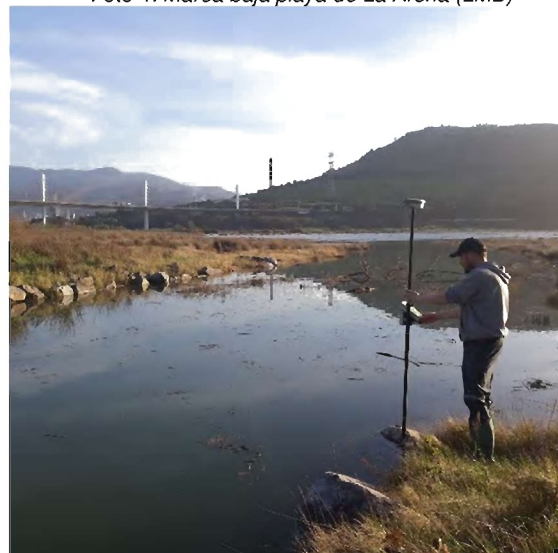


Foto 6: Marea alta arroyo Juanes (LMA2)



Foto 7: Marea baja arroyo Juanes



Foto 8: Marea alta arroyo Juanes (LMA3)



Foto 9: Marea baja arroyo Juanes parcela antiguo Camping



Foto 10: Marea alta arroyo Juanes parcela antiguo Camping (LA 1)



Foto 9: Marea baja arroyo Juanes aguas arriba paso

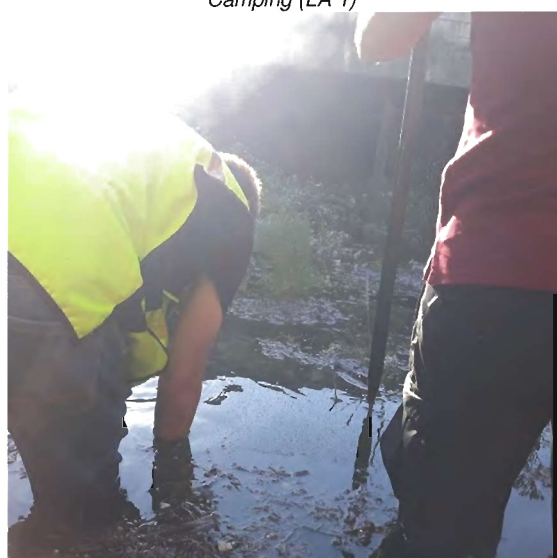


Foto 10: Marea alta arroyo Juanes aguas arriba paso (LA 2)



Foto 11: Marea baja arroyo Juanes (punto LMA3)



Foto 12: Marea alta (LA 3)



Foto 13: Marea baja aguas abajo paso carretera

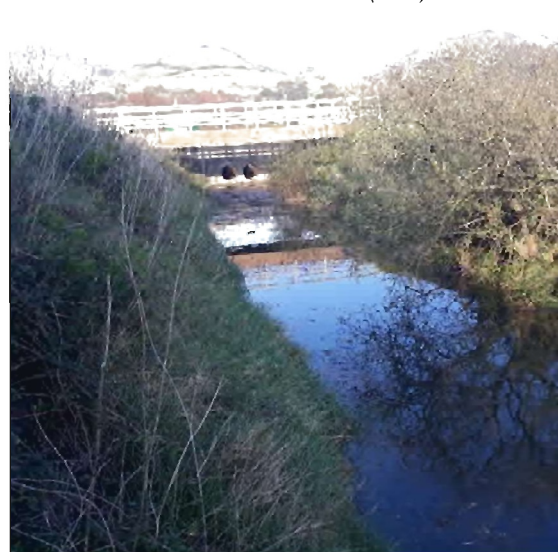


Foto 14: Marea alta aguas abajo paso carretera



Foto 15: Marea baja aguas abajo paso carretera

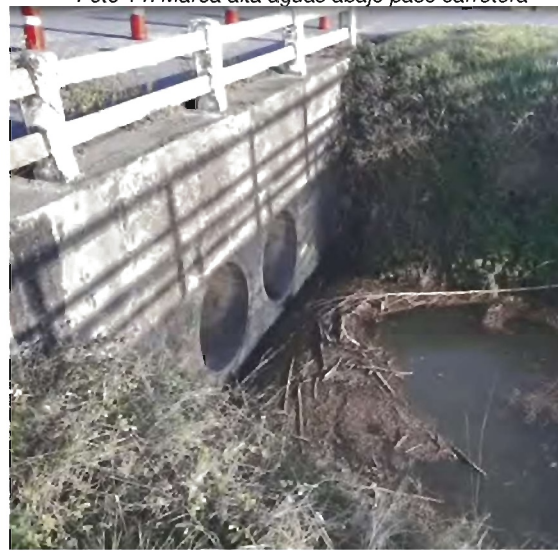


Foto 16: Marea alta aguas abajo paso carretera

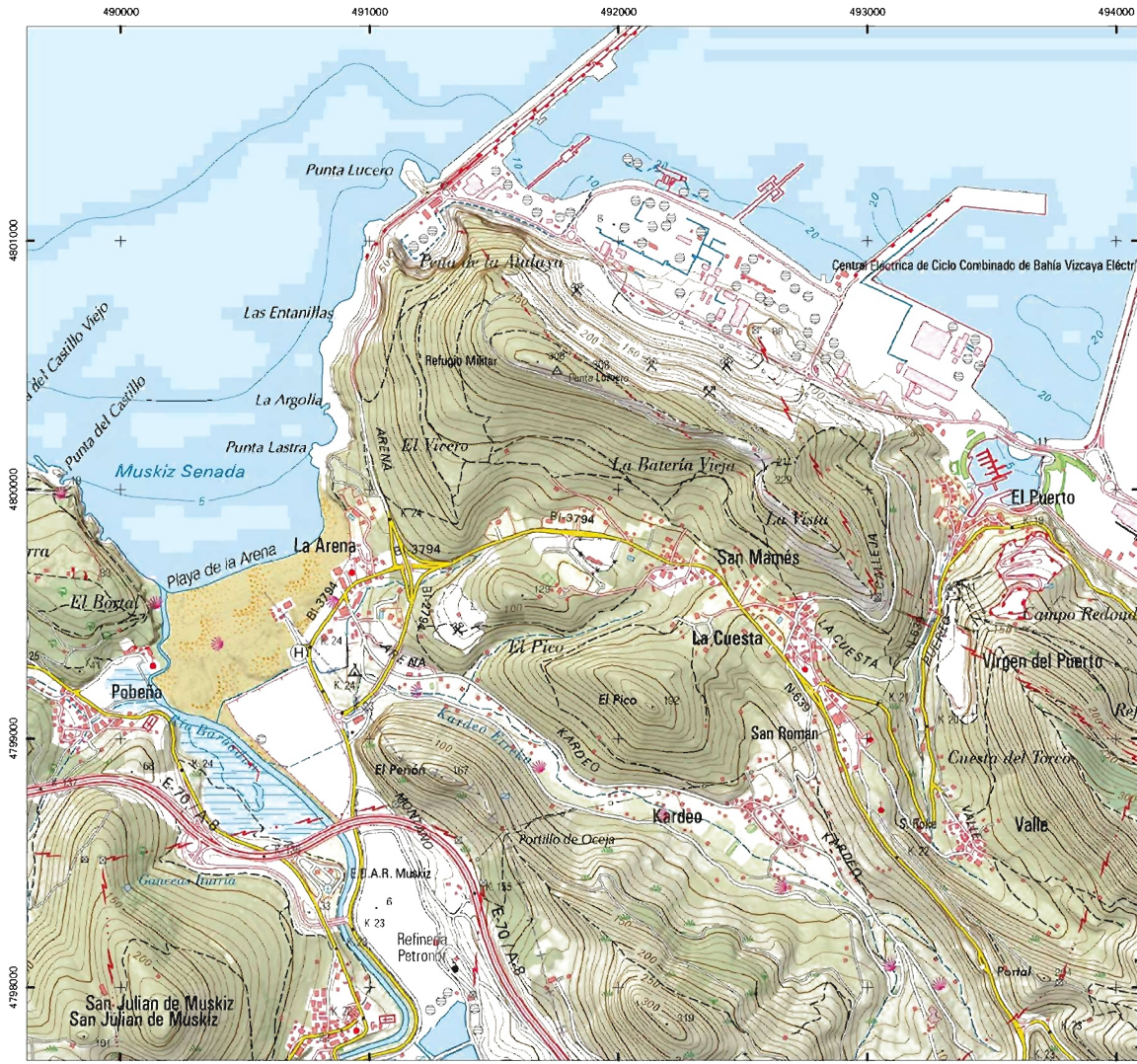


Foto 17: Marea alta aguas arriba paso carretera



Foto 18: Marea alta aguas arriba paso carretera

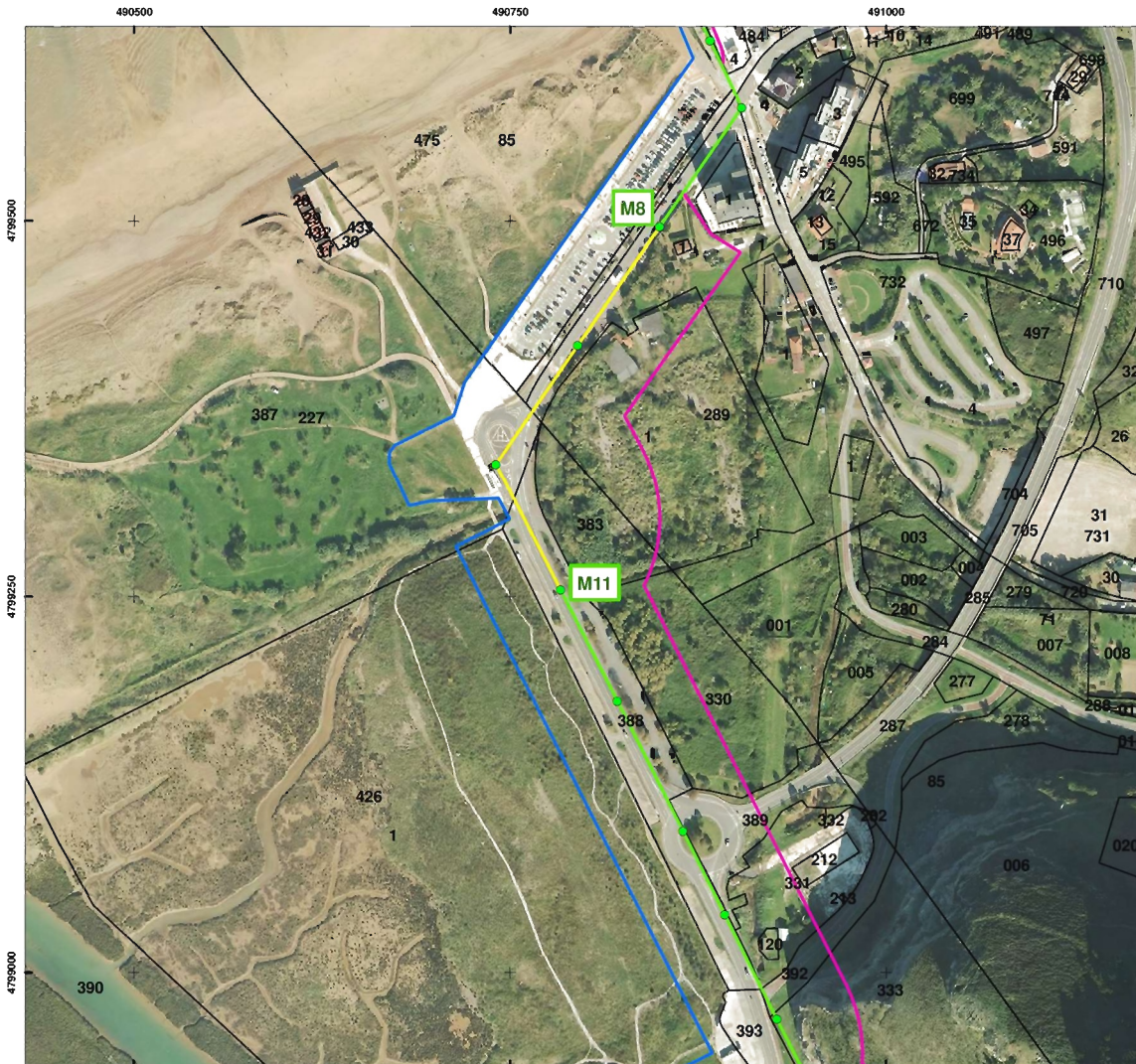
5.10 PLANOS



SIGNOS CONVENCIONALES

Carreteras	AP-6	A-6
Autopista Autovía	N-340	LIJ-111
Maestral Automático 2º orden	C-634	CI-326
Autovía 2º orden, 3º orden y locales		
En construcción Pistas		
Valles Estación de servicio		
Carrero Señal Vía Verde		
Vía pizarra Señal de Gran Recorrido		
Ferrocarriles		
Alta velocidad Electrónico		
Vía ancho normal, doble, simple		
Vía estrecha doble, simple		
En construcción Abandonado		
Estación, Túnel		
Límites de divisiones administrativas		
Nación Comunitaria Europea		

PROYECTO:	
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)	
TÍTULO DEL PLANO:	
SITUACIÓN	
TITULAR:	FECHA:
MUSKIZ Y ZIERBENA	1
NO DE PLANO:	EMPRESA:
1	Tragsatec
ESCALA:	
1:15.000	



Leyenda

- Parcelas Catastrales
- Dominio Público Marítimo Terrestre**
- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Mojoneros DPMT

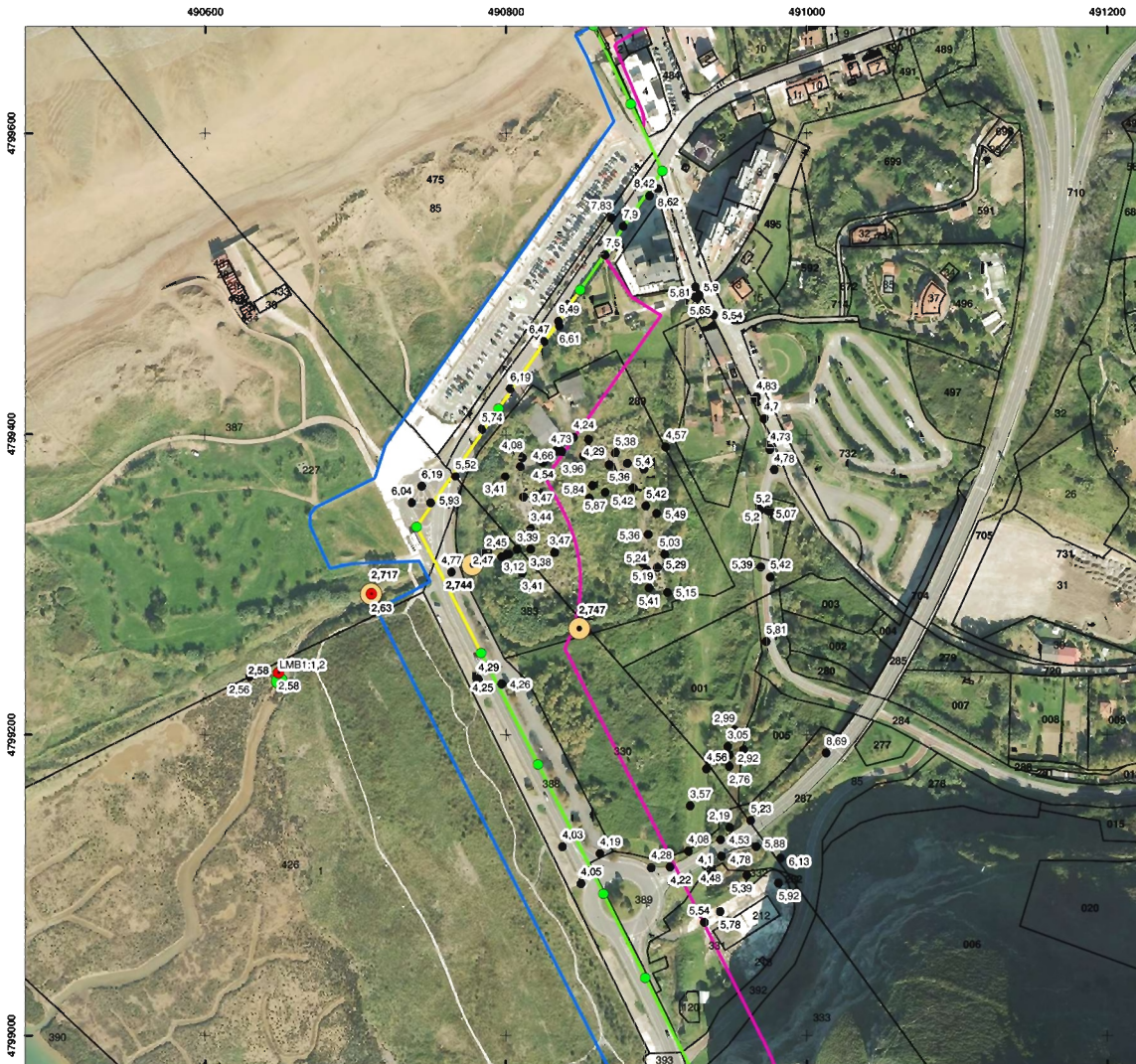
PROYECTO:		
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)		
TÍTULO DEL PLANO:		
EMPLAZAMIENTO		
TIPO: MUSKIZ Y ZIERBENA	Nº DE PLANO: 2	FECHA: Octubre 2020
 <small>European Territorial Cooperation System 1989 Programa Operativo FEDER 2000 Operación 1989 Operación FEDER, FEDER+P</small>	ESCALA: 1:2.500	EMPRESA:



Legenda

- PUNTO - Cota Pleamar (11/03/2020)
- PUNTO - Cota Pleamar (18/09/2020)
- PUNTO - Cota Bajamar
- PUNTO - Corrección MDT
- PUNTO - Red NAP
- ▭ Parcelas Catastrales

PROYECTO: ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)		
TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN DE LEVANTAMIENTO (GPS)		
TIPO: MUSKIZ Y ZIERBENA	Nº DE PLANO: 3.1	FECHA: Octubre 2020
 <small>Departamento de Infraestructuras, Obras Pùblicas y Urbanismo</small>	ESCALA: 1:15.000	EMPRESA: 

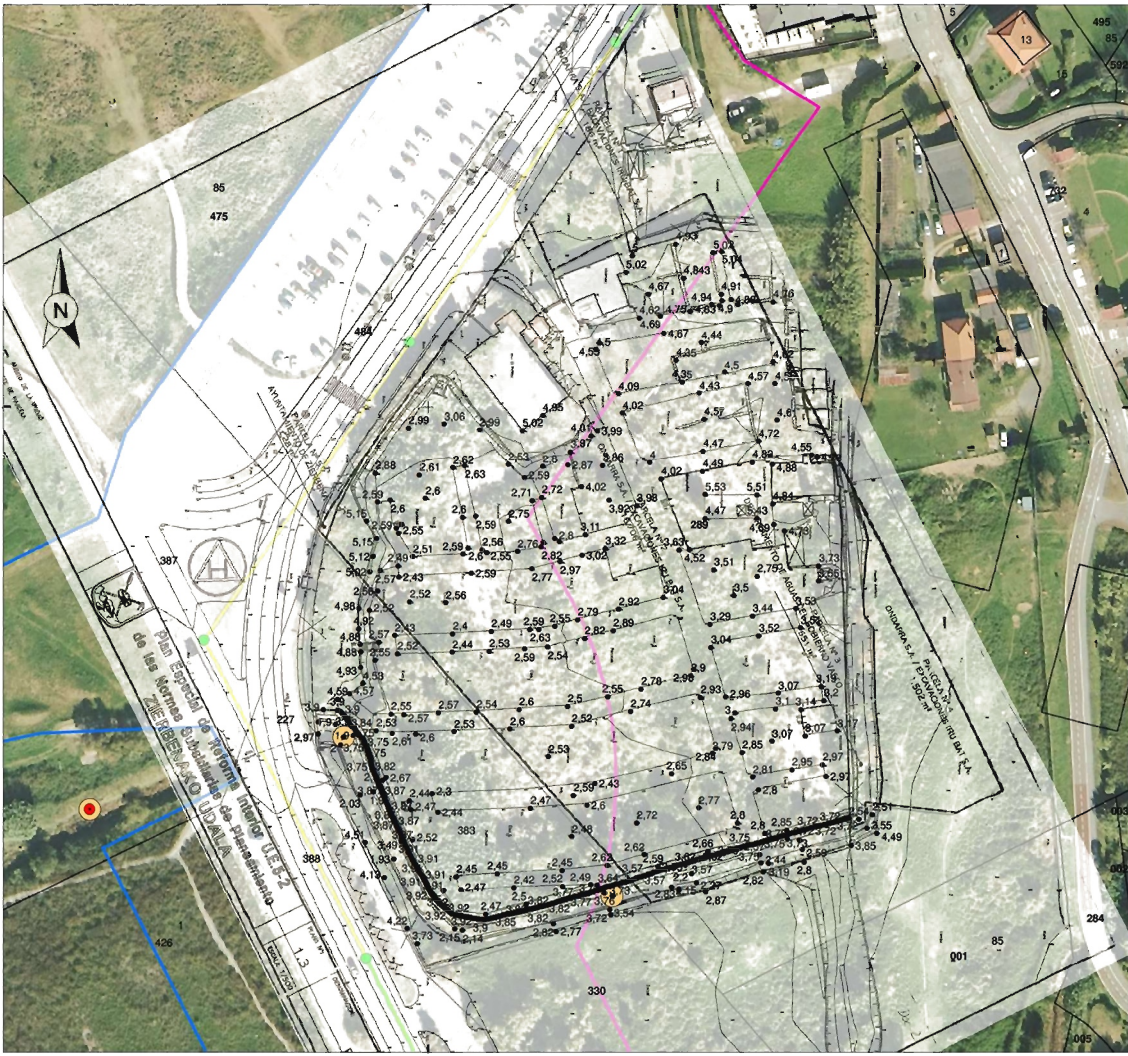


Legenda

- PUNTO - Cota Terreno (m)
 - PUNTO - Cota Pteamar (m) - 11/03/2020
 - PUNTO - Cota Pteamar (m) - 18/09/2020
- dominio Público Marítimo Terrestre**
- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
 - DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
 - Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
 - Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
 - Mojoneros DPMT

PROYECTO:		
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)		
TÍTULO DEL PLANO:		
LOCALIZACIÓN DE LEVANTAMIENTO (GPS) CORRECCIÓN MDT ACTUAL (2016)		
ITIMAR:	Nº DE PLANO:	FECHA:
MUSKIZ Y ZIERBENA	3.3	Octubre 2020
ESCALA:		EMPRESA:
1:2.500		Tragsatec

490800



Leyenda

- PUNTO - Cotas planos topográficos (1998-2003)
- PUNTO - Cota Pseamar (m) - 11/03/2020
- PUNTO - Cota Pseamar (m) - 18/09/2020
- Mojones DPMT

dominio Público Marítimo Terrestre

- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)

PROYECTO:		
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)		
TÍTULO DEL PLANO:		
LOCALIZACIÓN DE PUNTOS ALTIMÉTRICOS ELABORACIÓN MDT 1998-2003		
ITINERARIO:	Nº DE PLANO:	FECHA:
MUSKIZ Y ZIERBENA	3.4	Octubre 2020
ESCALA:		EMPRESA:
1:1.000		Tragsatec



Legenda

- PUNTO - Cota Pleamar (m)
- Superficie de Marea Máxima
- Molinos DPMT
- dominio Público Marítimo Terrestre**
- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- DPMT en sustitución DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Curva de Nivel Maestra (25m)
- Curva de Nivel (5m)
- Parcelas Catastrales

PROYECTO:

ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)

TÍTULO DEL PLANO: COTA MAREA MÁXIMA (MDT ACTUAL)

ITAMA: MUSKIZ Y ZIERBENA	Nº DE PLANO: 4.1	FECHA: Octubre 2020
--------------------------	------------------	---------------------

	ESCALA: 1:5.000	EMPRESA:
--	-----------------	----------



Legenda

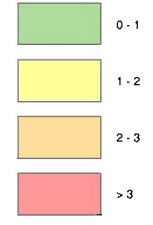
- PUNTO - Cota Pleamar (m)
- Superficie de Marea Máxima
- Parcelas Catastrales
- dominio Público Marítimo Terrestre**
- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Mojoneros DPMT

PROYECTO:		
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)		
TÍTULO DEL PLANO:		
COTA MAREA MÁXIMA EN LA ZONA (MDT ACTUAL)		
TITULAR:	Nº DE PLANO:	FECHA:
MUSKIZ Y ZIERBENA	4.2	Octubre 2020
ESCALA:		EMPRESA:
1:2.500		Tragsatec

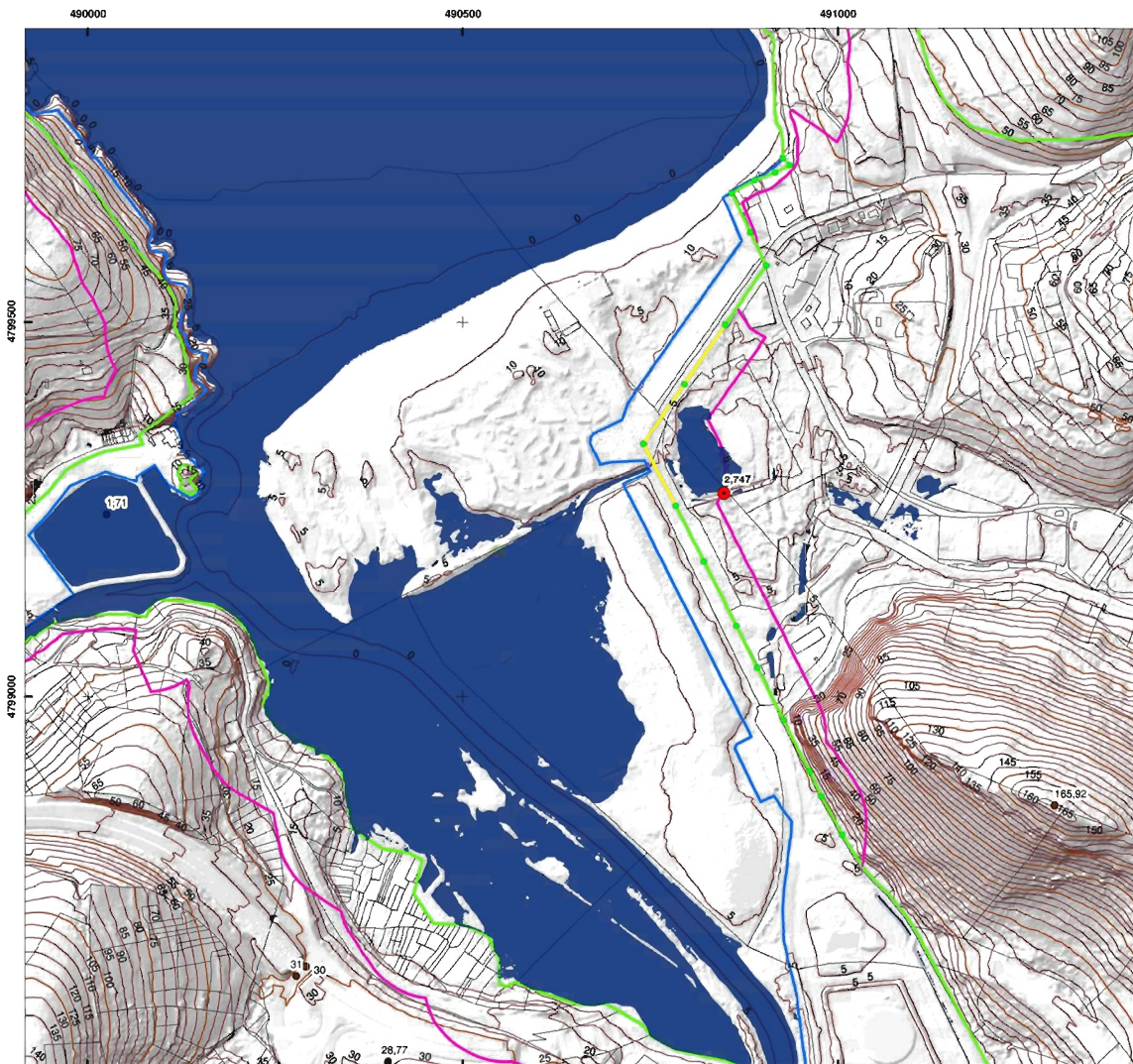


Leyenda

Relleno (m)



PROYECTO:		
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)		
TÍTULO DEL PLANO:		
RELLENO ANTRÓPICO (2004)		
TI. AM:	Nº DE PLANO:	FECHA:
MUSKIZ Y ZIERBENA	4.3	Octubre 2020
ESCALA:	EMPRESA:	
1:1.000		




Legenda

- PUNTO - Cota Pleamar (m)
- Superficie de Marea Máxima
- Molinos DPMT
- dominio Público Marítimo Terrestre**
- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- DPMT en sustitución DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Curva de Nivel Maestra (25m)
- Curva de Nivel (5m)
- Parcelas Catastrales

PROYECTO:
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)

TÍTULO DEL PLANO:
COTA MAREA MÁXIMA (MDT 1998-2003)

ITAMA: MUSKIZ Y ZIERBENA	Nº DE PLANO: 4.4	FECHA: Octubre 2020
------------------------------------	----------------------------	-------------------------------

	ESCALA: 1:5.000	
---	---------------------------	--



Leyenda

- PUNTO - Cota Pleamar (m)
- Superficie de Marea Máxima
- Parcelas Catastrales
- dominio Público Marítimo Terrestre**
- DPMT aprobado DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- DPMT en tramitación DL-61-VI (anulado)
- Ribera del mar DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Servidumbre de protección DL-61-VI (O.M. 11/08/2005)
- Mojoneres DPMT

PROYECTO:		
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL ANTIGUO CAMPING DE LA ARENA Y SU ENTORNO (ZIERBENA Y MUSKIZ, BIZKAIA)		
TÍTULO DEL PLANO:		
COTA MAREA MÁXIMA EN LA ZONA (MDT 98-03)		
TITULAR:	Nº DE PLANO:	FECHA:
MUSKIZ Y ZIERBENA	4.5	Octubre 2020
ESCALA:		EMPRESA:
1:2.500		Tragsatec