



Proyecto Constructivo de reparación y
protección del viaducto de Mundaka

Anejo – 11
Estudio de Impacto
Ambiental

Junio 2023



Hoja de control de calidad

Documento	AX-11-Estudio de Impacto Ambiental				
Proyecto	SE7753. Proyecto Constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka				
Código	SE7753-PC-AX-11-EIA-D06.docx				
Autores:	Firma:	LME	LME	LME	LME
	Fecha:	26/09/2022	18/11/2022	16/06/2023	27/06/2023
Verificado	Firma:	JTS	JTS	JTS	AGU
	Fecha:	28/09/2022	21/11/2022	16/06/2023	28/06/2023

Índice:

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO DE REFERENCIA	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. MARCO DE REFERENCIA	2
1.3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	3
1.4. METODOLOGÍA	6
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	6
2.1. OBJETO DEL PROYECTO Y UBICACIÓN	6
2.2. ÁMBITO DE ESTUDIO Y LOCALIDADES AFECTADAS	8
2.3. RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI.....	8
2.4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	9
2.4.1. Obra de protección	10
2.4.2. Plataforma provisional.....	10
2.4.3. Reparaciones del viaducto	12
2.4.4. Proceso constructivo	14
2.4.5. Plan de obra	19
2.5. CONSUMOS DE RECURSOS NATURALES	20
2.5.1. Fase de construcción	20
2.5.2. Fase de explotación	20
2.6. GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA FASE DE OBRAS.....	20
2.7. LOCALIZACIÓN Y CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES.....	23
3. ANALISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	24
3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	24
3.1.1. Alternativa 0. no actuación	24
3.1.2. Alternativa 1	26
3.1.3. Alternativa 2	27
3.1.4. Alternativa 3	28
3.1.5. Camino de acceso.....	29
3.2. IDENTIFICACION DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACION	30
3.2.1. Acciones que pueden generar impactos.....	30
3.2.2. Elementos del medio susceptibles de ser afectados	30
3.2.3. Análisis de los posibles impactos.....	31
3.2.4. Clima marítimo	31
3.2.5. Calidad del aire	31

3.2.6.	Confort sonoro	31
3.2.7.	Suelos y geomorfología	31
3.2.8.	Hidrología e hidrogeología	32
3.2.9.	Vegetación	32
3.2.10.	Fauna	33
3.2.11.	Reserva de la biosfera	33
3.2.12.	Paisaje	33
3.2.13.	Patrimonio cultural	34
3.2.14.	Generación de residuos	34
3.3.	RESUMEN DE LA AFECCIÓN CAUSADA POR LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS	34
3.4.	ÁNALISIS MULTICRITERIO	34
4.	INVENTARIO AMBIENTAL	36
4.1.	CLIMATOLOGÍA	36
4.2.	CAMBIO CLIMÁTICO	37
4.3.	CLIMA MARÍTIMO	38
4.3.1.	Clima marítimo	38
4.3.2.	Propagación del oleaje	48
4.3.3.	Efectos del cambio climático	54
4.4.	CALIDAD DEL AIRE	59
4.5.	LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	60
4.6.	MASAS DE AGUA COSTERAS	61
4.7.	HIDROGEOLOGÍA	62
4.8.	RED NATURA 2000	63
4.9.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	65
4.10.	PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN (PRUG) DE LA RESERVA DE URDAIBAI	65
4.11.	VEGETACIÓN	68
4.12.	HABITATS	70
4.13.	FAUNA	71
4.13.1.	Fauna genérica	71
4.13.2.	Áreas de interés especial	75
4.13.3.	Zonas de distribución preferente	75
4.13.4.	Fauna propia del LIC	76
4.13.5.	Fauna propia de la ZEPA	76
4.14.	PAISAJE	77
4.15.	PATRIMONIO CULTURAL	78
4.16.	SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS	78
4.17.	RUIDO	79

4.18.	LEY DE COSTAS	80
4.19.	ESTUDIO DE LA DINÁMICA LITORAL	81
4.19.1.	Análisis de la capacidad de transporte litoral.....	81
4.19.2.	Análisis de la ladera situada en lado tierra del viaducto de Mundaka	83
4.19.3.	Oleaje incidente.....	87
4.19.4.	Conclusiones.....	87
5.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	88
5.1.	METODOLOGÍA	88
5.1.1.	Identificación de impactos	88
5.1.2.	Caracterización de impactos	88
5.1.3.	Valoración de los impactos	90
5.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	90
5.2.1.	Factores ambientales potencialmente afectados.....	91
5.2.2.	Actividades del proyecto generadoras de impactos	91
5.2.3.	Matriz de identificación de impactos	93
5.3.	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	95
5.3.1.	Impacto en el cambio climático	95
5.3.2.	Impacto en la calidad del aire	95
5.3.3.	Impacto sobre las condiciones acústicas.....	95
5.3.4.	Impacto sobre la edafología y geomorfología	97
5.3.5.	Impacto sobre la hidrogeología	97
5.3.6.	Impacto sobre la calidad de las aguas	98
5.3.7.	Impacto sobre la vegetación	98
5.3.8.	Afecciones a la fauna	98
5.3.9.	Afección a los hábitat de interés comunitario	98
5.3.10.	Afección al Patrimonio Cultural	98
5.3.11.	Afección sobre el Paisaje	99
5.3.12.	Afección socioeconómica.....	99
5.3.13.	Impactos por la generación de residuos	99
5.4.	MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	100
5.5.	RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	101
6.	AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.....	102
6.1.	INFORMACIÓN SOBRE LOS LUGARES NATURA 2000 POTENCIALMENTE AFECTADOS	102
6.1.1.	Zonas de especial conservación ZEC.....	103
6.1.2.	Zonas de especial protección para las aves (ZEPA)	111
6.2.	IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	115
6.2.1.	Pérdida de superficie de Red Natura 2000	117

6.2.2. Pérdida de superficie de hábitats de interés comunitario	118
7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	119
7.1. INTRODUCCIÓN	119
7.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCritos EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE	120
7.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE ÉSTOS SUCEDAN.....	121
7.3.1. Desastres causados por riesgos naturales	121
7.3.2. Desastres ocasionados por accidentes graves.....	122
7.4. VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA FRENTE A LOS ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES Y VULNERABILIDAD DE LOS EFFECTOS AMBIENTALES.....	122
8. MEDIDAS CORRECTORAS	123
8.1. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO	123
8.2. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS.....	123
8.3. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN	124
8.4. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	124
8.5. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO ACÚSTICO.....	125
8.6. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA DINÁMICA LITORAL Y TRANSPORTE SEDIMENTARIO	125
8.7. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA	125
8.8. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS	125
8.9. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA SOBRE LA FAUNA	125
9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	126
9.1. OBJETIVOS	126
9.2. METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO.....	126
9.3. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL.....	127
9.3.1. Medidas generales de gestión ambiental	127
9.3.2. Gestión de residuos.....	127
9.3.3. Calidad de las aguas	128
9.3.4. Fauna.....	128
9.3.5. Geomorfología y suelos.....	128
9.3.6. Paisaje	128
9.3.7. Vegetación.....	129
9.3.8. Calidad del aire y contaminación atmosférica.....	129
9.4. CONTENIDOS DE LOS INFORMES DEL PVA	129

9.4.1.	P.V.A. previo al acta de comprobación de replanteo.....	129
9.4.2.	Informe preoperacional	129
9.4.3.	Informe previo a la emisión del acta de recepción de la obra o al finalizar las obras	
	129	
10.	EQUIPO DE TRABAJO	130

ANEXO 1. PLANOS

ANEXO 2. DOCUMENTO SÍNTESIS

Estudio de Impacto Ambiental

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO DE REFERENCIA

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto Constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka se redacta teniendo en cuenta la legislación aplicable.

La actuación define la reparación y protección del viaducto de Mundaka situado en el punto kilométrico 27/381 de la línea de ferrocarril Amorebieta-Bermeo, en el término municipal de Mundaka, y próximo al puerto de Bermeo.

La citada estructura, cuya construcción tuvo lugar en los años 40, está constituida por bloques de sillería y sus pilas están cimentadas en una cala sobre roca en la zona de la carrera de mareas, sufriendo el embate del oleaje en una zona expuesta a temporales.

Como medida de protección de las pilas se efectuó hace más de tres décadas una serie de actuaciones consistentes en el recubrimiento de los tajamares mediante gunita y la colocación de unos cubos de hormigón situándolos a unos 15 metros por delante de la estructura con objeto de disipar la energía de las olas.

Dentro de la campaña de diagnóstico e inspección de puentes de las líneas explotadas realizada en el período 2000-2001 por Euskotren, se detectaron una serie de deterioros en el mencionado viaducto, por lo que se recomendó la intervención sobre el mismo.

Se realizó una visita de control y se constató un movimiento general de todos los bloques, debido a los fuertes temporales, cuyo acercamiento puso en peligro la seguridad de la cimentación del viaducto.

Las inspecciones realizadas evidenciaron una evolución de las patologías existentes, por lo que en 2004 fue necesario efectuar una urgente reparación y refuerzo de la estructura con el fin de garantizar su seguridad. En esta actuación se volvieron a ubicar los cubos de hormigón en su posición correcta y se anclaron al terreno.

En los años 2011 y 2014 se llevaron a cabo nuevas inspecciones del viaducto y se apreciaron nuevos deterioros causados por las inclemencias meteorológicas y el oleaje.

En estas se recomienda la elaboración de un proyecto de reparación específico que estudiase en detalle la problemática del puente y el coste de su reparación.

En 2020 el departamento de mantenimiento de ETS ha redactado un nuevo informe sobre el estado del viaducto, recomendando la inspección de la estructura por parte de personal especializado, para la elaboración de un documento que defina las actuaciones de reparación necesarias a llevar a cabo sobre el mismo.

Por estas razones resulta necesario abordar la reparación y protección del viaducto de Mundaka.

Indicar que, si bien en el presente anexo se trata de forma somera las afecciones a Red Natura 2000, se ha redactado el **“Anejo 22. Evaluación de repercusiones sobre Espacios de la Red Natura 2000”**, específico en esta materia en la que se desarrollan los citados aspectos con mayor profundidad.

Durante el trámite de consultas a las Administraciones públicas y a las personas interesadas se han recibido diversas alegaciones, las cuales se han tenido en cuenta. Concretamente, se ha realizado un Estudio de avifauna solicitado por el Departamento de Sostenibilidad y Medio Natural de la Diputación Foral de Bizkaia, cuyas medidas correctoras se han incluido en el presupuesto del presente proyecto.

1.2. MARCO DE REFERENCIA

El régimen jurídico de la evaluación de impacto ambiental de proyectos se encuentra establecido tanto en la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, como en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Los proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente ya sean públicos o privados, se encuentran sujetos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, ordinaria o simplificada, de acuerdo con la normativa vigente.

A continuación, se indica lo dispuesto en ambas normativas referente al ámbito de aplicación del presente proyecto:

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

Por otro lado, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y concretamente su Anexo 1.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria, y Anexo 2.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada, el presente proyecto no es encuentra incluido en ninguno de los dos anexos.

Si bien:

Artículo 7.2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

En este sentido, las actuaciones se desarrollan sobre el espacio de la Red Natura 2000 en Urdaibai dentro de la delimitación de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Ría de Urdaibai (código ES0000144) y ZEC Zonas litorales y Marisma de Urbaibai (código ES2130007) y se localiza en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Zonas litorales y Marismas de Urdaibai (código ES2130007).

En el apartado 7.- Afección a espacios de la Red Natura 2000, se concluye que los impactos directos o indirectos al Espacio Red Natura 2000 tras la aplicación de medidas correctoras se consideran nulos, por lo que no sería de aplicación el apartado b del artículo 7.2, no estando por tanto el proyecto sometido a Evaluación Ambiental Simplificada.

Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.

Analizando la Ley 10/2021 es de aplicación el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada al estar recogido en el “Anexo II.E, Grupo E7. Proyectos de infraestructuras, Artículo 7.i) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.”

Las obras a ejecutar en el presente proyecto consisten en la reparación y protección del viaducto de Mundaka, realizando medidas de refuerzo y reparación del puente y protección de sus pilas frente a temporales con actuaciones próximas al puente.

Estas obras de defensa contra el mar contra temporales se encuentran en el dominio marítimo terrestre por lo que se considera de aplicación el artículo 7.i). En realidad, la obra de defensa contra el mar es existente pero los bloques actuales se encuentran desplazados por los temporales y son claramente insuficientes.



Figura 1. Obra en el dominio público marítimo terrestre

El promotor de estas obras ha decidido someter este proyecto al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria para garantizar la protección al medio ambiente.

1.3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

El viaducto en cuestión se construye para llevar a cabo el tramo, denominado en su momento, Pedernales – Bermeo, última fase de la línea ferroviaria Amorebieta – Bermeo. El tramo Amorebieta – Gernika y Pedernales, con 25 kilómetros fue inaugurado en 1893, fue proyectado por el ingeniero de caminos Pablo de Alzola y Minondo en 1884, pero no fue hasta 1944 cuando comenzaron los trabajos de este último tramo, desde Pedernales hasta Bermeo, inaugurándose la línea el 16 de agosto de 1955.

Aunque no se tiene constancia de la finalización de los trabajos del viaducto objeto del presente contrato, denominado en determinadas bibliografías como el viaducto de Lamiaran, si se tiene constancia de accidentes mortales en la misma, como el sucedido el 30 de junio de 1953, que costó la vida a Vicente Sánchez Mazarrón tras ceder el encofrado del mencionado viaducto, por lo que se estima la finalización del mismo hacia 1954.



Figura 2. Cimbras de madera para ejecución de bóvedas de hormigón.

Posteriormente, aunque se desconoce la fecha exacta, probablemente hacia 1990, se llevan a cabo una serie de actuaciones, recogiéndose entre ellas la ejecución de 10 cubos de hormigón ciclópeo de 2,5 m de lado, con material presumiblemente proveniente de la cala, en moldes metálicos, por lo que se presupone que los mismos fueron conformados en la cala, de cara a aliviar el peso del mismo a la hora de su transporte. Los mismo se disponen unos 15 metros por delante del viaducto de Mundaka, con objeto de disipar la energía de las olas.

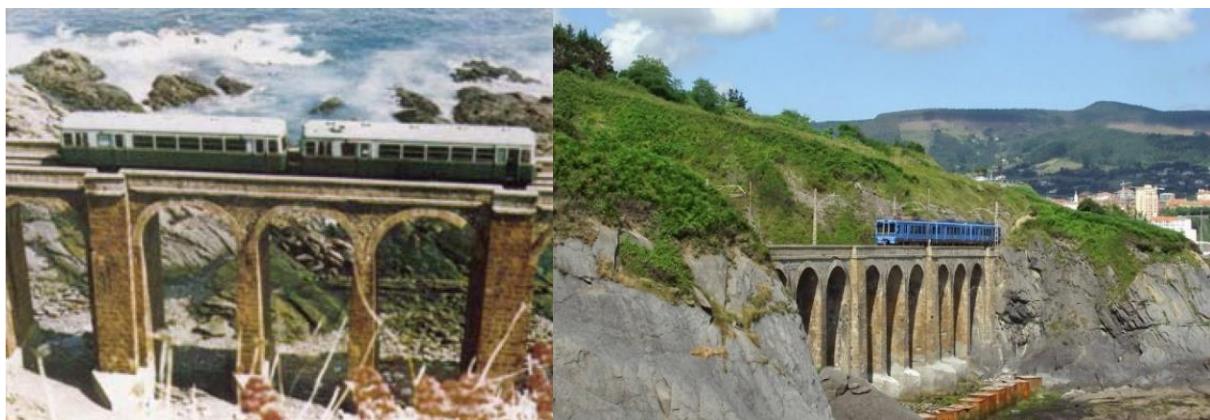


Figura 3. Imágenes del viaducto de Lamiaran, antes y después de disponer de bloques contra el oleaje.

Entre los años 2000 y 2001, ETS lleva a cabo una campaña de diagnóstico e inspección de los puentes de sus líneas ferroviarias, detectándose una serie de deterioros en el mencionado viaducto, recomendándose una intervención sobre el mismo. Se detecta así mismo que los cubos han sido desplazados por la acción del oleaje.



Figura 4. Cubos desplazados en 2003.

En julio de 2003 se redacta por parte de ICET el proyecto de “Refuerzo y consolidación urgente de cimentaciones y reparación general del viaducto situado en el P.K. 27/381 en el municipio de Mundaka de la línea Amorebieta-Bermeo de Euskotren”, el cual se ejecutó en agosto de 2004.



Figura 5. Actuaciones llevadas a cabo en 2004.

Se tiene constancia, a través de fichas de inspección llevadas a cabo personal de mantenimiento de ETS, de inspecciones posteriores realizadas en las siguientes fechas:

- 9 de noviembre de 2011
- 3 de febrero de 2014
- 22 de julio de 2020



Figura 6. Inspección 2014



Figura 7. Inspección 2020.

A raíz de la inspección de 2020 realizada por personal de mantenimiento de ETS, se toma la decisión de licitar la redacción del proyecto constructivo de reparación.

1.4. METODOLOGÍA

En lo que respecta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria es de aplicación lo establecido en la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

El procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria se inicia con la recepción por el órgano ambiental del expediente completo de evaluación ambiental.

Por ello, se redacta el presente Estudio de Impacto Ambiental que tiene por objeto identificar y valorar los impactos susceptibles de ser producidos por el proyecto, tanto en fase de construcción como en la de explotación, explicitando las medidas preventivas y correctoras a adoptar, estableciendo un Plan de Vigilancia Ambiental que permita el seguimiento y control de las medidas propuestas durante la gestión del proyecto.

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental se ajusta a lo especificado en el artículo 35 y Anexo VI de la Ley 21/2013.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

2.1. OBJETO DEL PROYECTO Y UBICACIÓN

En el punto kilométrico P.K. 27/381 de la línea de ferrocarril Amorebieta-Bermeo, perteneciente a la Administración Ferroviaria Euskal Trenbide Sarea, en el tramo Mundaka-Bermeo, en el término municipal de Mundaka, perteneciente a la provincia de Bizkaia, se encuentra situado la mencionada estructura, sobre la cala de Lamiaran.

Está encastrado entre el barranco de Lamiaran y el mar, estando el primero al Sur, en cuya coronación se encuentra el vial de la DFB, denominado BI-2235, que une los pueblos de Bermeo y Mundaka en trazado paralelo al ferroviario, estando el mar al Norte.



Figura 8. Ubicación viaducto de Lamiaran.

Su situación lo hace estar expuesto en una zona en mar abierto, cobijado parcialmente por el muelle principal de Bermeo. Esta situación implica que tiene que hacer frente a los temporales, haciendo que el comportamiento estructural, y la cimentación del mismo, se vean afectados por los mismos.

Así mismo, la estructura tiene gran exposición al viento, siendo el viento noroeste el dominante.



Figura 9. Ubicación viaducto de Lamiaran visto desde el mar.

2.2. ÁMBITO DE ESTUDIO Y LOCALIDADES AFECTADAS

El ámbito de estudio se localiza en el término municipal de Mundaka perteneciente a la provincia de Bizkaia.

Mundaka cuenta con una aprobación definitiva del Plan General de Ordenación Urbana de 2015.



Figura 10. Calificación Global y Clasificación del Suelo. PGOU de Mundaka

El ámbito de actuación se encuentra en suelo no urbanizable con una calificación global C2- Área de litoral de especial protección y SGTFR- Sistema general transporte ferroviario.

En el Artículo 1.3.14.—Facultades y deberes de la propiedad del suelo en terrenos clasificados como suelo no urbanizable se indica:

“3. En cualquier caso el destino y utilización de los terrenos incluidos en el suelo no urbanizable está sujeto a las limitaciones relativas a la implantación y desarrollo de las actividades propias de los usos del suelo, a la ejecución de las obras precisas para el soporte de dichas actividades, así como para la ejecución de infraestructuras, construcciones, instalaciones y edificaciones, permitidas de acuerdo con lo establecido por la ordenación urbanística de este plan general, del PRUG de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y, en su caso, por los planes especiales que se aprueben en desarrollo de su calificación global.”

2.3. RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI

El proyecto se encuentra situado dentro de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

El estuario de Urdaibai es un área natural formada en la desembocadura del río Oka, en la comarca vizcaína de Busturialdea, en el País Vasco. Ocupa una superficie de 220 km² y cuenta con una gran riqueza ecológica que le ha servido para ser calificada como reserva de la biosfera por el comité MAB de la Unesco en 1984, recibiendo el nombre de Reserva de la Biosfera de Urdaibai.

Atendiendo a su extensión y grado de conservación, es el humedal más importante del País Vasco, y una relevante área de reposo e invernada para las aves migratorias. Por este motivo, así como por su interés natural, científico, educativo, cultural, recreativo y socioeconómico, se aprobó el 6 de julio de 1986 la ley que regula el uso y protección del área, declarándola Reserva de la Biosfera. Esta ley contempla medidas destinadas al desarrollo sostenible del territorio.

La importancia ornitológica de esta reserva ha servido para que se la declarase en 1994, Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), quedando así integrada en la Red Natura 2000. Asimismo, está incluida en la relación de Humedales de importancia internacional del Convenio Ramsar por decisión del Consejo de Ministros en 1992.

Por lo tanto, el proyecto ha de adaptarse a lo dispuesto en la normativa e instrumentos de gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, en los términos expuestos por éstos y no al ámbito de ordenación del Plan Territorial Sectorial (PTS) Agroforestal de la CAPV.

El Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de URDAIBAI fue aprobado por el Gobierno Vasco mediante el decreto 242/1993 (B.O.P.V. nº 233, de 7 de diciembre de 1993). Tiene por objeto proteger y recuperar el conjunto de ecosistemas de la Reserva de la Biosfera y, en especial, de las aguas superficiales y subterráneas y de las masas de vegetación autóctona; así como favorecer el uso racional del suelo no urbanizable. Los usos del suelo permitidos están regulados por este Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG).

Se ha analizado con detalle las posibles afecciones e interferencias del proyecto con las supracategorías y se afecta a la T4.IS zonas destinadas a soportar las infraestructuras con la reparación del viaducto y sus cimentaciones y a la N2 Área del litoral con la ejecución del dique de protección.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La obra proyectada consiste en la reparación y protección del viaducto de Mundaka de la línea Amorebieta – Bermeo, tras los daños observados en la misma, cuyo origen predominante radica en el oleaje al que está sometido.

Actualmente la protección frente al oleaje del puente se compone de 10 dados de hormigón anclados al suelo de roca de la cala. Debido a que los mismos dados se encuentran en un estado de ruina y, principalmente, son rebasados constantemente por el oleaje no cumpliendo la función de protección, se proyecta un dique, previa demolición de los dados existentes.

Como se justifica en el apartado de clima marítimo, la subida de nivel del mar esperable en los próximos 50 años alcanzará valores entre los 15 y los 20 cm. El dique actual es rebasado actualmente y no contempla el incremento del nivel del mar.

Por ello, se proyecta la ejecución de un dique de hormigón que abrigue al mismo de los temporales, antes de acometer la obra de reparación del viaducto.

Debido al emplazamiento del puente, y la necesidad de utilizar hormigón para la ejecución del dique, se dispondrá una tubería para bombeo del mismo desde el vial BI-2235 hasta la cala, que será un elemento provisional, con mínima afección al entorno, con retirada una vez finalizados los trabajos del dique.

Así mismo, se proyecta la ejecución de una plataforma de acopio provisional del material a utilizar en la construcción del dique, así como de la maquinaria necesaria, la cual se instalará al Sur del viaducto, en el interior de la cala, apoyada en cimentaciones superficiales prefabricadas y descargadas en la cala. Así mismo, la disposición de estas zapatas se realizará sin excavar el terreno natural de la cala. Una vez terminada la obra del dique, la plataforma y todos sus elementos serán desmantelados y retirados de la cala.

Una vez finalizada la obra del dique, dará lugar a la reparación del viaducto, mediante andamios apoyados en las cimentaciones del viaducto, que servirán de acopio para el material de las reparaciones, que consistirán principalmente en la restitución de las socavaciones, la protección frente a la carbonatación de los elementos de hormigón, la eliminación de vegetación y superficies calcificadas, el rejuntado y la reconstrucción de los muretes guardabalasto, dotándole de pasamanos.

Por último, se instalará una escalera en sustitución de la escala existente.

A continuación, se describen detalladamente cada una de las actuaciones mencionadas: dique, plataforma provisional y reparaciones del viaducto.

2.4.1. Obra de protección

Actualmente la protección frente al oleaje del puente se compone de 10 dados de hormigón anclados al suelo de roca de la cala. Debido a que los mismos dados se encuentran en un estado de ruina y, principalmente, son rebasados constantemente por el oleaje no cumpliendo la función de protección, se proyecta un dique, previa demolición de los dados existentes.

El dique se proyecta en la zona de entrada del oleaje en la cala, paralela al viaducto, en una longitud de 60,70m, sobre roca, estando formado por hormigón en masa micropilotado, ejecutado en 2 niveles. Sobre una bancada de regularización con acabado en la cota +1,20 (NMMA), se ejecuta un primer nivel de hormigón, hasta la cota +4,50, con una anchura constante de 4,38 m, con tajamares en lado mar de 3,54 m y una profundidad de 1,78 m, disponiéndose los mismos cada 4 m. Este primer nivel se ejecuta en 3 fases, mediante 2 juntas de construcción.

El segundo nivel consta de 14 bloques de 2,5mx2,5m, con cara delantera orientada hacia el mar, alcanzando la cota +6,50. Este segundo nivel se dispone cosido al primero mediante 4 micropilotes con diámetro de perforación Ø225 mm y armadura tubular Ø168 x 12 mm.

Así mismo, dado que no se dispone de mayor espacio para la ejecución del dique y no se pretende alcanzar cotas mayores al rebase de la ola, con las dimensiones existentes el dique deslizaría frente a las acciones de oleaje, por lo que es preciso micropilotarlo, habiendo establecido 4 micropilotes en los tajamares.

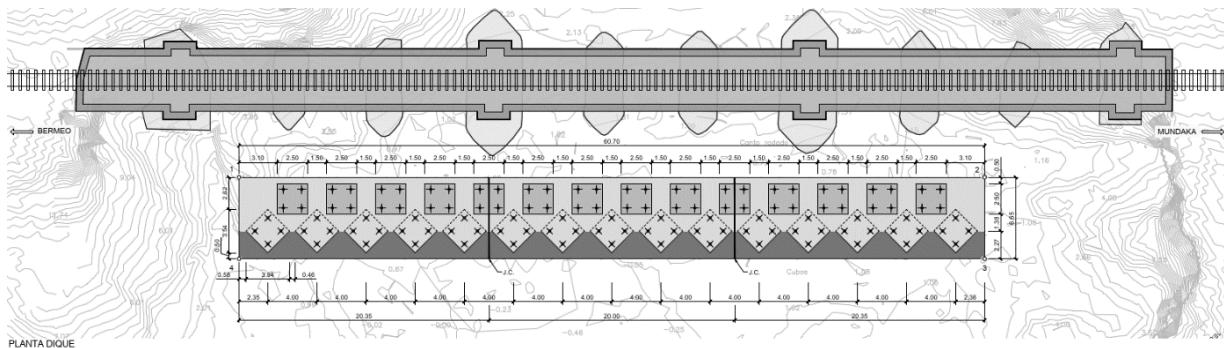


Figura 11. Planta dique de protección

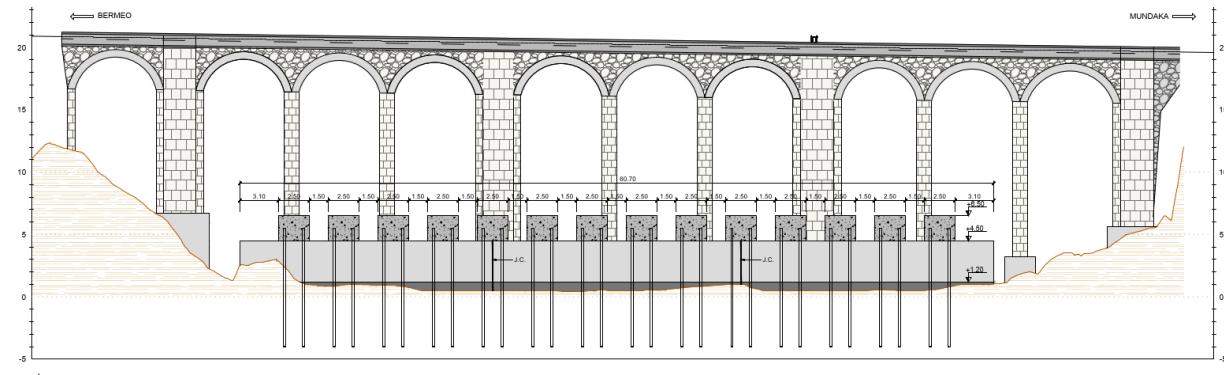


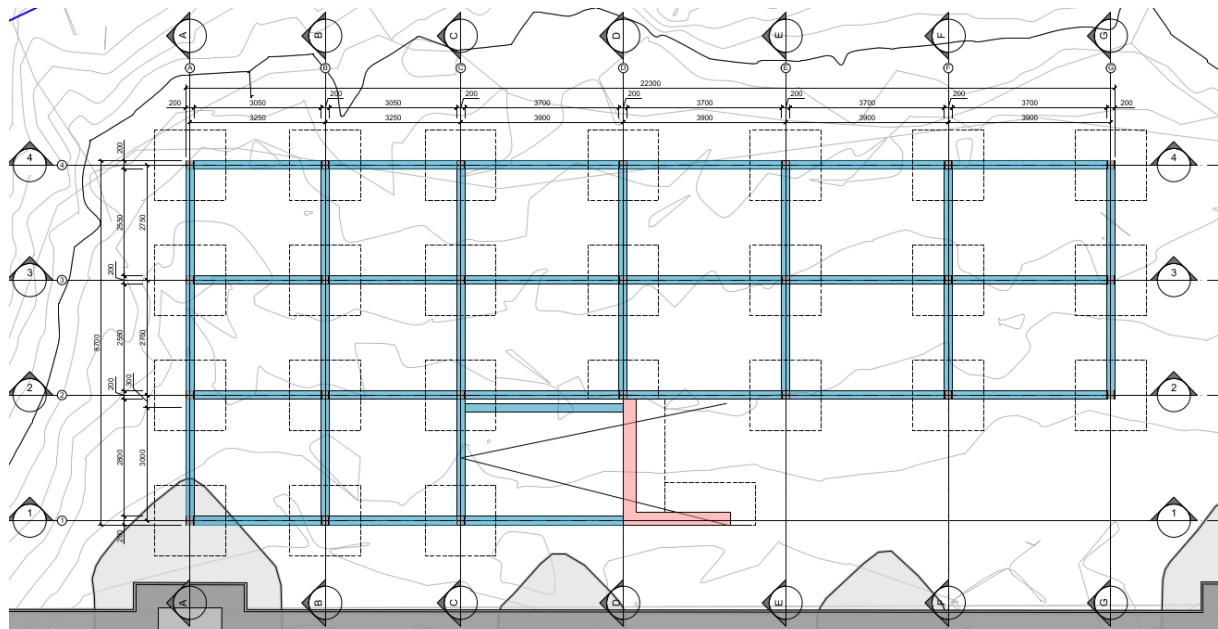
Figura 2. Alzado dique de protección

2.4.2. Plataforma provisional

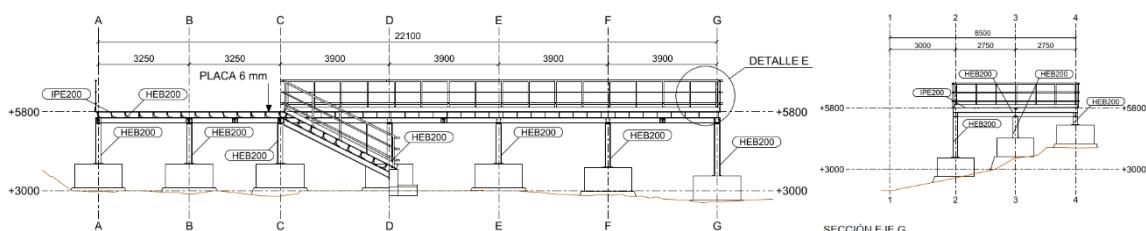
Se proyecta una estructura provisional metálica compuesta por pilares y vigas HEB 200 S275 que servirá como plataforma de acopio de material y como refugio para la maquinaria durante las pleamaras, dado que los ciclos de trabajo para la ejecución del dique se limitan a las bajamaras, al ser la cota mínima de la cala la +1 con respecto al NMMA.

Por ello, se proyecta una plataforma cuya rasante se ubica en la +5,80 con respecto al NMMA, de manera que no sea rebasada por olas de hasta 2,8 m con una pleamar máxima equinoccial (+3,00). La cota de la plataforma viene también condicionada por la imposibilidad ambiental de plantear excavaciones en la cala, más allá de remover los cantes existentes para garantizar una firme cimentación en el sustrato de la cala mediante hormigón de nivelación. Por ello la cota 5,80 también responde a la necesidad de poder dar apoyo a la fila extrema sobre cimentación sin realizar excavación.

En lo que respecta a la plataforma, tiene una anchura de 5,7 m para permitir el cruce de 2 máquinas de no más de 2,5 m de anchura, así como una rampa de 2,9 m de anchura y una zona amplia de giro en las inmediaciones de la rampa.



Planta de encaje de plataforma provisional



Longitudinal y transversal de rampa

Al ser un elemento provisional, es posible plantear su utilización dentro del deslinde marítimo-terrestre siempre y cuando todos los elementos sean provisionales.

Para facilitar las maniobras de la maquinaria, tanto de acceso como de desplazamiento dentro de la plataforma, se ha dispuesto una rampa al 50%, pendiente admisible para maquinaria de orugas, como las miniretroexcavadora y micropilotadora propuesta. Debido a la fuerte pendiente transversal del terreno, el primer tramo de rampa no se ejecuta en estructura, sino que se dispone un muro en L que contendrá un relleno de material procedente de los bolos retirados para apoyo de las zapatas. Este muro se parte en 2 para la posibilidad de ser descargado mediante la grúa ferroviaria, cuya carga máxima es de 10t.

La estructura por tanto consiste en perfiles HEB200 dispuestos en mallas de 3,25-3,9m en sentido transversal y 2,9 m en sentido longitudinal, sobre los que descansan correas IPE200 dispuestas cada 50 cm, sobre la que apoya una chapa de acero de 6 mm.

Los pilares se conforman mediante HEB200, con una altura máxima de 3,6 m. Los perfiles de mayor longitud se presentan con uniones longitudinales para poder fragmentarlos a la hora de transportar e instalar.

Los pilares descansan sobre zapatas de 1,7 m x 1,7 m x 0,85 m. Las zapatas apoyan directamente sobre el terreno natural de la cala, siendo necesario únicamente la limpieza de la roca de apoyo y la retirada de los cantos rodados que interfieran con la ejecución de las zapatas.

Tanto las zapatas como los muros serán preconstruidos en el recinto habilitado junto a la estación de Bermeo, siendo transportadas y descargadas en horario nocturno por las vías ferroviarias.

2.4.3. Reparaciones del viaducto

Socavaciones

Como primera actuación, se llevará a cabo la reposición de la socavación bajo zapata. Para ello, en las grandes socavaciones localizables a simple vista, se dispondrá de un zuncho perimetral para posteriormente utilizar lechada sin retracción para la reposición de la base. La lechada tendrá un fraguado entorno a 6h, siendo sulfurresistentes, ideal para ataques por ambiente específico Qb, como el del presente viaducto. Previamente a esta actuación, se cepillará y limpiará con agua a presión los paramentos metálicos para eliminación de la capa de óxido.

Protección carbonatación

La gunita utilizada en la actuación de 2004, así como el ligante de los sillares del encepado, está prescrito en el proyecto constructivo como hormigón IIIc, por lo que no tienen composición química resistente al ataque Qb del agua marina, por lo que se recomienda, de cara a evitar la merma de sus propiedades debido al paso de los años, dotarla de un recubrimiento sulfurresistente. Para lograrlo, se recomienda la aplicación manual de mortero sulfurresistente en la cara vista de las zapatas, en una capa de 7,5 cm.

Es conveniente la aplicación de pintura anticarbonatación en el perímetro de la cimentación previo a la ejecución de la capa de mortero sulfurresistente, para garantizar la no carbonatación de la gunita, retrasando la oxidación del mallazo interior, a pesar de que se retirase completamente la capa de mortero.

Páginas biológicas y vegetación

Se propone la utilización de herbicidas y microbiocidas a base de triazina y cloruro de benzalconio, así como soplado con aire a presión. La aplicación de la misma se realizará de forma manual mediante andamio.

Superficies calcificadas

Se propone su limpieza mediante lanza de agua atomizada durante varios ciclos de humectación-evaporación con periodos aproximados de 3 y 4 horas, a realizar mediante andamio.

Así mismo, de cara a evitar este desperfecto, y debido a la existencia de desagües que actualmente están obturados, se propone volver a ejecutar un desagüe por cada arranque de bóveda, con la salvedad respecto al anterior de que disponga de gárgola y longitud en voladizo. Se ejecutaría, mediante barrena de rotación con agua, taladros para colocación de tubo de PVC en pico de flauta, el cual se sellaría.

Rejuntado, reposición, reconstrucción de sillares y relleno ciclópeo

Se propone en primer lugar el saneado manual de los elementos sueltos o con riesgo de desprendimiento, con posterior aplicación de agua nebulizada sobre las zonas a rejuntar para asegurar la ausencia de polvo y materiales sueltos.

Con posterioridad, aplicación de mortero de cal, S260 Tix o equivalente, que puede conseguirse una consistencia para el mismo fluido o cementoso, y al ser de cal no tiene problema con los ataques de sulfatos. En consistencia fluida podría penetrar en los deterioros del hormigón ciclópeo, mientras que

para el rejuntado, se dispondría una consistencia cementosa. Se eliminarán las rebabas y limpiará la piedra a medida que se rejunta.

En cuanto a las piezas a disponer perdidas, dado que su pérdida se localiza en grandes paños, se podría plantear la aplicación del mortero de cal anteriormente citado o equivalente, con consistencia proyectable, aplicando un punteado final sobre el mismo que simule las piezas de fábrica con los mismos espesores de llagas y tendeles, pintando el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original. Se considera no obstante que el pintado no sería necesario dado que este detalle no sería relevante al no ser visible a corta distancia la estructura. Las distintas capas proyectadas de no más de 100 mm de profundidad se anclarán con fibra de vidrio Ø10mm.

Murete guardabalasto

En los tramos donde se observan pérdidas parciales de sección de los muretes guardabalasto, se plantea la reconstrucción de los mismos mediante un zuncho armado replicando las dimensiones para no reducir la sección existente, conectados al murete existente mediante anclajes químicos con barra corrugada.

Donde se observan pequeños desprendimientos, se recomienda la reconstrucción de la misma con un mortero cementoso de aplicación manual.

Así mismo, donde se presenta la existencia de fisuras, se recomienda la inyección de una resina Master 1330 o equivalente, de naturaleza plástica, para en el caso de que el elemento pueda volver a retraerse en un futuro, no se abra la fisura inyectada. Se plantea el cosido adicional de fisuras mediante taladros con redondos. Estos trabajos se realizarían en horario nocturno, bien desde vía o desde andamio.

Pasamanos

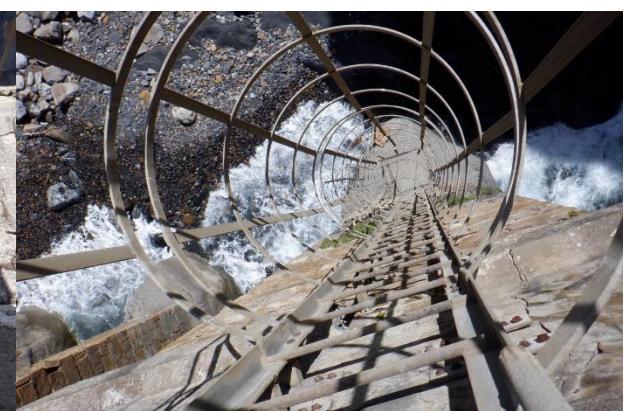
Se plantea el corte con radial del pasamanos existente, con sustitución de pasamanos tubular de acero inoxidable, que alcance una altura de 1,10 m (murete+pasamanos) para mayor seguridad, a lo largo de todo el viaducto, a ambos lados. El mismo se anclará en vertical al muro guardabalasto, mediante placas de anclaje. Estos trabajos se realizarían en horario nocturno, bien desde vía o desde andamio.

Escalera mantenimiento

Existe una escalera de gato de mantenimiento en la pila 7 dispuesta en 2004 y de acero inoxidable, que comunica el tablero con la parte superior de la zapata. Sin embargo, las pletinas y tornillos de sujeción de la misma, es decir, sus uniones al viaducto, se encuentran oxidados, al no ser inoxidables.



Unión en coronación



Uniones en alzado

Así mismo, existe una escalera para desembarcar desde la parte superior de la cimentación de la pila 7, punto de acceso de las escaleras a tablero, a la base de la cala.

Se proyecta sustituir la escalera de gato o escala existente en la pila por una nueva escalera, en acero inoxidable, que renueve la existente y mejore la accesibilidad de la misma para el mantenimiento.

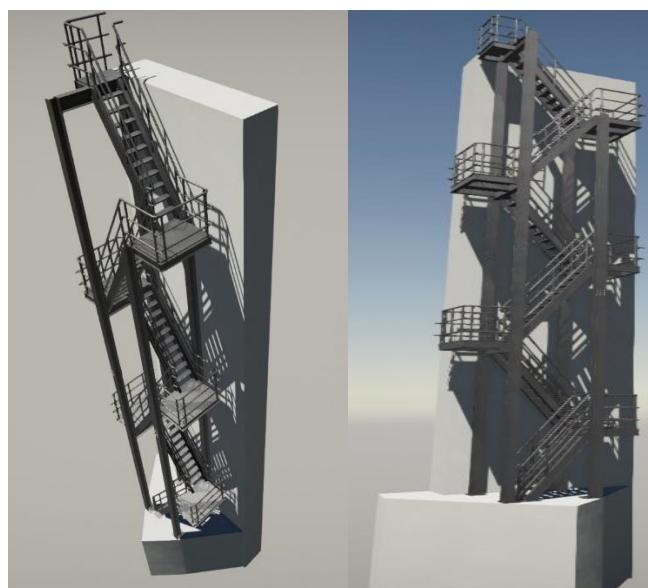
La escalera cuenta con una anchura útil de 55 cm, conformada por 2 perfiles IPE200 separados a eje 650 mm, que se apoyan en una viga transversal IPE300 al llegar al descansillo y en otro perfil IPE200

al final del voladizo del descansillo. Los peldaños se conforman mediante perfiles en L 35x4 sobre los que se dispone un tramex 34x38 con un canto de 30 mm y un espesor de 3 mm.

Los descansos se ubican cada 5,5 m de altura. Los pilares tienen unión en su punto medio para facilitar su montaje debido al emplazamiento de la misma.

Las IPE 300 se unen a los pilares HEB200, que están anclados a la zapata existente mediante anclajes químicos. Los pilares se disponen entre sí a 1,7 m a eje de pilar, siendo todos los apoyos excéntricos. Se plantea la nivelación y recrecio de la zapata existente para garantizar la planeidad de la placa base.

Todos los perfiles, así como los anclajes son de acero inoxidable AISI316.



Escalera proyectada

2.4.4. Proceso constructivo

La ejecución de la reparación y protección del viaducto de Mundaka se ha dividido en las fases que se detallan a continuación.

Durante la ejecución de la obra, el acceso de los operarios a la cala se hará a través de las vías del ferrocarril y descendiendo por el andamio ubicado en la pila 7, por lo que será necesaria la presencia de un piloto de vía durante la duración de la obra completa.

Así mismo, ciertos trabajos como el suministro de material y maquinaria provocarán una afección a la vía por el hecho de estar ocupada y también por la necesidad de cortar la catenaria. Cuando se afecte a la vía de alguna de estas formas, un encargado de trabajos en vía deberá estar presente en todo momento de la maniobra.

Cabe señalar que tanto la construcción de la plataforma de acopio y el dique como la demolición de la defensa existente dependen de las mareas y de la incidencia del oleaje, por lo que las jornadas de trabajo se verán reducidas y limitadas en horario en función de horario e intensidad de las mareas, siendo necesario el trabajo a turnos.

2.4.4.1. Fase 0: Tareas previas al inicio de los trabajos en la cala

Antes de dar comienzo a los trabajos a desarrollar en la cala, se realizarán los siguientes trabajos:

- Señalización y vallado de las zonas de obras, instalación de casetas de obra.
- Colocación del tubo de hormigonado en la ladera de la cala, señalización de obras en la carretera BI-2235 y desmontaje de tramo de bionda.

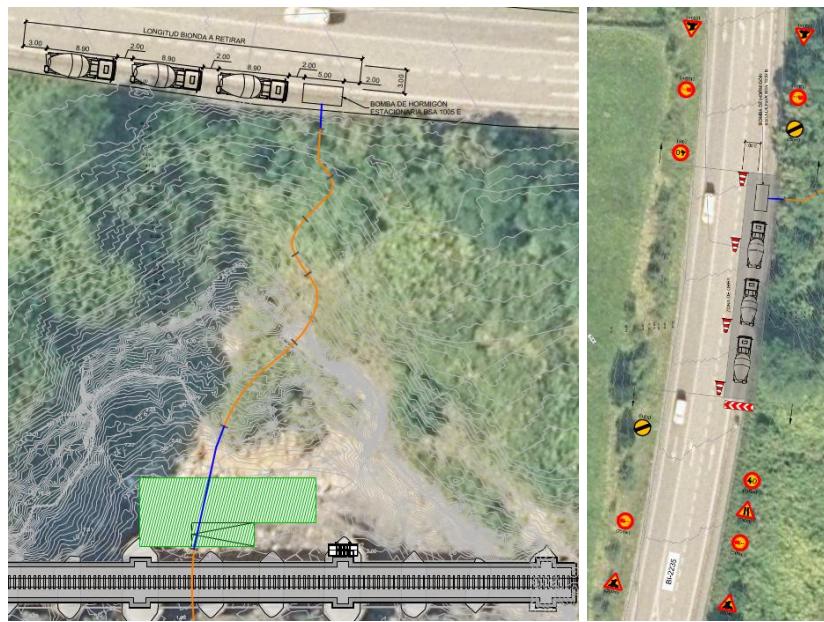


Figura 12. Tubo para hormigonado del dique y señalización BI-2235

- Retirada de la escalera de mantenimiento existente. Esta tarea se deberá realizar durante el corte nocturno de mantenimiento de la vía y con un encargado de trabajos en vía presente en la obra.
- Construcción de torre de andamiaje en la ubicación de la escalera de mantenimiento para acceso de personal al pie del viaducto. La construcción del andamio se realizará por la empresa suministradora y no se permite la modificación del mismo por personal ajeno a dicha empresa.

2.4.4.2. Fase 1: Ejecución de plataforma de acopio provisional

En esta primera fase, el objetivo es el de construir la plataforma provisional que servirá para acopio de material y maquinaria fuera del alcance de la marea y el oleaje. Esta fase se divide a su vez, en las siguientes subfases o tareas:

- Retirada de los bolos o cantos rodados en las zonas bajo zapata de la plataforma.
- Hormigón de limpieza hasta generar una superficie de apoyo horizontal.
- Transporte de las cimentaciones previamente prefabricadas en la plataforma propiedad de ETS ubicada en el puerto de Bermeo hasta el viaducto y colocadas en su posición final mediante la grúa desde el puente. Misma operación para los muros prefabricados.
- Construcción de la estructura metálica de la plataforma por medios manuales. Pilares, vigas, tirantes, correas, chapa a modo de pavimento y barandilla de protección.
- Relleno con tierra del recinto generado por los muros prefabricados.

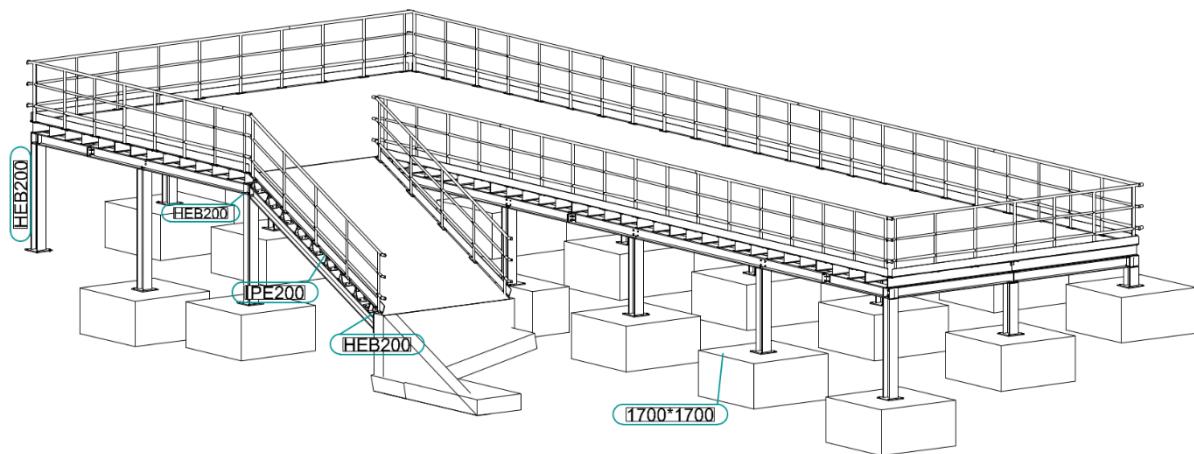


Figura 13. Plataforma de acopio provisional

2.4.4.3. Fase 2: Ejecución del dique de protección

Con la plataforma provisional de acopio construida, se podrá dar comienzo a las labores de regeneración de la defensa del puente. Esta fase, se divide a su vez en las siguientes tareas:

- Transporte de materiales (encofrados, armaduras micropilotes...) y maquinaria (retroexcavadora y micropilotadora) hasta la plataforma de acopio provisional.
- Demolición de los bloques de la defensa existente, carga en sacos de los restos de la demolición y retirada de la cala.

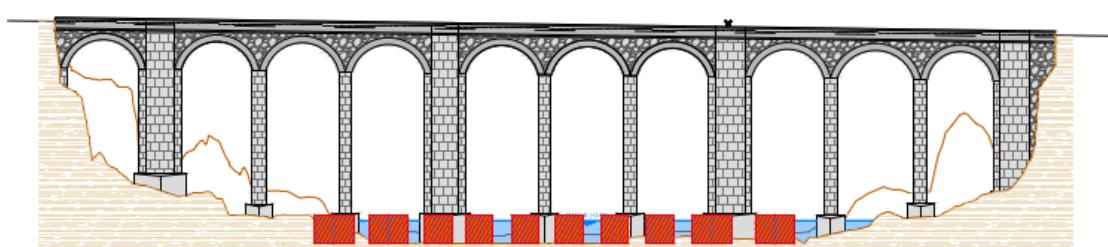
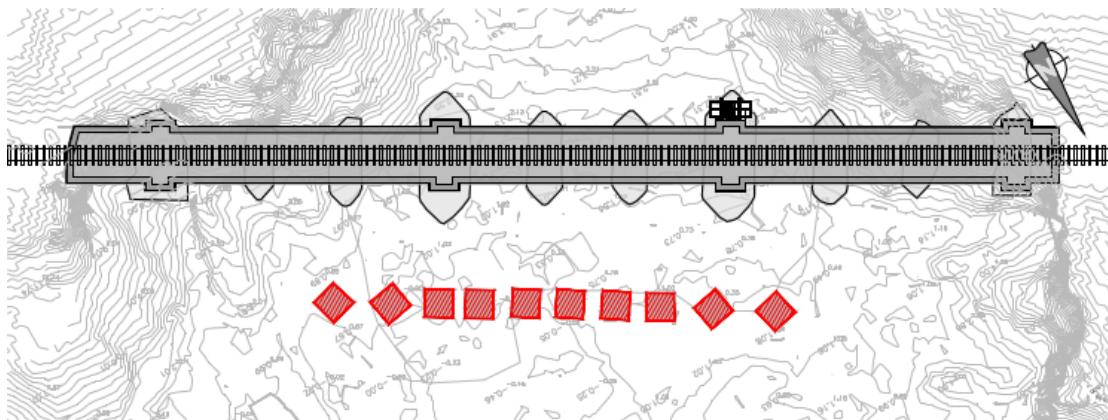


Figura 14. Demolición defensa existente

- Replanteo y generación de la bancada de apoyo del dique.
- Construcción de los micropilotes.

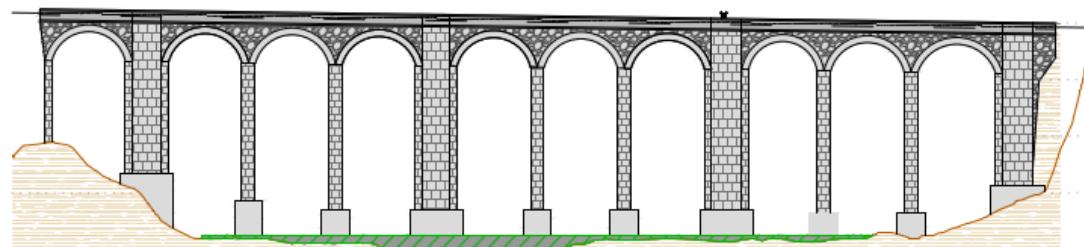
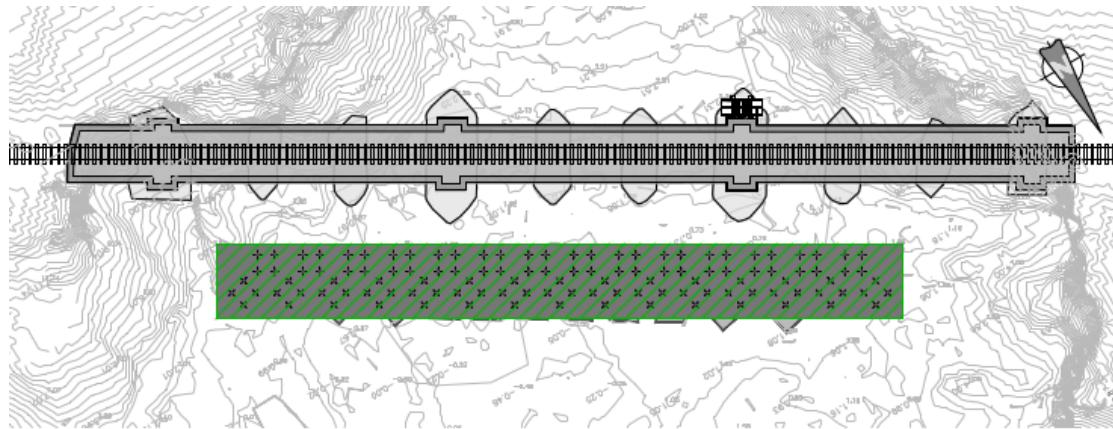


Figura 15. Construcción bancada inferior y micropilotes

- Encofrado y hormigonado mediante el empleo de la bomba estacionaria de hormigón ubicada en la carretera BI-2235 del primer nivel de la defensa. Se realizará el hormigonado en tres fases y durante la baja mar con el recinto a hormigonar seco.

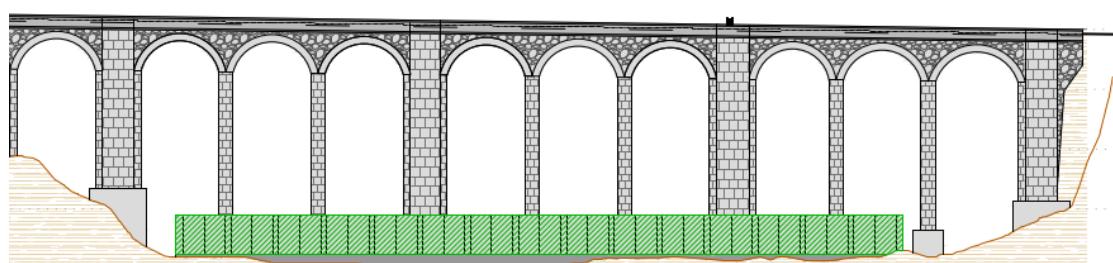
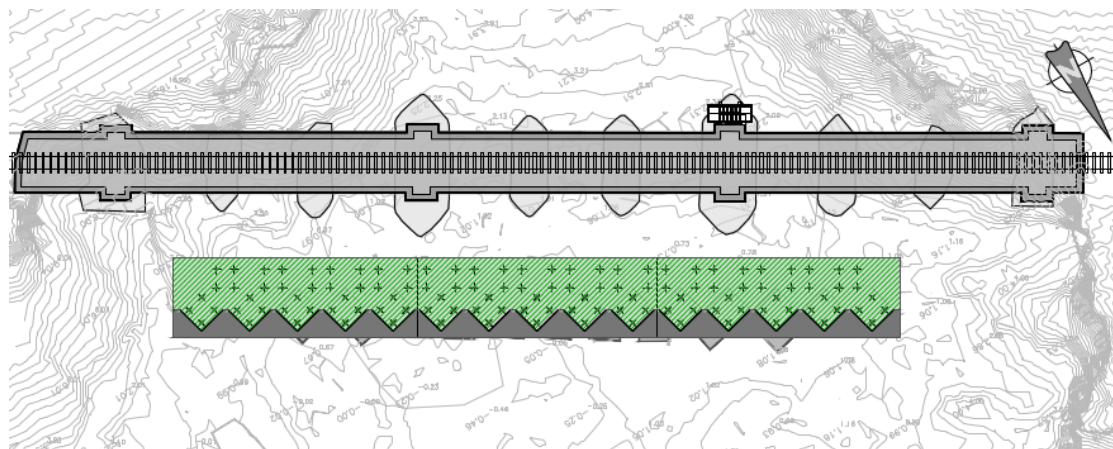


Figura 16. Construcción primer nivel de la defensa

- Encofrado y hormigonado de los cubos del segundo nivel.

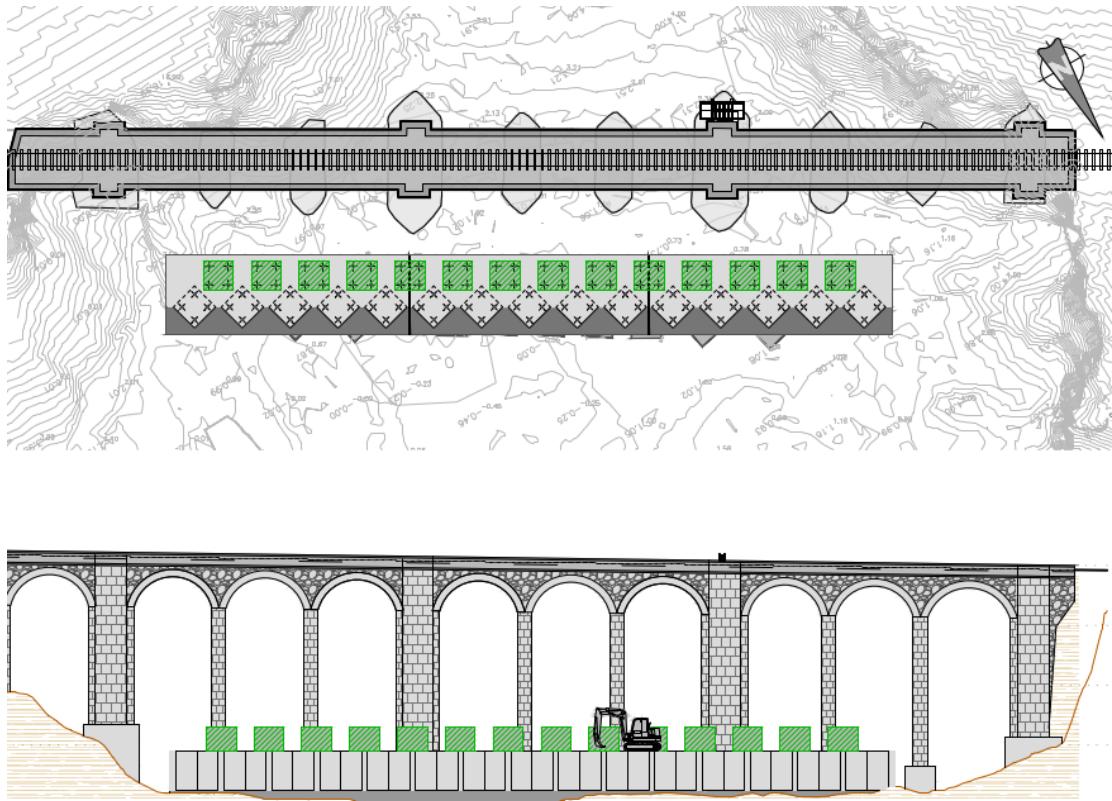


Figura 17. Construcción segundo nivel de la defensa

- Retirada de la maquinaria.

2.4.4.4. Fase 3: Rehabilitación del viaducto

El último de los trabajos a realizar será la rehabilitación del viaducto, el cual se ha dividido en las siguientes subfases:

- Reparación de las socavaciones.
- Montaje del andamio en la totalidad del viaducto para desarrollar los trabajos de reparación. La construcción del andamio se realizará por la empresa suministradora y no se permite la modificación de este por personal ajeno a dicha empresa.
- Retirada de la plataforma de acopio mediante desmontaje de la misma. Desatornillando las uniones e izando las vigas y cimentaciones prefabricadas mediante una grúa desde la vía. El hormigón de limpieza deberá ser picado manualmente, cargado en sacos e izado de la misma forma.
- Labores de reparación del viaducto. Reparación de sillares, limpieza de humedades y vegetación, desagües en bóvedas, reparación de muretes guardabalasto y construcción de barandilla.
- Desmontaje y retirada del andamio.
- Construcción de nueva escalera de acceso a la cala en la pila 7 del viaducto.

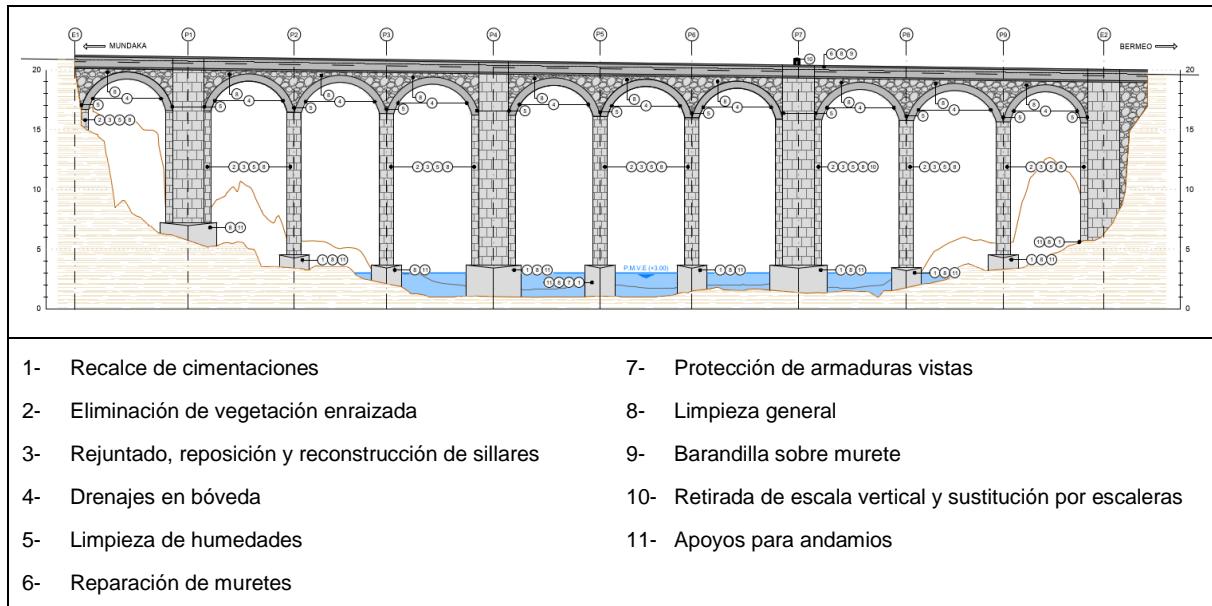


Figura 18. Relación de actuaciones de reparación del viaducto

- Retirada de todo el equipamiento de obra (casetas, vallado...) y limpieza general de todas las zonas ocupadas por la obra, poniendo especial atención en la retirada de deshechos de la obra que hayan podido quedar en la cala.

2.4.5. Plan de obra

Para la estimación del plan de obra, se ha tenido en cuenta la premisa de no actuación entre los meses de octubre y marzo, debido a ser época de temporales y fuerte oleaje. Así mismo, se ha contado con la dificultad de acceso a la misma, en los rendimientos de trabajo, condicionados pen algunos casos por las mareas y en otros por el tráfico ferroviario.

De esta forma, y dado que se estima una duración total de los trabajos de 12 meses, se ha optado por dividir en dos temporadas las obras a realizar, ejecutando el dique de protección durante 6 meses el primer año y la reparación del puente durante el segundo (otros 6 meses).

- La actividad se iniciará con la implantación, instalaciones de obra, cierres y replanteos previos.
- Tras esta actividad se continúa con la preparación de la zona de trabajo.
- Una vez acondicionada la zona se construirá la plataforma de acopio provisional, que permitirá el acopio de material y maquinaria fuera del alcance de las mareas y el oleaje.
- Reconstrucción y mejora de la defensa actual mediante la demolición y generación de un dique. (3 meses y medio)
- Desmontaje de la estructura provisional.

Tras el desmontaje de la estructura de acopio, se habrán finalizado las actividades a realizar durante el primer año de trabajos. Siendo las actividades restantes para el segundo:

- Montaje de andamio en la estructura completa del puente.
- Reparación del viaducto.
- Desmontaje del andamio, limpieza total de las obras.
- Durante toda la obra se llevarán a cabo las actividades de vigilancia ambiental.
- Durante toda la obra se llevarán a cabo las actividades de gestión de residuos.
- Durante toda la obra se llevarán a cabo las actividades de seguridad y salud.
- Durante toda la obra se llevarán a cabo las actividades de control de calidad de la obra.

2.5. CONSUMOS DE RECURSOS NATURALES

2.5.1. Fase de construcción

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción y está asociado a la ejecución de las principales unidades de obra, es decir, la ejecución del dique y la reparación del viaducto.

- Consumo de agua

Durante la fase de obras, el consumo de agua se produce principalmente en los trabajos de limpieza de la vegetación en el viaducto y en la elaboración del hormigón.

- Consumo de hormigón

En la fase de obras, se consumirá hormigón principalmente en la ejecución del dique y de las zapatas de la plataforma de trabajo auxiliar.

- Consumo de áridos

En esta obra no se ejecutan caminos de acceso por lo que el consumo de áridos es únicamente el necesario para la elaboración del hormigón.

- Consumo de acero

En la fase de obras se consumen hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de las unidades de micropilotes y en las uniones con acero del micro con el cubo de hormigón. Para la plataforma provisional es necesario acero S275.

- Consumo de madera

En la fase de obras, se consumirá madera principalmente en los encofrados utilizados en la ejecución de unidades de obra de hormigón para estructuras (en este caso el dique ya que las zapatas de la plataforma provisional son prefabricadas).

2.5.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación, el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la infraestructura (superestructura, estructura, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la longitud de actuación, si bien su cuantificación es compleja, ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, las condiciones meteorológicas, etc.

2.6. GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA FASE DE OBRAS

La identificación de los residuos susceptibles de ser generados por la ejecución de las obras se ha realizado en base a la lista europea de residuos establecida en la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

La cuantificación de los mismos se ha realizado una medición sobre planos de la demolición, completando estas mediciones con una estimación basada en porcentajes de residuos aplicados al volumen de materiales usados.

Estimación de residuos generados por la obra basada en la aplicación de los siguientes porcentajes de material sobrante aplicados sobre el material usado:

- Porcentajes aplicados:

Evaluación del volumen de los residuos de construcción	
Materiales	%
Hormigón	4
Madera	1
Vidrio	1
Plásticos	6
Metales mezclados	2
Tierras y rocas no contaminadas	20
Otros residuos de construcción y demolición	1
Papel y Cartón	1
Basuras generadas por los operarios	1
Otros residuos peligrosos	0,5

■ Residuos generados:

A continuación, se realiza una medición del residuo a generar, teniendo en cuenta las unidades de presupuesto y aplicando los ratios antes descritos.

LER	MATERIAL	AGRUPACIÓN	VOLUMEN (m³)	PESO (Tn)
170101	Hormigón	Áridos	63,36	105,6
170201	Madera	Madera	20,21	7,35
170202	Vidrio	Vidrio	0,13	0,19
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	2,57	2,13
170407	Metales mezclados	Metales	0,50	0,50
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos	2,32	1,39
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	2,58	1,55
200301	Basuras generadas por los operarios	Residuos no peligrosos	1,29	0,77
170903*	Otros residuos peligrosos	Residuos peligrosos	5,34	1,78

Respecto a la mezcla de hormigón, ladrillo y tejas, se priorizará su destino conforme a la siguiente secuencia: reutilización en obra, empleo de labores de restauración o acondicionamiento de espacios degradados, valorización en la obra, depósito en vertederos amparados por la declaración de impacto ambiental, depósito en otros vertederos.

A) Movimiento de tierras y demoliciones.

Se ha calculado la generación de residuos midiendo tanto las demoliciones existentes en el presente proyecto como los posibles movimientos de tierras con el respectivo coeficiente de esponjamiento considerado (1,3):

LER	MATERIAL	AGRUPACIÓN	VOLUMEN (m ³)	PESO (Tn)
170101	Hormigón	Áridos	248,52	414,20
170407	Metales mezclados	Metales	24,75	24,75

Luego, realizando la suma de las mediciones obtenidas en la tabla A) y tabla B), tendríamos la tabla completa:

LER	MATERIAL	AGRUPACIÓN	VOLUMEN (m ³)	PESO (Tn)
170101	Hormigón	Áridos	311,88	519,80
170201	Madera	Madera	20,21	7,35
170202	Vidrio	Vidrio	0,13	0,19
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	2,57	2,13
170407	Metales mezclados	Metales	25,25	25,25
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos	2,32	1,39
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	2,58	1,55
200301	Basuras generadas por los operarios	Residuos no peligrosos	1,29	0,77
170903*	Otros residuos peligrosos	Residuos peligrosos	5,34	1,78

2.7. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES

La localización de instalaciones auxiliares serán las siguientes:

- Previo a la construcción del dique, se deberá construir una plataforma provisional de estructura metálica que permita acopiar tanto los materiales de la obra como la maquinaria a salvo de la marea y el oleaje.

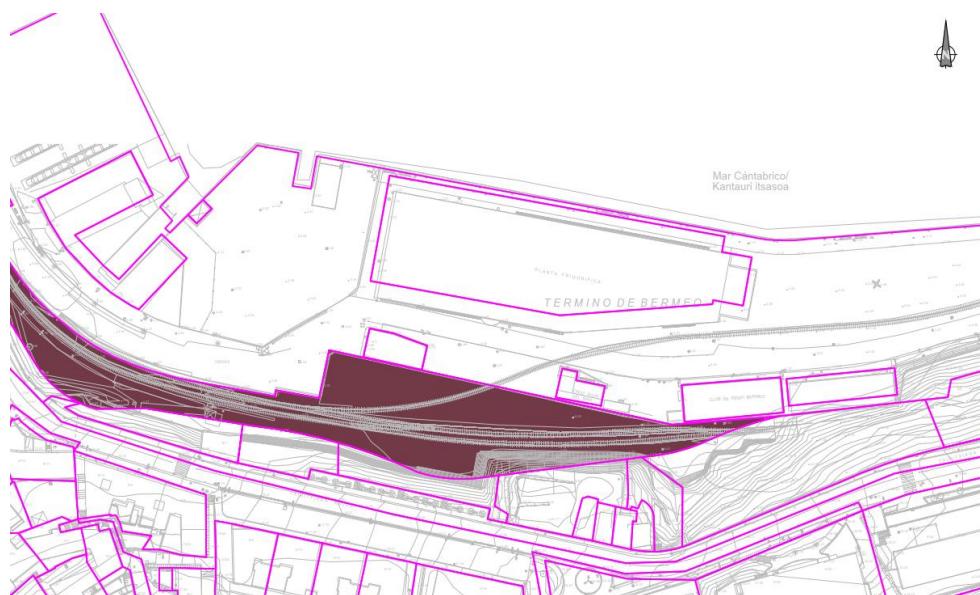
En esta situación provisional, será necesario suministrar los perfiles metálicos y demás elementos necesarios para componer la estructura metálica desde la vía. Para ello, durante el horario de mantenimiento de la misma, se procederá al suministro de los materiales y maquinaria con una grúa sobre orugas para operación bi-vial riel-carretera con nudillo inverso en el brazo telescópico. La grúa pesa 42t y cuenta con una capacidad máxima de 14t para un brazo de 15m. Adicionalmente, será necesaria una plataforma de ETS con una locomotora de Euskotren para trasladar todo el material hasta el viaducto.

- Adicional a la plataforma de acopio provisional, se dispondrán dos otras dos zonas de acopio. La primera de ellas en la zona de aparcamientos que se encuentra en el mirador sobre la vía, a unos 250m del viaducto. Esta zona, propiedad de la Diputación Foral de Bizkaia, se utilizará para la ubicación de las casetas de obra y para el acopio de pequeño material que puedan portar los operarios. Desde esta zona, podrán acceder hasta la cala atravesando la vía, para lo cual será necesaria la presencia de un piloto de vía durante la duración completa de la obra. Se realizarán las tramitaciones necesarias con el organismo gestor de esta zona para la ocupación temporal de la misma



Zona de casetas y acopio de materiales

Además de esta, se podrá disponer de una zona dentro del puerto de Bermeo la cual será destinada a acopiar materiales y maquinaria que no pueden ser portadas por los obreros. También se utilizará para la ejecución de los elementos prefabricados, como las zapatas de la plataforma provisional.



Área propiedad de ETS dentro del puerto de Bermeo

Desde esta zona, la cual tiene acceso a la vía, se cargarán en plataformas de vía los materiales y maquinaria necesarios en la obra para que mediante una locomotora se trasladen hasta el puente y una vez allí, sean descargados hasta la cala mediante el uso de una grúa bi-vial riel-carretera. La distancia a recorrer por la vía será de 1160m desde el puerto de Bermeo hasta el viaducto. En esta situación provisional en la que se requiere el uso de la vía será necesario el corte de la catenaria, por lo que se realizará durante el periodo nocturno de mantenimiento de la vía. Adicionalmente, también será necesario solicitar todos los permisos pertinentes al organismo explotador de la vía (ETS) así como la presencia de un encargado de trabajos en vía durante la duración de estas maniobras

3. ANALISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

3.1.1. Alternativa 0. no actuación

En esta alternativa cero no se abordarían los trabajos de mantenimiento y reparación ni protección de las pilas frente a temporales. Los impactos de esta Alternativa 0 en fase de obras, serían inexistentes al no ejecutarse las obras. En todo caso, se podría decir que puede haber un cierto impacto negativo porque no se crearían puestos de trabajo asociados a la construcción.

Respecto a la fase de explotación, no se solucionarían los problemas estructurales presentados por el viaducto por lo que presentaría una situación de riesgo de accidentes graves.

Actualmente la protección frente al oleaje del puente se compone de 10 dados de hormigón anclados al suelo de roca de la cala. Los dados se encuentran en un estado de ruina y son rebasados constantemente por el oleaje no cumpliendo la función de protección.



El dique actual se encuentra en un estado deficiente por lo que no cumple el objetivo de proteger el viaducto del embate de las olas y se producen descalces de las cimentaciones que pueden llegar a comprometer la estructura.

En las siguientes imágenes se muestran los micropilotes vistos de una de las cimentaciones de las pilas y los sillares desprendidos de las pilas con cavidades en el hormigón ciclópeo que conforma la estructura de la pila.

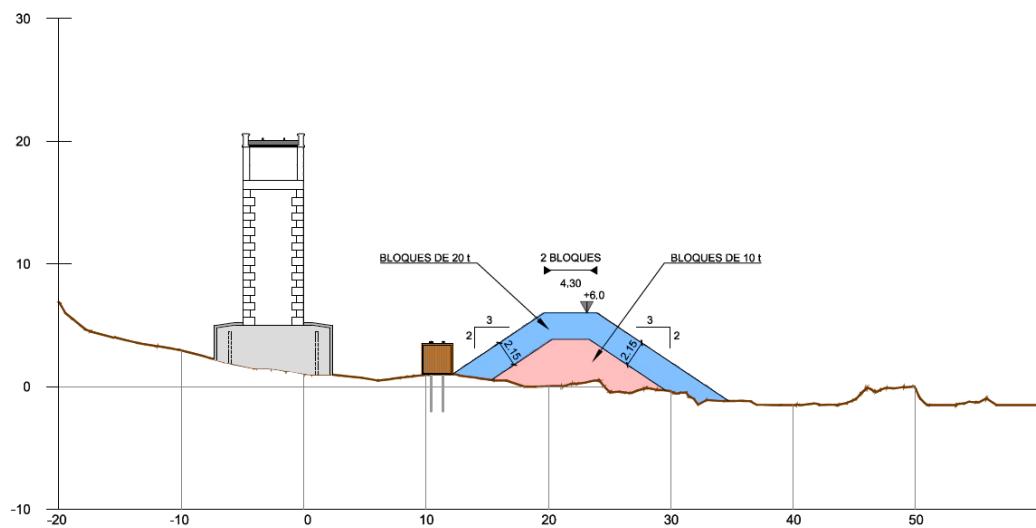


3.1.2. Alternativa 1

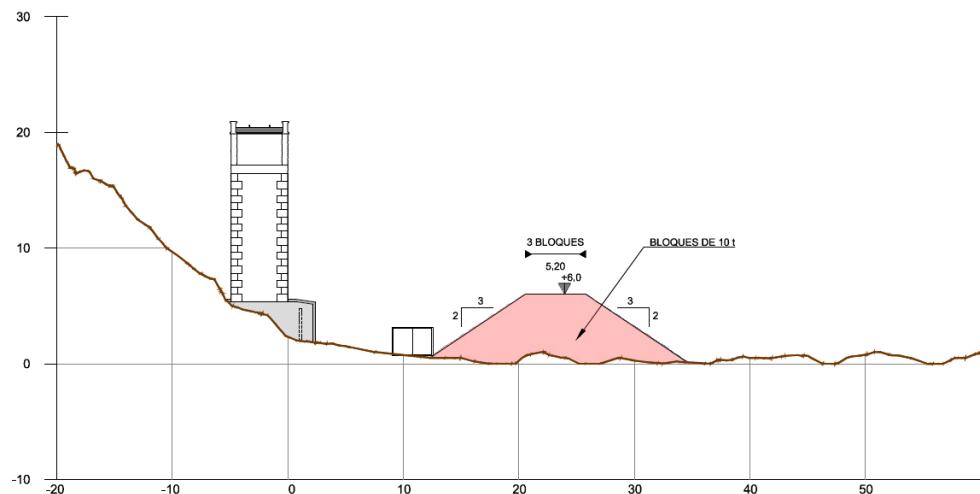
Esta primera alternativa consiste en la ejecución de un dique de bloques de hormigón o piedra caliza o escollera para la protección marítima del viaducto.

Actualmente, las escolleras tienen un límite de peso en torno a las 8 t por lo que se plantea la utilización de bloques cúbicos de 10 t de piedra caliza, ya que la fabricación de dichos cubos está normalizada hasta las 60 t. También se plantea la variante de utilizar bloques de hormigón de alta densidad (2,70 t/m³).

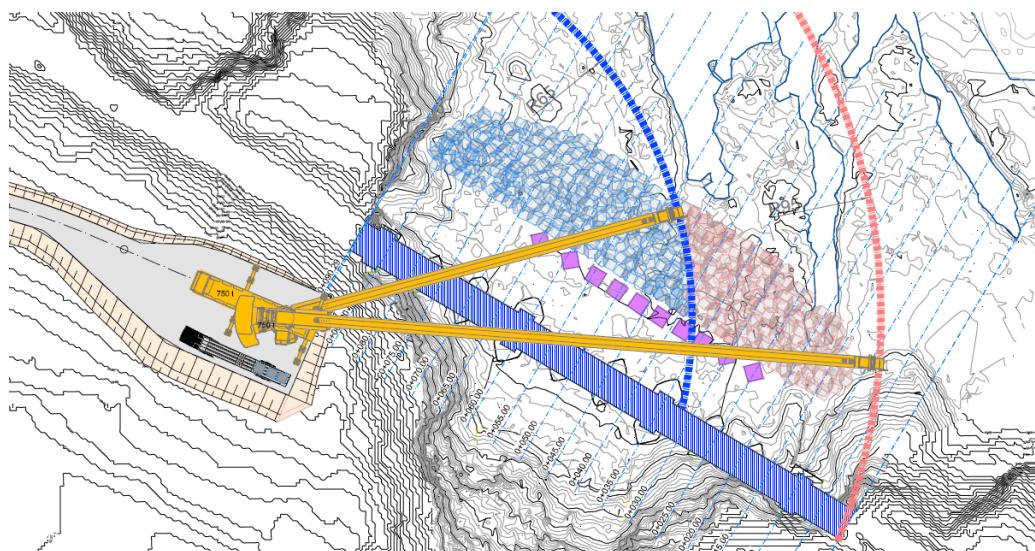
Debido a las dificultades que presenta la ejecución de cualquier protección marítima y su posterior mantenimiento, se considera oportuno la colocación de bloques de mayor peso en aquellas zonas en las que, por capacidad de grúa, sea posible. Se plantea utilizar una grúa autopropulsada de 750 t con un alcance de 10 t a 95 m. Esta misma grúa es capaz de colocar bloques de 20 t a 65 m de distancia, por lo tanto, se considera acertado la protección hasta los 65 m de alcance con una capa de bloques de 20 t. Las siguientes figuras muestran las secciones tipo analizadas.



Sección tipo bloques 10 t y 20 t hasta un alcance máximo de la grúa de 65 m.



Sección tipo bloques 10 t hasta un alcance máximo de la grúa de 95 m.



Planta colocación bloques 10 t y 20 t.

Para la estimación del plazo se ha tenido en cuenta que la plataforma de acceso y la fabricación de los bloques (piedra caliza o hormigón de alta densidad) se pueden realizar en cualquier época del año, mientras que para la protección marítima se ha tenido en cuenta la premisa de no actuación entre los meses de Octubre y Marzo, debido a ser época de temporales y fuerte oleaje. Así mismo, se ha contado con la dificultad de acceso a la misma, de los rendimientos de trabajo condicionados a las mareas.

Con todo ello, se estima un plazo de 6 meses de trabajo.

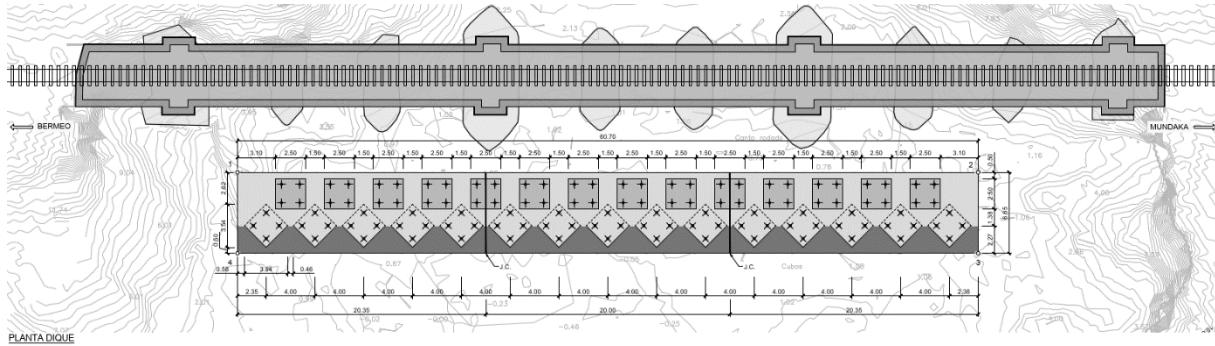
3.1.3. Alternativa 2

Esta alternativa consiste en mantener una tipología similar a la existente. Dado el elevado grado de deterioro de los cubos existentes se plantea la demolición de los mismos y la colocación de nuevos cubos colocados estratégicamente para minimizar el impacto del oleaje sobre el viaducto.

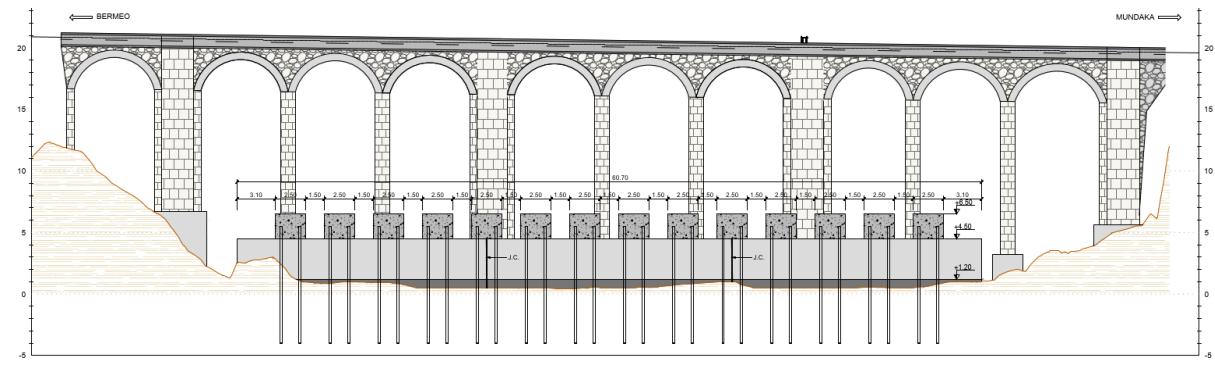
Un aspecto considerado fundamental para mejorar la protección sobre el viaducto es elevar la cota de coronación de dichos bloques, ya que la cota actual es insuficiente. El dique se proyecta en la zona de entrada del oleaje en la cala, paralela al viaducto, en una longitud de 60,70m, sobre roca, estando formado por hormigón en masa micropilotado, ejecutado en 2 niveles. Sobre una bancada de regularización con acabado en la cota +1,20 (NMMA), se ejecuta un primer nivel de hormigón, hasta la cota +4,50, con una anchura constante de 4,38 m, con tajamares en lado mar de 3,54 m y una profundidad de 1,78 m, disponiéndose los mismos cada 4 m. Este primer nivel se ejecuta en 3 fases, mediante 2 juntas de construcción.

El segundo nivel consta de 14 bloques de 2,5mx2,5m, con cara delantera orientada hacia el mar, alcanzando la cota +6,50. Este segundo nivel se dispone cosido al primero mediante 4 micropilotes con diámetro de perforación Ø225 mm y armadura tubular Ø168 x 12 mm.

Así mismo, dado que no se dispone de mayor espacio para la ejecución del dique y no se pretende alcanzar cotas mayores al rebase de la ola, con las dimensiones existentes el dique deslizaría frente a las acciones de oleaje, por lo que es preciso micropilotarlo, habiendo establecido 4 micropilotes en los tajamares.



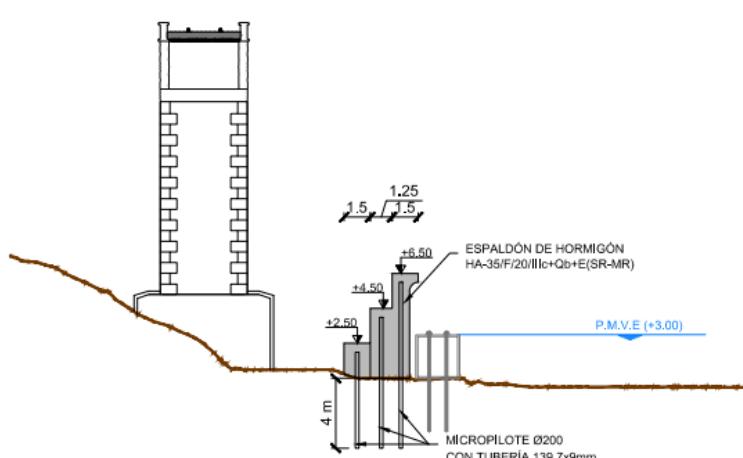
Planta dique de protección



Alzado dique de protección

3.1.4. Alternativa 3

Esta alternativa consiste en la ejecución de un espaldón vertical que sirva de barrera de protección contra el oleaje. Previo a la ejecución del espaldón será necesaria la ejecución de micropilotes para garantizar la estabilidad al vuelvo y al deslizamiento del espaldón.



Sección tipo espaldón con micropilotes

Para la estimación del plazo de obra se ha tenido en cuenta que la plataforma de acceso se puede realizar en cualquier época del año, mientras que para la protección marítima se ha tenido en cuenta la premisa de no actuación entre los meses de Octubre y Marzo, debido a ser época de temporales y fuerte oleaje. Así mismo, se ha contado con la dificultad de acceso a la misma, de los rendimientos de trabajo condicionados a las mareas.

Con todo ello, se estima un plazo de 2 (plataforma acceso) + 6 meses (protección marítima), es decir, 8 meses de trabajo.

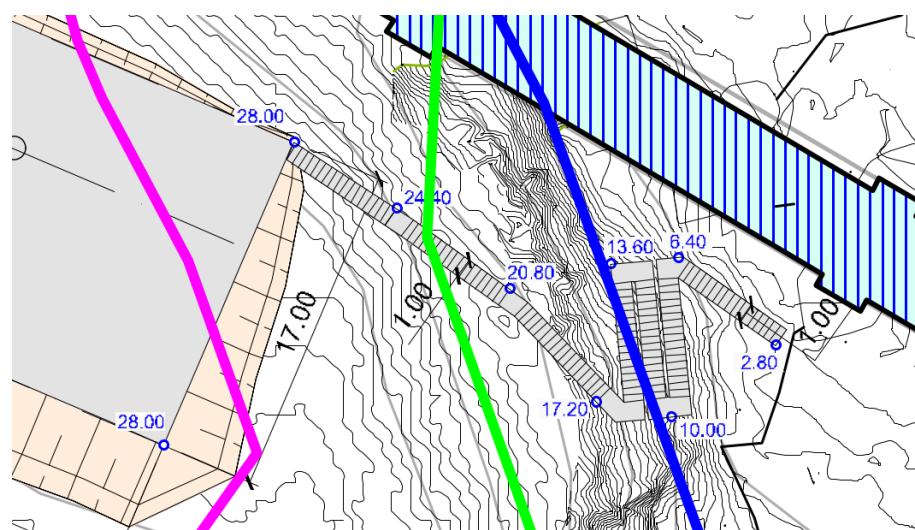
3.1.5. Camino de acceso

Durante la fase inicial del proyecto se estudia un acceso y la construcción de una plataforma donde poder posicionar las grúas para bajar a la cala todo el material disponible, así como pequeña maquinaria.



Posibles pistas de acceso para la ejecución de los trabajos de protección marítima del viaducto.

Para evitar el acceso del personal desde la plataforma ferroviaria, así como no estar condicionado a las mareas y reducir la peligrosidad del acceso desde la cala, se plantea la ejecución de un acceso mediante escaleras entre la plataforma para la grúa y la cala, anclando la misma a la ladera.



Escaleras acceso desde plataforma de grúas a cala.

Tras el análisis del impacto ambiental que podrían ocasionar estos accesos (plataforma y escalera) el promotor de las obras decide acceder a la cala desde la propia plataforma de vía durante el periodo de mantenimiento nocturno, con descarga de materiales y maquinaria desde el puente y sin afectar al medio.

3.2. IDENTIFICACION DE IMPACTOS DE LAS ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACION

En este apartado se identifican los factores ambientales o elementos del entorno que puedan verse alterados por la ejecución de cada una de las actuaciones planteadas durante la fase de construcción y explotación del presente proyecto.

Partiendo de la consideración “a priori” de que toda acción derivada de un proyecto genera alteraciones en el medio biótico y socioeconómico del territorio donde se va a llevar a cabo, resulta conveniente efectuar la descripción de los impactos previsibles.

3.2.1. Acciones que pueden generar impactos

Las diferentes acciones susceptibles de producir impactos se han dividido en dos grupos principales, uno para cada uno de los períodos de interés fundamentales:

Fase de ejecución de las obras:

- Creación y adecuación de accesos temporales.
- Tala y desbroce de vegetación.
- Creación de un parque de maquinaria o zona de operaciones.
- Demoliciones.
- Movimientos de tierras.
- Ejecución de diques.
- Incremento de tráfico por la maquinaria de obra.
- Generación de empleo.

Fase de explotación:

- Presencia de caminos y accesos permanentes.
- Presencia permanente del dique.

3.2.2. Elementos del medio susceptibles de ser afectados

A la vista de la forma en que se originarán y manifestarán los potenciales efectos derivados de la implantación de la actividad, se deducen los factores del entorno previsiblemente afectados por ellos.

Fase de ejecución de las obras:

- Calidad del aire.
- Confort sonoro.
- Suelos.
- Geomorfología.
- Hidrología.
- Hidrogeología.
- Vegetación.
- Fauna.
- Paisaje.
- Patrimonio cultural.
- Socioeconomía.

Fase de explotación:

- Cambio climático
- Confort sonoro.
- Suelos.
- Geomorfología.
- Hidrología.
- Fauna.
- Paisaje.
- Patrimonio cultural.
- Socioeconomía.

3.2.3. Análisis de los posibles impactos

La ejecución de las actuaciones planteadas requiere un cierto número de medios materiales y humanos. Las acciones durante la fase de ejecución que producirán impactos sobre el medio son las siguientes:

3.2.4. Clima marítimo

Del estudio de las condiciones de clima marítimo en aguas profundas realizado se concluye que la subida de nivel del mar esperable en los próximos 50 años alcanzará valores entre los 15 y los 20 cm.

Todas las alternativas se han proyectado para la subida del nivel del mar, menos la alternativa 0 que no lo contempla.

3.2.5. Calidad del aire

Fase de ejecución de las obras:

La calidad del aire se podrá ver alterada mínimamente ya que no hay movimiento de tierras durante la realización de las obras.

En cambio, el tránsito de vehículos cargados con materiales así como el trabajo con maquinaria pesada provocará la emisión de gases y polvo a la atmósfera.

Fase de explotación:

La actuación no contempla un aumento del tránsito de vehículos por el mero hecho de realizar la actuación, ya que la explotación ferroviaria se mantiene en las mismas condiciones.

3.2.6. Confort sonoro

Fase de ejecución de las obras:

Durante la ejecución de las obras se generará una afección acústica producida fundamentalmente por el tráfico de camiones y maquinaria de obra, así como las labores propias de la construcción.

Fase de explotación:

La situación fónica en la fase de explotación no se modifica ya que la explotación ferroviaria se mantiene en las mismas condiciones.

3.2.7. Suelos y geomorfología

Fase de ejecución de las obras:

No se realiza movimiento de tierras por lo que no se prevén procesos erosivos que puedan verse potenciados.

Respecto a la elección de la tipología de protección de las pilas frente a oleajes la alternativa 1 es la que mayor ocupación de suelo genera, seguida de la 3 y por último la 2.

3.2.8. Hidrología e hidrogeología

En ninguna de las alternativas existe afección a ríos siendo su afección al litoral.

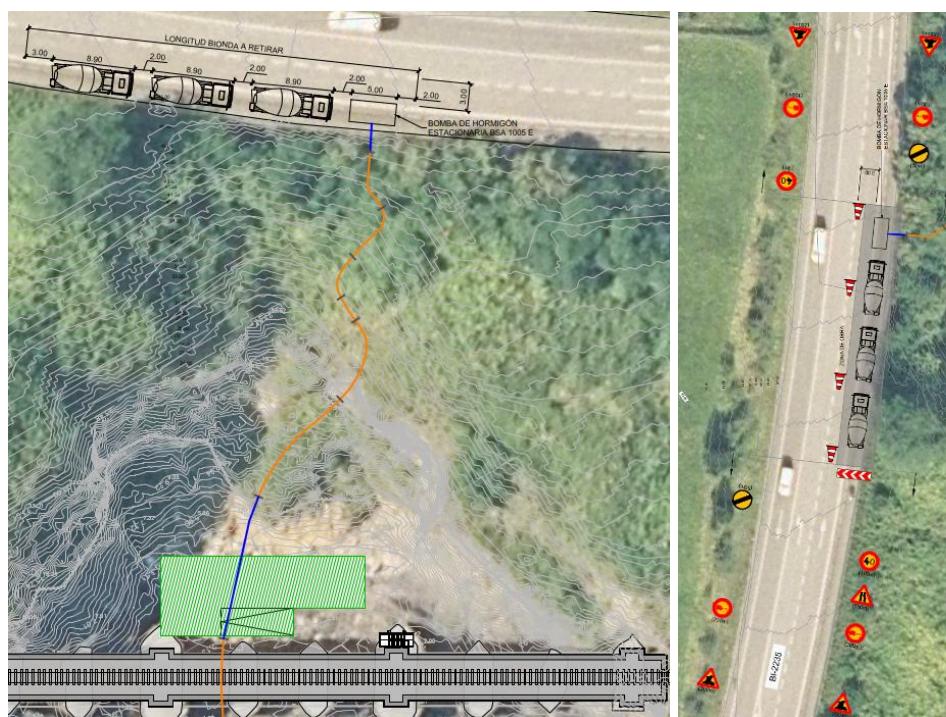
Tanto las aguas superficiales como subterráneas, podrán verse afectadas por acciones derivadas de las obras e instalaciones auxiliares, como las instalaciones de seguridad e higiene y las casetas de obra, ya que en caso de una gestión inadecuada podrían producirse vertidos.

3.2.9. Vegetación

Fase de ejecución de las obras:

Durante la ejecución de la obra, el acceso de los operarios a la cala se hará a través de las vías del ferrocarril y descendiendo por el andamio ubicado en la pila 7. Así mismo, los trabajos como el suministro de material y maquinaria se realizarán desde la vía por lo que no se ejecutará ningún camino de acceso.

El hormigón se suministrará mediante la colocación de un tubo de hormigonado en la ladera de la cala y la ubicación de las hormigoneras en la carretera BI-2235.



Tubo para hormigonado del dique y señalización BI-2235

El dique se construirá en la ubicación de los bloques actuales que previamente deberán ser retirados y donde no se observa vegetación.

Por lo tanto, se considera una afección poco significativa.

Fase de explotación:

No se prevén efectos significativos del funcionamiento de los componentes del proyecto sobre la vegetación.

3.2.10. Fauna

Fase de ejecución de las obras:

La ejecución del proyecto implicará una serie de labores (ejecución de estructura, etc.) que previsiblemente inducirán una serie de impactos para la fauna.

En el entorno de la zona donde exista mayor tránsito de vehículos y se realicen tareas de carga y descarga de materiales se podrán producir alteraciones sobre la fauna, por efectos sobre todo del ruido y de la emisión de polvo.

La actual presencia de una serie de infraestructuras (carreteras, ferrocarril, tendidos eléctricos, antenas de comunicación,) y caminos rurales transitados indican que no es previsible un descenso de la biodiversidad de especies en la zona. En todo caso, de producirse ahuyentamientos por la ejecución del proyecto, serían temporales, siendo normal su regreso a la zona en poco tiempo.

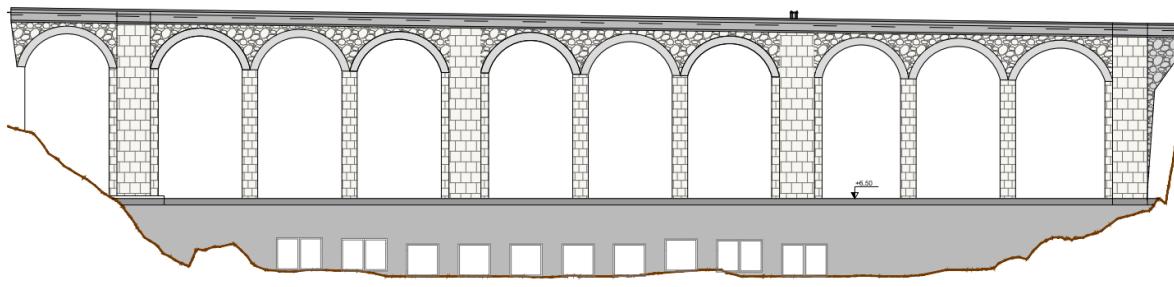
3.2.11. Reserva de la biosfera

Todas las alternativas se ubican en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. El impacto de las mismas se puede catalogar por la envergadura de la obra siendo la que más impacta la alternativa 1, seguida de la 3 y por último la 2. Cabe destacar que la extensión de la obra no compromete a la afección a la Reserva.

3.2.12. Paisaje

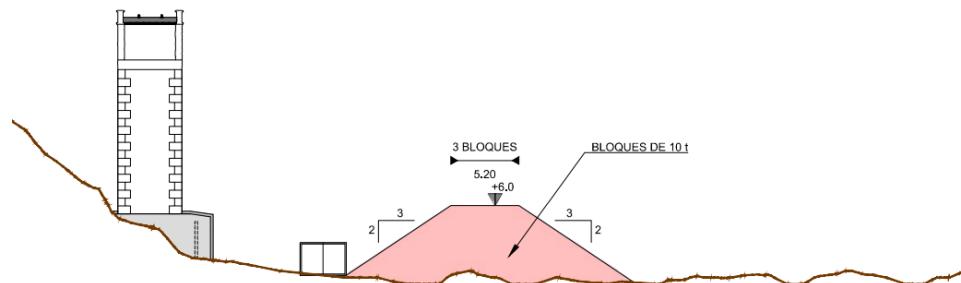
La visual de observación es lejana desde el muelle de Bermeo o desde el mar. Analizando los alzados observados desde el mar a continuación se ordenan las alternativas de mayor a menor impacto:

- Alternativa 3 compuesta por un alzado continuo con cota de coronación +6,50 m.

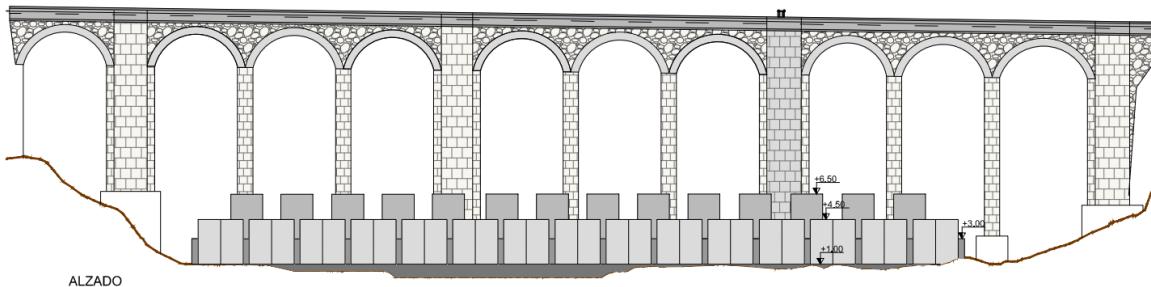


ALZADO

- Alternativa 1 compuesta por un alzado continuo formado por bloques discontinuos con una altura de coronación de 6,00m.



- Alternativa 2, similar a la existente, compuesta por dos hileras discontinuas de bloques con alturas de coronación de 4,5 m y 6,5 metros respectivamente.



3.2.13. Patrimonio cultural

Ninguna de las alternativas produce afección al patrimonio cultural.

3.2.14. Generación de residuos

No se genera movimiento de tierras y la ejecución de las reparaciones del viaducto no genera un volumen significativo de residuos. La ejecución de las soluciones de protección de las pilas contra el viaducto no necesitan la realización de excavaciones.

De las 3 alternativas planteadas la que menos residuos genera es la implantación de los bloques, la alternativa 1.

3.2.15. Social

Todas las alternativas tienen el mismo retorno social, que es mantener las prestaciones del servicio ferroviario para los usuarios.

3.3. RESUMEN DE LA AFECCIÓN CAUSADA POR LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS

Por lo descrito en el apartado anterior, con el mantenimiento de la situación actual, alternativa 0, no se consigue el objetivo de proteger el viaducto para evitar los descalces de las cimentaciones. El dique existente se encuentra totalmente deteriorado y no considera el incremento de la subida del nivel del mar por el cambio climático.

La alternativa 3 es la que mayor impacto genera ya que su implantación requiere mayor ocupación del suelo y paisajísticamente es más agresiva.

La alternativa 2, es similar a la anterior, ya que genera un elevado impacto paisajístico por la presencia de un dique continuo con cota de coronación de 6,5m y con mayor generación de residuos por la elevada necesidad de utilización de hormigón.

La alternativa 1, es la que menor impacto produce al generar menor ocupación del suelo y se asemeja a la que se encuentra actualmente deteriorada. La solución está compuesta por dos hileras de cubos discontinuas a diferentes alturas, 4,5 y 6,5 metros respectivamente.

3.4. ÁNALISIS MULTICRITERIO

A continuación, se indican las ventajas e inconvenientes de cada una de las alternativas analizadas.

Alternativas	Ventajas	Inconvenientes
Alternativa 0 (no construcción)	No impacta en el medio porque no se ejecuta ninguna obra	No se consigue el objetivo de seguridad de protección del viaducto y su reparación.

Alternativas	Ventajas	Inconvenientes
Alternativa 1 (piedra caliza)	Constructivamente menor dependiente de la climatología adversa.	Impacto medioambiental elevado. Necesidad de grúa de gran capacidad.
Alternativa 1 (hormigón alta densidad)	Constructivamente menor dependiente de la climatología adversa. Puesta en valor de un residuo (escorias)	Impacto medioambiental elevado. Necesidad de realizar los bloques en invierno (problemas de fisuración). Necesidad de grúa de gran capacidad.
Alternativa 2 (cubos aislados)	Económicamente más ventajosa Solución similar a la actual, por lo que puede favorecer la tramitación de la actuación	Impacto medioambiental moderado (solución similar a la actual).
Alternativa 3 (espaldón)	Posiblemente la más efectiva para reducir la acción del oleaje.	Impacto medioambiental elevado. Constructivamente mayor dependiente de la climatología adversa.

Con el objetivo de realizar un análisis multicriterio a continuación se indican en la siguiente tabla diferentes criterios donde se ha valorado cada alternativa con una puntuación del 1 al 5, donde 1 es muy desfavorable y 5 es lo más favorable.

Alternativas	Técnico-constructivo	Efectividad	Económico	Medioambiental	Funcional. Afeción FFCC	Social
Alternativa 0	0	0	5	5	0	0
Alternativa 1 (piedra caliza)	4	3	2	2	2	5
Alternativa 1 (hormigón alta densidad)	4	3	1	3	2	5
Alternativa 2	4	3	5	4	4	5
Alternativa 3	3	4	4	1	4	5

Como resultado de este análisis se considera que la alternativa más viable desde los diferentes puntos de vista analizados es la descrita como **ALTERNATIVA 2**.

4. INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se procede a la identificación, diagnóstico y valoración ambiental del ámbito afectado por la ejecución del proyecto constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka.

Se realiza una descripción y caracterización del ámbito afectado y una identificación de los elementos ambientales más relevantes presentes en la zona, así como de los principales condicionantes ambientales que presenta el entorno para la ejecución del proyecto sujeto a análisis.

En una primera fase se ha procedido a la recopilación de la información ambiental disponible en relación con el área de estudio con el objeto de identificar los principales condicionantes ambientales sobre los que pudieran incidir los distintos trazados propuestos. Esta información ha sido contratada en campo, tras lo cual se ha procedido al análisis de las diferentes alternativas propuestas y definir cuál es la más favorable desde el punto de vista ambiental.

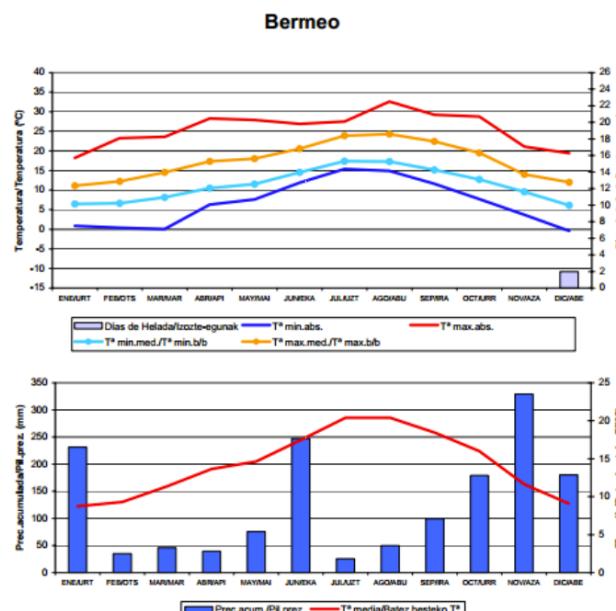
4.1. CLIMATOLOGÍA

Desde el punto de vista biogeográfico y debido tanto a su localización como a sus características climatológicas generales, el municipio de Mundaka se encuentra encuadrado en la Región Eurosiberiana, Superprovincia Atlántica, Subprovincia Cántabro-Euskalduna, Sector Cántabro-Euskaldun.

El clima de Mundaka, por su situación geográfica, pertenece a una de las variantes del clima templado, al oceánico. Cuenta con abundantes precipitaciones distribuidas en más de 150 días, con un máximo invernal; incluso en verano ningún mes es inferior a 30mm. Mundaka se encuentra pluviométricamente hablando entre las isoyetas de los 1200-1100 mm de precipitaciones anuales.

Presenta un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas, y muy lluvioso. Se denomina clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico. En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. El factor orográfico explica la gran cantidad de lluvias de toda la vertiente atlántica del País Vasco.

En cuanto a las temperaturas es de destacar una cierta moderación, que se expresa fundamentalmente en la suavidad de los inviernos. De esta forma, a pesar de que los veranos son también suaves, las temperaturas medias anuales registran en la costa los valores más altos de Euskal Herria, unos 14°C. Aunque los veranos sean frescos, son posibles, sin embargo, episodios cortos de fuerte calor, con subidas de temperatura de hasta 40°C, especialmente durante el verano



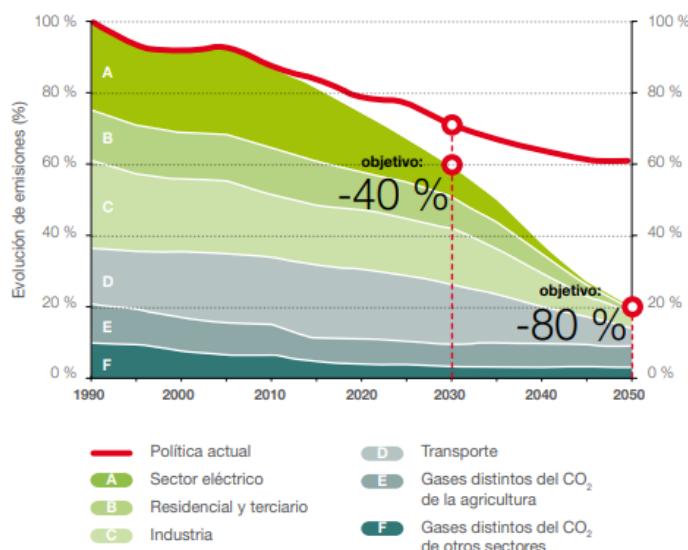
4.2. CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es uno de los retos ambientales más urgentes al que tienen que hacer frente todas las naciones del planeta. El Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU (IPCC) ha afirmado que el calentamiento global de la atmósfera registrado desde mediados del siglo XX está provocado por la actividad del ser humano.

En los 150 últimos años la temperatura mundial ha aumentado aproximadamente 0,8 °C, y está previsto que siga haciéndolo. Estos cambios en el clima están teniendo consecuencias directas en sectores como la agricultura, la silvicultura, la producción energética, el turismo y las infraestructuras en general.

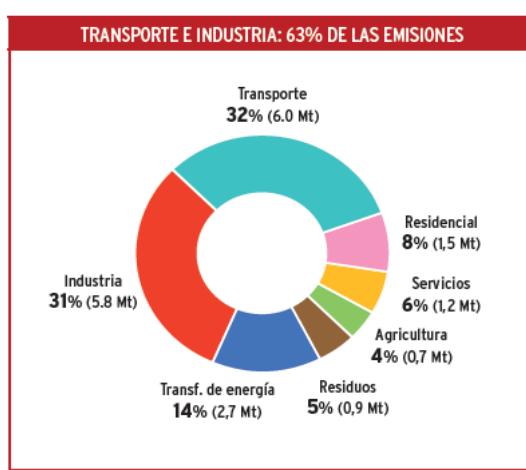
El Sur de Europa es actualmente una de las regiones más vulnerables a los efectos directos del cambio climático, como son las subidas de temperatura, las inundaciones o las sequías.

En el País Vasco, las emisiones de gases de efecto invernadero (emisiones GEI), causantes del cambio climático, experimentaron en el año 2015 un aumento del 1% respecto al año anterior. En relación al año 2005, las emisiones han disminuido un 24%, estando ligeramente por debajo de la senda marcada para conseguir los objetivos de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco KLIMA2050, la cual establece un objetivo de reducción del 40% para el año 2030.



Hoja de ruta de la Unión Europea para la reducción de emisiones a 2050. Fuente Ihobe

En 2016, los sectores con mayores emisiones de GEI totales fueron, por este orden, el transporte, la industria y la transformación de energía.



Emisiones de GEI en Euskadi por sectores CNAE en 2016. Fuente Ihobe.

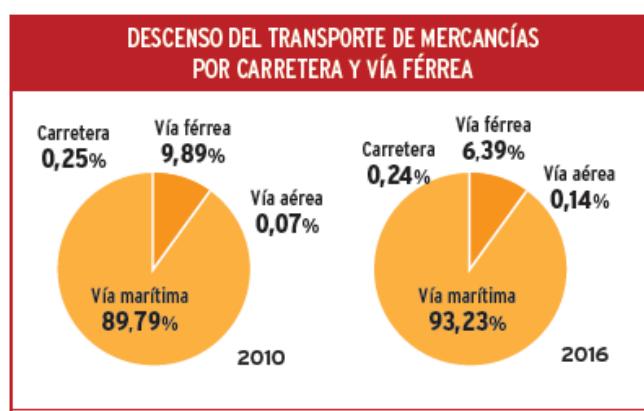
Por ello, se proponen medidas de reducción de emisiones en el sector del transporte.

El transporte de personas ocasiona el 60% de las emisiones totales del sector transporte, según datos de 2016. Casi un 48% de la población se traslada a pie, mientras que menos del 35% lo hace en automóvil. El transporte público es utilizado casi por el 12% de la población.

En base a los datos recogidos por el Observatorio del Transporte de Euskadi (OTEUS), durante el periodo 2007-2016, el porcentaje de la población que se traslada a pie muestra una tendencia ascendente (+6,4%). Asimismo, para el mismo periodo, el uso del automóvil y del transporte público ha descendido un 4,1% y un 2,8%, respectivamente.

El transporte de mercancías realizado en Euskadi por vía aérea, vía marítima, carretera y ferrocarril, es el responsable de alrededor del 40% de las emisiones totales del sector transporte, como se recoge en el inventario de GEI de Euskadi.

El transporte por carretera supone el 0,24% del total de mercancías transportadas en Euskadi, porcentaje que no ha sufrido variaciones relevantes en los últimos años.



Evolución de la distribución de mercancías (toneladas) por tipo de transporte en la CAPV. Fuente: OTEUS

4.3. CLIMA MARÍTIMO

Se plantea el estudio de las condiciones de clima marítimo en aguas profundas que permitan definir los valores del régimen extremal de oleaje para trasladarlos posteriormente hasta el pie del viaducto de Lamiaran en la costa de Mundaka y obtener el oleaje de diseño en las inmediaciones del viaducto de cara a diseñar la protección marítima de las pilas del mismo.

Con el objetivo de estudiar el régimen extremal del oleaje se plantea el análisis de los datos registrados y la propagación del oleaje desde la Boya de Bilbao-Vizcaya, situada en un punto exterior a la costa vasca, hasta pie del viaducto de Lamiaran.

Para ello será necesario realizar una caracterización del clima marítimo en la Boya de Bilbao-Vizcaya y la propagación de los estados de mar representativos del régimen extremal hasta los puntos seleccionados.

La propagación de estos estados de mar se llevará a cabo mediante el uso del modelo numérico SWAN (Simulating WAves till Nearshore), que permite la obtención de las características del oleaje forzado por los datos de la boyas en el exterior de los diques del puerto donde se quieren conocer los valores locales de oleaje extremal.

4.3.1. Clima marítimo

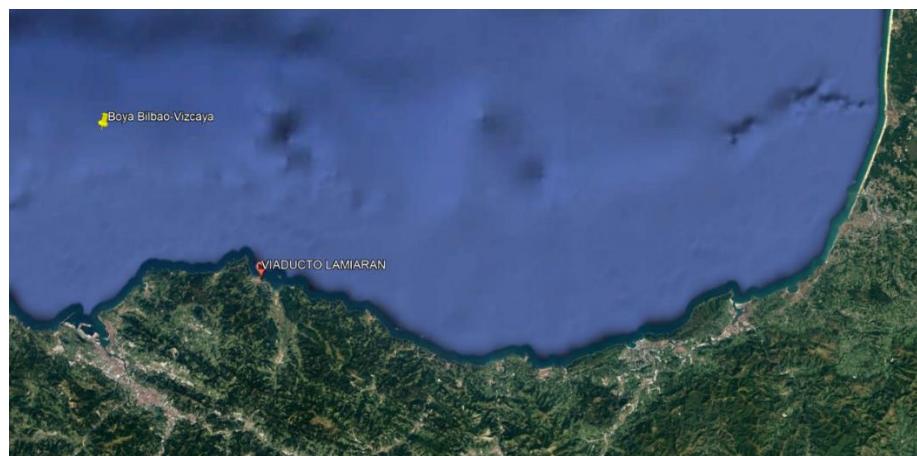
La caracterización del clima marítimo se llevará a cabo basándose en datos proporcionados por Puertos del Estado para la Boya de Bilbao-Vizcaya, con los que se obtendrán los valores de régimen medio y de régimen extremal característicos de la zona de estudio sobre la que se trabaja.

a. Fuente de datos

De cara al análisis del régimen de oleaje en aguas profundas, se ha utilizado los datos de instrumentales de la boyas de Bilbao-Vizcaya, perteneciente a la Red Exterior de Puertos del Estado (REDEXT). Dicha boyas se haya fondeada en las coordenadas geográficas 3.04°W y 43.63°N, a unos 35 km al noroeste de la zona del viaducto de Lamiaran, a una profundidad de 600 m.

Dichos datos representan una serie con información direccional, y un registro que abarca desde noviembre de 1990 hasta junio de 2021. El registro presenta una periodicidad de 3h hasta finales de febrero de 2002 y horaria desde entonces. Atendiendo a los períodos en los que la boyas no estuvo operativa, el registro efectivo de datos del Estudio es de algo más de 20 años.

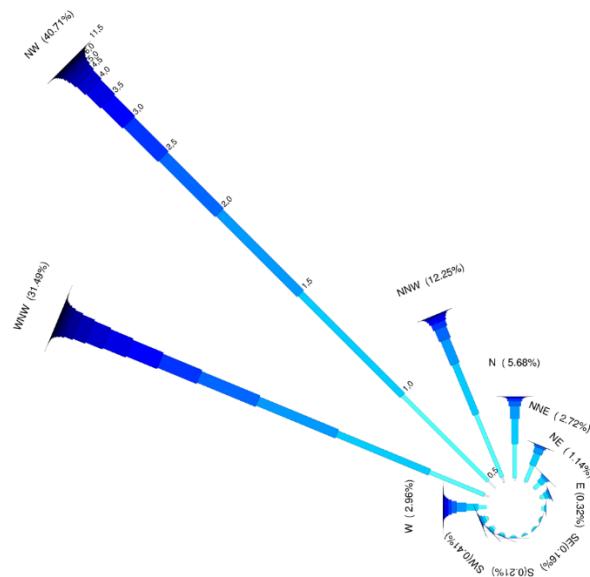
En la siguiente figura se muestra la ubicación de la fuente de datos y la del viaducto de Lamiaran.



Ubicación boyas de Bilbao-Vizcaya y viaducto de Lamiaran.

La distribución sectorial del oleaje queda caracterizada mediante las rosas de oleaje, que discretizan los datos en direcciones y alturas de ola. Cada sector se representa con un brazo de la rosa. La longitud de cada brazo es proporcional a la probabilidad de presentación de cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral. De esta forma, se puede apreciar visualmente cuáles son los sectores que predominan. La discretización en alturas de ola permite determinar cuáles son los sectores más energéticos.

En la siguiente figura se muestra la rosa de oleaje, en la que se aprecia como los oleajes principales se concentran entre las direcciones WNW a N, siendo el sector más frecuente el sector NW, que comparte ser el más energético junto con el sector WNW.



Rosa de oleaje en aguas profundas. Boya exterior Bilbao-Vizcaya.

En la siguiente tabla se muestran los encuentros entre la altura de ola y la dirección del oleaje. Se puede observar que los oleajes más extremos son del cuarto cuadrante, en especial del sector WNW seguidos del sector NW.

Sector/Hs	0.0-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	3.0-3.5	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0	9.0-9.5	9.5-10.0	10.0-10.5	10.5-11.0	11.0-11.5	11.5-12.0	>12.0	%	TOTAL	
Calmas																											0.00%	0
N	191	2511	1853	927	370	171	82	36	18	3	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.68%	6171
NNE	112	1280	936	436	154	24	5	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.72%	2857
NE	39	556	431	166	39	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.14%	1234
ENE	73	303	236	131	45	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.76%	824
E	16	198	109	20	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.32%	346
ESE	5	81	81	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16%	171
SE	5	74	93	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16%	178
SSE	3	107	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16%	179
S	2	109	94	16	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21%	224
SSW	4	118	116	35	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.26%	277
SW	24	166	169	58	15	6	0	2	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41%	443
WSW	33	194	196	154	49	15	1	5	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.61%	667
W	45	595	866	718	369	227	140	99	67	49	14	10	3	6	3	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2.96%	3217	
WNW	385	4363	7343	6283	4636	3102	2455	1803	1326	966	621	329	210	149	97	49	24	24	11	13	3	4	3	0	0	31.48%	34200	
NW	737	8893	10579	8414	5624	3571	2179	1502	890	517	355	255	142	126	103	59	33	15	10	7	7	3	1	1	0	40.71%	44223	
NNW	427	4975	4028	1921	918	440	256	158	106	48	12	7	3	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.25%	13311	
%	1.93%	22.58%	25.06%	17.76%	11.44%	6.97%	4.72%	3.32%	2.22%	1.46%	0.93%	0.56%	0.33%	0.27%	0.19%	0.10%	0.05%	0.04%	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
TOTAL	2101	24523	27219	19287	12424	7574	5131	3611	2411	1587	1013	607	360	292	208	111	59	39	21	10	7	4	1	1	1	108622		

Tabla de encuentros altura de ola (Hs) – dirección media (a).

Esta distribución de oleajes es característica de las zonas del Cantábrico, que recibe la llegada de los fuertes temporales del Atlántico Norte, especialmente durante el invierno.

b. Régimen medio

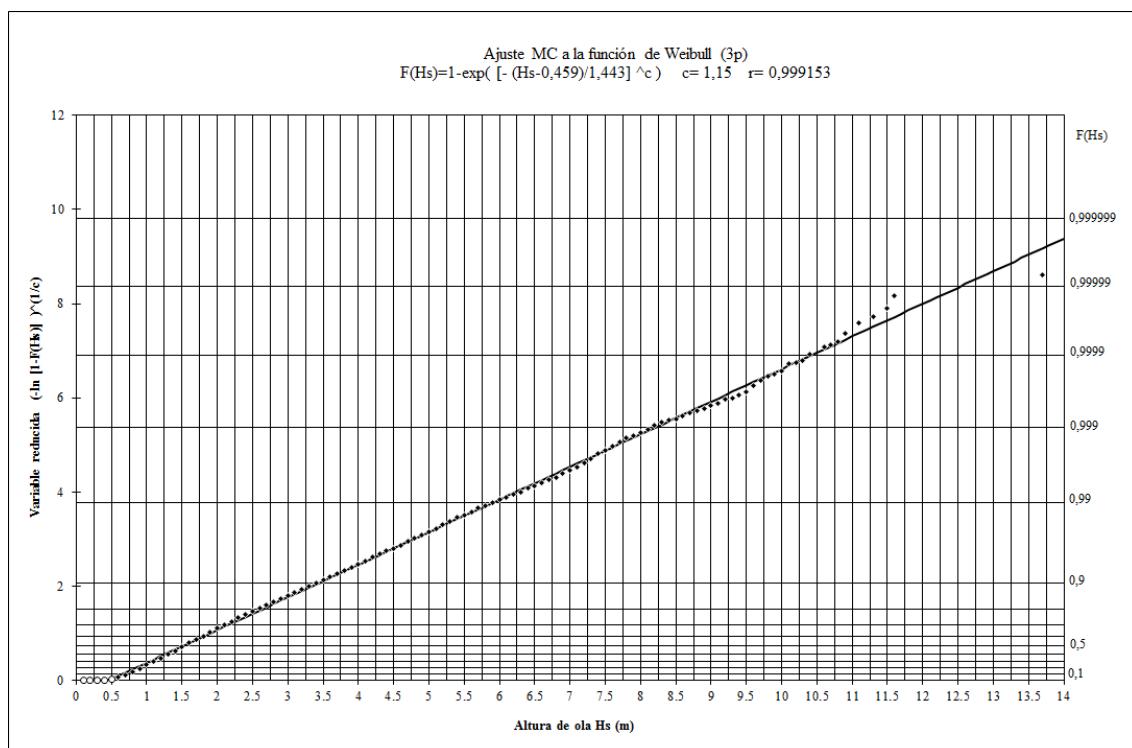
El objetivo del estudio del régimen medio es caracterizar la probabilidad de no superación de diferentes niveles de altura de ola en un año medio. Esto se lleva a cabo mediante el ajuste de la muestra de alturas de ola disponible a una función de distribución acumulada.

La función utilizada habitualmente para caracterizar el régimen medio del oleaje es la distribución de Weibull de mínimos. Su función de distribución acumulada es:

$$P[Hs \leq h] = 1 - \exp \left[- \left(\frac{h - A}{B} \right)^C \right]$$

donde A es el parámetro de posición, B es el parámetro de escala y C es el parámetro de forma. Los tres parámetros de esta distribución deben estimarse. En el presente estudio se ha utilizado para ello el método de los momentos.

El análisis del régimen medio de oleaje se realiza a partir de los datos de la boya, realizando un ajuste por mínimos cuadrados a una función de distribución de tipo Weibull triparamétrica. Los resultados se muestran en la Figura 7, con los coeficientes y parámetros que definen el ajuste (Tabla 2).



Régimen medio escalar. Boya exterior Bilbao-Vizcaya.

Weibull (MC)	Parámetros
a	0,4590
b	1,4430
c	1,1500
r	0,9992

Parámetros de la distribución de Weibull (MC). Régimen medio escalar.

c. Régimen extremal

La caracterización de los valores extremos es muy importante desde el punto de vista de la ingeniería porque está relacionada con la definición de las acciones externas que tienen que resistir las estructuras que se diseñan. El problema para poder caracterizar estas acciones es que los sucesos peligrosos ocurren con relativa poca frecuencia. Por lo tanto, se debe utilizar una teoría que permita estimar el comportamiento de los niveles altos a partir de niveles más bajos. Esto se consigue con la Teoría de Valores Extremos.

En función de los datos que se utilizan para extraer el comportamiento de la cola superior de la distribución se distinguen los siguientes métodos: distribución de tamaños, que utiliza todos los datos disponibles y extrae el resultado a la cola superior, distribución de extremos, que divide el tiempo de registro en intervalos y sólo utiliza el máximo de cada uno, y distribución de excesos, que calcula la distribución de los excesos sobre un umbral.

Según el teorema de Fisher-Tippett, si la distribución que se quiere caracterizar tiene la cola superior regular y el número de datos es suficientemente grande, la distribución del máximo de éstas se aproxima a uno de los siguientes modelos: Fréchet, Gumbel o Weibull.

El análisis extremal de los sectores más energéticos se ha realizado a partir de la obtención de una muestra de extremos representativa, seleccionando los temporales por el método del umbral o POT (*Peak Over Threshold*) y ajustando los valores de la muestra a una función de distribución de Gumbel, por el método de ajuste de Mínimos Cuadrados (MC).

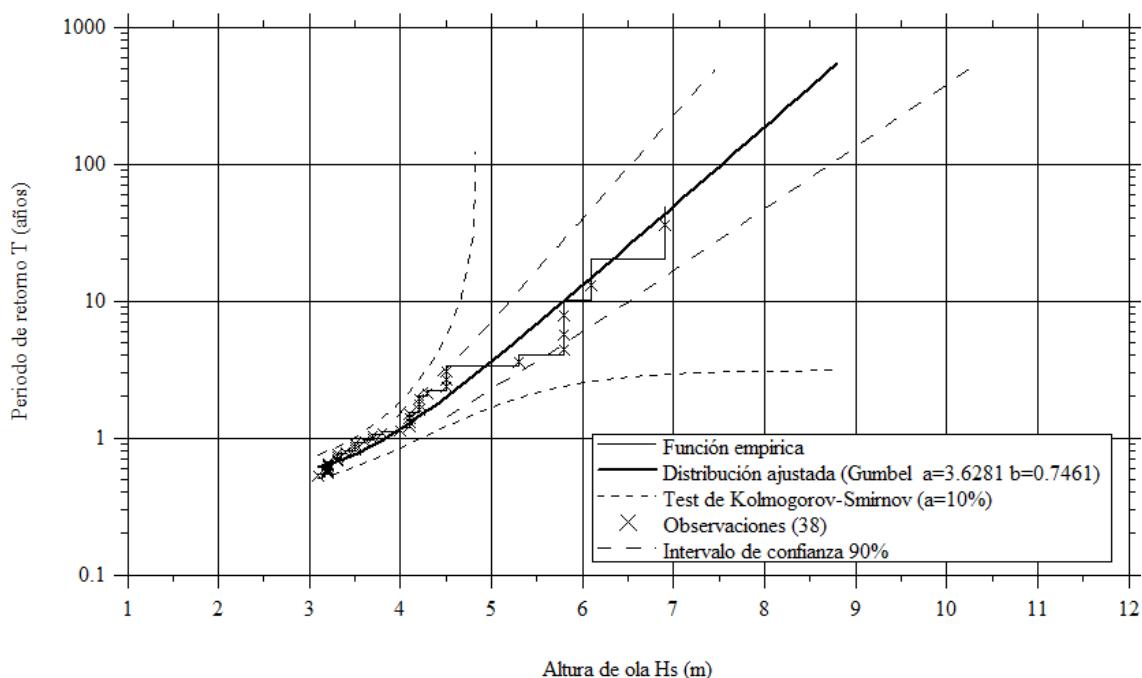
La selección de temporales independientes entre sí que definen el régimen extremal direccional, se ha determinado a partir de un umbral de altura de ola diferente para cada sector, N, NNW, NW y WNW, en este caso con valores de 3 m, 3,5 m, 6 m y 6,25 m, respectivamente. Se han obtenido a su vez una muestra de extremos para cada sector compuestas por 38, 64, 53 y 61 temporales distintos, respectivamente. Los resultados de dichos ajustes se muestran de la Figura 12 a la Figura 15. Los datos se han obtenido del registro actualizado hasta junio de 2021.

Finalmente, para definir el oleaje de cálculo debemos conocer previamente el periodo de retorno asociado a la obra. Una vez conocido, se escogen los valores de Hs a partir de los ajustes realizados. Según la normativa ROM, se considera una vida útil de 25 años y un periodo de retorno asociado de 238 años.

Con esto, los valores direccionales para dicho periodo de retorno obtenidos de los ajustes para los 4 sectores considerados se resumen en la Tabla 3, si se considera la altura de ola asociada a la estima central, y en la Tabla 4 para la banda superior de confianza del 90%. En ambos casos, se muestran los periodos asociados a la altura de ola obtenida, definidos dentro de un rango de posibles valores, de los que identifica en cada caso un valor mínimo y un valor máximo (ver apartado siguiente).

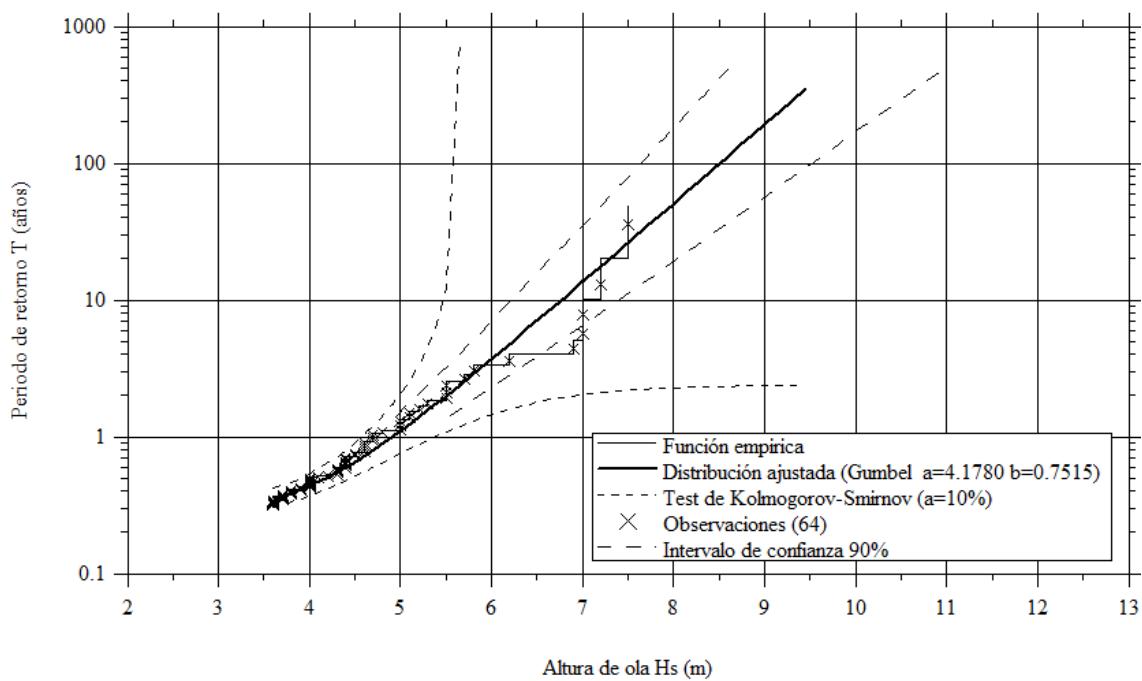
Los temporales de la Tabla 4 serán propagados hasta pie de obra para definir el oleaje de diseño.

**Régimen extremal direccional. Selección método POT $H_s > 3.0$ m
Ajuste MC a la distribución Gumbel. Sector N**



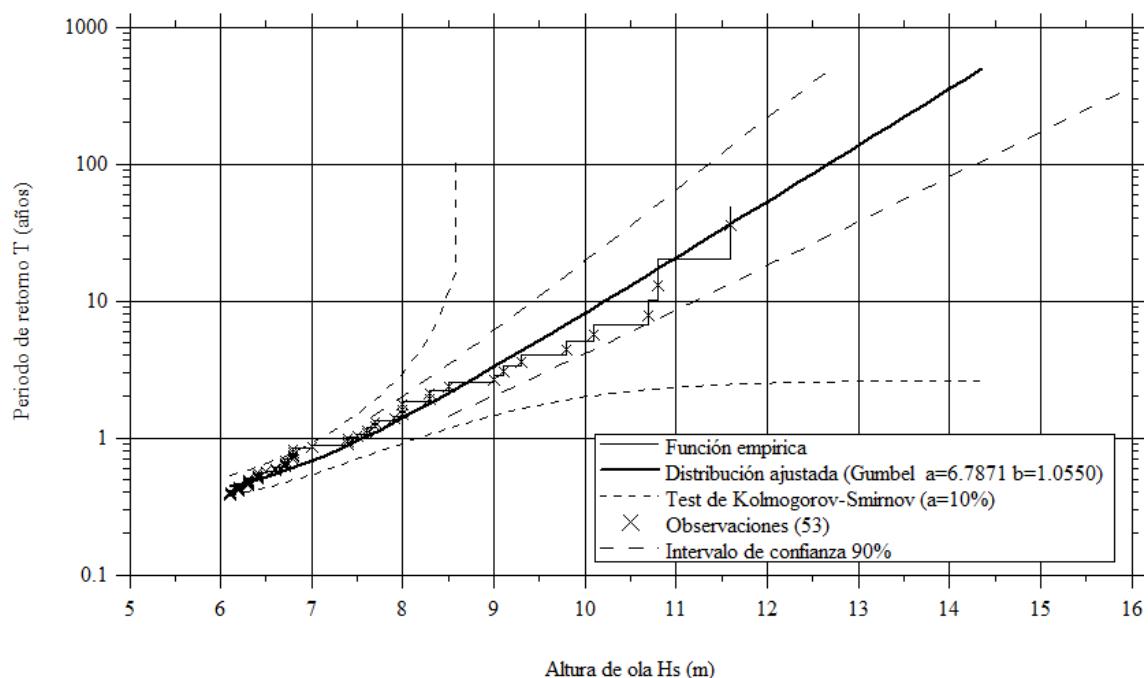
Régimen extremal direccional. Sector N.

**Régimen extremal direccional. Selección método POT $H_s > 3.5$ m
Ajuste MC a la distribución Gumbel. Sector NNW**



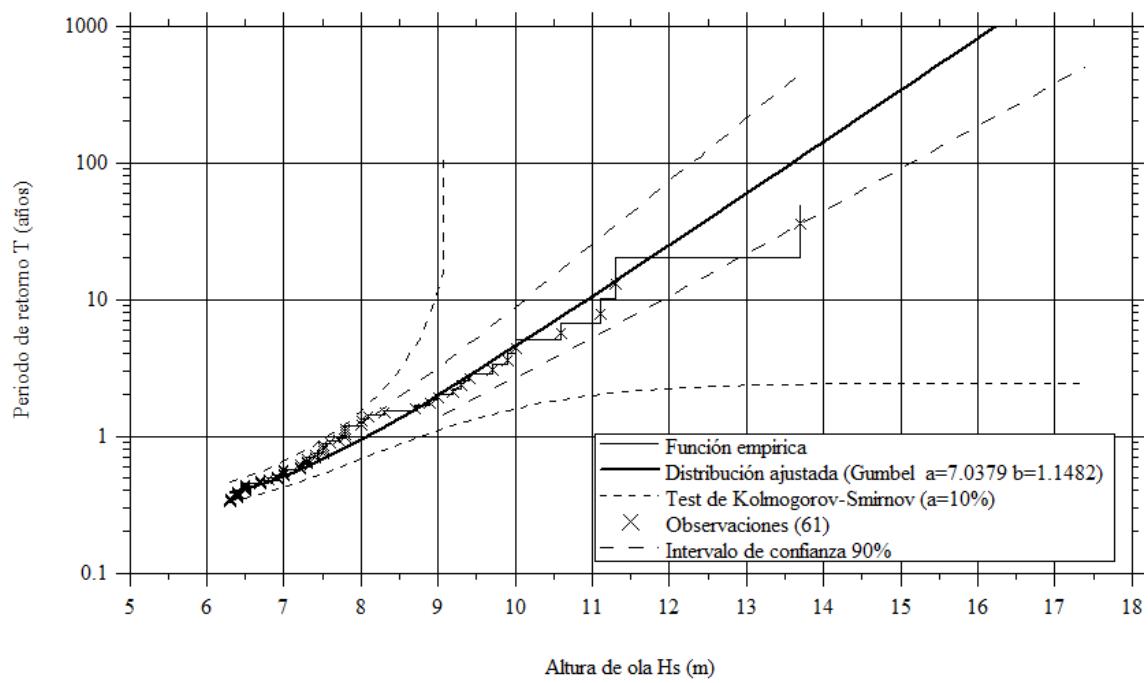
Régimen extremal direccional. Sector NNW.

Régimen extremal direccional. Selección método POT $H_s > 6.0 \text{ m}$
Ajuste MC a la distribución Gumbel. Sector NW



Régimen extremal direccional. Sector NW.

Régimen extremal direccional. Selección método POT $H_s > 6.25 \text{ m}$
Ajuste MC a la distribución Gumbel. Sector WNW



Régimen extremal direccional. Sector WNW.

Sector	Hs (m)	Tpmin (s)	Tpmax (s)
N	8,185	13	17
NNW	9,160	14	18
NW	13,582	15	19
WNW	14,595	16	20

Valores extremos asociados a la estima central (T=238 años).

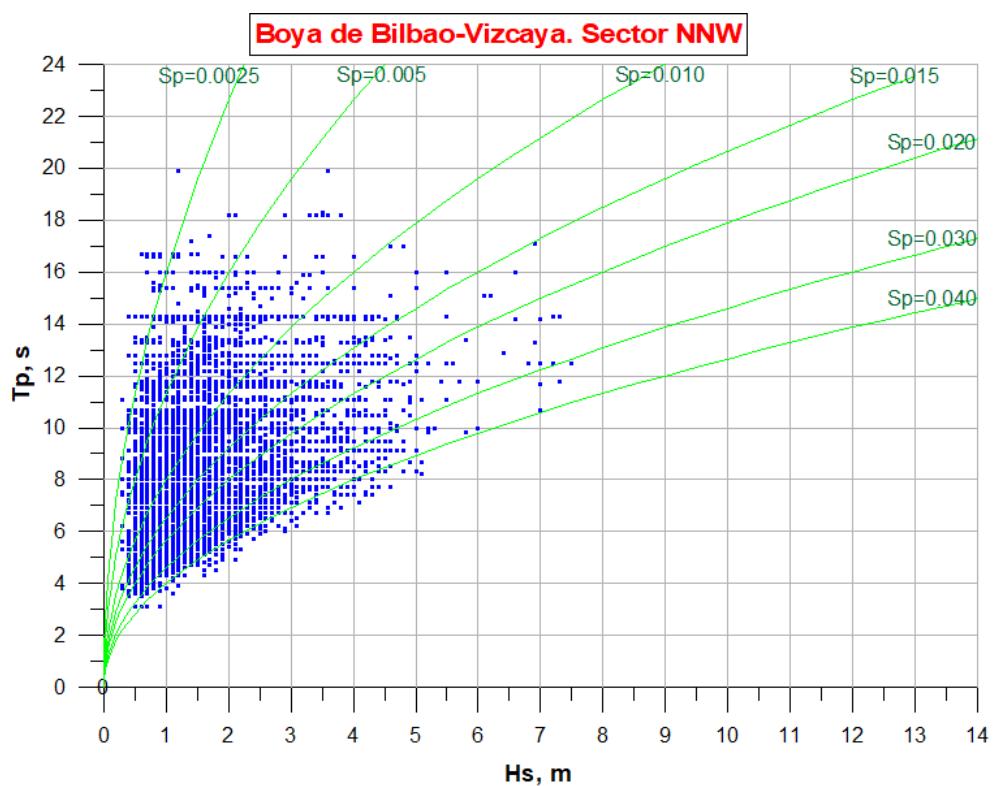
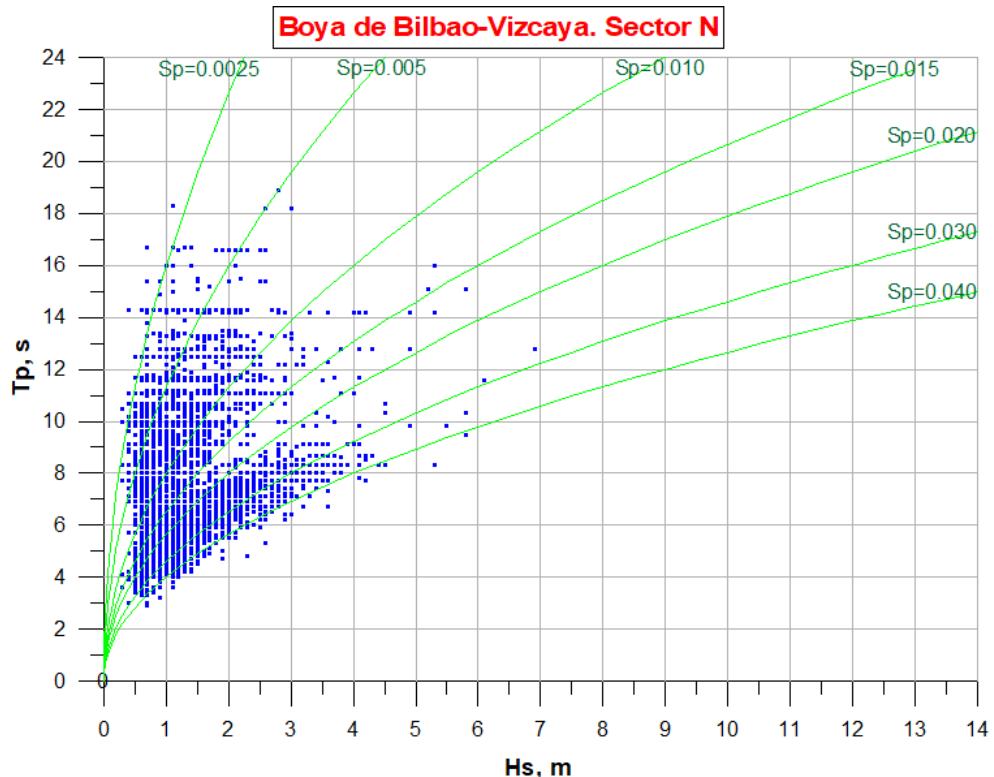
Sector	Hs (m)	Tpmin (s)	Tpmax (s)
N	9,556	14	18
NNW	10,305	15	18,5
NW	15,433	16	22
WNW	16,357	17	22,5

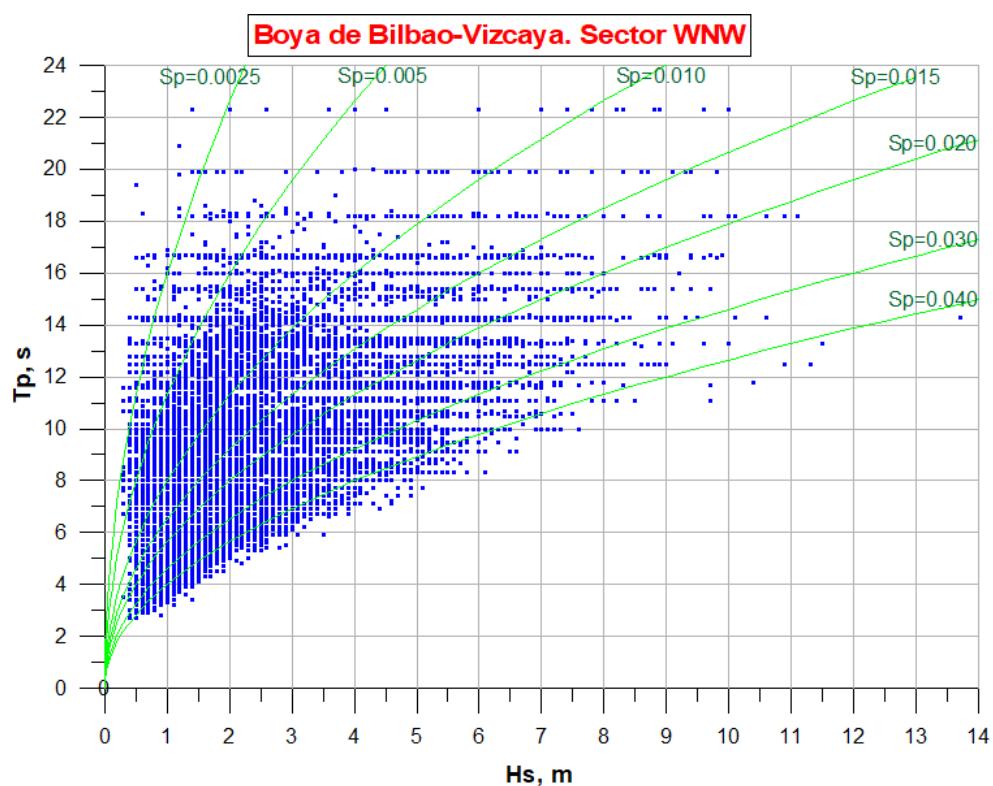
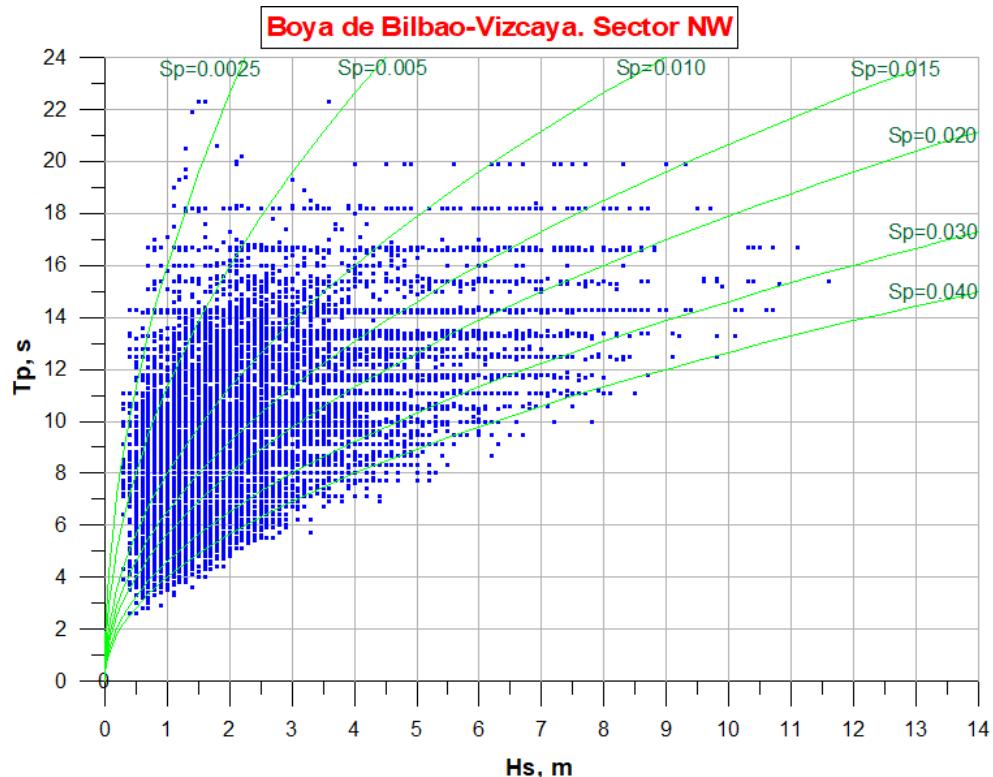
Valores extremos asociados a la banda superior de confianza del 90% (T=238 años).

d. Relación entre Hs y Tp

Finalmente, se muestra la relación existente entre las variables Hs y Tp, de tal forma que pueda elegirse el conjunto de oleajes tipo a analizar en las propagaciones.

A partir del conjunto de datos direccionales de la boya de Bilbao-Vizcaya, se ha obtenido el diagrama de dispersión con las variables Hs y Tp para cada uno de los 4 sectores considerados (Figuras mostradas a continuación). En dichas figuras se ha superpuesto las curvas de isoperalte de pico en aguas profundas, para identificar de forma clara el tipo de oleajes en función de la altura de ola.





4.3.2. Propagación del oleaje

Las olas generadas en altamar se propagan hasta la obra según su dirección media de procedencia. Cuando alcanzan zonas de profundidad aproximadamente igual a su semilongitud de onda, su velocidad de avance comienza a sentir el efecto de los fondos de la plataforma. Las olas experimentan entonces los procesos de modificación de su dirección de avance y de su altura, debido a los procesos de refracción y *shoaling* (o asombramiento).

La generación y la propagación del oleaje desde aguas profundas hasta el viaducto de Lamiaran se realiza mediante el modelo SWAN (*Simulating WAves till Nearshore*), desarrollado por la *Faculty of Civil Engineering and Geosciences* de la Universidad Tecnológica de Delft (TU Delft, Países Bajos).

SWAN es un modelo de propagación de oleaje de tercera generación que permite obtener estimaciones realistas de parámetros del oleaje en áreas costeras, lagos y estuarios a partir de condiciones de viento, batimetría y corriente dadas. SWAN puede ser utilizado en cualquier escala pertinente para propagar olas de gravedad generadas por el viento. A continuación, se describen algunas de las características físicas del modelo:

- a. Propagación de oleaje en tiempo y espacio, *shoaling*, refracción debida al fondo, variación en la frecuencia debido a corrientes y profundidad no estacionaria
- b. Generación de oleaje por viento
- c. Interacción ola-ola
- d. Fricción con el fondo y rotura de oleaje por fondo
- e. *Set-up* inducido por el oleaje
- f. Escalas de trabajo: desde laboratorio hasta escalas globales
- g. Transmisión y reflexión debida a obstáculos
- h. Difracción

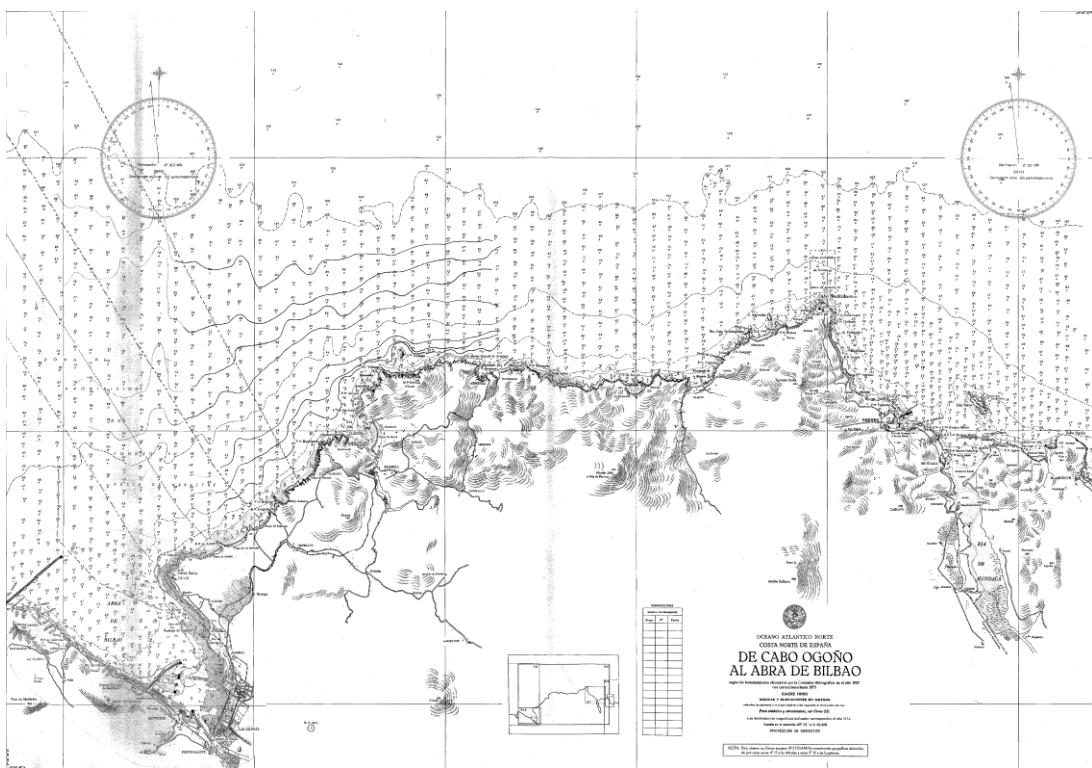
Los cálculos con el modelo SWAN se pueden realizar en una malla regular, curvilínea o en una malla no estructurada en elementos triangulares, en coordenadas cartesianas o esféricas. Es posible anidar mallas, utilizando como entrada los resultados de otros modelos como el propio SWAN, WAVEWATCH III o WAM. Este modelo es el de referencia en múltiples estudios a nivel internacional.

Una vez obtenida una la digitalización del terreno, el programa es capaz de generar un oleaje a partir de datos de viento y/o propagar un oleaje definido. Por ello, el programa calcula propagaciones de oleaje en cualquier zona de la costa que esté definida con una batimetría. Ello obliga a que, además de la batimetría de detalle de la zona, será necesario recurrir a cartas náuticas que extiendan la zona cartografiada hasta aguas profundas.

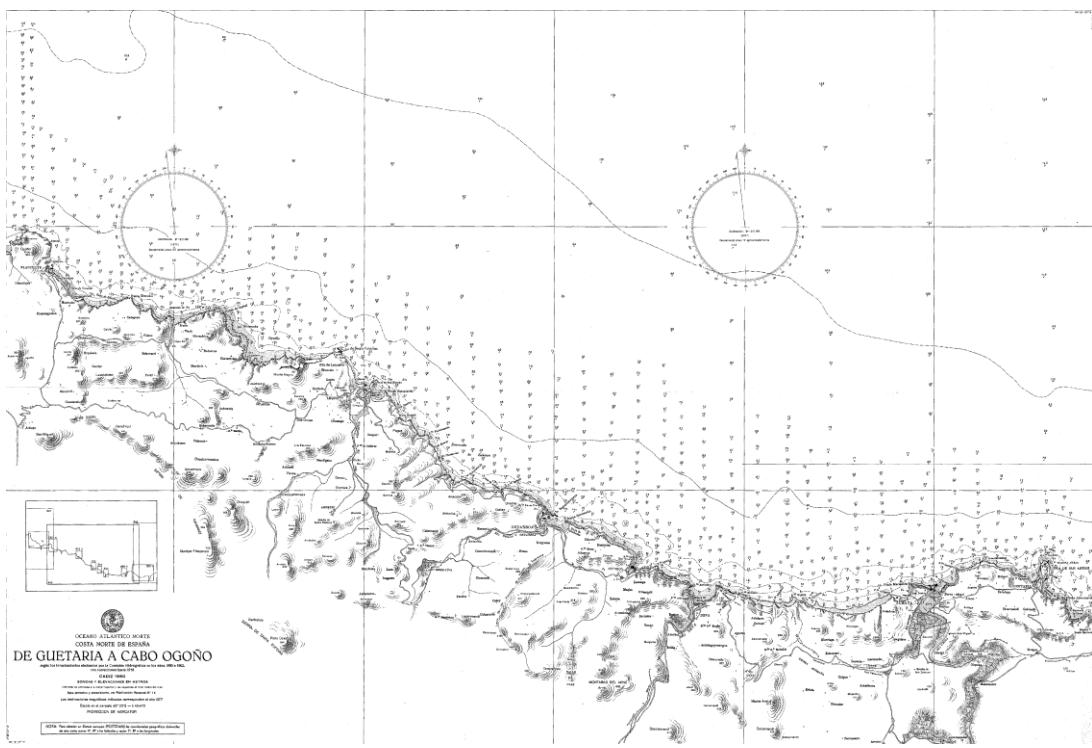
a. **Implantación del modelo**

La definición de la batimetría y de la topografía de la zona de estudio se ha obtenido de las fuentes siguientes:

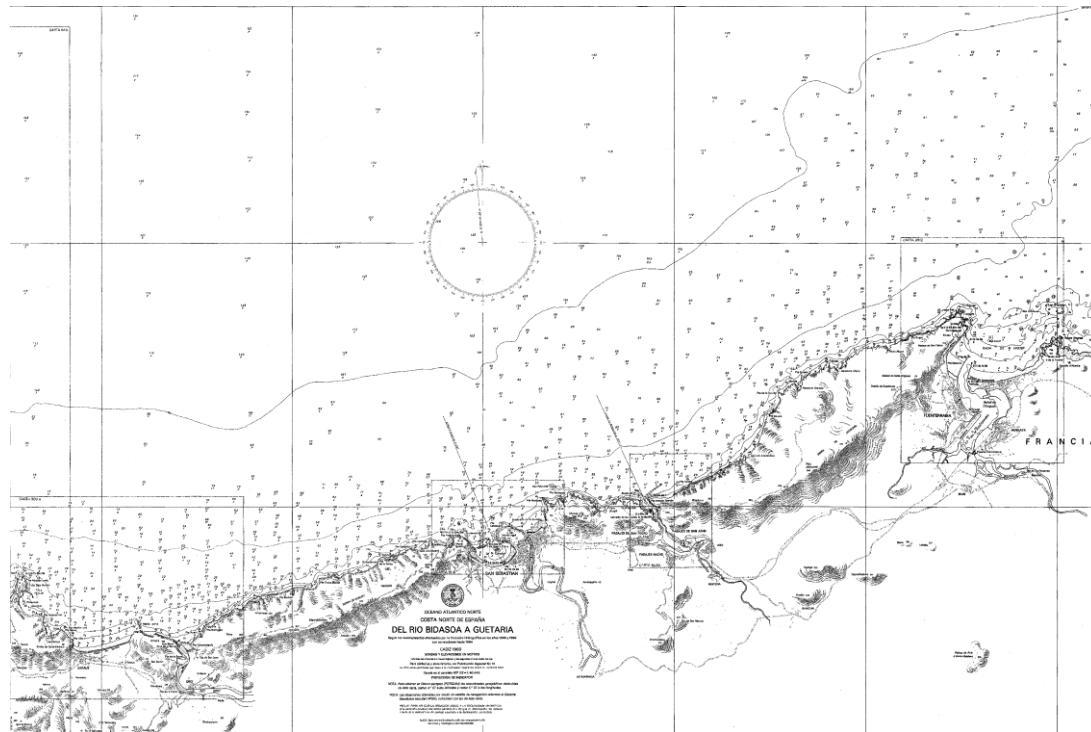
- Cartas náuticas 942, 943 y 944: Realizadas por el Instituto Hidrográfico de la Marina, incluidas en el paquete BACO, contenido en el SMC.



Carta Náutica 942.

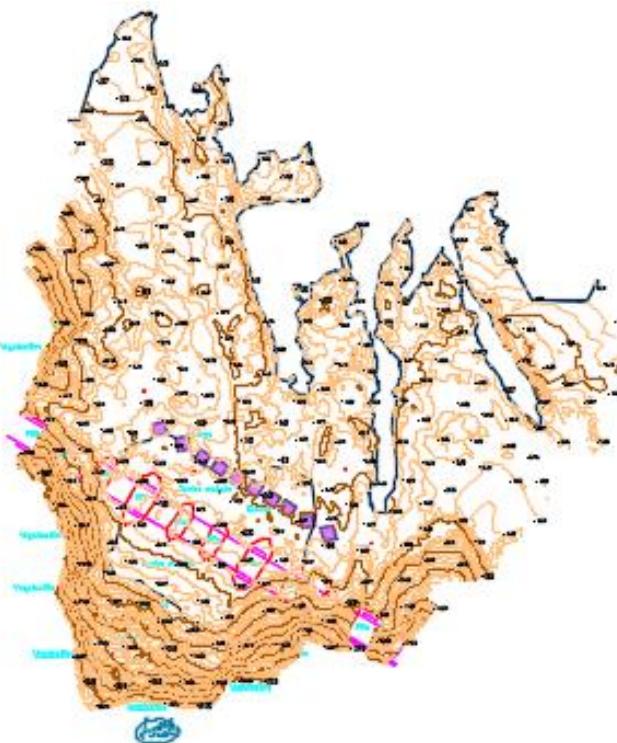


Carta Náutica 943.

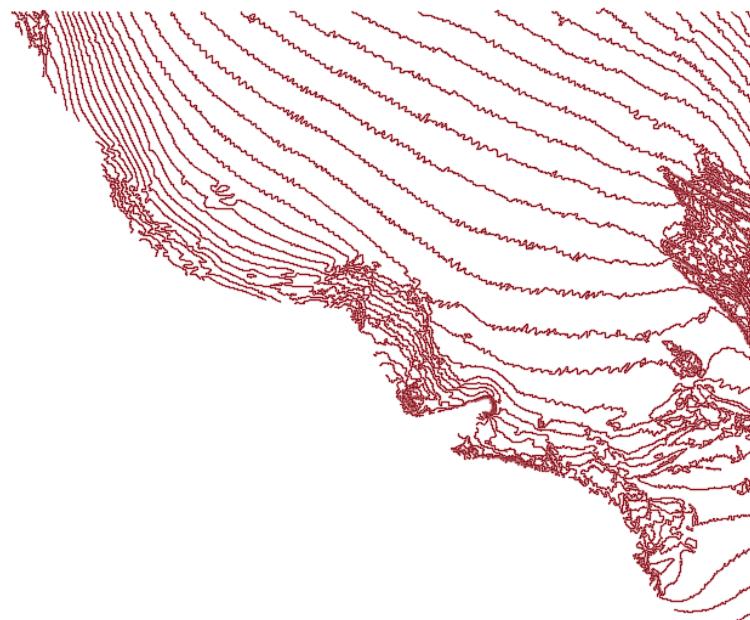


Carta Náutica 944.

- Batimetrías de detalle facilitadas para la redacción del Proyecto. Se han facilitado varias batimetrías en una zona próxima al viaducto de Mundaka. En la Figura 23 se incluye una topobatimetría de detalle de la cala donde se ubica el viaducto, realizada por TOPOLAN y AZTI en mayo de 2021. En la Figura 24, las isóbatas cada metro para la zona de estudio a partir de la información de GeoEuskadi.



Topobatimetría de detalle (TOPOLAN y AZTI, mayo 2021).

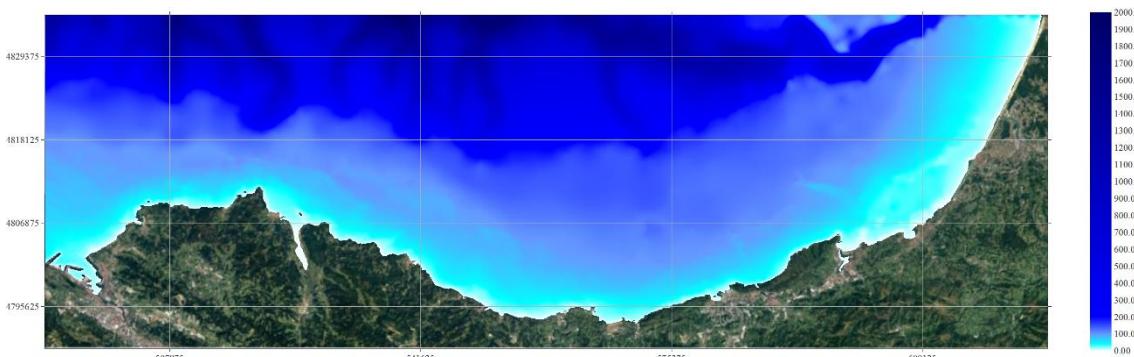


Batimetría exterior de detalle (GeoEuskadi).

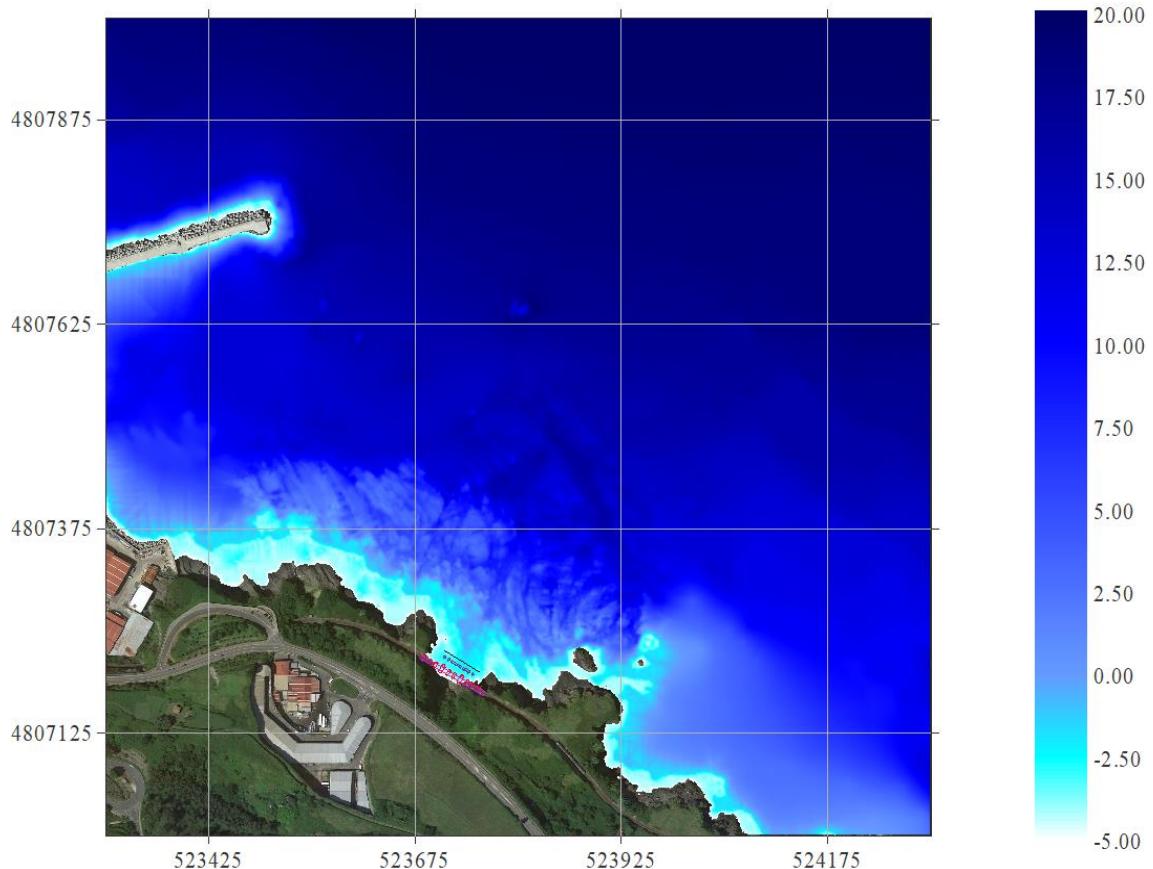
A partir de los datos anteriores, es necesario generar un MDT (Modelado Digital del Terreno) de la línea de costa y de la batimetría. A partir de todas las batimetrías correctamente digitalizadas, se obtiene una nube de puntos con información XYZ, empleando la proyección WGS84, Huso 30. Esta nube de puntos es interpolada empleando el programa Surfer. A partir de esta información, se realiza el transporte de los datos al modelo SWAN, para realizar la propagación del oleaje espectral.

Para la propagación se han empleado cuatro mallas en diferencias finitas, una exterior para incluir la boya exterior de Bilbao-Vizcaya, desde donde se propagan los oleajes, que cubre una extensión equiparable a todo el frente cantábrico del País Vasco, cubriendo una superficie de 100x50 km con una resolución de elementos cuadrados de 250x250 m (400 nodos en la dirección X y 200 nodos en la dirección Y); en ella se anida una malla intermedia, que cubre una superficie de 20x20 km con una resolución de elementos cuadrados de 50x50 m (400 nodos en la dirección X y 400 nodos en la dirección Y); a continuación, en esta malla intermedia se anida una segunda malla intermedia que cubre la zona de Bermeo a Mundaka, con una superficie de 4x4 km y una resolución de elementos cuadrados de 10x10 m (400 nodos en la dirección X y 400 nodos en la dirección Y); y, finalmente, una malla de detalle con una superficie de 1x1 km y una resolución de elementos cuadrados de 2.5x2.5 m (400 nodos en la dirección X y 400 nodos en la dirección Y) que cubre la zona de la cala donde se encuentra el viaducto del Euskotren. Estas mallas han sido nombradas como Level1, Level2, Level3 y Level4.

En las siguientes Figuras se muestra la digitalización de la batimetría y el dominio computacional para la malla exterior y la malla de detalle.



Malla exterior. Zona de Euskadi



Malla de detalle. Cala del viaducto.

La propagación de los oleajes extremos definidos anteriormente se realiza con el nivel del mar de diseño, con una cota de +5,50 m.

El valor del nivel del mar de diseño ha sido definido teniendo en cuenta la marea astronómica, con un máximo de +4,80 m, la sobreelevación debida a marea meteorológica, con un valor estimado de 0,50 m, y los efectos del cambio climático, que en la costa española, puede considerarse un valor de 0,20 m para un horizonte temporal de 50 años (ver apartado 4.3).

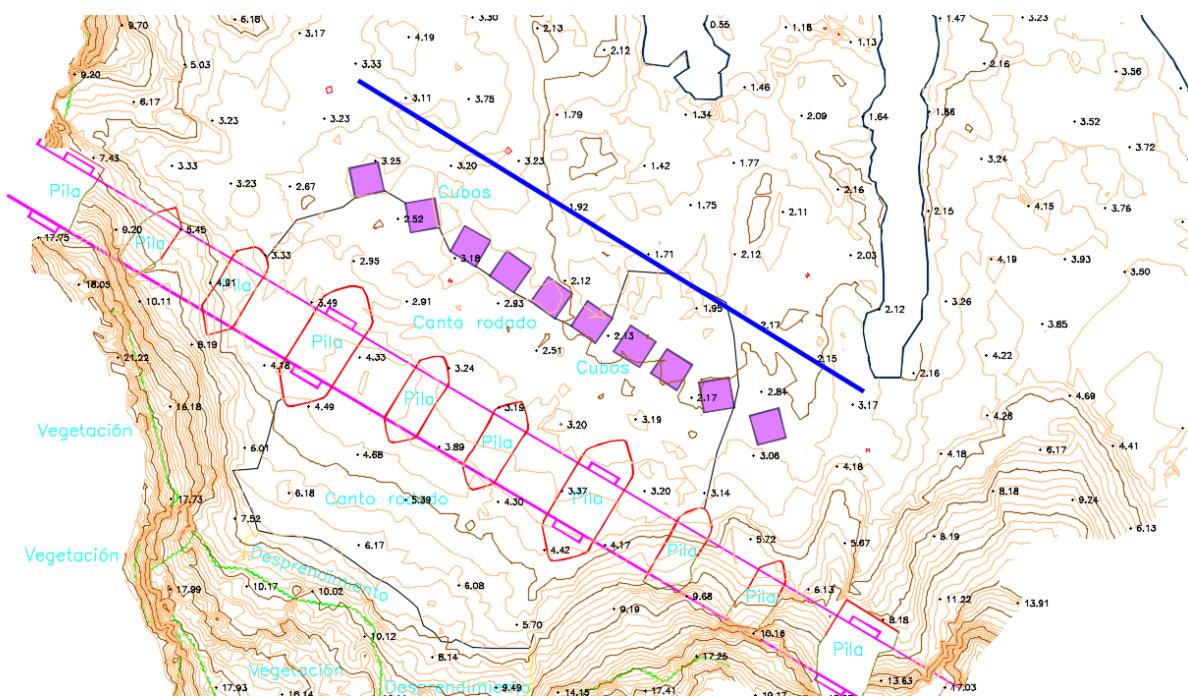
b. Resultados de la propagación del oleaje

Los resultados de las propagaciones se resumen de manera gráfica en el Apéndice 2: figuras de propagación en la malla de detalle de los oleajes correspondientes a la estima de la banda superior de confianza del 90% para un periodo de retorno de 238 años.

A partir de los resultados de las propagaciones, se ha procedido a definir el oleaje de cálculo a lo largo de la alineación donde se situará la protección marítima de las pilas del viaducto, tomada esta a los bloques actuales de protección (ver Figura 27).

Como resumen de los resultados del análisis del oleaje de diseño para el conjunto de oleajes propagados desde aguas profundas hasta el viaducto de Lamiaran, se reseñan en la Tabla 5, los valores máximos que se producen a pie de viaducto para los distintos sectores, de acuerdo con la banda superior de confianza del 90% y el periodo de retorno de 238 años.

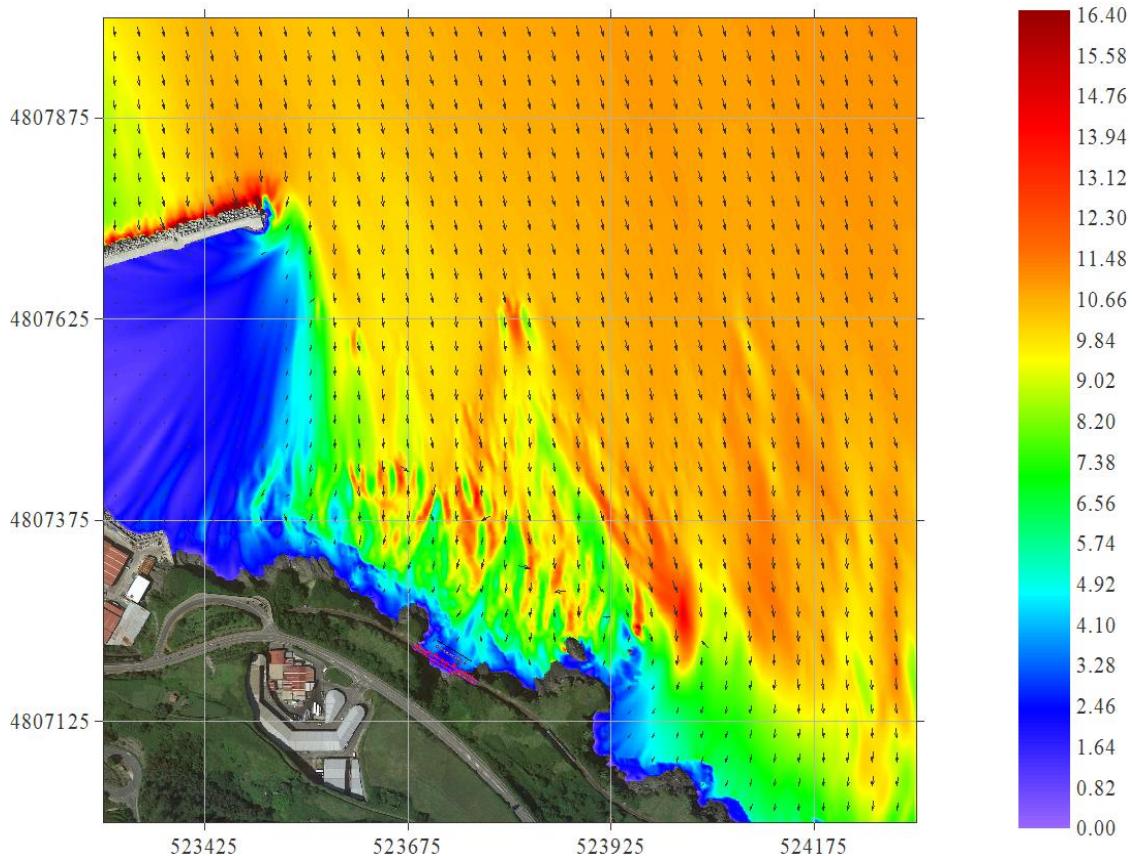
A modo de ejemplo se indica en la Figura 28 la distribución de la altura de ola y la dirección de incidencia para los oleajes del WNW que generan los valores máximos a pie de viaducto, que se corresponden con el nivel de pleamar y el mayor de los dos períodos considerados.



Alineación para obtención del oleaje de cálculo frente a los bloques de protección del viaducto de Lamiaran.

Oleaje Diseño		Tpmin	Tpmax
N	Hs (m)	3,08	3,79
	Tp (s)	14	18
	Dir (º)	16,2	21,3
NNW	Hs (m)	3,16	3,68
	Tp (s)	15	18,5
	Dir (º)	13,6	18,9
NW	Hs (m)	3,37	4,01
	Tp (s)	16	22
	Dir (º)	15,9	15,8
WNW	Hs (m)	3,49	4,13
	Tp (s)	17	22,5
	Dir (º)	15,2	14,4

Valores del oleaje de diseño asociados a la banda superior de confianza del 90% y $T=238$ años.



Distribución de Hs y dirección media. Sector WNW. $Hs = 16.36$ m; $Tp = 22.5$ s.; Pleamar.

4.3.3. Efectos del cambio climático

Toda la información relativa a la subida del nivel medio del mar ha sido extraída del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) elaborado entre 2013 y 2014: "Climate Change 2013. The Physical Science Basis", y las sus conclusiones más destacables se exponen a continuación.

a. Nivel medio del mar global

La subida del nivel del mar global, como media del ascenso del nivel del mar de todo el planeta, se debe fundamentalmente a dos factores:

- La expansión térmica del agua del mar, debido a que el calentamiento del agua produce un aumento en su volumen.
- El deshielo, motivado por el incremento global de la temperatura.

La expansión térmica es la responsable de aproximadamente un tercio de la subida del nivel del mar global, producida en el siglo XX hasta 1990. Desde entonces, el deshielo procedente de glaciares, capas de hielos continentales y polares ha sido mucho más importante.

El ascenso observado entre 1880 y el año 2009 ha sido aproximadamente de 0,21 m, existiendo una considerable variabilidad de la tasa de ascenso a lo largo del siglo XX.

El IPCC proporciona las proyecciones de subida de nivel del mar más fiables para los diferentes escenarios de emisiones. En concreto se valoran 5 escenarios: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5, y SRES A1B. Los Escenarios RCP (del inglés, *Representative Concentration Pathways*) son cuatro escenarios de emisiones sobre la evolución estimada de la emisión y concentración de gases de efecto

invernadero a la atmósfera durante el siglo XXI, establecidos por el IPCC, metro que el último se obtiene de simulaciones semi-empíricos.

Como se puede observar en la Tabla 6 y la Figura 29, hasta el año 2050 el nivel del mar aumenta con una tasa similar en los cinco escenarios, con un aumento en torno a 0,17-0,38 m sobre el nivel de referencia en el periodo 1980-2000. Sin embargo, para finales del siglo XXI, la elección de un escenario u otro supone claras diferencias en el nivel del mar, variable de 0,28 a 0,98 m de ascenso.

Los valores que se muestran en la Tabla 6 muestran el aumento del nivel del mar relativo al período de referencia 1986-2005. Aunque la vida útil de la obra sea de 25 años para considerar el efecto del cambio climático según el Artículo 92 del RD 876/2014, se tomará un horizonte temporal de 50 años. Por tanto, se tomarán la información del IPCC con las proyecciones previstas para el período 2046-2065, que integra la tendencia a una proyección de 60 años.

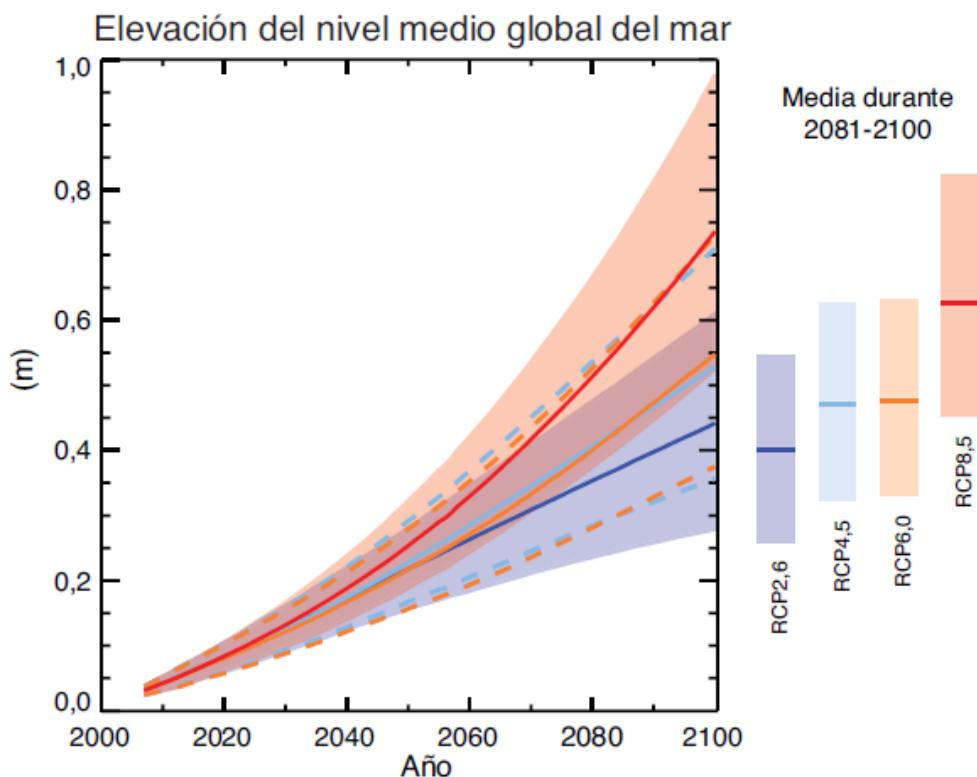
Los valores medios para el período 2046-2065 son 0,26 m para el escenario RCP4.5, y 0,30 m para el escenario RCP8.5, que supone una tendencia de $4,33 \pm 1,17$ mm/año para el escenario RCP4.5 y de $5,00 \pm 1,33$ mm/año para el escenario RCP8.5. Según estos valores, en 50 años se tendría una subida de nivel del medio de $21,6 \pm 5,8$ cm para el escenario RCP4.5 y de $25,0 \pm 6,6$ cm para el escenario RCP8.5.

	SRES A1B	RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
Thermal expansion	0.21 [0.16 to 0.26]	0.14 [0.10 to 0.18]	0.19 [0.14 to 0.23]	0.19 [0.15 to 0.24]	0.27 [0.21 to 0.33]
Glaciers ^a	0.14 [0.08 to 0.21]	0.10 [0.04 to 0.16]	0.12 [0.06 to 0.19]	0.12 [0.06 to 0.19]	0.16 [0.09 to 0.23]
Greenland ice-sheet SMB ^b	0.05 [0.02 to 0.12]	0.03 [0.01 to 0.07]	0.04 [0.01 to 0.09]	0.04 [0.01 to 0.09]	0.07 [0.03 to 0.16]
Antarctic ice-sheet SMB ^c	-0.03 [-0.06 to -0.01]	-0.02 [-0.04 to -0.00]	-0.02 [-0.05 to -0.01]	-0.02 [-0.05 to -0.01]	-0.04 [-0.07 to -0.01]
Greenland ice-sheet rapid dynamics	0.04 [0.01 to 0.06]	0.05 [0.02 to 0.07]			
Antarctic ice-sheet rapid dynamics	0.07 [-0.01 to 0.16]				
Land water storage	0.04 [-0.01 to 0.09]				
Global mean sea level rise in 2081–2100	0.52 [0.37 to 0.69]	0.40 [0.26 to 0.55]	0.47 [0.32 to 0.63]	0.48 [0.33 to 0.63]	0.63 [0.45 to 0.82]
Greenland ice sheet	0.09 [0.05 to 0.15]	0.06 [0.04 to 0.10]	0.08 [0.04 to 0.13]	0.08 [0.04 to 0.13]	0.12 [0.07 to 0.21]
Antarctic ice sheet	0.04 [-0.05 to 0.13]	0.05 [-0.03 to 0.14]	0.05 [-0.04 to 0.13]	0.05 [-0.04 to 0.13]	0.04 [-0.06 to 0.12]
Ice-sheet rapid dynamics	0.10 [0.03 to 0.19]	0.12 [0.03 to 0.20]			
Rate of global mean sea level rise	8.1 [5.1 to 11.4]	4.4 [2.0 to 6.8]	6.1 [3.5 to 8.8]	7.4 [4.7 to 10.3]	11.2 [7.5 to 15.7]
Global mean sea level rise in 2046–2065	0.27 [0.19 to 0.34]	0.24 [0.17 to 0.32]	0.26 [0.19 to 0.33]	0.25 [0.18 to 0.32]	0.30 [0.22 to 0.38]
Global mean sea level rise in 2100	0.60 [0.42 to 0.80]	0.44 [0.28 to 0.61]	0.53 [0.36 to 0.71]	0.55 [0.38 to 0.73]	0.74 [0.52 to 0.98]
Only the collapse of the marine-based sectors of the Antarctic ice sheet, if initiated, could cause GMSL to rise substantially above the <i>likely</i> range during the 21st century. This potential additional contribution cannot be precisely quantified but there is <i>medium confidence</i> that it would not exceed several tenths of a meter of sea level rise.					

Notes:

- ^a Excluding glaciers on Antarctica but including glaciers peripheral to the Greenland ice sheet.
- ^b Including the height-SMB feedback.
- ^c Including the interaction between SMB change and outflow.

Valores de subida del nivel medio para diferentes escenarios (fuente: IPCC).



Subida del nivel medio del mar según los diferentes escenarios (fuente: IPCC).

Por otro lado, hay autores que han determinado que las proyecciones del IPCC se quedan cortas, y han establecido subidas del nivel medio mucho más acusadas para finales de siglo. Aunque en estos escenarios se les da menos probabilidad de acierto, debido a que son muy relevantes los valores que ofrecen.

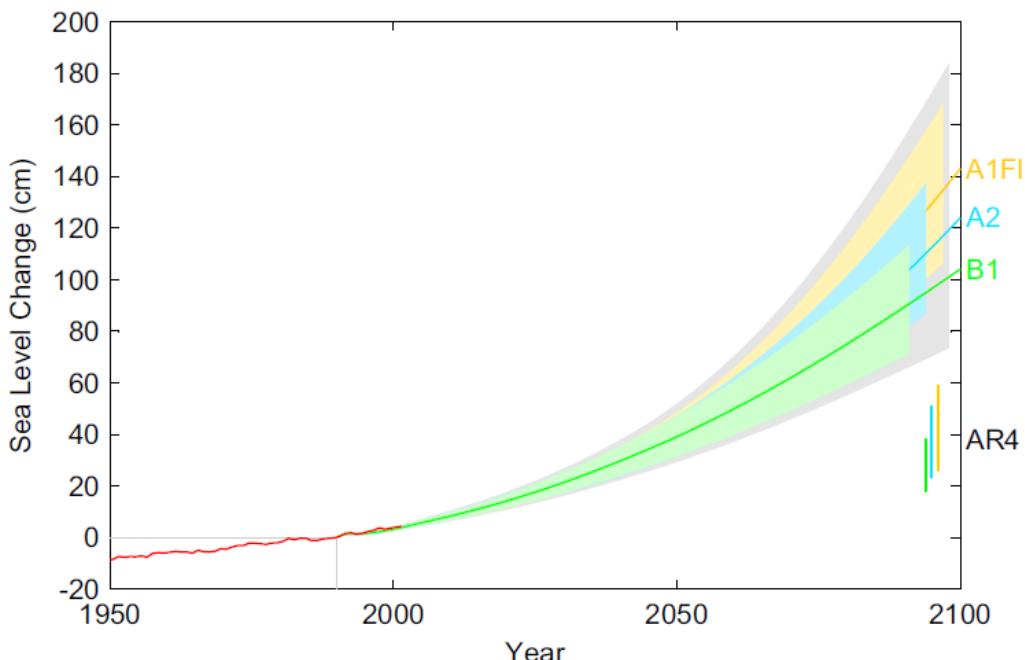
Vermeer and Rahmstorf (2009) establecieron posibles subidas del nivel medio del mar a escala global para finales de siglo, entre ellas que los escenarios más pesimistas se acercan a los 2 m (ver Tabla 7 y Figura 30).

Table 1. Temperature ranges and associated sea-level ranges by the year 2100 for different IPCC emission scenarios

Scenario	Temperature range, °C above 1980–2000	Model average, °C above 1980–2000	Sea-level range, cm above 1990	Model average, cm above 1990
B1	1.4–2.9	2.0	81–131	104
A1T	1.9–3.8	2.6	97–158	124
B2	2.0–3.8	2.7	89–145	114
A1B	2.3–4.3	3.1	97–156	124
A2	2.9–5.3	3.9	98–155	124
A1FI	3.4–6.1	4.6	113–179	143

The temperatures used are taken from the simple model emulation of 19 climate models as shown in figure 10.26 of the IPCC AR4 (2); they represent the mean \pm 1 SD across all models, including carbon cycle uncertainty. The sea-level estimates were produced by using Eq. 2 and 342 temperature scenarios and are given here excluding the uncertainty of the statistical fit, which is approximately \pm 7% (1 SD).

Valores de subida del nivel medio en escenario pesimista.



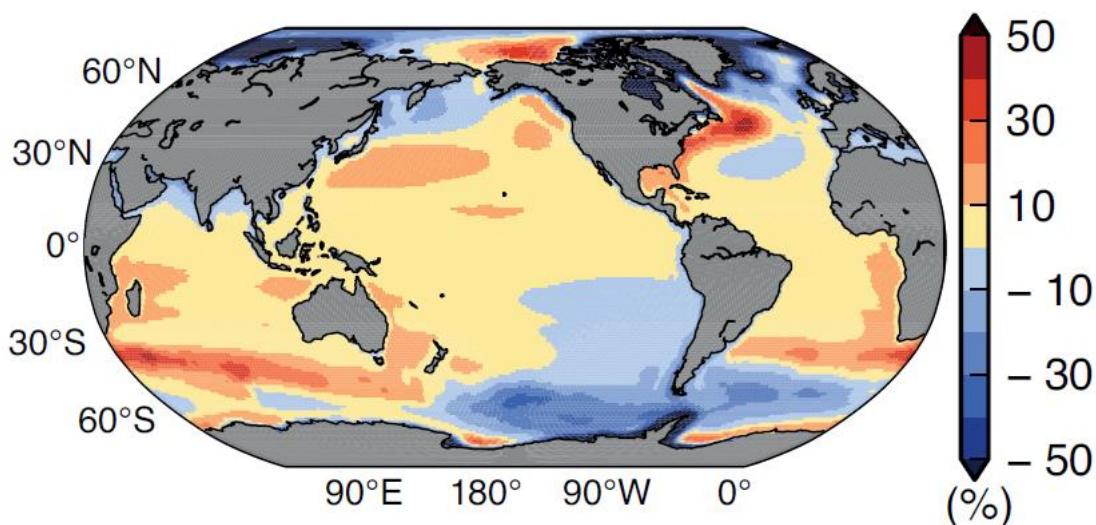
Valores de subida del nivel medio según Vermeer and Rahmstorf.

Para conocer los valores de referencia en el presente Estudio, se deben tomar los valores a escala global como referencia, sobre los que se aplican las variaciones regionales o locales según la zona.

b. Nivel medio del mar regional: Costa Cantábrica Española

En cuanto a proyecciones a nivel regional la información disponible es muy limitada. Todo apunta a que a lo largo del siglo XXI el nivel en las costas españolas seguirá subiendo. En cuanto a los nuevos escenarios de cambio climático, tampoco son muchos los estudios realizados a nivel regional, si bien el más fiable corresponde a Slanen *et al.* (2014), donde se hicieron proyecciones regionalizadas para las cuencas de todo el mundo para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5.

En el presente informe se tomarán como referencia las proyecciones del IPCC, donde se expone que el efecto regional en el Cantábrico genera una reducción de un 10% sobre los valores medios globales (ver Figura 31).

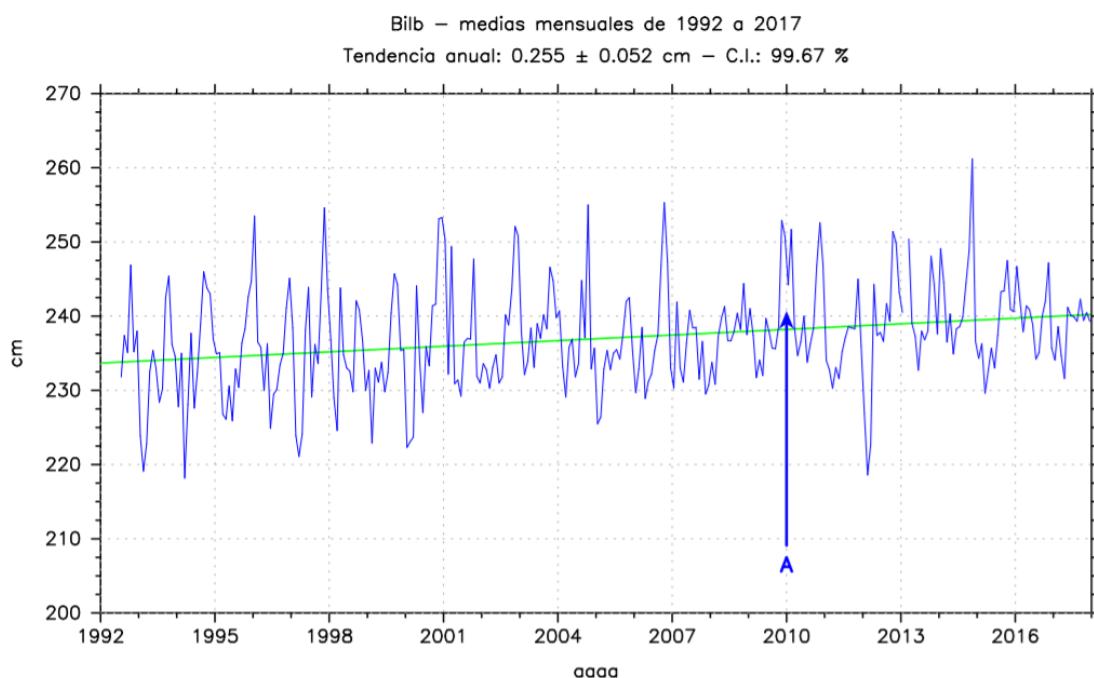


Desviaciones regionales en relación al nivel global (fuente: IPCC).

Aplicando esa reducción del 10% en las tendencias obtenidas a nivel global, resulta que la tendencia para la región cantábrica sería de $3,90 \pm 1,05$ mm/año para el escenario RCP4.5 y de $4,50 \pm 1,20$ mm/año para el escenario RCP8.5. Según estos valores, en 50 años se tendría una subida de nivel del medio de $19,6 \pm 5,2$ cm para el escenario RCP4.5 y de $22,6 \pm 6,0$ cm para el escenario RCP8.5.

En España se han desarrollado diversos estudios sobre el aumento del nivel del mar en su costa, obteniéndose tasas de crecimiento de entre 2 y 3 mm/año durante el último siglo, con importantes variaciones en la cuenca mediterránea debido a efectos regionales.

En el País Vasco, se han determinado los valores de subida del nivel medio del mar, analizando los datos del mareógrafo de Bilbao (REDMAR, *Puertos del Estado*). Tal y como se muestran en la Figura 32, se observa un incremento sobre los valores medios anuales de $2,55 \pm 0,52$ mm/año. Dichos valores resultan ligeramente inferiores a los mostrados según las tendencias del IPCC. Según estos valores en 50 años se tendría una subida de $12,8 \pm 2,6$ cm.



Tendencia anual de subida de nivel del mar según datos del Mareógrafo de Bilbao (fuente: Puerto del Estado).

c. Nivel medio del mar local

Para obtener la subida del nivel del mar local en las costas españolas hay que sumar, al valor regionalizado, los movimientos verticales de la corteza terrestre asociados a la subsidencia.

Este fenómeno es especialmente importante en desembocaduras de ríos donde se producen aportes de sedimentos. En España resultan especialmente destacables el Delta del Ebro y la zona de la desembocadura del Guadalquivir.

En el caso la Costa Cantábrica, debido a la lejanía con zonas deltaicas, no se producen modificaciones de la zona batimétrica cercana.

Con ello, para futuras proyecciones se mantienen los valores medios del mar regionalizados para la costa Cantábrica anteriores, o en todo caso, se atiende a las tendencias ofrecidas por el mareógrafo de Bilbao que muestran valores inferiores a las tendencias del IPCC, y por ello se eligen los valores de la banda inferior en estos últimos.

d. Escenarios considerados en este Estudio

Finalmente, y de acuerdo con los valores anteriores, se han considerado 3 posibles escenarios para valorar la subida del nivel medio del mar para el año 2071: RCP4.5, RCP8.5 y tendencias del

mareógrafo de Bilbao. Los valores de subida de nivel del mar establecidos según estos escenarios se muestran en la Tabla 8.

$\delta\eta$ (m)	2071 Regional/Local
RCP 4.5	0,14
RCP 8.5	0,16
Bilbao	0,16

Tabla 1. Valores de subida del nivel medio relativos a 2021 considerado en este Estudio.

De acuerdo con estos valores, la subida de nivel del mar esperable en los próximos 50 años alcanzará valores entre los 15 y los 20 cm.

4.4. CALIDAD DEL AIRE

Para determinar la calidad del aire del área del proyecto se toma como referencia los datos obtenidos por la estación de medición de la calidad del aire del Gobierno Vasco instalada en Mundaka por ser la más cercana y representativa del área de estudio.

Se muestran a continuación los valores límites y valores de concentración de contaminantes en el cálculo de la calidad del aire:

Valores límite utilizados para el cálculo del índice de calidad del aire

CONTAMINANTE	VALOR LÍMITE	OBSERVACIONES
SO ₂ Dióxido de azufre	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 24 horas que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año
NO ₂ Dióxido de Nitrógeno	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 1 hora que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil
PM ₁₀ Partículas de corte 10 μm	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Valor medio en 24 horas que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil
CO Monóxido de carbono	10 mg/ m^3	Valor máximo de las medias octohorarias móviles del día
O ₃ Ozono troposférica	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (umbral de información)	Valor medio en 1 hora

Valores de concentración de contaminante asociados a valores del índice de calidad del aire

CONTAMINANTE	Valor de índice cero (0) de concentración para periodo de promedio	Valor de índice 100 de concentración para periodo de promedio
SO ₂ Dióxido de azufre	0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 horas)	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas
NO ₂ Dióxido de Nitrógeno	0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 hora)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1hora)
PM ₁₀ Partículas de corte 10 μm	0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 horas)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 horas)
CO Monóxido de carbono	0mg/ m^3 (8 horas)	10 mg/ m^3 (8 horas)

Nota: ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) = microgramos/ metro cúbico (mg/ m^3)= miligramos/metro cúbico

El índice de calidad del aire está dividido en seis tramos, que definen los estados de calidad de aire: buena, admisible, moderada, mala, muy mala y peligrosa. A cada uno de los tramos se le asigna un color que para el presente año será de acuerdo con la siguiente tabla:

Color	Descripción de la calidad del aire	NO ₂	PM ₁₀	SO ₂	CO	O ₃
Verde	Buena	0-105	0-25	0-62,5	0-5000	0-90
Verde	Admisible	105,1-210	25,1-50	62,6-125	5001-10000	90,1-160
Verde	Moderada	210,1-252	50,1-65	125,5-146	10001-14000	160,1-180
Roja	Mala	252,1-330	65,1-82,5	146,1-187,5	14001-18000	180,1-270
Naranja	Muy mala	330,1-699	82,6-138	187,6-250	18001-24000	270,1-360
Naranja	Peligrosa	>700	>138	>250	>24000	>360

Según los datos históricos que muestra la estación de calidad de aire de Mundaka, el Índice de Calidad de Aire (ICA) se encuentra clasificado entre Admisible y Buena.

4.5. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

El ámbito de actuación se encuentra en el LIG Anticinal de Gernika.

El anticinal de Gernika, también conocido con el nombre de diapiro de Gernika es una estructura de escala cartográfica que explica la formación del estuario. Su eje está orientado según una dirección N160E y se encuentra ocupado actualmente por el estuario del Oka y los sedimentos que lo rellenan parcialmente.

Una de las características más notables del mismo es que en su núcleo, aproximadamente a lo largo de este eje afloran los materiales de edad Triásico superior, formados básicamente por arcillas abigarradas junto con las rocas ofíticas intruidas en ellas (de edad Jurásico). A ambos lados de este eje la serie se encuentra completa, con calizas de edad Jurásico hasta materiales de edad Cretácico superior. La orientación de esta estructura no coincide con

los ejes de plegamiento regionales de la cuenca, NW-SE y parece ser debido a la reorientación local que produce el diapiro. Por otra parte, dada la plasticidad de los materiales de su núcleo es fácil que asciendan y perforen localmente el encajante. Tanto los materiales triásicos como el encajante se encuentran profundamente tectonizadas y fracturadas pudiéndose encontrar enclaves de carniolas y margas alcanzan tamaños deca a kilométricos entre los materiales triásicos. En cuanto al proceso que tuvo lugar y que provocó la aparición de este conjunto de arcillas y ofitas en el núcleo del anticinal, sigue siendo objeto de debate y es por lo que la estructura se conoce como diapiro de Gernika. El hecho de que en su núcleo se encuentren materiales triásicos que ascienden por halocinesis hace pensar que se trata de un diapiro como otros existentes en la cuenca. Sin embargo, el plegamiento puede provocar el movimiento de estos materiales blandos y menos densos haciendo que el material diapírico migre hacia los anticinales, debido a que son zonas de menor presión litostática. Parece claro que en este caso existe un fuerte control estructural, ya que éste y otros diapiros (Bakio, Mungia, Nabarniz) aparecen en los núcleos de antiformes. Cuevas y Tubia (1985) proponen que el ascenso halocinético está favorecido por fallas diagonales a las estructuras generales de plegamiento (NW-SE).

En cualquier caso, el ascenso de estos materiales a la superficie unido a su intensa fracturación fue determinante para la formación del estuario. Estos materiales blandos ofrecen una resistencia muy baja a la erosión lo que condujo a la formación de un gran valle fluvial generándose un relieve invertido. Posteriormente, hace unos 8.500 años este valle fue invadido por el mar dando lugar al estuario actual.

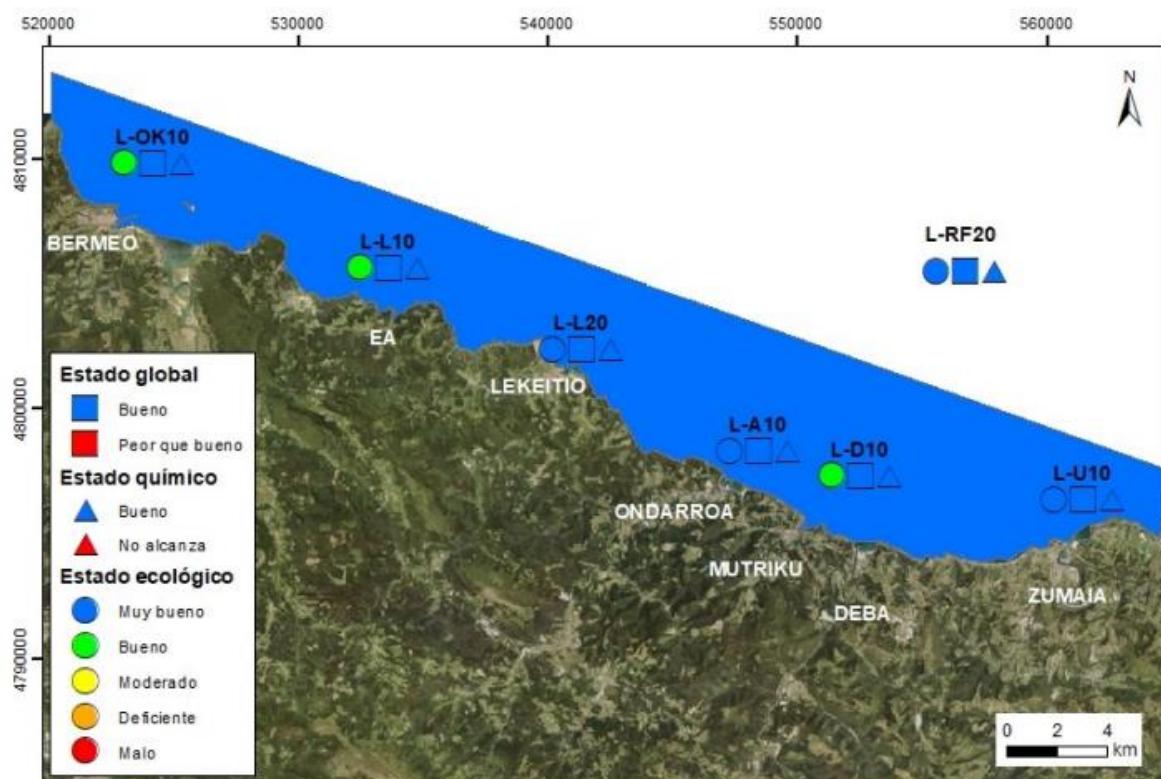


LIG: Anticinal de Gernika

4.6. MASAS DE AGUA COSTERAS

Según el Real Decreto 400/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, justo en la costa de Mundaka las masa de agua superficial se delimita por una categoría de agua costera atlántica del Cantábrico Oriental expuesta sin afloramiento denominada Matxitako-Getaria (ES111C000020) y sin masas de agua de uso recreativo cercanas como pueden ser la playa de Laidatxu en Mundaka y la playa de Laida en Ibarrangelua, ambas incluido en el registro de zonas protegidas.

El estudio de la Red de Seguimiento del Estado Ecológico de las Aguas de Transición y Costeras de la CAPV realizado por Azti-Tecnalia diagnostica la calidad de las aguas de transición y costeras más próximas a la costa de Mundaka y del puerto de Bermeo, según las estaciones de muestreo de las masas de agua Matxitxako-Getaria más cercanas a estos lugares, como estado ecológico muy bueno en la campaña del 2019.



En las inmediaciones del ámbito del proyecto se encuentra la estación de muestreo L-OK10, obteniéndose en el año 2019, una calificación de BUENO en lo que respecta al estado químico y el ecológico. La valoración del estado global de esta estación es BUENO.

Código	Estación	MI	F	M	BI	CG	SP	Estado Ecológico	Estado químico	Estado
L-OK10	Litoral de Mundaka (Oka)	MB	MB	MB	MB	MB	B	B	B	B

Cuadro Resumen y el diagnóstico de Estado en la masa de agua costera Matxitxako-Getaria en 2019. (Claves: Macroinvertebrados (MI), fitoplancton (F), macroalgas (M), estado biológico (BI), condiciones generales (CG) y estado ecológico: muy bueno (MB), bueno (B), moderado (Mo), deficiente (D) y malo (M). Sustancias preferentes (SP): muy bueno (MB), bueno (B), y no alcanza el buen estado (NA). Estado químico: bueno (B), y no alcanza el buen estado (NA). Estado: bueno (B) y peor que bueno (PB).

En cuanto a las posibles fuentes de contaminación, cabe señalar que las aguas residuales urbanas generadas en las inmediaciones del ámbito del proyecto son tratadas en la EDAR de Lamiaran.

4.7. HIDROGEOLOGÍA

La actuación se encuadra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Norte, más concretamente dentro del denominado Dominio Hidrogeológico Anticlinorio Norte, que ocupa una franja de terreno en la zona más septentrional de la Comunidad Autónoma del País Vasco, entre Plentzia en el Oeste e Irun en el Este. Tiene una longitud aproximada de 100 km y una anchura variable entre 10 y 15 km. Limita al Norte con el Mar Cantábrico, salvo en su mitad oriental, correspondiente al Territorio Histórico de Gipuzkoa, donde el límite Norte del dominio corresponde con el borde meridional de la Cadena Costera. Por el Sur limita con el flysch calcáreo del Cretácico superior.



Situación del dominio

Los materiales de este dominio poseen una variada composición litológica y están afectados, en distinta forma, por procesos de fracturación, meteorización y karstificación en función de los cuales se puede establecer una diferenciación cualitativa sobre sus características permeables, que determinarán su respectiva potencialidad para constituir acuíferos.

La permeabilidad del ámbito de actuación es baja por fisuración al estar conformado por alternancia de margocalizas, margas calizas y calcarenitas y con una vulnerabilidad del acuífero muy baja.

El drenaje se produce mayoritariamente en forma difusa, en los bordes de los afloramientos areniscosos, y en forma de pequeños manantiales que raramente superan los 2-3 l/s de caudal medio. Un porcentaje significativo de los recursos es drenado directamente al mar. No hay cercanas al ámbito de actuación captaciones de agua inventariadas.

El ámbito de actuación no se encuentra catalogado como zona de interés hidrogeológico.

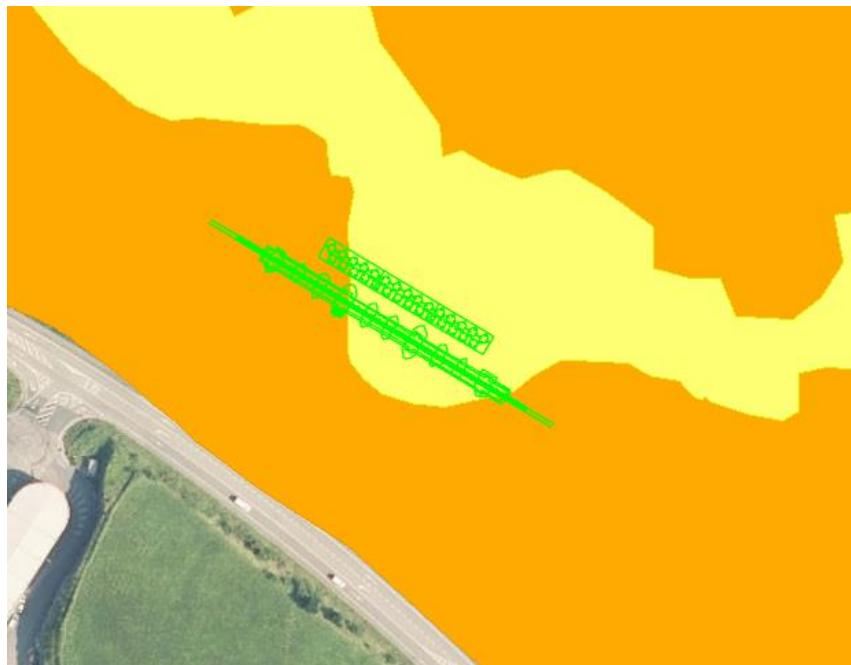
Tampoco se encuentra dentro de las zonas sensibles al aporte de nutrientes ni vulnerable a la contaminación por nitratos ni es un área de protección de captación de abastecimiento urbano.



Zonas de interés hidrogeológico

4.8. RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 constituye una red ecológica europea de lugares que albergan especies o hábitats amenazados, que tiene como objetivo el almacenamiento de los mismos en un estado de conservación favorable (directiva 92/43/CEE o de Hábitats, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad).



Naranja ZEPA Ría de Urdaibai y amarillo ZEC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai

El ámbito del proyecto se inserta dentro de la delimitación de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Ría de Urdaibai (código ES0000144) y ZEC Zonas litorales y Marisma de Urdaibai (código ES2130007) y se localiza en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Zonas litorales y Marismas de Urdaibai (código ES2130007).



LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai (código ES2130007).

Los Lugares de Interés Comunitario son lugares que, en la región o regiones biogeográficas a las que pertenecen, contribuyen de forma apreciable a mantener o restablecer un tipo de hábitat natural de los que se citan en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE o una especie de las que se enumeran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE en un estado de conservación favorable y que pueden de esta forma contribuir de modo apreciable a la coherencia de Natura 2000 , y/o contribuyen de forma apreciable al mantenimiento de la diversidad biológica en la región o regiones biogeográficas de que se trate. Dichos lugares son designados por la Comisión Europea de acuerdo con el procedimiento establecido en el artículo 4 de la Directiva 92/43/CEE.



Habitats del LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai

Los hábitats del LIC son:

- 6510: Prados pobres de siega baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 1230: Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
- 1170: Arrecifes

Dentro del LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai se encuentran especies florísticas y faunísticas catalogadas en grupos según la normativa a la que pertenecen. Estos son:

- Aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE (53 especies)
- Aves migradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. (79 especies)
- Mamíferos que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE (1 especie)
- Invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE (2 especies)
- Otras especies Importantes de Flora y Fauna (20 especies de plantas y 2 de aves)
- No se encuentran peces, anfibios y reptiles que figuren en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE
- No se encuentran plantas que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE

Las ZEPA's son lugares designados por el Gobierno Vasco en el cual se aplican las medidas de conservación en cuanto a su hábitat con el fin de asegurar la supervivencia y su reproducción en su área de distribución de las especies que figuren en el anexo I de la Directiva 79/409/CEE, así como para las especies migratorias no contempladas en el Anexo I cuya llegada sea regular.

La ZEPA Ría de Urdaibai (código ES0000144) tiene una extensión de 3.342 ha. Su importancia como escala de reposo para aves migratorias y como área de invernada regular hace de este espacio un área ornitológicamente relevante en el contexto europeo.

Las Zonas de Especial Conservación (ZEC) son áreas de gran interés medioambiental para la conservación de la diversidad, las cuales han sido designadas por los estados miembros de la Unión Europea para integrarse dentro de la Red Natura 2000.

4.9. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Las Reservas de la Biosfera del Programa MaB son lugares de interés para la conservación por su valor naturalístico y cultural, pero son a la vez territorios habitados en los que la función de desarrollo es de máxima importancia. Por ello, las Reservas de la Biosfera han de cumplir tres funciones básicas:

- Mantenimiento de la diversidad biológica y del buen estado de los ecosistemas;
- Mejora de las condiciones de vida de la población local a través de modalidades de uso de los recursos naturales compatibles con su conservación;
- Apoyo a la investigación, educación y formación ambiental a través del intercambio de información entre las reservas integrantes de la red internacional.

Al integrarse el proyecto dentro de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai ha de adaptarse a lo dispuesto en la normativa e instrumentos de gestión de este espacio, en los términos expuestos por éstos. Estas son:

- Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (año 2003)
- La ley de protección y ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
- Ley 15/1997, de 31 de octubre, de modificación de la Ley de 45/1989, de 6 de julio, de protección y ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
- Programa de armonización y desarrollo de las actividades socioeconómicas
- Plan de manejo para la interpretación, investigación y educación ambiental de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai

Se considera que la protección de los espacios Natura 2000 y Reserva de la Biosfera de Urdaibai garantiza los objetivos derivados de las siguientes figuras:

- La lista Ramsar de humedales de importancia internacional, donde se recoge la Ría Mundaka-Gernika. El ámbito de actuación no lo afecta.
- El Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas Húmedas del País Vasco dentro de los humedales del Grupo I de este PTS se ha incluido la Marisma de Urdaibai (A1B3), la cual no es afectada por el proyecto.
- El PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV. El ámbito del proyecto se solapa con el PTS, en concreto en superficies catalogadas como espacio natural protegido.

4.10. PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN (PRUG) DE LA RESERVA DE URDAIBAI

La Reserva de la Biosfera de Urdaibai recibe su marco jurídico y se regula mediante la Ley 5/1989, de 6 de julio, de Protección y Ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Así, en su artículo 1 establece como objetivo establecer un régimen jurídico especial para la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, con el fin de proteger la integridad y potenciar la recuperación del conjunto de sus ecosistemas, y en su artículo 15 prevé para su desarrollo la redacción de un Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG). En cumplimiento de tal previsión se aprobó el Decreto 242/1993, de 2 de agosto, en virtud del cual se establecía el Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, que ha sido modificado puntualmente por los Decretos 27/2003 de 11 de febrero, y 181/2003, de 22 de julio.

Dicho artículo 15 de la Ley 5/1989, y también el artículo 9 del referido Plan Rector, preveía su revisión transcurridos diez años desde su entrada en vigor. En cumplimiento de tal mandato, y tras el acuerdo plenario del Patronato de la Reserva de Urdaibai de 11 de diciembre de 2009 se inició el proceso de modificación del Plan Rector, por Orden de 28 de enero de 2010, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. A resultas del proceso se constató la necesidad de que, para hacer frente a las necesidades detectadas, no era suficiente con una modificación, sino que era preciso dotarse de un nuevo documento de Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai que sustituyese al anterior.

El actual PRUG recogido en el Decreto 139/2016, de 27 de septiembre, atiende a las determinaciones establecidas en el citado artículo 15 de la Ley 5/1989. En su configuración, las Reservas de la Biosfera deben presentar una ordenación espacial, que incluya: zonas Núcleo, zonas de Protección de Núcleo, y zonas de Transición de acuerdo con lo previsto en el Marco Estatutario de la Unesco y en la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

El PRUG zonifica el territorio de Urdaibai y establece las actividades que cabe desarrollar en cada zona del suelo no urbanizable. El contenido del PRUG prevalece sobre el planeamiento urbanístico municipal.

En cambio, el PRUG no establece regulación alguna para el suelo urbano y urbanizable de los 22 municipios que integran la Reserva de la Biosfera. Estos suelos se regulan directamente por el planeamiento urbanístico municipal.

El suelo de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai se clasifica en suelo urbano y urbanizable y en suelo no urbanizable.

El PRUG identifica como suelo urbano y urbanizable los recogidos en el planeamiento urbanístico municipal con estas mismas clasificaciones urbanísticas. Estos suelos se identifican como Áreas a Ordenar por el Planeamiento Urbanístico Municipal (OPUM). Estos suelos forman parte de la Supracategoría de Transición.

El suelo no urbanizable constituye todos los terrenos no incluidos en las clasificaciones urbanísticas de suelo urbano o urbanizable.

En la zonificación de suelo no urbanizable se distinguen tres niveles para la ordenación del suelo no urbanizable a través de su zonificación: Supracategorías de Ordenación, Categorías de Ordenación y Subcategorías de Ordenación.

Dentro de las supracategorías de ordenación se distinguen 3 tipos:

1.- Núcleo:

Se corresponde con el patrimonio natural singular o más frágil de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai: el estuario (N1), el litoral (N2), los encinares cantábricos (N3), las zonas más sensibles de la red fluvial (N4), las especies de fauna y flora que incluyen estos hábitats y los procesos, sustratos y estructuras geológicas que los gobiernan, soportan y condicionan. Asimismo, se corresponde con el patrimonio cultural más destacado (N5).

En esta categoría la protección, preservación y restauración de los valores naturales y culturales alcanza un carácter prioritario y fundamental.

2.- Protección de Núcleo:

Corresponde a aquellas zonas que garantizan la adecuada preservación de los elementos de la Supracategoría Núcleo.

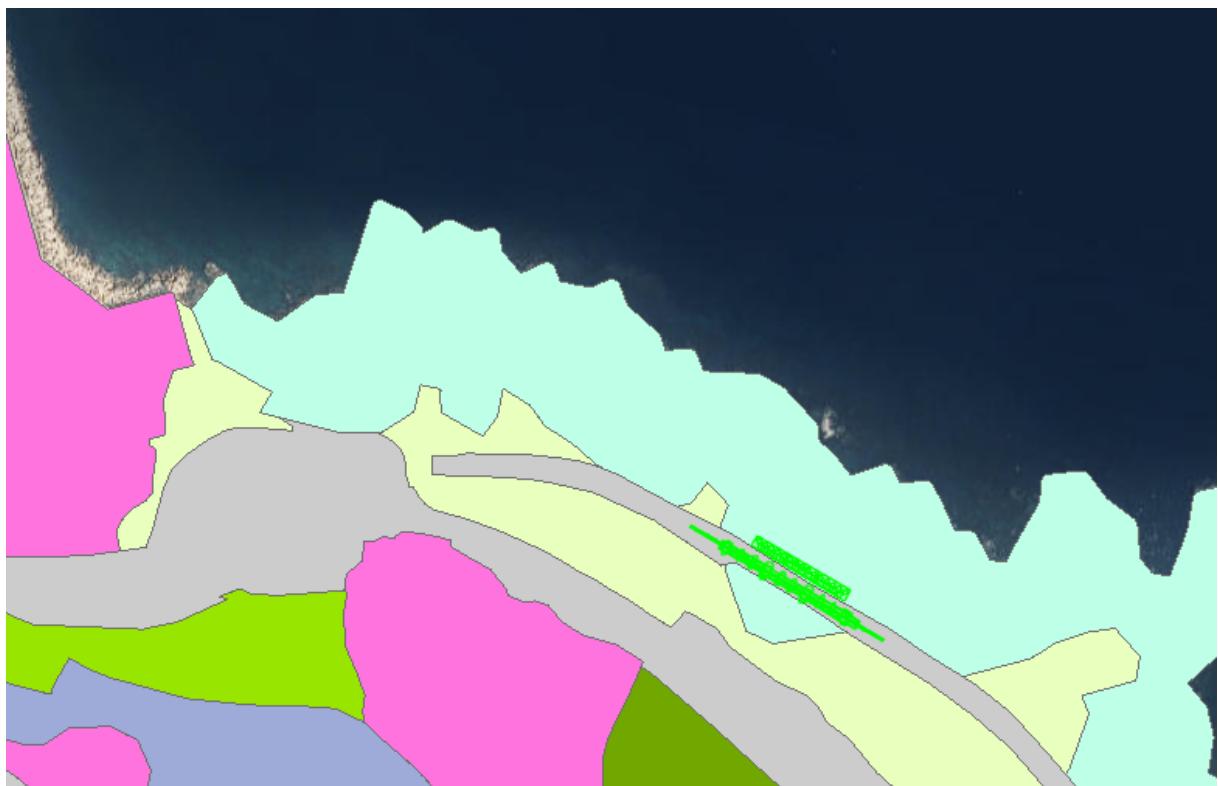
Su objetivo prioritario consiste en permitir la integración de la protección, preservación y restauración de la Supracategoría Núcleo con el desarrollo sostenible de la Supracategoría de Transición.

3.- Transición:

Se corresponde con los ámbitos no incluidos en las dos Supracategorías anteriores.

Su objetivo prioritario es incentivar el desarrollo socioeconómico para la mejora del bienestar de la población, aprovechando los potenciales y recursos específicos de la Reserva de la Biosfera de forma sostenible, respetando los objetivos de la misma y del Programa MaB de Unesco.

Se ha analizado con detalle las posibles afecciones e interferencias del proyecto con las supracategorías y se afecta a la T4.IS zonas destinadas a soportar las infraestructuras con el viaducto y sus cimentaciones y a la N2 Área del litoral con el dique de protección.



Zonificación del PRUG Urdaibai

Según la regulación de usos del suelo, las zonas T4.IS, son zonas destinadas a soportar las infraestructuras y servicios de la comunidad. Las infraestructuras lineales que alberguen vías de transporte se definen en el Título IV del Plan. Su calificación se corresponderá, sin perjuicio de la delimitación recogida en la documentación gráfica del Plan, con el ámbito de su dominio público, o en caso de no contar con éste, con la delimitación que conste en el inventario municipal.

La red ferroviaria se encuentra catalogada dentro de la pormenorización de los usos según la naturaleza de la actividad en D) Usos de infraestructuras: D.1.– Vías de transporte: D.1.7.– Red ferroviaria.

En la SECCIÓN 4.ª, INFRAESTRUCTURAS, Artículo 4.4.4.1.– Generalidades:

1.– Se distinguen entre estos:

a) D.1. Vías de transporte: se trata de la red viaria, que se compone de carreteras forales, carreteras de titularidad pública municipal, caminos rurales, caminos de conexión, senderos, paseos marítimos y la red ferroviaria, junto con sus instalaciones complementarias.

En el Artículo 4.4.4.8.– Red ferroviaria D.1.7. se indica:

1.– Se trata de la red ferroviaria que discurre por el ámbito del Suelo No Urbanizable de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, así como la que pudiera ejecutarse de nueva planta.

2.– La implantación de nuevas infraestructuras precisará la aprobación previa de un Plan Especial de acuerdo a lo señalado al respecto en el Título V del presente Plan.

No cabrá realizar este tipo de intervenciones en suelos incluidos en las Supracategorías de Núcleo y Protección de Núcleo. No obstante, en el caso de las Áreas de la Red Fluvial de Urdaibai –N.4– y Áreas

de Protección de la Red Fluvial –B.4–, podrá producirse una superposición de usos por disposición de éstos a cotas diferentes; siempre y cuando, no se afecte a suelos con estas calificaciones.

3.– En el caso de llevarse a cabo intervenciones de reparación y/o ampliación de estas infraestructuras dentro de su Dominio Público, bastará para su ejecución con la presentación de un proyecto.

4.– En los casos de llevarse a cabo intervenciones de ampliación fuera de su dominio público, será precisa la aprobación previa de un Plan Especial de acuerdo a lo señalado al respecto en el Título V del presente Plan, que permita ajustar urbanísticamente la calificación de los suelos objeto de la intervención y que analice y justifique pormenorizadamente la alternativa definitivamente propuesta.

No cabrá realizar este tipo de intervenciones en suelos incluidos en la Supracategoría de Núcleo. No obstante, en el caso del Área de la Red Fluvial de Urdaibai –N.4–, podrá producirse una superposición de usos por disposición de éstos a cotas diferentes; siempre y cuando, no se afecte a suelos con esta calificación.

5.– En aquellas intervenciones, sean éstas de reparación o de nueva planta, que precisen de la ocupación de terrenos para usos provisionales, deberán contenerse éstas en el proyecto. No podrán ocuparse, en ningún caso, para este fin suelos incluidos por el presente Plan en las Supracategorías de Núcleo o de Protección de Núcleo, ni en suelos calificados como Zonas de Alto valor agrológico de las Áreas de Interés Agroganadero y Campiña –T1.A1– de la Supracategoría de Transición.

En cualquier caso, al finalizar las intervenciones, será obligatoria la restauración de los terrenos ocupados por los usos provisionales.

6.– En las actividades de mantenimiento de la red ferroviaria deberán adoptarse las medidas adecuadas en la aplicación de tratamientos herbicidas, de manera que se eviten las dosis que pudieran llegar a ser contaminantes.

4.11. VEGETACIÓN

En el ámbito de actuación no se encuentra flora amenazada geolocalizada en los documentos técnicos para la conservación de la flora amenazada de la CAPV 2011.

En los acantilados costeros se establece una vegetación altamente especializada adaptada a la salinidad que aporta el agua marina mediante sus salpicaduras y el hálito marino, y la rocosidad e inclinación del sustrato. La combinación de los gradientes de estos factores constituye el gradiente integrado del acantilado. Fuera de la franja que está sometida a inmersión-emersión mareal, este gradiente integrado se puede fraccionar en tres segmentos que alojan otros tantos hábitats netamente diferenciables.

Detrás de ellos, tierra adentro, estará la vegetación no condicionada por el mar ni por el acantilado y por delante está la franja litoral sometida a inundación y habitada por comunidades zoolíticas litorales con especies del género *Verrucaria* y diversos moluscos como lapas y balanos.

Estos tres hábitats o cinturas de vegetación aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Tipo de acantilado	Carstificado (Caliza)		No carstificado (Flysch, arenisca)		Características
	Asociación	Especies más comunes	Asociación	Especies más comunes	
Cintura I. Halocasmitica	<i>Crithmo maritim-Limonietum binervos</i>	<i>Limonium binervosum</i> , <i>Armeria pubigera</i> , subsp. <i>deplata</i> , <i>Crithmum marinum</i> , <i>Inula crithmoides</i> , <i>Plantago maritima</i>	<i>Crithmo maritim-Plantaginetum maritimae</i>	<i>Plantago maritima</i> , <i>Crithmum marinum</i>	Embate del oleaje intenso, de modo que recibe frecuentes salpicaduras de agua de mar, y cuando se embravece, incluso puede alcanzarla alguna ola. Ello se combina con que la pendiente es casi vertical y muy inestable, con lo que la formación de suelo está impedita. Sólo las grietas de la roca, que ofrecen en su interior un mínimo espacio de protección, alojan algunas pocas plantas capaces de soportar condiciones tan extremas. Estas han de soportar tanto la salinidad (halofíticas) como el vivir en fisuras rocosas (casmitófitas), combinación que selecciona enormemente las especies que se pueden hallar aquí. Por tanto, las comunidades que pueblan esta cintura están formadas por muy pocas especies y tienen muy poca biomasa y cobertura.
Cintura II. Perennigraminadas y nanofruticadas aerohalinas	<i>Leucanthemo crassifoliae-Festucetum pruinosaes armerietosum depilatae</i>	<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>pruinosa</i> , <i>Anthlypis vulneraria</i> subsp. <i>iberica</i> , <i>Crithmum marinum</i> , <i>Dactylis glomerata</i> var. <i>maritima</i> , <i>Daucus carota</i> subsp. <i>gummifera</i> , <i>Leucanthemum iculatum</i> subsp. <i>crassifolius</i> , <i>Plantago maritima</i> , <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>crassifolius</i> , <i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>biflorus</i> y <i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>uniflora</i> , <i>Armeria pubigera</i> subsp. <i>deplata</i>	<i>Leucanthemo crassifoliae-Festucetum pruinosaes Festucetosum pruinosaes</i> <i>Leucanthemum iculatum</i> subsp. <i>crassifolius</i>	<i>Id.</i> a la subasociación anterior pero sin <i>Armeria pubigera</i> subsp. <i>deplata</i>	Influencia del mar atenuado a causa del alejamiento, quedando reducida al hábito marino (maresia) o brisa cargada de pequeñas gotitas de agua salada que impregna de sal las superficies sobre las que incide. En esta cintura no hay salpicaduras del mar salvo, episódicamente, en los más grandes temporales. La salinización es notable pero ya está atenuada por las precipitaciones, con lo que desciende con las lluvias que se concentran entre otoño y primavera, para aumentar en verano con su relativa sequía. Como quiera que la inclinación del sustrato es menor y su estabilidad mayor, la posibilidad de edificar suelo aumenta y ya se pueden establecer comunidades de mayor biomasa y diversidad que suelen estar dominadas por la gramínea siempreverde <i>Festuca rubra</i> subsp. <i>pruinosa</i> . Esta vegetación puede aparecer fragmentada, ocupando grietas de tamaño variable, o incluso formando un tapiz continuo.
Cintura III. Matorrales eolohalífilos	<i>Ulici (gallii) humilis-Erietetum vagantis</i>	<i>Ulex gallii</i> f. <i>humilis</i> , <i>Erica vagans</i> , <i>Genista occidentalis</i> y <i>Lithodora diffusa</i> , <i>Dactylis glomerata</i> var. <i>maritima</i> , <i>Daucus carota</i> subsp. <i>gummifera</i> , <i>Festuca rubra</i> subsp. <i>pruinosa</i> , <i>Leucanthemum iculatum</i> subsp. <i>crassifolius</i> , <i>Lotus corniculatus</i> var. <i>crassifolius</i> , <i>Plantago maritima</i>	<i>Genisto occidentalis-Ulicetum maritimi</i>	<i>Id.</i> Más <i>Genista occidentalis</i> y <i>Ulex gallii</i> f. <i>humilis</i>	Maresia atenuada tierra adentro en la medida que las gotitas de agua de mar se van depositando; primero lo hacen las más gruesas, mientras que las más chicas pueden llegar muy al interior arrastradas por el viento. Por tanto, el aporte de sal disminuye en esta cintura, aunque aún se deja notar, poniéndose de manifiesto mediante la presencia de algunas plantas halófilas. El factor modulador de la vegetación en este tramo no es tanto la salinidad ni tan siquiera el suelo, que puede alcanzar bastante desarrollo, sino el viento. Su acción mecánica, desecante y abrasiva determina las formas pulvinulares (almohadilladas) de las matas, bien sean tojos, otaberas o brezos.

Este modelo de hábitats zonados se encuentra bien representado en las costas abruptas de Urdaibai. En él se pueden diferenciar dos tipos: uno calizo en el que se desarrolla un tipo de erosión cárstica, de fuerte resistencia a la demolición (Ogoño) y el otro no carbonatado, formado por cualquier otro tipo de roca, más fácil de demoler, como el flysch o la arenisca (Matxitxako). Las asociaciones vegetales que se instalan en cada una de estas bandas se modelizan según la propuesta de Prieto y Loidi (1984).

La vegetación del ámbito de estudio está catalogada como un complejo de vegetación de acantilados litorales en las cimentaciones del viaducto.



Foto general del puente de Mundaka



Substrato rocoso en la zona del dique

El dique proyectado se ejecutará donde se encuentran actualmente los bloques existentes tras su retirada.

4.12. HABITATS



Habitats de interés comunitario. 1230: Acantilados costeros.

En la siguiente tabla aparecen los listados de las especies típicas para los acantilados de la Directiva 92/43/CEE presentes en la CAPV:

1230

- *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima*
- *Armeria euscadiensis*
- *Asplenium marinum*
- *Cochlearia danica*
- *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*
- *Frankenia laevis*
- *Helicrysum stoechas*
- *Lavatera arborea*
- *Leucanthemum ircutianum* subsp. *crassifolium*
- *Limonium binervosum*
- *Matricaria maritima*
- *Plantago maritima* subsp. *maritima*
- *Olea europaea*
- *Silene vulgaris* subsp. *marítima*
- *Spergularia rupicola*

Se conocen 13 especies de plantas incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas, relacionadas con los acantilados y brezales costeros. Entre estas destaca *Armeria euscadiensis*, endemismo de las costas de Bizkaia y Gipuzkoa con contadas poblaciones o el acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*) que halla aquí su límite de distribución nooriental.

4.13. FAUNA

En el ámbito de actuación no se encuentra fauna amenazada con plan de gestión aprobado.

4.13.1. Fauna genérica

PROTECCIÓN	CATEGORÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
En peligro de extinción	Mamíferos	<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo
En peligro de extinción	Mamíferos	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélagos mediterráneo de hendidura
Vulnerable	Aves nidificantes	<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico
Vulnerable	Aves nidificantes	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común
Vulnerable	Mamíferos	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélagos de cueva
Vulnerable	Mamíferos	<i>Myotis emarginata</i>	Murciélagos de oreja partida
Vulnerable	Mamíferos	<i>Plecotus auritus</i>	Murciélagos orejudo septentrional

PROTECCIÓN	CATEGORÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Vulnerable	Mamíferos	<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélagos orejudo meridional
Vulnerable	Mamíferos	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélagos grande de hendidura
Vulnerable	Mamíferos	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla común
Rara	Aves nidificantes	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormorán moñudo
Rara	Aves nidificantes	<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón
Rara	Aves nidificantes	<i>Acrocephalus scripaceus</i>	Carricero común
Rara	Aves nidificantes	<i>Actitis hypoleucus</i>	Andaríos chico
Rara	Aves nidificantes	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea
Rara	Aves nidificantes	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre
Rara	Aves nidificantes	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Rara	Aves nidificantes	<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán
Rara	Aves nidificantes	<i>Passe domesticus</i>	Gorrión común
De interés especial	Anfibios	<i>Lissotriton helveticus</i>	Rana patilarga
De interés especial	Reptiles	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro
De interés especial	Reptiles	<i>Zamenis longissima</i>	Culebra de Esculapio
De interés especial	Reptiles	<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán
De interés especial	Aves nidificantes	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris
De interés especial	Aves nidificantes	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido
De interés especial	Aves nidificantes	<i>Corvus corax</i>	Cuervo
De interés especial	Aves nidificantes	<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor
De interés especial	Aves nidificantes	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello
De interés especial	Aves nidificantes	<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitarios
De interés especial	Aves nidificantes	<i>Sylvia mela</i>	Currucas cabecinegras
De interés especial	Mamíferos	<i>Erinaceus europaeus</i>	Murciélagos hortelanos
No amenazada	Peces continentales	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila
No amenazada	Peces continentales	<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graelis
No amenazada	Peces continentales	<i>Chelon labrosus</i>	Muble
No amenazada	Peces continentales	<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla
No amenazada	Peces continentales	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo
No amenazada	Peces continentales	<i>Salmo trutta</i>	Trucha común
No amenazada	Anfibios	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo común
No amenazada	Anfibios	<i>Bufo bufo</i>	Ranita de San Antonio
No amenazada	Anfibios	<i>Hyla arborea</i>	Tritón palmeado
No amenazada	Anfibios	<i>Rana iberica</i>	Tritón jaspeado
No amenazada	Anfibios	<i>Trifurus fragilis</i>	Lución
No amenazada	Reptiles	<i>Chalcides striatus</i>	Elizón tridáctilo ibérico
No amenazada	Reptiles	<i>Lacerta vivipara</i>	Lagartija de turbera
No amenazada	Reptiles	<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar
No amenazada	Reptiles	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica
No amenazada	Reptiles	<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera

PROTECCIÓN	CATEGORÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
No amenazada	Reptiles	<i>Vipera seoanei</i>	Víbora de Seoane
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Apus apus</i>	Vencejo común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcáz
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Delichon urbica</i>	Avión común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Emberiza cirlus</i>	Escribano soteño
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Hyrundo rustica</i>	Golondrina común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Hydriobates pelagicus</i>	Paiño europeo
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos

PROTECCIÓN	CATEGORÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Parus major</i>	Carbonero común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/ibérico
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Pica pica</i>	Urraca
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Picus virdis</i>	Pito real
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Prunella modularis</i>	Acentor común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Strix aluco</i>	Cárabo
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruga capirotada
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Sylvia undata</i>	Curruga rabilarga
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Turdusphiomelos</i>	Zorzal común
No amenazada	Aves nidificantes	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común
No amenazada	Mamíferos	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo
No amenazada	Mamíferos	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua
No amenazada	Mamíferos	<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo
No amenazada	Mamíferos	<i>Crocidura suaveolens</i>	Musaraña común
No amenazada	Mamíferos	<i>Eptesicus serotinus</i>	Musaraña campesina
No amenazada	Mamíferos	<i>Genetta genetta</i>	Erizo común
No amenazada	Mamíferos	<i>Martes foina</i>	Garduña
No amenazada	Mamíferos	<i>Meles meles</i>	Tejón
No amenazada	Mamíferos	<i>Microtus agrestis</i>	Ratilla agreste
No amenazada	Mamíferos	<i>Microtus gerbei</i>	Topillo pirenaico
No amenazada	Mamíferos	<i>Microtus lusitanicus</i>	Topillo lusitánico
No amenazada	Mamíferos	<i>Micromys minutus</i>	Ratón espiguero
No amenazada	Mamíferos	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero
No amenazada	Mamíferos	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja
No amenazada	Mamíferos	<i>Myodes glareolus</i>	Topillo rojo
No amenazada	Mamíferos	<i>Neomys fodiens</i>	Musgaño patiblanco
No amenazada	Mamíferos	<i>Neovison vison</i>	Visón americano

PROTECCIÓN	CATEGORÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
No amenazada	Mamíferos	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélagos de borde claro
No amenazada	Mamíferos	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélagos enano
No amenazada	Mamíferos	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélagos de Cabrera
No amenazada	Mamíferos	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris
No amenazada	Mamíferos	<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña de Millet
No amenazada	Mamíferos	<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana
No amenazada	Mamíferos	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí
No amenazada	Mamíferos	<i>Talpa europaea</i>	Topo común
No amenazada	Mamíferos	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo

4.13.2. Áreas de interés especial

Son enclaves relativamente pequeños y bien delimitados, que se caracterizan por su elevada importancia para la conservación de las poblaciones de la especie y/o muestran una fragilidad acusada ante posibles perturbaciones. Por tanto, tienen una mayor sensibilidad que las Zonas de distribución preferente.

La definición de estas áreas de interés especial se ha realizado mayoritariamente a partir de la información aportada en las propuestas de planes de gestión de especies amenazadas, realizadas por distintos equipos de expertos durante los años 2001 y 2002.

El ámbito de estudio es área de interés especial del Murciélagos mediterráneo de hendidura. *Rhinolophus euryale*. Es un mamífero considerado como “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Orden de 10 de enero de 2011 y Orden de 18 de junio de 2013) y considerado como “Vulnerable” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).



Se trata de una especie autóctona residente. Por lo general, su hábitat coincide con zonas cársticas con cavidades amplias y localizadas a baja altitud, debido a su tendencia a la fila. Los encinares cantábricos favorecen la presencia de quirópteros.

4.13.3. Zonas de distribución preferente

Estas zonas incluyen una representación suficiente de los hábitats más adecuados para la especie y en mejor estado de conservación, de manera que se cubran ampliamente sus requerimientos.

El trabajo de base para la delimitación de estas zonas deriva de las propuestas de planes de gestión de especies catalogadas, elaboradas por diversos expertos durante los años 2001 y 2002 por encargo del Departamento de Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

Dentro de la Zona de distribución preferente coincidente con el área de proyecto, nos encontramos 10 especies catalogadas. Éstas son:

PROTECCIÓN	CATEGORÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Rara	Aves nidificantes	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Interés especial	Anfibios	<i>Rana ibérica</i>	Rana patilarga
Interés especial	Reptiles	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro

- Halcón peregrino. *Falco peregrinus*. Esta especie está catalogada como “Rara” en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.



Es una especie autóctona, residente. Nidifica desde el nivel del mar hasta los 1.100 metros, siendo especialmente común en los cantiles marinos, como los existentes en la costa cantábrica. Se ha redactado un plan de gestión que todavía no ha sido aprobado con el objeto de eliminar los factores adversos que inciden sobre la especie.

- Rana patilarga. *Rana iberica*. La rana patilarga está catalogada como especie de interés comunitario (Anexos IV de la Directiva 92/43/CEE); y De Interés Especial según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

Es



una especie de hábitos terrestres y acuáticos, ocupa gran variedad de hábitats en los que haya cursos de agua. La principal amenaza que afecta a esta especie es la alteración de los hábitats.

- Lagarto verdinegro. *Lacerta schreiberi*. El lagarto verdinegro está catalogado como especie de interés comunitario (Anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE); y De Interés Especial según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

Esta
en muros
de



especie aparece mayoritariamente en la campiña donde se localiza y cúmulos de piedras cubiertos con abundante vegetación y bordes formaciones boscosas o de matorrales. Su principal amenaza es la alteración, reducción y destrucción de sus hábitats.

4.13.4. Fauna propia del LIC

El ámbito del proyecto se localiza muy próximo al LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai (ES2130007). Este LIC comprende el estuario y la zona de influencia marítimo- terrestre de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, incluyendo la franja costera hasta el cabo de Matxitxako, por un lado, y hasta la punta Arbolitz, por otro. En toda esta área nos encontramos con diferentes especies catalogadas en grupos según la normativa a la que pertenecen:

- 53 especies de aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.
- 79 especies de aves migradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.
- 1 mamífero que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE: Mustella lutreola (visón europeo) que no está presente en las Áreas de interés especial coincidente con el ámbito del proyecto.
- 2 especies de invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE
- Otras especies Importantes Fauna (2 aves)
- No se encuentran peces, anfibios y reptiles que figuren en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE

4.13.5. Fauna propia de la ZEPA

El ámbito del proyecto reparación se caracteriza por su localización dentro de la ZEPA Ría de Urdaibai, (código ES0000144) espacio de gran interés faunístico que tiene definidos entre sus objetivos de conservación cerca de 60 especies de aves del Anexo I de la Directiva de Aves y más de 80 especies migradoras de presencia regular del anexo IV de la misma Directiva.

4.14. PAISAJE

Se entiende como Paisaje, cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.

El ámbito de análisis se ubica dentro de la cuenca visual Mundaka (404), incluida en el “Anteproyecto de Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV y del Espacio Natural catalogado Ría de Urdaibai (Zona 1) 404 Mundaka. Esta cuenca visual posee una superficie de 5.516 ha de la que el municipio de Mundaka ocupa 288 Ha, el 5,2% de la cuenca.

La cuenca de Mundaka dada su alta compacidad y número de observadores (11559 habitantes) conoce una alta capacidad visual atendiendo a la capacidad visual, la estimación de diversidad de pendientes y exposiciones, la compacidad, la fragmentación de usos de suelo y la presencia de puntos estratégicos. Su valoración final es de 4, lo que proporciona un valor paisajístico alto.

En la margen izquierda de la ría de Urdaibai discurre la vía de ferrocarril Bilbao-Bermeo y la carretera comarcal BI-2235 bifurcándose hacia el puerto de Sollube (BI 631) y hacia Matxitxako (BI 4203) y Bakio (BI 3101). Da servicio principalmente, además de a los residentes, a la actividad comercial e industrial

El puente de Lamiaran sólo puede ser observado desde el final del muelle de Bermeo a la altura del faro y con una distancia considerable. Otra observación más cercana posible pero menos habitual es en barco desde el mar.



Visual del viaducto Lamiaran desde el faro de Bermeo



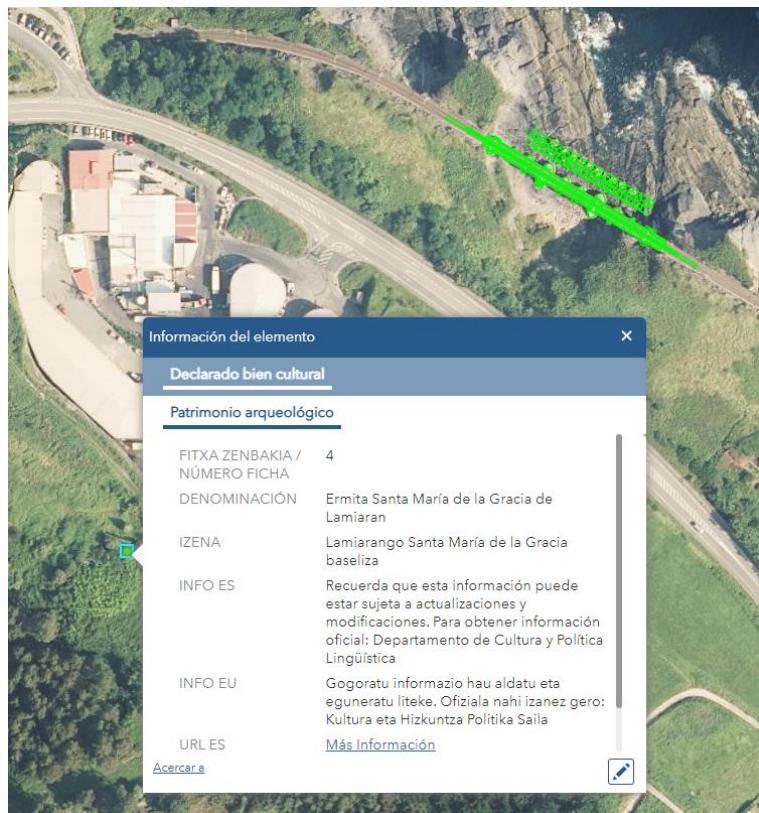
Vista del viaducto Lamiaran desde el mar

4.15. PATRIMONIO CULTURAL

El Viaducto de Lamiaran está recogido en el Plan General de Ordenación Urbana de Mundaka de 2015, con nivel de protección 2 (tipológico y ambiental). Por consiguiente, es un bien cultural de protección básica según la Ley 6/2019 de Patrimonio Cultural Vasco.

Para el viaducto, al ser un bien cultural de protección básica, según el artículo 45 de la Ley 6/2019, en ningún caso será posible su derribo, ni total ni parcial. Los trabajos a realizar en el viaducto, son trabajos de mantenimiento y conservación, y por consiguiente, el proyecto es correcto en lo relativo a la protección del Patrimonio Cultural.

El único elemento cercano al viaducto es la Ermita de Santa María de la Gracia de Lamiaran ubicada al otro lado del polígono industrial, por lo que no se verá afectada por el proyecto.



Patrimonio cultural

4.16. SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS

Con las obras a ejecutar en el proyecto no se afectan a suelos potencialmente contaminados pero cercano al viaducto se encuentra una parcela inventariada por tratarse de un vertedero no controlado. Se ejecutarán medidas preventivas para no afectar a la parcela como la colocación de una malla stopper que impida la afección a estos suelos.



Suelos potencialmente contaminados. Visor Geoeuskadi

4.17. RUIDO

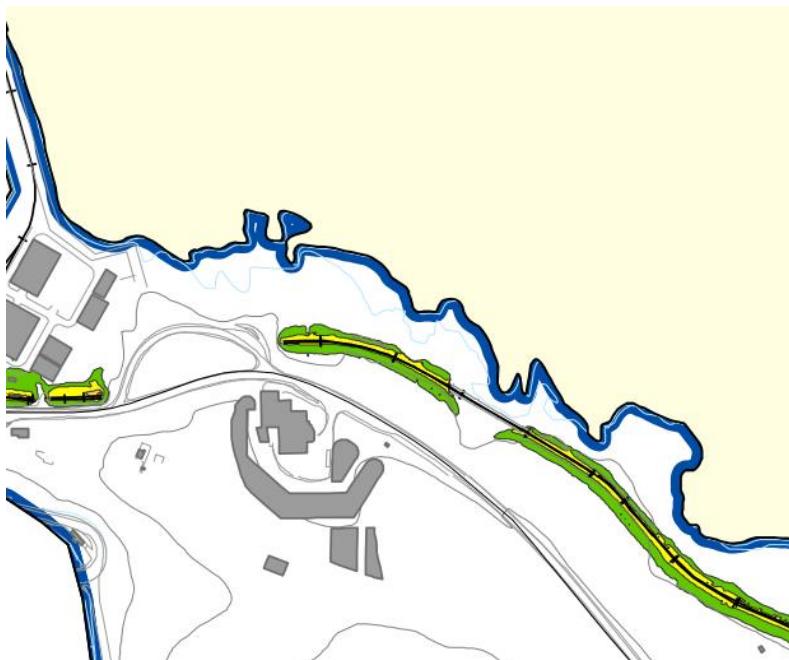
Se han consultado los mapas de ruido del municipio de Mundaka correspondiente a la línea ferroviaria y se observa que en el entorno del ámbito de proyecto no se afecta a las edificaciones existentes.

A 100 metros del viaducto se sitúa el polígono industrial Lamiaranpe que no se ve afectado por el ruido generado por la infraestructura.

A continuación, se muestran los mapas sonoros de la infraestructura en Ldia y Lnoche.



Mapa niveles sonoros Ldia



Mapa niveles sonoros Lnoche

En fase de explotación no se produce afección a edificaciones cercanas y no se modifica el tráfico ferroviario como motivo de las obras.

El foco de ruido, la maquinaria, se sitúa en la cala, la cual está a un desnivel del polígono de 40 metros de altura y a una distancia en planta de 100 metros.

4.18. LEY DE COSTAS

El ámbito de proyecto se encuentra dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre aprobado por lo que es necesario obtener la autorización de Costas cumpliendo lo especificado en la Ley 227/1988 de 28 de julio, de Costas.



Deslindes

Respecto a la autorizaciones y concesiones en materia de Costas, será necesario el cumplimiento del Artículo 4.1.4.

1.– *La utilización del dominio público marítimo-terrestre se regulará según lo especificado en el Título III de la Ley de Costas. En cualquier caso, las actuaciones que se planteen en terrenos de dominio público marítimo-terrestre deberán contar con el correspondiente título habilitante.*

2.– *Los usos en la zona de servidumbre de protección se ajustarán a lo dispuesto en los artículos 24 y 25 de la Ley de Costas, debiendo contar los usos permitidos en esta zona con la autorización del órgano competente de la Comunidad Autónoma.*

3.– *Se deberá garantizar el respeto de las servidumbres de tránsito y acceso al mar establecidas en los artículos 27 y 28 de la Ley de Costas, respectivamente, y el cumplimiento de las condiciones señaladas en el artículo 30 para la zona de influencia.*

4.– *Las obras e instalaciones existentes a la entrada en vigor de la Ley de Costas, situadas en zona de dominio público o de servidumbre, se regularán por lo especificado en la Disposición Transitoria Cuarta de la Ley de Costas.*

4.19. ESTUDIO DE LA DINÁMICA LITORAL

En este apartado se realiza un estudio básico de dinámica litoral para evaluar los posibles efectos de las actuaciones previstas sobre la dinámica litoral de la zona, según el Artículo 93 del RD 876/2014.

4.19.1. Análisis de la capacidad de transporte litoral

Como se puede apreciar en la siguiente ortofoto, la zona objeto del proyecto está formada por lajas y bajos rocosos. A partir de la naturaleza de este tramo costero se puede concluir que es una zona en la que no se produce un transporte litoral, ya que este tipo de material (Figuras 34 y 35) no es susceptible de entrar en movimiento por la acción del oleaje.



Tipología de la costa en las inmediaciones del viaducto de Mundaka.



Bajos rocosos en la zona frontal del viaducto de Mundaka.



Bajos rocosos en la zona lado mar del viaducto de Mundaka.

4.19.2. Análisis de la ladera situada en lado tierra del viaducto de Mundaka

A continuación, se realiza un análisis del tramo de costa que queda protegido parcialmente frente la acción del oleaje por las pilas del propio viaducto.



Figura 19. Ladera situada en el lado tierra del viaducto de Mundaka.

Se trata de un entrante que queda encajado y protegido parcialmente del oleaje por las pilas del propio viaducto. El material de este entrante de costa está formado por cantos rodados de diferente tamaño, variando desde valores centimétricos (entre 2 y 10 cm) a decimétricos (entre 10 y 40 cm).

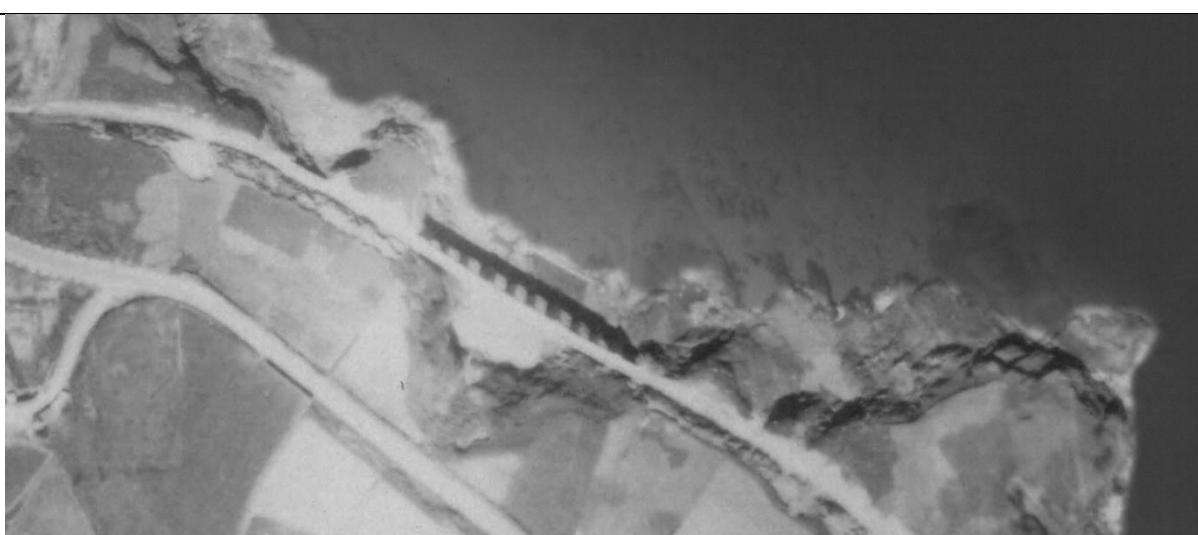


Figura 20. Entrante de costa en el lado tierra del viaducto de Mundaka.



Figura 21. Tamaño de los cantos rodados en el entrante de costa en el lado tierra del viaducto de Mundaka.

A partir del análisis de diferentes fotografías aéreas de diferentes años se puede concluir que si bien se producen ciertos derrumbes del material tipo suelo de la ladera, el entrante de costa y el material de cantos rodados se ha mantenido en un equilibrio estable.



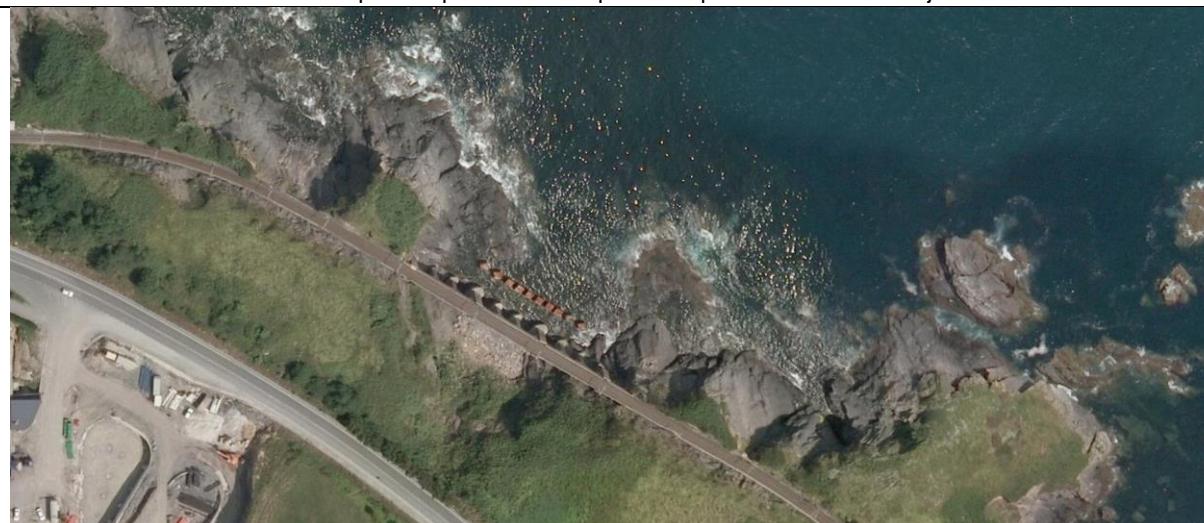
1956. Primera fotografía tras la construcción del viaducto.



1990. Posible derrumbe de material por la construcción de la carretera



1995. Bloques de protección desplazados por la acción del oleaje.



2006. Bloques de protección anclados al sustrato rocoso. Mayor vegetación en la parte inferior de la ladera.



2012. Bloques de protección anclados al sustrato rocoso. Se mantiene la vegetación en la parte inferior de la ladera.



2016. Bloques de protección anclados al sustrato rocoso, pero con signos evidentes de deterioro. Se observa menor vegetación en la parte inferior de la ladera posiblemente causada por la incidencia de los temporales del año 2014.

Cabe destacar la actuación de protección del viaducto mediante bloques de peso 40 toneladas, que en la fotografía de 1995 se puede observar que han sufrido movimiento desde su posición original. Posteriormente, en el año 2004 se realizada el anclaje de estos elementos de protección al sustrato rocoso, observándose a partir de ese año como la ladera presenta una mayor estabilidad, que se traduce en una mayor presencia de vegetación en la zona del pie de la ladera.

No obstante, en situaciones de temporal y pleamaras se pueden producir erosiones en el pie de la ladera, principalmente en el material tipo suelo.



Erosiones localizadas en el pie de la ladera.

4.19.3. Oleaje incidente

A partir de las propagaciones realizadas, descritas en el apartado 4.2, y obteniendo valores de la altura de ola en dos alineaciones situadas en el lado mar y en el lado tierra de las pilas (líneas rojas).

Mientras que en la alineación lado mar se alcanzan unos valores de altura de ola significante comprendidos entre 3,0 y 3,5 m, en la alineación situada inmediatamente tras las pilas del viaducto la altura de ola significante se reduce de forma muy significativa hasta valores entre 1,0 y 1,3 m. Hay que tener en cuenta que son valores en régimen extremal y para un periodo de retorno de 238 años, y que tampoco consideran el efecto de los bloques de protección y las pilas del propio viaducto.

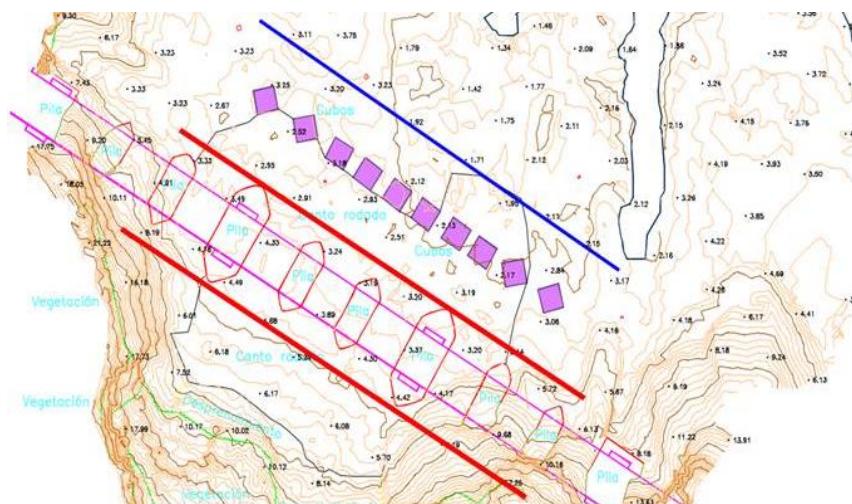


Figura 22. Alineaciones para obtención de valores de altura de ola en las inmediaciones del viaducto.

4.19.4. Conclusiones

A partir del análisis realizado, se puede concluir que en la zona objeto de estudio no hay un impacto en la dinámica litoral de la zona, ya que no hay capacidad de transporte porque este tipo de material no es susceptible de entrar en movimiento por la acción del oleaje.

Por otro lado, las protecciones marítimas planteadas producirán una reducción del oleaje incidente en la entrada de costa situada en el lado tierra del viaducto lo que favorecerá la estabilidad de esta zona frente a la acción del oleaje, reduciéndose las inestabilidades en el pie de la ladera.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se identifican, caracterizan y valoran los distintos impactos que pueden generarse durante le proceso constructivo la reparación y protección del viaducto de Mundaka.

5.1. METODOLOGÍA

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su Anexo VI, indica que el estudio de impacto ambiental incluirá la identificación y valoración de impactos.

La metodología seguida para la identificación, cuantificación y valoración de los impactos significativos en el presente estudio se ajusta a lo establecido en citada Ley 9/2018 y se describe detalladamente a continuación.

5.1.1. Identificación de impactos

Previamente a la caracterización y valoración de impactos se procederá a la identificación de estos, que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto. Esta identificación se lleva a cabo considerando, en primer lugar, los impactos genéricos asociados a todos los proyectos de ferrocarriles, para a continuación, centrarse en los aspectos concretos asociados a la propuesta que se plantean en este proyecto.

Así, los impactos concretos dependen, por un lado, de las características de la actuación (estructuras provisionales, escasez de accesos, carrera de mareas, diques, etc.), y por otro, de las particularidades del medio por el que se desarrollan dicha actuación (presencia de espacios protegidos, de especies singulares de fauna o flora, de cauces, de zonas de alta permeabilidad, de elementos patrimoniales, etc.).

5.1.2. Caracterización de impactos

Para cada uno de los impactos identificados, se procede a describir sus características, especificándose, además, los procesos que tienen lugar, sus causas y sus consecuencias. Tal como indica la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, en su anexo VI, se distinguen los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Identificados los impactos que se dan como consecuencia de las actuaciones derivadas del trazado propuesto, se caracterizan según su fase (obras-explotación), carácter (positivo-negativo), tipo (directo-indirecto), intensidad (alta, media, baja), ámbito (puntual, total), momento (Inmediato, medio plazo, largo plazo), acumulación (simple, acumulativo, sinérgico), duración (fugaz, temporal, permanente), reversibilidad (corto plazo, medio plazo, irreversible), recuperabilidad (recuperable-irrecuperable), periodicidad (continua, irregular)

Con objeto de homogeneizar la caracterización y valoración de las afecciones, se utilizan los criterios que se definen en la tabla siguiente:

PROPIEDAD	ÍDOLE	
CARÁCTER Se refiere al carácter beneficioso (positivo) o perjudicial (negativo) del impacto	POSITIVO	Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada
	NEGATIVO	Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada
TIPO	DIRECTO	Aquel que tiene una incidencia inmediata sobre algún elemento ambiental.
	INDIRECTO	Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
INTENSIDAD Grado de incidencia de la acción sobre el factor considerado	ALTA	Destrucción del elemento ambiental o de su valor.
	MEDIA	Afección sensible al elemento ambiental o de su valor.
	BAJA	Escaso efecto sobre el elemento ambiental o de su valor.
EXTENSIÓN o ÁMBITO Indica el área de afección del impacto	PUNTUAL	La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.
	TOTAL	El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno
MOMENTO Tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y la aparición del efecto	INMEDIATO	Plazo inferior a un año
	MEDIO PLAZO	El efecto aparece en el plazo de uno a cinco años
	LARGO PLAZO	El efecto aparece después de 5 años
ACUMULACIÓN Se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos	SIMPLE	El efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia
	ACUMULATIVO	Al prolongarse en el tiempo la acción del efecto incrementa progresivamente su gravedad.
	SINÉRGICO	Cuando el efecto conjunto supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
DURACIÓN Tiempo que permanecería el efecto a partir de la aparición de la acción correspondiente	FUGAZ	La permanencia del efecto es menor a un año.
	TEMPORAL	La permanencia del efecto dura entre 1 y 10 años.

	PERMANENTE	El efecto dura más de 10 años.
REVERSIBILIDAD Posibilidad de reconstruir por medios naturales, sin aplicar medidas correctoras, las condiciones iniciales una vez producido el efecto	CORTO PLAZO	Impacto reversible en menos de 1 año.
	MEDIO PLAZO	Impacto reversible entre 2 y 5 años
	IRREVERSIBLE	Impacto irreversible.
RECUPERABILIDAD Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado después de aplicar medidas correctoras	RECUPERABLE	El efecto puede ser asimilado por el entorno, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales y de los mecanismos de autodepuración del medio
	IRRECUPERABLE	Efecto que provoca la imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción que produce dicho efecto.
PERIODICIDAD regularidad con la que se manifiesta el efecto	CONTINUA	Se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no
	IRREGULAR	Se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia.

5.1.3. Valoración de los impactos

La valoración de los impactos previamente identificados y caracterizados se lleva a cabo, siempre que es posible, a partir de la cuantificación, para cada aspecto del medio afectado.

Expresando tal valoración en consonancia con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, se indican los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevén como consecuencia de la ejecución del proyecto, atendiendo a las definiciones recogidas en la Ley:

“h) Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

“i) Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

“j) Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

“k) Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.”

5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos sigue una secuencia que va desde los aspectos más genéricos, hasta los más concretos. La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción y explotación de esta infraestructura se refleja en la correspondiente “matriz de identificación de impactos”, en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

Posteriormente, se particularizarán los impactos concretos para los trazados proyectados y los elementos ambientales realmente presentes en su zona de afección directa e indirecta.

5.2.1. Factores ambientales potencialmente afectados

Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por alguna de las acciones del proyecto, de acuerdo con la información reflejada en el inventario ambiental, se indican a continuación:

Fase de ejecución de las obras y de explotación:

- Cambio climático
- Calidad del aire
- Confort sonoro
- Suelos y geomorfología
- Hidrogeología
- Calidad del agua
- Vegetación
- Fauna
- Hábitats de interés comunitario (HIC)
- Patrimonio cultural
- Paisaje
- Socioeconomía
- Generación de residuos

5.2.2. Actividades del proyecto generadoras de impactos

La realización del proyecto objeto del presente estudio generará unos efectos ambientales, que de un modo genérico serán los que se describen a continuación.

Actividades del proyecto que generarán efectos ambientales durante la fase de obra.

- Creación de la Zona de Instalaciones Auxiliares (ZIA).
- Demoliciones.
- Ejecución de plataforma auxiliar.
- Ejecución de obra de defensa del oleaje.
- Reparación del viaducto.
- Tráfico de maquinaria y vehículos de obra.

Actividades del proyecto que generarán efectos ambientales durante la fase explotación:

- Ocupación del terreno por la presencia permanente de la obra de defensa.
- Intrusión visual de la obra de defensa

No se han considerado afecciones en fase de abandono al no preverse el abandono de la infraestructura.

5.2.3. Matriz de identificación de impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		Fase de obra							Fase de explotación		
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS		Presencia y movimiento de vehículos y maquinaria	Zona de instalaciones de obra	Gestión de residuos	Contratación de operarios	Instalación de plataforma auxiliar	Demolición del dique existente	Construcción del dique	Actuaciones de limpieza y pintura	Construcción de la escalera de acceso	Presencia del puente rehabilitado y dique de protección
MEDIO NATURAL	Climatología										
	Calidad del aire	X	X								
	Geomorfología										
	Edafología y capacidad de uso	X		X				X			
	Procesos erosivos							X			X
	Calidad química y ecológica de aguas superficiales	X	X	X			X	X	X		
	Calidad química y ecológica de aguas subterráneas	X	X	X							
	Hidrología superficial										
	Formaciones boscosas										
	Enclaves húmedos										
	Hábitats de interés comunitario	X				X	X	X			X
	Fauna	X	X				X	X			
	Avifauna		X				X	X			
	Espacios Naturales protegidos y RN 2000	X				X	X	X			X
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Paisaje	X	X			X		X			X
	Calidad acústica	X	X				X	X		X	
	Sector secundario y terciario				X						
	Seguridad y salud publica	X								X	X
	Patrimonio Cultural										
	Intereses y bienes particulares										
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Intereses y bienes sociales	X	X		X	X			X	X	
	Generación de residuos	X	X			X					

5.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.3.1. Impacto en el cambio climático

- Fase de construcción

Según el estudio “Cambio Climático. Impacto y adaptación en la Comunidad Autónoma del País Vasco” (Gobierno Vasco. Departamento de medio ambiente, Planificación territorial, Agricultura y Pesca, 2011), Karrantza no forma parte de los municipios de la CAPV más expuestos a los efectos del cambio climático. Por otra parte, el proyecto no conllevará la emisión de GEI más allá de las emisiones de maquinaria en fase de obra.

En este sentido el impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión se caracteriza como Negativo, Directo, de intensidad Baja, Total, Inmediato, Simple, Sinérgico, Temporal, Reversible a corto plazo, Recuperable e Irregular.

El impacto se califica como **Compatible** debido a su temporalidad y su escasa incidencia.

En fase de explotación, la nueva situación es similar a la situación preoperacional. Por ello, no se prevé un efecto apreciable sobre el cambio climático, considerándose el impacto como poco significativo.

5.3.2. Impacto en la calidad del aire

El impacto que puede originar la infraestructura objeto de estudio sobre la calidad atmosférica es debido, principalmente a la emisión de partículas contaminantes que generan los motores de combustión durante la fase de obras y por las instalaciones auxiliares de obra: No hay movimiento de tierras por lo que no se producirá incremento de partículas en suspensión debido a este hecho. En fase de explotación, se debe a las emisiones derivadas del tráfico del ferrocarril similares a las actuales.

En fase de construcción, se trata de un efecto negativo que acumulado al producido por otras fuentes emisoras, incide potencialmente en la salud de la población. No obstante, en todos los casos son emisiones puntuales con incidencia aleatoria o periódica y carácter temporal. Por tanto, la contaminación atmosférica generada en la fase de construcción, aun pudiendo ser puntualmente elevada, dado su carácter transitorio, puede considerarse de escasa importancia, existiendo además toda una serie de medidas correctoras que, aplicadas correctamente, reducirán su entidad.

En este sentido el impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, se caracteriza como Negativo, Directo, de intensidad Baja, Total, Inmediato, Simple, Sinérgico, Temporal, Reversible a corto plazo, Recuperable e Irregular.

Por lo tanto, el impacto sobre la calidad del aire resulta **Moderado**, debido a su temporalidad y a la posibilidad de adoptar medidas protectoras que minimicen su afección, así como a su rápida reversibilidad al cesar la actuación.

En fase de explotación, la alteración sobre la calidad del aire que produce el ferrocarril está relacionados con la huella de carbono generada por el consumo de energía para su tracción. La actuación no contempla ningún incremento del tráfico por el mero hecho de realizar la actuación.

El impacto producido se caracteriza como Negativo, Directo, de intensidad Baja, Total, Inmediato, Simple, Permanente, Irreversible, Irrecuperable y Continuo, por lo que se considera **Compatible**.

5.3.3. Impacto sobre las condiciones acústicas

Durante la ejecución de las obras, se generará una contaminación acústica de naturaleza intermitente y de diversa intensidad y frecuencia, que puede generar, en puntos cercanos al lugar de trabajo, un aumento de los niveles normales de inmisión en el entorno.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- -El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.).
- -El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo).

Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica.

La magnitud del impacto acústico durante la fase de obras está en función de los siguientes factores:

- Tipo de maquinaria y operaciones constructivas a realizar en la ejecución de las obras.
- Localización y tipo de actuaciones a desarrollar en las distintas zonas anejas a la obra (zona de instalaciones auxiliares, acopios, etc.).
- Localización de puntos habitados en sus inmediaciones.

A igualdad de condiciones referentes a estos factores, la magnitud del impacto depende directamente de la distancia que separa el núcleo emisor del potencial receptor.

Por la experiencia en estudios similares, se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción y demolición inciden en el peor de los casos en un entorno de aproximadamente unos 60 metros de radio y, a partir de esta distancia, todos los equipos generarán niveles sonoros inferiores al nivel del límite diurno (65 dBA) correspondiente al uso residencial. No se deberían realizar trabajos en periodo nocturno en las zonas de mayor sensibilidad acústica (zonas residenciales y espacios naturales).

En fase de obra no existirá afección a la población ya que el foco de ruido se sitúa en la cala, la cual está a un desnivel del polígono más cercano de 40 metros de altura y a una distancia en planta de 100 metros.



Las dos zonas de instalaciones auxiliares situadas en el mirador y en el puerto de Bermeo son generadoras de ruido en cuanto a la carga y descarga de materiales. Este foco es de baja intensidad y se encuentra en zonas industriales.



En la zona del puerto, las viviendas más cercanas a la zona de instalaciones se encuentran primero con la carretera foral, después con la plataforma del ferrocarril y con las instalaciones del puerto. No se espera un incremento sustancial de la situación actual.

El impacto producido se caracteriza como Negativo, Directo, de intensidad Media, Puntual, Inmediato, Simple, Temporal, Reversible, Recuperable e Irregular, por lo que el impacto se considera **Moderado**.

En fase de explotación no se modifican los tráficos ni los niveles de ruido existentes actualmente por lo que se considera un impacto compatible.

5.3.4. Impacto sobre la edafología y geomorfología

En esta fase de construcción, las alteraciones que se pueden producir sobre la edafología y la geomorfología son principalmente la afección al modelado del terreno y destrucción de suelo como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la construcción del dique. Cabe destacar que el dique proyectado se ejecutará en la ubicación del dique actual deteriorado.

No se producen excavaciones ni movimientos de tierras.

En lo referente a Suelos Potencialmente Contaminados solamente se localiza una parcela en el ámbito de estudio, pero que no se verá afectada al impedirse el paso hacia ella.

Por lo anterior el proyecto provocará un impacto sobre la edafología y la geomorfología Negativo, de intensidad Media, Directo, Sinérgico, Permanente, Irreversible y Continuo.

Teniendo en cuenta lo anterior el impacto se califica como **Moderado**.

En fase de explotación, los impactos sobre la edafología y la geomorfología durante la fase de explotación son consecuencia de los impactos producidos en la fase de construcción, ya que las alteraciones producidas tienen un carácter permanente. El impacto, por tanto, será Negativo, Directo, de Intensidad Baja, Simple, Permanente, Irreversible, Irrecuperable y Continuo.

El impacto en esta fase se califica como **Moderado**.

5.3.5. Impacto sobre la hidrogeología

Dentro de las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos sobre la hidrología subterránea en fase de construcción destacan aquellas que conllevan la desviación temporal o permanente de caudales que puedan afectar a las zonas de recarga de acuíferos.

También pueden producirse afecciones sobre la hidrogeología como consecuencia del vertido accidental de productos tóxicos.

El impacto se considera como Negativo, Directo, de Baja intensidad, Puntual, Sinérgico, Fugaz, Reversible, Recuperable y de aparición Irregular.

Al considerarse las zonas de mayor permeabilidad como zonas de exclusión para la ubicación de las instalaciones auxiliares, el impacto se considera **Compatible** para todas las alternativas.

En fase de explotación, no se producirán efectos apreciables sobre la dinámica de las aguas subterráneas por lo que se califica como **Inexistente**.

5.3.6. Impacto sobre la calidad de las aguas

Las afecciones que se pueden producir en fase de obras son la alteración de la calidad de las aguas como consecuencia de la ejecución de los hormigonados y los micropilotes. No hay movimientos de tierra.

El efecto se considera Negativo, Directo, de intensidad Baja, Puntual, Sinérgico, Temporal, Reversible, Recuperable y de periodicidad Irregular.

El impacto se califica como **Moderado**.

En fase de explotación, no se producen afecciones ni contaminantes que puedan afectar a la calidad del agua por lo que el impacto se califica como **Inexistente**.

5.3.7. Impacto sobre la vegetación

No se produce afección a la vegetación por lo que se califica como **Inexistente**.

5.3.8. Afecciones a la fauna

Los principales efectos de la ejecución de las obras sobre la comunidad faunística en fase de obras se describen a continuación:

- Cambios en el comportamiento de la fauna presente en el entorno: El conjunto de las actuaciones que conlleva la obra, como el incremento en el tránsito de maquinaria y personas, etc., generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes, tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones auxiliares. Estos cambios pueden originar desplazamientos temporales que pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas de cría y nidificación.

La naturaleza de esta alteración será Negativa, Directo, de intensidad Baja, de extensión Puntual, Inmediata, Simple, Temporal, Irreversible, Irrecuperable y Continua. El impacto se califica como **Moderado**.

5.3.9. Afección a los hábitat de interés comunitario

Durante la fase de construcción la afección a los hábitats de interés comunitario se producirá debido a la ocupación de la obra.

Producirán una alteración de naturaleza Negativa, Directa, de intensidad Alta, de extensión Puntual, momento Inmediato, interacción Sinérgica, Permanente, Irreversible, Recuperable y Continua.

La incidencia ambiental ocasionado sobre los HIC es **Moderado** debido a la escasa extensión de la obra.

5.3.10. Afección al Patrimonio Cultural

El Viaducto de Lamiaran está recogido en el Plan General de Ordenación Urbana de Mundaka de 2015, con nivel de protección 2 (tipológico y ambiental). Por consiguiente, es un bien cultural de protección básica según la Ley 6/2019 de Patrimonio Cultural Vasco.

Para el viaducto, al ser un bien cultural de protección básica, según el artículo 45 de la Ley 6/2019, en ningún caso será posible su derribo, ni total ni parcial.

Los trabajos a realizar en el viaducto son trabajos de mantenimiento y conservación, y por consiguiente, el proyecto es compatible en lo relativo a la protección del Patrimonio Cultural.

5.3.11. Afección sobre el Paisaje

Algunas acciones durante la fase de ejecución podrán afectar al paisaje debido a que éste surge de la combinación de todos los elementos del medio. El movimiento de tierras, las instalaciones auxiliares, las zonas de acopio, etc., podrán generar cierto impacto visual, aunque temporal sobre el paisaje.

Los efectos sobre la vegetación y el suelo derivados del proceso constructivo tienen como impacto indirecto la alteración del paisaje.

Estas acciones de la obra producirán una alteración de naturaleza Negativa, Directa, de intensidad Baja, de extensión Puntual, momento Inmediato, Simple, Permanente, Irreversible, Recuperable y Continua.

El impacto producido sobre el paisaje en la fase de obras se considera **Compatible**, ya que mediante las pertinentes medidas de protectoras la afección puede ser minimizada en gran medida.

Las actuaciones objeto de estudio suponen la sustitución del dique actual por un nuevo de más envergadura, por lo que modificará parcialmente el paisaje y la percepción visual del mismo.

Se considera que la afección producida será de naturaleza Negativa, Directa, de intensidad Baja, de extensión Puntual, momento Inmediato, Simple, Permanente, Irreversible, Irrecuperable y Continua.

Se considera el impacto producido como **Moderado**.

5.3.12. Afección socioeconómica

Las alteraciones que se pueden generar con la construcción de este tipo de infraestructuras en el medio socioeconómico a escala local son varias, entre ellas destaca:

- Incremento de la necesidad de mano de obra local empleada en la ejecución de las obras.

La contratación de mano de obra local supondrá una mejora en la economía de la zona, a la que hay que unir la llegada de trabajadores procedentes de otras áreas que incrementarían el nivel de consumo con el consiguiente incremento de trabajadores.

Es decir, el aumento de la demanda de mano de obra no sólo crearía empleos directos en el sector de la construcción, sino también en otros sectores como servicios (restaurantes, hostelería, etc.), encaminados a cubrir las necesidades de los trabajadores de la obra.

Este efecto se considera , **Positivo**, Directo, de intensidad Baja, Puntual, Inmediato, Simple, Temporal, Reversible a medio plazo, Recuperable e Irregular.

En fase de explotación, la ejecución del dique y la reparación del viaducto generará nuevas condiciones que en este caso se traducirán en:

- Mejora de la seguridad estructural del viaducto

Este efecto se considera **Positivo**, Directo, de intensidad Media, Puntual, Inmediato, Simple, Permanente, Irreversible y Continua

5.3.13. Impactos por la generación de residuos

Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de tierras de excavación y sobrantes de ejecución de hormigón, madera, hierro y acero. En este caso concreto no se generan excedentes de tierras ya que no se realiza ninguna excavación.

El impacto producido por la generación de residuos de construcción y demolición durante la fase de obras se considera Negativo, de intensidad Media, Total, Sinérgico, Inmediato, Irreversible, Recuperable y Continuo, por lo que el impacto se califica como **Moderado**.

5.4. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

VARIABLES	POSIBLES IMPACTOS	FASES DE OBRA	CARÁCTER		TIPO		INTENSIDAD			EXTENSIÓN			MOMENTO			ACUMULACIÓN			DURACIÓN			REVERSIBILIDAD			RECUPERACIÓN			CONTINUIDAD			CARACTERIZACIÓN GLOBAL		
			POSITIVO	NEGATIVO	DIRECTO	INDIRECTO	ALTA	MEDIA	BAJA	PUNTUAL	TOTAL	INMEDIATO	A MEDIO PLAZO	A LARGO PLAZO	SIMPLE	ACUMULATIVO	SINERGICO	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	CONTINUO	IRREGULAR	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO				
Salud humana	Efectos sobre la atmósfera y el cambio climático	Construcción		X	X				X		X									X		X			X	X							
	Explotación		X	X					X		X	X								X		X			X	X							
	Calidad del aire	Construcción	X	X				X	X	X	X									X		X			X	X							
	Efectos sobre el ruido	Construcción	X	X			X		X	X	X				X					X		X			X	X				X			
Pérdida de recursos naturalísticos	Afección a la edafología y geomorfología	Construcción	X	X					X		X	X					X			X		X			X	X				X			
	Explotación		X	X					X		X	X				X			X		X			X	X				X				
	Afección a la hidrogeología	Construcción	X	X					X	X		X					X	X		X		X			X	X							
	Afección a la fauna	Construcción	X	X					X	X		X				X			X		X			X	X				X				
	Afección a los hábitats y Red Natura 2000	Construcción	X	X		X			X		X					X			X		X			X	X				X				
		Explotación	X	X		X			X		X					X			X		X			X	X				X				
	Afección a la calidad de las aguas	Construcción	X	X					X	X		X					X	X		X		X			X	X				X			
	Afección sobre el paisaje	Construcción	X	X					X	X		X				X			X		X			X	X				X				
		Explotación	X	X					X	X		X				X			X		X			X	X				X				
Socio-económica	Incremento de la mano de obra	Construcción	X		X				X	X		X				X			X		X			X	X								
	Mejora de la seguridad estructural del viaducto	Explotación	X		X		X		X		X	X				X			X		X			X									
	Generación de residuos	Construcción		X	X			X		X	X					X	X			X	X		X	X			X						

5.5. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

Como puede comprobarse en las tablas siguiente, como resultado de la evaluación y valoración de impactos realizados, se puede decir que las alternativas estudiadas presentan efectos similares sobre prácticamente la totalidad de todos los aspectos ambientales considerados.

La leyenda de las tablas es la siguiente:

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS	
COMPATIBLE	C
MODERADO	M
SEVERO	S
CRÍTICO	CR
Impacto no cuantificable o inexistente	-
Impacto de carácter positivo	+

Aspectos ambientales	Fase de Construcción	Fase de Explotación
Cambio climático	C	C
Calidad del aire	C	C
Calidad acústica	M	C
Edafología y geomorfología	M	M
Hidrogeología	C	-
Aguas	M	-
Vegetación	-	-
Fauna	M	M
Hábitat de Interés Comunitario	M	M
Patrimonio cultural	-	-
Paisaje	C	M
Socioeconomía	+	-
Generación de residuos	M	-

Como se puede observar en la tabla anterior los impactos en su mayoría son compatibles y moderados.

6. AFECCIÓN A ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

La presente Evaluación de repercusiones de las posibles afecciones del proyecto a la Red Natura 2000 se redacta de acuerdo con el artículo 46.4 de la ley 33/2015 de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

6.1. INFORMACIÓN SOBRE LOS LUGARES NATURA 2000 POTENCIALMENTE AFECTADOS

La red Natura 2000 se trata de una red a nivel europeo que alberga especies o hábitats amenazados y que tiene como objetivo la protección y conservación de los mismos. Para ello se dispone la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres., conocida como Directiva Hábitats. La red Natura 2000 incluye espacios de la Directiva Hábitats como los clasificados por la Directiva 79/409/CEE o de Aves.

Actualmente la Red Natura 2000 en el ámbito de estudio recoge lugares de los siguientes tipos:

- Zona de Especial Conservación (ZEC).
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Designados a través del “Decreto 358/2013, de 4 de junio, por el que se designan Zonas Especiales de Conservación 4 lugares de importancia comunitaria del ámbito de Urdaibai y San Juan de Gaztelugatxe y se aprueban las medidas de conservación de dichas ZEC y de la ZEPA Ría de Urdaibai”. En cuyos anexos 1 y 2 se recogen los documentos de:

- Objetivos y actuaciones de las Zonas Especiales de Conservación y de la Zona de Especial Protección para las Aves del ámbito de Urdaibai y San Juan de Gaztelugatxe (ES2130006), (ES2130007), (ES2130008), (ES0000144) y (ES2130005)
- Directrices y normativa de las Zonas Especiales de Conservación y de la Zona de Especial Protección para las Aves del ámbito de Urdaibai y San Juan de Gaztelugatxe (ES2130006), (ES2130007), (ES2130008), (ES0000144) Y (ES2130005)

En concreto dentro de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai se encuentran los siguientes espacios:

- ZEC de los Encinares Cantábricos de Urdaibai
- ZEC de la Red fluvial de Urdaibai
- ZEC de las zonas litorales y marismas de Urdaibai
- Más alejado pero en las proximidades se encuentra el ZEC de San Juan de Gaztelugatxe.
- ZEPA de la Ría de Urdaibai coincidente en parte de su superficie con el ZEC de las zonas litorales y el elemento Ramsar denominado Ría de Mundaka Gernika

La siguiente tabla muestra las superficies por espacios Natura 2000 en Urdaibai.

Tipo de espacio	Código Natura 2000	Nombre	Superficie (ha)		% s/total ZEPA/ZEC
ZEPA	ES0000144	Ría de Urdaibai	3242,3		100,0%
ZEC	ES2130005	San Juan de Gaztelugatxe	157,8	4077,9	3,9%
	ES2130006	Red fluvial de Urdaibai	1327,8		32,6%

Tipo de espacio	Código Natura 2000	Nombre	Superficie (ha)		% s/total ZEPA/ZEC
	ES2130007	Zonas litorales y marismas de Urdaibai	1009,6		24,8%
	ES2130008	Encinares cantábricos de Urdaibai	1582,8		38,8%

El ámbito del proyecto se encuentra en la ZEC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai y a la ZEPA Ría de Urdaibai.



Naranja ZEPA Ría de Urdaibai y amarillo ZEC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai

6.1.1. Zonas de especial conservación ZEC

Los ZEC afectados por la solución adoptada y su área de influencia de 100 metros son los siguientes:

- ZEC Zonas litorales y Marisma de Urbaibai (código ES2130007)

Descripción:

Las Zonas de Especial Conservación (ZEC) son áreas de gran interés medioambiental para la conservación de la diversidad, las cuales han sido designadas por los estados miembros de la Unión Europea para integrarse dentro de la Red Natura 2000.

Este espacio se sitúa en el tramo costero vizcaíno, y comprende el estuario y la zona de influencia marítimo-terrestre de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, incluyendo la franja costera hasta el cabo de Matxitxako, por un lado, y hasta la punta Arbolitz, por otro. La ría y marismas de Urdaibai ocupan el fondo del valle del río Oka, en una longitud aproximada de 10 y anchura de 1-2 km. Además, se incluye la isla de Izaro, situada frente a la entrada del estuario.

De acuerdo con la ordenación de la Reserva, pueden distinguirse varias unidades ambientales:

- Área de la ría: zona marítima terrestre que configura el sistema estuarino y las de marismas. A su vez se distinguen zonas intermareales o supramareales constituidas por fangos con o sin vegetación, y zonas de marismas, en algunos casos aislados de la

dinámica mareal mediante el empleo de lezones, munas o muros de contención, zonas intermareales o supramareales de arenas y zonas supramareales constituidas por el cauce de la ría.

- Área del litoral, definida por la zona de influencia marítimo-terrestre de la costa comprendida entre el cabo Matxitxako y Punta Arbolitz, integrando las islas de Izaro, Txatxarramendi y Kanala (San Antonio).

El área de la ría constituye una zona llana que se ve invadida por el agua durante las pleamaras, con lo que se forma una red de drenaje mediante canales más o menos ondulantes. En la mitad más próxima al mar los arenales desnudos y la marisma dominan el paisaje, mientras que en la otra las superficies supramareales han sido sustraídas a la dinámica natural mediante protecciones y canales de drenaje que permiten el crecimiento de praderas.

La zona del litoral incluye diversos acantilados, la isla de Izaro y la playa de Laga. Los acantilados no son de gran desarrollo, salvo los que se ubican en el cabo de Ogoño, que alcanzan una altura de 305 metros, estando formados por calizas arrecifales del Cretácito Inferior. En su proceso de karstificación han dado lugar a varias furnias, grutas y simas.

Frente a la ría de Urdaibai se sitúa la pequeña isla de Izaro (dimensiones aproximadas de 750 x 200 m), de escasa altitud (50 m) en la que no existe vegetación arbórea. Paisajísticamente es un elemento que destaca en la salida de la ría.

La playa de Laga se encuentra en las proximidades del cabo de Ogoño y está formada por depósitos arenosos del Cuaternario. En esta zona crece una vegetación propia de arenales costeros, con especies que resultan raras en la Comunidad Autónoma del País Vasco, dada la escasez de este tipo de ambientes.

El más importante de los canales de drenaje existentes discurre desde el casco urbano de Gernika hasta la altura de Murueta por el centro de la ría y por él discurre en la actualidad el río Oka. Las superficies ganadas a la marisma tienen aprovechamientos agrícolas, piscícolas e incluso forestales, aunque en algunos casos la falta de reparación de los lezones facilita la restitución algunos terrenos a su situación original.

Debido al gran atractivo de estas costas, se ven frecuentadas, especialmente las playas, por un gran número de bañistas y navegantes de pequeñas embarcaciones, especialmente en verano.

Calidad e importancia:

Este espacio fue declarado Reserva de la Biosfera en 1989, gozando de un régimen normativo específico dirigido a preservar sus valores naturales y a ordenar el aprovechamiento de sus recursos. Las áreas de especial valor son las marismas, los acantilados, enclaves dunares y los encinares cantábricos.

Las marismas existentes en Urdaibai son las más extensas y mejor conservadas de la costa vasca. Su conjunto compone una excelente variedad de hábitats y fitocenosis, algunas de cuyas representaciones son de carácter excepcional. El hábitat marismeño y sus comunidades específicas tienen en este espacio un desarrollo de primer orden, tanto en su diversidad como por su extensión, abarcando un espectro muy completo entre el medio más salino hasta el dulceacuícola.

En la playa de Laga, y sometida a una intensa afluencia turística se encuentra una pequeña representación de la vegetación adaptada a los acúmulos de arenas litorales, de gran interés en la costa vasca. Otros sistemas dunares se localizan en Axpe, San Cristóbal y Laida.

Los acantilados y roquedos litorales de Matxitxako, Ogoño y la isla de Izaro albergan especies de flora destacables por su rareza e interés corológico.

El interés faunístico de las zonas de marisma es excepcional en la Comunidad Autónoma del País Vasco y muy destacado en el conjunto de la cornisa cantábrica. Su importancia como lugar de reposo y sedimentación para multitud de aves migratorias, como área de invernada regular y como refugio para muchas otras. Es, junto con las marismas de Santoña, el humedal más importante del litoral cantábrico

como área de reposo y alimentación en las rutas migratorias de la población holandesa de espátulas (*Platalea leucorodia*).

Paralelamente, los acantilados de Ogoño y la isla de Izaro albergan colonias de cría de aves marinas, así como de otras especies ligadas a cortados rocosos. En algún caso como el de la garceta común (*Egretta garzetta*), se trata del único lugar de nidificación conocida en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Vulnerabilidad:

La reducción experimentada por las superficies estuarinas en la Comunidad Autónoma del País Vasco ha sido muy importante a lo largo de la historia. Urdaibai conserva, afortunadamente, el conjunto de marismas y ambientes asociados más extenso de la región. No obstante, la dinámica natural de la ría está parcialmente alterada.

Como principales alteraciones sobre las comunidades botánicas se han señalado la introducción y colonización por especies invasoras. Es preocupante a este respecto la extensión de *Baccharis halimifolia* y *Spartina patens* en las comunidades supramareales.

El acúmulo de contaminantes de origen urbano e industrial, aportado por los ríos de la cuenca, puede tener efectos de bioacumulación e incorporarse a las cadenas tróficas.

También se ha señalado la presión recreativa, turística y el marisqueo excesivo como factores de degradación de sistemas naturales, o generador de molestias para las especies de fauna más sensibles.

Interacción con las actuaciones del proyecto:

Tal como se ha citado en la descripción, este espacio está dividido entre el área de la Ría y el Área del Litoral. En este caso, sobre la primera superficie no se prevé interacción alguna.

En el caso del litoral, se prevé una reposición del dique existente deteriorado con objeto de mejorar la seguridad del viaducto que está sufriendo importantes deterioros como el descalce de sus cimentaciones. Con la ejecución de las medidas preventivas y correctoras, no se espera ningún efecto residual apreciable del proyecto sobre la Red Natura 2000.

6.1.1.1. Hábitats

En la ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai se han cartografiado 19 hábitats de interés comunitario y 5 de interés regional. El estado de conservación es principalmente favorable, aunque algunos hábitats presentan un estado desfavorable-inadecuado: 1130, 1150, 1170, 2110, 2120, 2130, 4040, 6510 y 91E0. Por su parte, el estado de conservación de los carrizales es malo, debido fundamentalmente a deficiencias estructurales. La presencia de 3 de los hábitats de interés regional no es significativa, como tampoco lo es la de 1 hábitat de interés comunitario, el 5230 (lauredal arborescente, con menos de 300 m² en la ZEC y una cobertura inferior al 10,00%).

Los hábitats de interés comunitario con valor excelente son el 1110 «bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda», 1130 «estuarios», 1140 «intermareal fango-arenoso», 1230 «acantilados costeros», 1320 «Pastiales de *Spartina* (*Spartinion maritimae*)», 1330 «Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas», 1420 «Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosae*)».

3.1. H. Anexo I Dir.92/43/CEE - ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai-			Valor del lugar para el hábitat					Valoración del hábitat en el lugar				
Código Directiva	% Cobertura	Nombre	Repr	S.relat	Cons	Global	Sup	Estr	Func	Persp	Global	
1110	12,10%	Bancos de arena cubiertos perman. por agua marina, poco prof.	B	C	B	A	F	F	F	F	F	
1130	2,29%	Estuarios	A	C	B	B	F	F	I	F	I	
1140	27,78%	Llanos fango-arenosos no cubiertos permanentemente por agua marina	B	C	B	A	F	F	D	F	F	
1150	1,24%	Llanuras litorales (*)	C	C	B	C	F	I	D	F	I	
1170	5,26%	Arrecifes	B	C	B	B	F	I	F	F	I	
1230	0,76%	Acantilados costeros	A	C	A	A	F	F	F	F	F	
1310	0,51%	Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	B	C	B	B	F	F	F	F	F	
1320	1,52%	Pastizales de Spartina (Spartinum maritimum)	A	C	B	A	F	F	F	F	F	
1330	7,42%	Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	B	C	B	A	F	F	F	F	F	
1420	5,75%	Malezales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosae)	A	C	A	A	F	F	F	F	F	
2110	0,49%	Dunas móviles embrionarias	B	C	B	B	F	F	F	I	I	
2120	0,12%	Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)	B	C	C	B	F	F	F	I	I	
2130	0,94%	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (*)	C	C	B	C	F	I	D	F	I	
4090	0,03%	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	D	-	-	-	-	-	-	-	-	
5230	0,00%	Malezales arborecentes de <i>Laurus nobilis</i> (*)	D									
6510	1,27%	Prados pobres de siega de baja altitud	C	C	B	B	F	F	F	I	I	
8310	-	Cuevas no explotadas por el turismo	C	C	B	C	F	F	F	F	F	
91E0	0,67%	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (*)	D	-	-	-	-	-	-	-	-	
9340	0,75%	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	C	C	B	B	F	F	F	F	F	

A: excelente, B: Bueno, C: Significativo
 F: favorable, I: Inadecuada, M: Mala, D: Desconocido

El ámbito del proyecto se localiza en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Zonas litorales y Marismas de Urdaibai (código ES2130007).



LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai (código ES2130007).

Los Lugares de Interés Comunitario son lugares que, en la región o regiones biogeográficas a las que pertenecen, contribuyen de forma apreciable a mantener o restablecer un tipo de hábitat natural de los que se citan en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE o una especie de las que se enumeran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE en un estado de conservación favorable y que pueden de esta forma contribuir de modo apreciable a la coherencia de Natura 2000 , y/o contribuyen de forma apreciable al mantenimiento de la diversidad biológica en la región o regiones biogeográficas de que se trate. Dichos lugares son designados por la Comisión Europea de acuerdo con el procedimiento establecido en el artículo 4 de la Directiva 92/43/CEE.



Habitats del LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai

Los hábitats del LIC son:

- 6510: Prados pobres de siega baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
 - 1230: Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
 - 1170: Arrecifes

Dentro del LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai se encuentran especies florísticas y faunísticas catalogadas en grupos según la normativa a la que pertenecen. Estos son:

- Aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE (53 especies)
 - Aves migradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. (79 especies)
 - Mamíferos que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE (1 especie)
 - Invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE (2 especies)
 - Otras especies Importantes de Flora y Fauna (20 especies de plantas y 2 de aves)
 - No se encuentran peces, anfibios y reptiles que figuren en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE
 - No se encuentran plantas que figuren en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE

6.1.1.2. Flora

En el listado florístico de la ZEC se encuentran algunos taxones considerados como de interés dentro de listas de la CAPV, pero no dentro de la Directiva 92/43/CEE. Al no ser de interés comunitario en principio no entran en su consideración como objetos de gestión en sentido estricto.

En la zona litoral y marismas de Urdaibai, son 13 las especies de flora de especial interés que se consideran elementos objeto de conservación en la ZEC. Salvo *Armeria euscadiensis* y *Salicornia ramosissima*, la cual tiene también un estado de conservación favorable, la situación del resto se valora desfavorable, incluso mala para ocho de ellas: *Herniaria ciliolata*, *Honckenya peploides*, *Matricaria maritima subsp. maritima*, *Olea europaea subsp. oleaster*, *Sonchus maritimus subsp. maritimus*, y las tres especies se consideran «extintos locales»: *Chamaesyce peplis*, *Festuca vasconcensis* y *Medicago marina*.

3.3. Otras especies importantes - ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai-		Valor del lugar para la especie				Valoración de la especie en el lugar				
Nombre	Nombre Castellano	Pobl	Cons	Aisl	Global	Distr	Pobl	Hábit	Persp	Global
<i>Armeria euscadiensis</i>	Armeria	C	B	C	B	F	F	F	F	F
<i>Chamaesyce peplos</i>	Péplide	D	-	-	-	M	M	I	I	M
<i>Festuca vasconcensis</i>	Festuca	D	-	-	-	M	M	I	I	M
<i>Hemiania ciliolata</i>	Hemiania	C	B	B	B	F	M	I	D	M
<i>Honckenya peploides</i>	Arenaria de mar	C	C	C	C	F	M	F	I	M
<i>Lavatera arborea</i>	Malva arbórea	C	C	B	C	F	I	F	F	I
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>maritima</i>	Manzanilla de mar	C	C	C	B	I	M	I	I	M
<i>Medicago marina</i>	Mielga marina	D	-	-	-	M	M	I	I	M
<i>Olea europaea</i> , subsp. <i>oleaster</i>	Acebuche	C	B	B	B	I	M	F	F	M
<i>Salicornia ramosissima</i>	Salicor	C	B	B	C	F	F	F	F	F
<i>Sonchus maritimus</i> subsp. <i>maritimus</i>	Cerrajón	C	B	C	B	I	M	F	I	M
<i>Suaeda albescens</i>	Espejuelo	C	B	C	B	F	I	F	D	I
<i>Zostera noltii</i>	Seda de mar estrecha	C	B	C	B	I	I	F	I	I

6.1.1.3. Especie

Para la ZEPA Ría de Urdaibai y la ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai, los elementos faunísticos objeto de conservación son coincidentes, así como la valoración de su estado de conservación, que es favorable para la mayor parte de las especies.

De las aves del Anexo I de la Directiva de Aves presentan un estado de conservación inadecuado las siguientes: Avetoro común (*Botaurus stellaris*), Avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), Garceta común (*Egretta garzetta*), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Espátula común (*Platalea leucorodia*) y Águila pescadora (*Pandion haliaetus*). No se ha podido precisar cuál es el estado de conservación para Pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), Paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), Porrón pardo (*Aythya nyroca*), Milano real (*Milvus milvus*), Polluela pintoja (*Porzana porzana*), Polluela bastarda (*Porzana parva*), Polluela chica (*Porzana pusilla*), Fumarel común (*Chlidonias niger*), Carricerín cejudo (*Acrocephalus paludicola*) y Pardela balear (*Puffinus puffinus mauretanicus*).

De entre las aves migratorias de presencia regular se valora desfavorable el estado de conservación del Chorlitejo chico (*Charadrius dubius*) y el Carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*), así como el Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*) (en este caso desfavorable-malo). Es además desconocido para Pardela pichoneta (*Puffinus puffinus*), Agachadiza común (*Gallinago gallinago*), Zarapito real (*Numenius arquata*) y Arao común (*Uria aalge*).

Sólo un mamífero se considera objeto de conservación en estos espacios, el Visón europeo, cuyo estatus de conservación es desfavorable-malo.

Otras especies importantes de aves que se consideran objeto de conservación por su interés regional son el Zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), el Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), el Rascón europeo (*Rallus aquaticus*), el Pico menor (*Dendrocopos minor*) y el Roquero solitario (*Monticola solitarius*). El estado de conservación es favorable para todas ellas menos para el Cormorán moñudo, que se valora desconocido.

Sintetizando la especie que posee un valor excelente son el Paíño europeo, Espátula común, Halcón peregrino, Gaviota patiamarilla y Cormorán moñudo.

En el ámbito del proyecto se tiene información de las siguientes observaciones obtenida del Sistema de Información de la Naturaleza de Euskadi de Gobierno Vasco:

- *Anthus pratensis*
 - *Arenaria interpres*
 - *Actitis hypoleucos*
 - *Calidris alba*
 - *Calidris maritima*
 - *Calidris alpina*
 - ***Chlidonias niger***
 - *Cisticola juncidis*
 - *Erinaceus europaeus*
 - *Erithacus rubecula*
 - *Haematopus ostralegus*
 - *Hydrocoloeus minutus*
 - *Larus argentatus*
 - *Larus fuscus*
 - *Larus hyperboreus*
 - *Larus marinus*
 - ***Larus melanocephalus***
 - *Larus michahellis*
 - *Larus ridibundus*
 - *Motacilla alba*
 - *Motacilla cinerea*
 - *Oenanthe oenanthe*
 - *Passer domesticus*
 - *Phalacrocorax aristotelis*
 - *Phalacrocorax carbo*
 - *Phoenicurus ochruros*
 - *Rissa tridactyla*
 - *Stercorarius skua*
 - *Streptopelia decaocto*
 - *Sylvia melanocephala*
 - *Troglodytes troglodytes*
 - *Vespa velutin*



3.2.a. B. Anexo I Dir.79/409/CEE - ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai			Valor del lugar para la especie				Valoración de la especie en el lugar				
Código	Nombre	Nombre Castellano	Pobl	Cons	Aisl	Global	Distr	Pobl	Hábit	Persp	Global
A001	<i>Gavia stellata</i>	Colimbo chico	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A002	<i>Gavia arctica</i>	Colimbo ártico	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A003	<i>Gavia immer</i>	Colimbo grande	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A007	<i>Podiceps auritus</i>	Zampullín cuellirojo	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A010	<i>Calonectris diomedea</i>	Pardela cenicienta	C	B	C	B	F	D	F	D	D
A014	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Palío europeo	C	B	C	A	D	D	F	F	D
A015	<i>Oceanodroma leuorhoa</i>	Palío boreal	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	Avetoro común	D	-	-	-	I	I	F	D	I
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	C	B	C	B	I	I	F	F	I
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A024	<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A026	<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	C	B	C	B	F	I	F	F	I
A027	<i>Egretta alba</i>	Garceta grande	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A029	<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	C	B	C	B	I	I	F	F	I
A030	<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	C	B	C	B	F	F	F	F	F
A032	<i>Plegadis falcinellus</i>	Morito común	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común	C	B	C	A	F	F	I	F	I
A038	<i>Cygnus cygnus</i>	Cisne cantor	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A045	<i>Branta leucopsis</i>	Barnacla cariblanca	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A060	<i>Aythya nyroca</i>	Porrón pardo	D	-	-	-	F	D	F	D	D
A068	<i>Mergus albellus</i>	Semera chica	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A072	<i>Netta rufina</i>	Abejero europeo	C	B	C	C	F	F	F	F	F

3.2.a. B. Anexo I Dir.79/409/CEE - ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai			Valor del lugar para la especie				Valoración de la especie en el lugar				
Código	Nombre	Nombre Castellano	Pobl	Cons	Aisl	Global	Distr	Pobl	Hábit	Persp	Global
A073	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	C	B	C	C	F	F	F	F	F
A074	<i>Milvus milvus</i>	Milano real	C	B	C	C	F	D	F	D	D
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	D	-	-	-	F	F	F	F	F
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A082	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	C	B	C	C	F	F	F	F	F
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	C	B	C	B	F	F	I	D	I
A098	<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A103	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	C	B	C	A	F	F	F	F	F
A119	<i>Porzana porzana</i>	Polluela pintoja	D	-	-	-	D	D	F	F	D
A120	<i>Porzana parva</i>	Polluela bastarda	D	-	-	-	D	D	F	F	D
A121	<i>Porzana pusilla</i>	Polluela chica	D	-	-	-	D	D	F	F	D
A122	<i>Crex crex</i>	Guíón de codornices	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A127	<i>Grus grus</i>	Grulla común	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A133	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinero	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	Chorlitejo dorado	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A151	<i>Philomachus pugnax</i>	Combatiiente	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A154	<i>Gallinago media</i>	Agachadiza real	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A157	<i>Limosa lapponica</i>	Aguja colipinta	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A166	<i>Tringa glareola</i>	Andarríos bastardo	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A176	<i>Larus melanocephalus</i>	Gaviota cabecinegra	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A177	<i>Larus minutus</i>	Gaviota enana	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Pagaza piconegra	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A190	<i>Sterna caspia</i>	Pagaza piquiroja	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinero	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A193	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	C	B	C	C	F	D	F	F	F

3.2.a. B. Anexo I Dir.79/409/CEE - ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai-				Valor del lugar para la especie				Valoración de la especie en el lugar			
Código	Nombre	Nombre Castellano	Pobl	Cons	Aisl	Global	Distr	Pobl	Hábit	Persp	Global
A194	<i>Sterna paradisea</i>	Charrán ártico	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A195	<i>Sterna albifrons</i>	Charrancito común	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	Fumarel cariblanco	D	-	-	-	F	D	F	F	F
A197	<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común	D	-	-	-	F	D	F	D	D
A229	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	C	B	C	C	F	F	F	F	F
A246	<i>Lullula arborea</i>	Totovia	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A272	<i>Luscinia svecica</i>	Pechiazul	C	B	C	B	F	D	F	F	F
A294	<i>Acrocephalus paludicola</i>	Carricero cejudo	C	B	C	B	D	D	F	D	D
A338	<i>Lanius collurio</i>	Alcudión dorsirrojo	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A379	<i>Emberiza hortulana</i>	Escríbano hortelano	C	B	C	C	F	D	F	F	F
A384	<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	C	B	C	B	F	D	F	D	D

3.2.c. M. Anexo II Dir.92/43/CEE - ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai-			Valor del lugar para la especie				Valoración de la especie en el lugar				
Código	Nombre	Nombre Castellano	Pobl	Cons	Aisl	Global	Distr	Pobl	Hábit	Persp	Global
1356	<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	C	C	B	B	I	M	I	I	M

De las especies observadas en el ámbito del proyecto sólo dos están incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves:

- *Chlidonias niger*: es una especie de ave caradriforme de la familia Sternidae. Es de aspecto delicado, pequeño, de color gris oscuro, con cabeza, pecho y vientre negros. Suele agruparse en bandadas, en primavera; en invierno suele vérsele en números más reducidos. Suele perchar en postes y boyas. Se distribuye por toda Europa, Asia, África y América. Es un ave migratoria común, y es visible sobre marjales, lagunas, salinas, pantanos y arrozales.

Su voz es un reclamo corto, chirriante, bajo. Anida de mayo a junio, poniendo tres huevos en una única nidada, en un hueco tapizado por juncos, en marismas. Se alimenta de insectos, peces pequeños, crustáceos y larvas de anfibios.

- *Larus melanocephalus*: es una especie de ave caradriforme de la familia Laridae. Es un ave marina caracterizada por la coloración oscura de la cabeza en los adultos, en verano. Otros caracteres presentes también en inmaduros y en otras épocas del año son: el color de rojizo a negro del pico, que es grueso, y de las patas, y una envergadura en torno a 1 m.

Su voz es nasal, con tonos ascendentes y descendentes. Se establece fuera de época de cría en el mar del Norte y canal de la Mancha; cría en lagunas someras y marjales costeros, dispersa por toda la costa europea. Se la puede ver más al interior cerca de vertederos, en los cuales se alimenta.

Su nido está revestido de hierba, entre la arena o guijarros; pone tres huevos en una nidada, de mayo a junio. Se alimenta de peces, invertebrados acuáticos, gusanos y basura cercana a los núcleos de población.

6.1.2. Zonas de especial protección para las aves (ZEPA)

Son lugares designados por el Gobierno Vasco en los cuales se aplican las medidas de conservación en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar la supervivencia y su reproducción en el área de distribución de las especies que figuren en el anexo I de la Directiva 79/409/CEE, así como para las especies migratorias no contempladas en el Anexo I cuya llegada sea regular.

La ZEPA afectada por las actuaciones del proyecto y su área de influencia de 100 metros es la siguiente

- (ZEPA) Ría de Urdaibai (código ES0000144)

Descripción:

Se corresponde con la zona de influencia marítimo-terrestre de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. Se distinguen un sector de litoral, comprendiendo el tramo costero entre el cabo Matxitxako y punta Arbolitz e integrando las islas de Izaro, Txatxarramendi y Kanala (San Antonio), y un sector de la ría que configura el sistema estuarino y la marisma. A su vez, en la ría se pueden diferenciar zonas

intermareales o supramareales con arenales, fangales o vegetación de marisma; zonas aisladas de la circulación hídrica mediante lezones o muros de contención con aprovechamiento agrícola u ocupación urbana; y el propio cauce de la ría.

El área de la ría constituye una zona llana que se ve invadida por el agua debido a las mareas, con lo que se forma una red de drenaje mediante canales más o menos ondulantes. En la mitad más próxima al mar los arenales desnudos y las aguas dominan el paisaje, mientras que en la otra son las praderas las que ocupan la mayor parte de la superficie.

Los depósitos aluviales cuaternarios de la desembocadura del río Oka forman una extensa superficie que se ve invadida por el agua en las pleamaras formando isletas y canales propios de una marisma. En la zona más próxima al mar las tierras emergidas son arenales.

La zona del litoral alberga diversos acantilados que no son de gran desarrollo, salvo en el caso de los que se ubican en el cabo Ogoño. Éstos alcanzan 305 metros de altitud, y están constituidos por calizas arrecifales del Cretácico Inferior que en su proceso de karstificación ha dado lugar a varias grutas, simas y furnias. Frente a la ría de Oka se sitúa la pequeña isla de Izaro (0,15 km cuadrados), de escasa altitud (50 m) y en la que no existe vegetación arbórea. Paisajísticamente es un elemento muy destacado en la salida de la ría hacia el mar.

La playa de Laga se encuentra en las proximidades del cabo de Ogoño y está formada por depósitos arenosos del Cuaternario. En esta zona se desarrolla una vegetación propia de arenales costeros, con especies que resultan raras en la Comunidad Autónoma del País Vasco, dada la escasez de este tipo de ambientes.

En la zona de la ría, en la zona menos afectada por el agua marina, se han construido diques y excavado canales de drenaje para el aprovechamiento agrícola de los terrenos. El más importante de estos canales discurre desde el casco urbano de Gernika hasta la altura de Murueta por el centro de la ría y por él discurre en la actualidad el río Oka. Parte de estos prados siguen siendo pastado y segados, pero en algunos la falta de mantenimiento y el vaivén de las mareas han acabado por destruir los diques, restaurándose hábitats originarios de marisma.

La utilización turística de las playas y ambientes de costa es intensa, sobre todo en verano, por parte de bañistas y pequeñas embarcaciones.

Calidad e importancia:

Este espacio fue declarado Reserva de la Biosfera en 1984, gozando de un régimen normativo específico dirigido a preservar sus valores naturales y a ordenar el aprovechamiento de sus recursos. Las áreas de especial valor son las marismas, los acantilados, enclaves dunares y los encinares cantábricos.

Las marismas existentes en Urdaibai son las más extensas y mejor conservadas de la costa vasca. Su conjunto compone una excelente variedad de hábitats y fitocenosis, algunas de cuyas representaciones son de carácter excepcional. El hábitat marismeño y sus comunidades específicas tienen en este espacio un desarrollo de primer orden, tanto en diversidad como en extensión, abarcando un espectro muy completo desde el medio más salino hasta el dulceacuícola.

En la playa de Laga, y sometida a una intensa afluencia turística se encuentra una pequeña representación de la vegetación adaptada a los acúmulos de arenas litorales, excepcional en la costa vasca. Los acantilados y roquedos litorales de Ogoño y la isla de Izaro albergan especies de flora y fauna destacables por su rareza e interés corológico.

El interés faunístico de las zonas de marisma es excepcional en la CAPV y muy destacado en el conjunto de la cornisa cantábrica. Su importancia como escala de reposo para aves migratorias y como área de invernada regular hace de este espacio un área ornitológicamente relevante en el contexto europeo. Es, junto con las marismas de Santoña, el humedal más importante del litoral cantábrico como área de reposo y alimentación en las rutas migratorias de la población holandesa de espátulas (*Platalea leucorodia*)

Los acantilados de Ogoño y la isla de Izaro albergan colonias de cría de aves marinas, así como otras especies de interés (cormorán moñudo *Phalacrocorax aristotelis*, paíño europeo *Hydrobates pelagicus*, garceta común *Egretta garzetta*).

Vulnerabilidad:

Como principales alteraciones ambientales se han señalado:

- Simplificación agraria
- Degradación estético-paisajística
- Introducción de especies alóctonas con carácter invasivo
- Labores de dragado de la ría
- Vertido de aguas residuales
- Presión recreativa
- Intrusión humana masiva en zonas sensibles
- Presión urbanística

Interacción con las actuaciones del proyecto:

En el caso del litoral, con la ejecución de las medidas preventivas y correctoras, no se espera ningún efecto residual apreciable del proyecto sobre la Red Natura 2000, ya que las posibles afecciones que la construcción de las actuaciones puede tener es muy limitada.

6.1.2.1. Hábitats

A continuación, se expone la composición de hábitats de la ZEPA:

Códigos EUNIS	Directiva Hábitat	Descripción	Teselas EU1	Sup. (ha) EU1	H1	H2	H3	H1+2+3	%
A1,A3.1-3	1170	Arrecifes	48	1253,1961	659,8716	0,3544		660,2260	20,36%
A2.2-4	1140	Llanos lento-arenosos no cubiertos permanentemente por agua marina	25	272,6471	264,0436	18,0692	3,4658	285,5787	8,81%
A2.5271-4	1420	Matmorales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornietea fruticosae</i>)	14	58,7804	38,9340	18,1540	2,6177	59,7057	1,84%
A2.514, A2.5317, A2.531A-D	1330	Pastizales salinos atlánticos (<i>Glauco-Puccinellietalia maritimae</i>)	23	105,0493	54,6011	19,9055	1,1041	75,6107	2,33%
A2.53C	IR	Carriales salinos de <i>Phragmites australis</i>	19	26,3482	23,3056	1,3168	10,9733	35,5957	1,10%
A2.548	1310	Vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas	2	0,8383	0,8383	1,4873	2,9664	5,2920	0,16%
A2.5543	1320	Pastizales de <i>Spartina</i> (<i>Spartinion maritimae</i>)	22	10,9716	9,4358	5,8924	0,0705	15,3987	0,47%
A5.2	1110	Bancos de arena cubiertos perman. por agua marina, poco prof.	3	95,1887	95,1887	591,3252		686,5139	21,17%
A5.3, A7.2-5	1130	Estuarios	4	27,6547	24,3180			24,3180	0,75%
B1.1		Comunidades del límite superior de pleamar en playas arenosas	1	0,4486	0,4037	0,7025	0,0411	1,1473	0,04%
B1.21		Playas arenosas sin vegetación	6	12,8370	12,1918			12,1918	0,38%
B1.311	2110	Dunas móviles embrionarias	8	6,5813	4,4055	0,6901	0,0147	5,1102	0,16%
B1.321	2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	1	0,3249	0,3249	0,8685		1,1934	0,04%
B1.42	2130	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises) (*)	3	17,4264	9,0432	0,5097	0,0098	9,5628	0,29%
B2.2		Playas de quirreros supralitorales desprovistas de vegetación	16	11,0142	10,9447	0,7766		11,7212	0,36%
B3.31	1230	Acantilados costeros	31	37,3617	22,7042	8,4180	1,6440	32,7663	1,01%
C3.2111	IR	Carriales inundados de dulceacuícolas	4	1,9376	1,9183	12,4626		14,3809	0,44%
C3.231	IR	Espadáfilas de <i>Typha latifolia</i>	1	0,0298	0,0298			0,0298	0,00%
C3.24	IR	Comunidades higrófilas no gramíneas de talla media-alta	2	0,0567	0,0567			0,0567	0,00%
C3.27		Juncal halófilo de <i>Bolboschoenus</i>				0,1639	6,1314	6,2954	0,19%
D5.111	IR	Carriazal seco dulceacuícola	2	32,8504	29,0931			29,0931	0,90%
D5.3, E3.41		Prados-junciales basófilos atlánticos	2	0,4904	0,2720	2,4910		2,7631	0,09%
E1.26	6210	Prados secos semianualares y facies de malinal sobre sustratos calcáreos (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*, si es paraje rico en orquídeas)	3	0,5381	0,5281	0,3713		0,8995	0,03%
E2.11		Prados pastados y pastos no manipulados	119	494,4849	305,3278	0,8037	1,5143	307,6459	9,49%
E2.21	6510	Prados pobres de siega de baja altitud					135,2378	135,2378	4,17%

Códigos EUNIS	Directiva Hábitat	Descripción	Teselas EU1	Sup. (ha) EU1	H1	H2	H3	H1+2+3	%
E5.1		Herbazales y arbustadas de origen antrópico	26	42,2952	25,2490	13,2858	0,7181	39,2528	1,21%
E5.31		Helechales atlánticos y subatlánticos	19	58,5310	35,2275	7,5994		42,8269	1,32%
F3.1		Arbustadas y matorrales templados	3	1,3092	0,7328	0,0551	0,3474	1,1353	0,04%
F3.11		Zarzal y/o espinar calcícolas	20	13,2054	11,8299	4,9359	2,5402	19,3060	0,60%
F3.13		Zarzal acidófilo atlántico, con espinos (<i>Rubus gr. glandulosus</i>)	2	2,3869	1,4322	10,4840		11,9162	0,37%
F3.15		Argomal atlántico							
F3.17		Avellaneda	1	0,8928	0,8928	0,8408		1,7336	0,05%
F4.2	4030	Brezales secos europeos	2	3,5978	3,2814	0,7667	0,8386	4,8867	0,15%
F4.231	4040	Brezales secos atlánticos costeros de <i>Erica vagans</i> (*)	4	2,2066	1,0736		0,7281	1,8017	0,06%
F5.1		Matorral arborecente	4	4,3263	3,9243			3,9243	0,12%
F5.18	5230	Matorrales arborecentes de <i>Laurus nobilis</i> (*)	2	0,2424	0,2424	0,0508	0,4891	0,7822	0,02%
F5.516	5310	Monte bajo <i>Laurus nobilis</i>	1	0,3745	0,2996			0,2996	0,01%
F7.44	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aligia	10	2,2332	1,6941	0,2399	0,5882	2,5223	0,08%
F9.12	IR	Sauceda riparia	42	58,7705	37,5369	2,3973	4,2777	44,2119	1,36%
F9.2, G1.91	IR	Sauceda-abedular	8	2,4487	2,4487		0,5701	3,0188	0,09%
FA.1		Seto de especies alóctonas	4	10,1610	10,0595	0,0868		10,1463	0,31%
FA.2-4		Seto de especies autóctonas	10	1,1035	1,1035	0,0119		1,1154	0,03%
FB		Cultivos leñosos	5	1,5337	1,4662			1,4662	0,05%
FB.4		Víñedos	4	1,7991	1,7991			1,7991	0,06%
G1.2142	91E0	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (*)	29	11,8426	10,3369	1,5749		11,9117	0,37%
G1.782	9230	Bosques galaco-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	2	21,3171	6,4922			6,4922	0,20%
G1.7D9	9260	Castaños	1	0,1028	0,1028			0,1028	0,00%
G1.86	IR	Bosque acidófilo dominado por <i>Quercus robur</i>	6	6,6639	5,8997	1,4673		7,3670	0,23%
G1.92	IR	Bosque de <i>Populus tremula</i>	1	0,4741	0,4741			0,4741	0,01%
G1.A1	IR	Bosque mixto de frondosas mesótrofo, atlántico	65	80,9068	64,2370	7,4133	0,2982	71,9485	2,22%
G1.C		Plantación de frondosas caducifolias	17	5,1260	4,2446	0,0468	1,9809	6,2723	0,19%
G1.C1		Plantaciones de <i>Populus</i> sp.	2	1,1483	0,5519			0,5519	0,02%
G1.C3		Plantaciones de <i>Robinia pseudoacacia</i>	10	4,9754	3,0811	2,0531	0,0694	5,2036	0,16%
G1.D		Plantación de frutales	3	1,6988	1,6988	0,5974	0,3739	2,6701	0,08%
G1.D2		Nogaleda	2	0,9089	0,8490			0,8490	0,03%

Códigos EUNIS	Directiva Hábitat	Descripción	Teselas EU1	Sup. (ha) EU1	H1	H2	H3	H1+2+3	%	
G2.121	9340	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	25	104,7415	104,0286	10,4926	0,0336	114,5548	3,53%	
G2.6	9380	Acebedas	1	0,9929	0,4965			0,4965	0,02%	
G2.81		Plantaciones de <i>Eucalyptus</i> sp.	18	64,9844	58,6085	0,8174	0,6826	60,1085	1,85%	
G3.F1		Plantaciones de coníferas nativas	11	3,8134	3,7965	0,7751		4,5715	0,14%	
G3.F2		Plantaciones de coníferas exóticas	72	142,9095	136,0083	7,3254		143,3336	4,42%	
G5.1		Hileras de árboles	13	12,1175	11,6920	0,3236		12,0156	0,37%	
G5.2		Bosque de frondosas caducifolias	1	0,1187	0,1187			0,1187	0,00%	
G5.2, G5.3		Bosque mixto de frondosas	4	0,1575	0,1575			0,1575	0,00%	
G5.7		Bosquetes y plantaciones arbóreas jóvenes	8	3,1791	3,0285			3,0285	0,09%	
G5.72		Plantaciones jóvenes de frondosas caducas	1	4,0093	4,0093	1,1403		5,1495	0,16%	
H1.1-3	8310	Cuevas no explotadas turísticamente	-	-	-	-	-	-	-	
H3.2	8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación cismofítica					0,1707	0,1707	0,01%	
I1.1, I1.2, I2.1-2		Grandes y pequeños parques y jardines ornamentales	14	9,6433	9,1248	13,2952	0,1973	22,6173	0,70%	
J		Hábitat construidos, industriales y otros artificiales	192	69,5681	69,5681			69,5681	2,15%	
J2.4		Construcciones agrícolas				0,3319		0,3319	0,01%	
J5.1		Estructuras artificiales de aguas salobres y salinas	1	0,5160	0,5160			0,5160	0,02%	
X02, X03	1150	Lagunas litorales (*)	1	12,9735	12,9735			12,9735	0,40%	
N Dir.	27	Suma Información de hábitats	1026		2220,17	910,92	45,29	3176,38	98,0%	
N IR.	6	Sin información						-65,94	-2,0%	
								Total ZEPA Ría de Urdaibai	3242,31	100,0%

Los hábitats del ámbito del proyecto son:

- 6510: Prados pobres de siega baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 1230: Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
- 1170: Arrecifes

6.1.2.2. Especies

Para la ZEPA Ría de Urdaibai y la ZEC Zonas litorales y marismas de Urdaibai, los elementos faunísticos objeto de conservación son coincidentes, así como la valoración de su estado de conservación, que es favorable para la mayor parte de las especies.

De las aves del Anexo I de la Directiva de Aves presentan un estado de conservación inadecuado las siguientes: Avetoro común (*Botaurus stellaris*), Avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), Garceta común (*Egretta garzetta*), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Espátula común (*Platalea leucorodia*) y Águila pescadora (*Pandion haliaetus*). No se ha podido precisar cuál es el estado de conservación para

Pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), Paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), Porrón pardo (*Aythya nyroca*), Milano real (*Milvus milvus*), Polluela pintoja (*Porzana porzana*), Polluela bastarda (*Porzana parva*), Polluela chica (*Porzana pusilla*), Fumarel común (*Chlidonias niger*), Carricerín cejudo (*Acrocephalus paludicola*) y Pardela balear (*Puffinus puffinus mauretanicus*).

De entre las aves migratorias de presencia regular se valora desfavorable el estado de conservación del Chorlitejo chico (*Charadrius dubius*) y el Carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*), así como el Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*) (en este caso desfavorable-malo). Es además desconocido para Pardela pichoneta (*Puffinus puffinus*), Agachadiza común (*Gallinago gallinago*), Zarapito real (*Numenius arquata*) y Arao común (*Uria aalge*).

Sólo un mamífero se considera objeto de conservación en estos espacios, el Visón europeo, cuyo estatus de conservación es desfavorable-malo.

Otras especies importantes de aves que se consideran objeto de conservación por su interés regional son el Zampullín común (*Tachybaptus ruficollis*), el Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), el Rascón europeo (*Rallus aquaticus*), el Pico menor (*Dendrocopos minor*) y el Roquero solitario (*Monticola solitarius*). El estado de conservación es favorable para todas ellas menos para el Cormorán moñudo, que se valora desconocido.

Sintetizando la especie que posee un valor excelente son el Paíño europeo, Espátula común, Halcón peregrino, Pardela balear, Alcatraz atlántico, Gaviota patiamarilla y Cormorán moñudo.

De las especies observadas en el ámbito del proyecto sólo dos están incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves:

- *Chlidonias niger*: es una especie de ave caradriforme de la familia Sternidae. Es de aspecto delicado, pequeño, de color gris oscuro, con cabeza, pecho y vientre negros. Suelen agruparse en bandadas, en primavera; en invierno suele verse en números más reducidos. Suelen perchar en postes y boyas. Se distribuye por toda Europa, Asia, África y América. Es un ave migratoria común, y es visible sobre marjales, lagunas, salinas, pantanos y arrozales.

Su voz es un reclamo corto, chirriante, bajo. Anida de mayo a junio, poniendo tres huevos en una única nidada, en un hueco tapizado por juncos, en marismas. Se alimenta de insectos, peces pequeños, crustáceos y larvas de anfibios.

- *Larus melanocephalus*: es una especie de ave caradriforme de la familia Laridae. Es un ave marina caracterizada por la coloración oscura de la cabeza en los adultos, en verano. Otros caracteres presentes también en inmaduros y en otras épocas del año son: el color de rojizo a negro del pico, que es grueso, y de las patas, y una envergadura en torno a 1 m.

Su voz es nasal, con tonos ascendentes y descendentes. Se establece fuera de época de cría en el mar del Norte y canal de la Mancha; cría en lagunas someras y marjales costeros, dispersa por toda la costa europea. Se la puede ver más al interior cerca de vertederos, en los cuales se alimenta.

Su nido está revestido de hierba, entre la arena o guijarros; pone tres huevos en una nidada, de mayo a junio. Se alimenta de peces, invertebrados acuáticos, gusanos y basura cercana a los núcleos de población.

6.2. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se procede a identificar, analizar y valorar los posibles impactos originados por el proyecto, en cualquiera de sus fases (obra y explotación).

Para determinar si un impacto identificado es o no apreciable a efectos de la Evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000, ha de verificarse si tiene o no capacidad de afectar negativamente a alguno de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de conservación.

En la tabla siguiente se han expresado los criterios generales para la identificación de impactos que alteren el estado de conservación de hábitats o especies. La siguiente se refiere a los criterios para identificación de impactos que afecten a otro tipo de objetivos específicos establecidos para un espacio por su plan de gestión, que por su heterogeneidad y diversidad habrán de establecerse en cada caso concreto.

Criterios para apreciar cuando el proyecto genera impactos apreciables sobre los objetivos de conservación:

Para determinar si un impacto identificado es o no apreciable a efectos de la Evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000, ha de verificarse si tiene o no capacidad de afectar negativamente a alguno de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos de conservación.

Objetivo general, derivado de la finalidad de la Red Natura 2000: mantenimiento en un estado de conservación favorable		
Tipo de lugar y de objeto de conservación	Requisitos para su cumplimiento	Criterios para considerar si el proyecto genera impactos apreciables
LIC/ZEC * Hábitats del Anexo I Ley 42/2007 con presencia significativa en el lugar	1. Su área de distribución natural es estable o se amplía	Reduce el área de distribución natural del hábitat. Altera algún parche de distribución, aumentando la fragmentación y el aislamiento. NO
	2. La estructura del hábitat y las funciones específicas necesarias para su mantenimiento a largo plazo existen y pueden seguir existiendo.	Deteriora la estructura o las funciones (requerimientos ecológicos) necesarias para permitir la existencia del hábitat a largo plazo. NO
	3. El estado de conservación de sus especies típicas es favorable.	Perjudica el estado de sus especies características. NO
LIC/ZEC Especies del Anexo II Ley 42/2007 con presencia significativa en el lugar. ZEPA Especies de ave del Anexo IV Ley 42/2007 con presencia significativa en el lugar. + Otras especies de aves migratorias de presencia regular en el lugar.	1. Su nivel y dinámica poblacional indica que la especie sigue y puede seguir constituyendo a largo plazo un elemento vital de los hábitats a los que pertenece	Reduce su población en el lugar, o empeora su dinámica poblacional. NO
	2. El área de distribución natural no se está reduciendo ni hay amenazas de reducción en un futuro previsible	Reduce la superficie de distribución de la especie en el lugar. Altera algún parche de distribución, aumentando la fragmentación y el aislamiento. Altera la permeabilidad de los corredores o de la matriz del paisaje que conectan los parches. NO

	3. Existe y probablemente siga existiendo un hábitat de extensión y calidad suficientes para mantener sus poblaciones a largo plazo	Reduce la extensión o la calidad de su hábitat actual o potencial. NO
--	---	---

* Hábitats próximos al proyecto: 6510: Prados pobres de siega baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), 1230: Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas, 1170: Arrecifes.

Otros objetivos específicos formulados por cada plan de gestión para cada espacio		
Objetivos específicos	Requisitos para su cumplimiento	Criterios para considerar si el proyecto genera impactos apreciables
Hábitat de interés comunitario 1230. Meta MT.4. Mantener la necesaria estabilidad del sistema para asegurar la viabilidad como biotopo para los principales taxones de relevancia como el Paíño europeo, el Cormorán moñudo, el Halcón peregrino, la Malva arbórea o la Armeria. Se pretende alcanzar el grado de estabilidad necesario como para asegurar las mejores condiciones de utilización del medio por parte de los taxones de referencia ya citados, y de otros que asimismo soporten la actividad de aquellos.	Analizar su estado de conservación en la isla de Izaro, y establecer las medidas para paliar las posibles afecciones al mismo. Ver también medidas para los EC de flora y fauna de interés.	Afectar al estado de conservación del hábitat. RIESGO MUY BAJO.

6.2.1. Pérdida de superficie de Red Natura 2000

El impacto no implicará una pérdida de superficie de la Red Natura en las operaciones de reparación del viaducto, pero si hay un incremento de superficie en el dique proyectado respecto al existente de 300 m². Esta superficie supone un 0,0008% de la superficie total del ZEC/ZEPA de Urdaibai.

Además, la fase de obra conllevará actuaciones temporales en una superficie aproximada de 502 m², lo que supone el 0,0014% de la superficie total del ZEC/ZEPA de Urdaibai.

Estas afecciones se producen por la ocupación del suelo de las instalaciones auxiliares necesarias para la ejecución de la obra, como son las zonas de instalaciones y la plataforma auxiliar.

Esta afección se recuperará de forma inmediata tras la finalización de las obras, alcanzándose una situación semejante a la actual.

En el ZEC ES2130006 Red fluvial de Urdaibai y en el ZEC ES2130008 Encinares Cantábricos de Urdaibai no existe afección alguna sobre su límite de la Red natura 2000.

A continuación, se expone las superficies actuales y las afectadas de forma permanente y temporal por el proyecto.

	Superficie actual (ha)	Superficie permanente afectada por el proyecto (ha)	Porcentaje de afección permanente (%)	Superficie temporal afectada por el proyecto (ha)	Porcentaje de afección temporal (%)
ZEPA ES0000144 Ría de Urdaibai	3242.29	0.03	0.0009%	0.0502	0.0015%
ZEC ES2130006 Red fluvial de Urdaibai	1327.71	0	0.0000%	0	0.0000%
ZEC ES2130007 Zonas Litorales y Marismas de Urdaibai	1009.62	0.03	0.0030%	0.0502	0.0050%
ZEC ES2130008 Encinares Cantábricos de Urdaibai	1582.81	0	0.0000%	0	0.0000%
TOTAL	7162.43	0.06	0.0008%	0.1004	0.0014%

Se estima por tanto que el impacto producido por el presente proyecto sobre la pérdida de superficie de Red Natura es **COMPATIBLE** y de extensión mínima.

6.2.2. Pérdida de superficie de hábitats de interés comunitario

El impacto no implicará una pérdida de superficie de hábitats en las operaciones de reparación del viaducto, pero si hay un incremento de superficie en el dique proyectado respecto al existente de 300 m². Esta superficie supone un 0,48% de la superficie total del hábitat 1230 Acantilados costeros de la ZEC Zonas litorales y Marismas y la ZEPA de Ría de Urdaibai.

Además, la fase de obra conllevará actuaciones temporales para ejecutar una plataforma auxiliar en una superficie aproximada de 166 m², lo que supone el 0,14% de la superficie total del hábitat 6510-prados pobres de siega de baja altitud de la ZEC Zonas litorales y Marismas y la ZEPA de Ría de Urdaibai.

Esta afección se recuperará de forma inmediata tras la finalización de las obras, alcanzándose una situación semejante a la actual.

A continuación, se expone las superficies actuales y las afectadas de forma permanente y temporal por el proyecto.

		Superficie actual (ha)	Superficie permanente afectada por el proyecto (ha)	Porcentaje de afección permanente (%)	Superficie temporal afectada por el proyecto (ha)	Porcentaje de afección temporal (%)
ZEC ES2130007 Zonas Litorales y Marismas de Urdaibai	1230: Acantilados costeros	7.69	0.03	0.3901%	0	0.0000%
	6510 Prados pobres de siega de baja altitud	12.78	0	0.0000%	0.0166	0.1299%
ZEPA ES00000144 Ría de Urdaibai	1230: Acantilados costeros	32.76	0.03	0.0916%	0	0.0000%
	6510 Prados pobres de siega de baja altitud	135.23	0	0.0000%	0.0166	0.0123%
TOTAL		188.46	0.06	0.4817%	0.0332	0.1422%

Se estima por tanto que el impacto producido por el presente proyecto sobre la pérdida de superficie de hábitat de interés comunitario presente en la Red Natura 2000 de Urdaibai es **COMPATIBLE** y de extensión mínima.

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

7.1. INTRODUCCIÓN

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero).

Se procederá a la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación, de los efectos esperados sobre los factores considerados que se deriven de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Para mejor comprensión de la problemática, se incluyen a continuación las descripciones con las que la Ley 9/2018, define los principales conceptos relacionados con el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

1. “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
2. “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
3. “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

7.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCritos EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE

Por riesgo se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el “riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.” También define el riesgo de desastres como “Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.”

Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Actualmente viene utilizándose también el concepto de resiliencia para designar la capacidad de una sociedad, resistiendo o cambiando, con el fin de mantener un nivel aceptable en su funcionamiento, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso.

Un listado de factores sobre los que analizar el riesgo es el siguiente:

- La población
- La salud humana
- La flora
- La fauna
- La biodiversidad
- La geodiversidad
- El suelo
- El subsuelo
- El aire
- El agua
- El medio marino
- El clima
- El cambio climático
- El paisaje
- El patrimonio cultural
- Interacción entre todos los factores

7.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE ÉSTOS SUCEDAN

7.3.1. Desastres causados por riesgos naturales

La EEA (European Environment Agency), en el informe El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación, Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica.

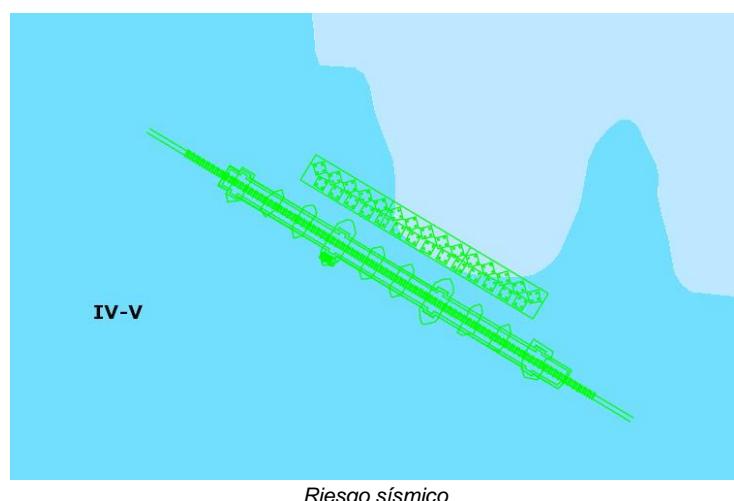
Por la naturaleza del presente proyecto, se apuntan como riesgos potencialmente relevantes, derivados de catástrofes naturales, aquellos relacionados con la sismicidad y el incendio forestal ya que no se encuentra en zona inundable.

El riesgo más importante es el sísmico, que afectaría al comportamiento de las estructuras, estando catalogada la zona como riesgo sísmico zona IV-V, zona de intensidad más baja de toda la CAPV.

Se define como riesgo sísmico al riesgo de los daños o las pérdidas en vidas que puede producir un terremoto, frecuentemente valorado en costos económicos.

En el País Vasco no aparece ninguna zona con intensidades iguales o superiores a VII, por lo que, según estos cálculos, no existen municipios obligados a realizar Plan de Emergencia Sísmico. Los municipios con peligrosidad igual o superior a VI están limitados a los más occidentales de la Comunidad Autónoma que, en este caso, estarían en la necesidad de realizar estudios más detallados a nivel municipal, tales como estudios de vulnerabilidad o catalogación de edificios singulares o de especial importancia.

Los movimientos sísmicos de intensidad IV-V en la escala aceptada por el European Macroseismic Intensity Scale (EMS-98) se caracterizan por los siguientes procesos: pequeños objetos se vuelcan y la gente durmiendo se despierta. No se producen daños en construcciones.



Otro riesgo potencial es el relacionado con grandes incendios, al encontrarnos en un entorno rural y con amplia vegetación.

Consultando los mapas de riesgo de incendio forestal del visor Geoeuskadi, se observa el ámbito de actuación no se encuentra en zonas de riesgo de incendio forestal.

La actuación se vería afectada por el desastre de incendio, en un primer momento impidiendo la circulación por la misma y posteriormente, podría tener que efectuarse labores de reparación.

La actuación en fase de explotación por sí misma no agravaría el riesgo de incendio.

7.3.2. Desastres ocasionados por accidentes graves

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por ello se necesitan definiciones claras para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias.

No existe tampoco una única definición de "accidente grave". Las definiciones se basan habitualmente en varios tipos de consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados. (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

La EEA, recogiendo la experiencia de las últimas décadas, considera al menos tres tipos de accidentes que pueden ocasionar graves consecuencias sobre la población y el medio ambiente: accidentes graves en instalaciones industriales, accidentes en instalaciones nucleares y accidentes en el transporte marítimo y en instalaciones offshore.

En la actuación no se considera la existencia de riesgos producidos por estos cuatro accidentes graves.

Se ha consultado en el visor Geoeuskadi los riesgos de transportes de mercancías peligrosas por ferrocarril, no estando catalogada la zona de actuación.

A raíz de diversos accidentes industriales en la década de los 70 y en particular el acontecido en la ciudad italiana de Seveso, la Unión Europea promulga una Directiva relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas instalaciones industriales. Esta Directiva, modificada sustancialmente en 2 ocasiones, 1987 y 2012, es finalmente sustituida por la denominada directiva SEVESO III (Directiva europea 2012/18/UE) traspuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre.

Según esta normativa, los establecimientos que almacenan procesan o producen un volumen determinado de sustancias que, por sus características fisicoquímicas, pudieran entrañar un riesgo de accidente grave deben contar con Planes de Emergencia Exterior. Estos planes establecen el marco orgánico y funcional, pensado para prevenir y llegar al caso mitigar las consecuencias de accidentes graves de carácter químico que puedan suceder en las empresas.

Se ha consultado la ubicación de las empresas catalogadas como SEVESO y se encuentran muy alejadas del ámbito de actuación.

7.4. VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA FRENTE A LOS ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES Y VULNERABILIDAD DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

A los efectos de las cuestiones que estamos analizando, la actuación proyectada consiste en la reparación y protección del viaducto de Mundaka, realizando medidas de refuerzo y reparación del puente y protección de sus pilas frente a temporales. Se incluye en el proyecto la ejecución de unas escaleras metálicas adosadas a una de las pilas.

En el contexto de este documento, la vulnerabilidad tiene un doble aspecto. Por un lado, hay que ver cuán vulnerable es la obra proyectada frente a los eventos considerados; y, por otro lado, hay que dar cuenta de la vulnerabilidad de los factores ambientales.

Esta actuación tiene únicamente un puente de múltiples vanos por lo que a nivel estructural es vulnerable al colapso estructural y por lo tanto se pueden producir agravamientos en caso de catástrofe o accidente, desde este punto de vista.

Desde el lado de la vulnerabilidad de los factores ambientales, la población, fauna y flora presentes son vulnerables frente al riesgo de incendio, y la actuación proyectada no modifica las condiciones actuales.

El riesgo de vertido de mercancías peligrosas por el ferrocarril afecta directa o indirectamente, con efectos negativos sobre la calidad de las aguas, sobre la salud humana, y sobre los recursos biológicos.

En esta actuación la probabilidad de vertidos por transportes de mercancías peligrosas es muy baja, con una severidad del daño causado baja, porque la cantidad del vertido se considera escasa dando lugar a daños leves lo que genera un nivel de riesgo como muy bajo.

A nivel global, se valora una vulnerabilidad muy baja de la actuación proyectada frente accidentes graves o de catástrofes.

8. MEDIDAS CORRECTORAS

Una vez analizadas las afecciones en el medio ambiente de la construcción de la obra protección y reparación del viaducto de Mundaka, se hace necesaria la elección y descripción de un conjunto de medidas de integraciones ambientales dispuestas para prevenir, reducir y a ser posible contrarrestar dichas afecciones.

De esta manera, en este capítulo, se eligen las medidas preventivas y correctoras óptimas para minimizar los impactos y optimizar las actuaciones previstas desde el punto de vista del medio ambiente.

La obra se ejecutará incorporando las medidas protectoras y correctoras previstas en el proyecto para garantizar la integridad de la Red Natura 2000, medidas que se encuentran incluidas en el estudio de impacto ambiental y en el estudio de la afección sobre la ZEPA.

8.1. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO

Los aceites usados tienen la consideración de residuo peligroso y deben ser gestionados como tales. No se podrá realizar el cambio de aceite ni operaciones de mantenimiento en la obra.

Se colocará una malla stopper para delimitar la zona inventariada como suelos contaminados e impedir su acceso durante las obras.

Las instalaciones auxiliares se ubican en tres zonas. Una plataforma auxiliar que permita acopiar tanto los materiales de la obra como la maquinaria a salvo de la marea y el oleaje, una zona de instalaciones de casetas y acopios en el mirador sobre la vía y una tercera, dentro del puerto de Bermeo la cual será destinada a acopiar materiales y maquinaria que no pueden ser portadas por los obreros. También se utilizará para la ejecución de los elementos prefabricados, como las zapatas de la plataforma provisional.

La plataforma auxiliar situada en la cala se efectuará mediante zapatas prefabricadas apoyadas sobre el substrato existente para evitar excavaciones y hormigonados que deterioren el medio.

La zona de instalaciones de casetas situada en el mirador y la del puerto de Bermeo se ubican sobre asfalto lo que se considera una zona impermeable.

8.2. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

El promotor deberá aplicar medidas concretas que eviten los vertidos directos de agua contaminada en el acantilado, bien mediante su recogida y posterior tratamiento bien tratándolas "in situ".

Previo a la generación de la bancada de apoyo del dique se construirá un encofrado con altura suficiente para retener los excesos de lechada en la ejecución de los micropilotes.

Se realizará un control sobre las operaciones de encofrado, vertido del hormigón en la bancada de apoyo y ejecución de los micropilotes para asegurar que las medidas plantadas son las suficientes para evitar la contaminación de las aguas.

Si se detectase que el recinto del vertido del hormigón y ejecución de los micropilotes no es estanco sería necesario realizar medidas de protección como la colocación de una lámina de polietileno sobre la superficie horizontal que deberá ser prolongada 1 metro en vertical mediante la colocación de unas barras ancladas. Esta lámina deberá ser retirada a diario para evitar que la arrastre el oleaje.

Aguas procedentes de la limpieza de hormigoneras: Se habilitará un contenedor de RCDs de 5 m³ cubierto con un plástico hermético cubriendo toda la superficie interior del contenedor para que, una vez que la pasta del hormigón se endurezca, sea sencillo descargarlo.

Para actuar de forma inmediata ante cualquier vertido se dispondrá en obra de material absorbente (tipo sepiolita o similar) para reducir los tiempos de respuesta en caso de vertido accidental.

No podrán realizarse vertidos directos o indirectos sin autorización, al Dominio Público Marítimo-Terrestre, a mar o terreno, debiendo gestionarse los residuos correctamente a través de gestor autorizado.

Se extremarán las precauciones a la hora de ejecutar el dique para reducir el impacto de su construcción. En este sentido, se deberá cumplir el seguimiento marcado en el programa de vigilancia ambiental y atender a cuantas indicaciones se establezcan en las autorizaciones y concesiones que deban ser tramitadas en cumplimiento de la normativa vigente en materia de Costas.

Previamente a la ejecución de las actuaciones planteadas en la zona de Servidumbre de Protección del DPM-T, se deberá disponer de la preceptiva autorización de la Agencia Vasca del Agua. En el caso de las actuaciones previstas en el DPM-T se deberá contar con el correspondiente título habilitante a otorgar por la Dirección General de la Costa y el Mar.

8.3. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

La eliminación de vegetación, algas, etc. del viaducto deberá realizarse por medios exclusivamente mecánicos. Sólo si esto no fuera posible, podrán utilizarse biocidas sin efectos tóxicos en los organismos acuáticos, y realizar una aplicación localizada de los mismos en las dosis mínimas imprescindibles.

Se desbrozarán sólo aquellas áreas estrictamente necesarias para la ejecución de las obras, una vez realizada la prospección previa para garantizar que no existe flora protegida (en concreto *Armeria euscadiensis* y *Lavatera arborea*), en línea con lo establecido en los documentos de conservación de la ZEC/ZEPA.

El promotor deberá adoptar las medidas necesarias para evitar la proliferación de flora exótica invasora. En concreto, deberá:

- Utilizar maquinaria e instrumental limpios, sin restos de barro o tierra que puedan ser portadores de propágulos o semillas de especies invasoras
- Reponer la vegetación afectada lo antes posible con especies autóctonas y retirar por medios mecánicos aquellas plantas invasoras que hubieran podido aparecer.

El seguimiento y en su caso eliminación de vegetación invasora deberá mantenerse una vez finalizadas las obras, teniendo en cuenta la Ley 9/2021 de Conservación del Patrimonio Natural de Euskadi.

No se crearán caminos de acceso a la obra por la ladera que afecten a la vegetación. La descarga de materiales y maquinaria se efectuará desde el propio viaducto de Lamiaran mediante corte de tráfico ferroviario.

8.4. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Elección de itinerarios asfaltados para el transporte de materiales.

Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión.

Empleo de toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos

8.5. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO ACÚSTICO

Con objeto de minimizar los niveles de emisión de ruido el plan de obra no deberá superponer tareas ruidosas siempre que sea posible. Los trabajos deberán realizarse en horario diurno y cumplir estrictamente con la normativa que regula las emisiones sonoras de las máquinas de uso al aire libre. Se tomarán como referencia los valores objetivo de calidad acústica para área g), según lo previsto en el Decreto 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación en su caso de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones.

Se limitará la realización de trabajos que impliquen utilización y movimientos de maquinaria o vehículos pesados, en los horarios y prescripciones marcadas por la legislación autonómica en vigor, y las ordenanzas del municipio afectado.

Para evitar molestias por vibraciones, toda la maquinaria contará con sistemas de amortiguación precisos para minimizar la afección. Se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente, así como el control de la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación.

8.6. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA DINÁMICA LITORAL Y TRANSPORTE SEDIMENTARIO

En referencia a las conclusiones del estudio de dinámica litoral, no se estima necesario tomar ningún tipo de medidas correctoras ni compensatorias.

A partir del análisis realizado, se concluye que en la zona objeto de estudio no hay un impacto en la dinámica litoral de la zona, ya que no hay capacidad de transporte porque este tipo de material no es susceptible de entrar en movimiento por la acción del oleaje.

Por otro lado, las protecciones marítimas planteadas producirán una reducción del oleaje incidente en la entrada de costa situada en el lado tierra del viaducto lo que favorecerá la estabilidad de esta zona frente a la acción del oleaje, reduciéndose las inestabilidades en el pie de la ladera.

8.7. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

Realización de un Plan de Transporte de los Materiales

Promoción y activación de la mano de obra local o regional para incrementar la población activa de la zona de estudio

8.8. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

En caso de que sea necesario, se dispondrá de una zona impermeable para el acopio provisional de las tierras contaminadas accidentalmente, que pasarán a considerarse como residuos peligrosos.

Los residuos de construcción y demolición se gestionarán según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

No se realizarán operaciones de limpieza, engrase o mantenimiento de maquinaria ni de los vehículos empleados en la realización de las obras en el área de actuación.

Habilitación de una zona de almacenamiento temporal de residuos en la plataforma auxiliar.

Los residuos generados durante la obra serán gestionados mediante el establecimiento de contratos con gestores autorizados para los distintos tipos de residuos.

Se establecerán medidas de reducción en la generación de residuos en el Plan de Gestión de Residuos

Recuperación y adecuación ambiental de la franja litoral afectada por las obras, zonas de acopio y vías de tránsito una vez concluidas las obras.

En el caso de que se propusiesen durante las obras movimientos de tierras en la parcela inventariada como potencialmente contaminada, o en ámbitos cercanos, estos deberán sujetarse a lo dispuesto en la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, en especial en relación con los artículos 22 y 23 sobre la obligatoriedad de informar, y los supuestos en los que se considera necesaria la declaración de la calidad del suelo respectivamente.

8.9. MEDIDA PROTECTORA Y CORRECTORA SOBRE LA FAUNA

Deberán ser respetados los períodos de cría de las especies de aves nidificantes presentes en el ámbito del proyecto. Queda prohibida la destrucción de sus nidos durante dicho periodo

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El PVA se llevará a cabo mediante una asesoría ambiental cualificada en temas ambientales, durante los 12 meses que duran las obras.

9.1. OBJETIVOS

Los objetivos del PVA son:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al Promotor sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas preventivas, protectoras o correctoras adoptadas a lo largo de la obra.
- Realizar un informe final de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.

9.2. METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO

Definiendo el Plan de vigilancia ambiental (P.V.A.) como el documento técnico de control ambiental en el que se concentran de la forma más detallada posible los parámetros de seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales por el proyecto a realizar, así como los sistemas de control y medida de estos parámetros, su finalidad cabe sintetizarla en los siguientes objetivos generales:

- Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos concretando aquellos factores ambientales afectados por la actuación proyectada y sobre cuyas afecciones se realizará el seguimiento.
- Controlar la aplicación de cada una de las medidas correctoras previstas, realizando un seguimiento de su evolución en el tiempo y determinando los parámetros de seguimiento o indicadores de impacto, su frecuencia, duración, período de aplicación y los lugares o áreas de muestreo y control.
- Proporcionar en fases posteriores resultados específicos acerca de los valores de impacto alcanzados por los indicadores ambientales preseleccionados respecto a los previstos.
- Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas configurando en fases posteriores un plan de respuesta general y otro específico al objeto de corregir los impactos de nivel crítico.
- Realizar un informe final de la obra

La asistencia ambiental de la obra será la responsable de realizar el seguimiento y control, para lo que deberá de disponer de los medios humanos o materiales necesarios para la realización de un seguimiento adecuado de la evolución ambiental de la obra al servicio de los requerimientos de la dirección ambiental de la obra.

9.3. SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

En las visitas al ámbito del proyecto, así como la revisión de documentación, el Técnico de Seguimiento Ambiental recogerá evidencias e información que permita, verificar el estado del medio ambiente, y el grado de cumplimiento y eficacia de las medidas adoptadas.

A lo largo de la obra, se realizará un seguimiento continuo sobre:

- Grado de cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras previstas,
- Estado del medio. Adicionalmente se incluirá la comprobación de los documentos y registros que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos ambientales de la obra.

A continuación, se indican las comprobaciones específicas que deberán realizarse en esta fase.

9.3.1. Medidas generales de gestión ambiental

- Disposición de la autorización de la Agencia Vasca del Agua y el correspondiente título habilitante otorgado por la Dirección General de la Costa y el Mar previo al comienzo de las obras.
- Efectiva aplicación de un sistema de emergencias medioambientales
- Revisión del estado de mantenimiento de la maquinaria.
- Correcta colocación del jalonamiento de la zona de obra con malla stopper
- Medidas referentes al acopio de sustancias peligrosas

9.3.2. Gestión de residuos

Se comprobará el cumplimiento de las medidas y condiciones establecidas en el Plan de Gestión de Residuos (PGR). Se comprobará específicamente:

- Correcta gestión de los residuos generados (punto limpio, entrega a gestor autorizado, etc.,)
- Albaranes de entrega de gestión de residuos
- Retirada de todos los residuos una vez finalizada la obra

- Retirada completa de residuos procedentes de las obras, y particularmente en relación con los sistemas de balizamiento, sistemas de protección del medio acuático, etc.
- Se controlará que los materiales destinados a depósito de sobrantes o planta de revalorización son llevados realmente a dichos lugares solicitando al contratista autorizaciones de dichos rellenos y cartas de aceptación o avales de entrada a lo largo de la fase de construcción.
- Se verificará que no se realizan vertidos directos o indirectos sin autorización al DPMT, debiendo gestionarse los residuos correctamente a través de gestor autorizado.

9.3.3. Calidad de las aguas

- Se verificará la correcta colocación de los encofrados estancos de retención del hormigón y láminas protectoras de polietileno.
- Se verificará la no existencia de vertidos de escorrentía cargados de sólidos en suspensión.
- Se verificará que el excedente de lechada en la ejecución de los micropilotes es mínimo y es retenido por el encofrado o la lámina de polietileno.
- Se controlará visualmente el emplazamiento de la zona de instalaciones de obra y manipulación de productos, lejos de cursos de agua y zonas de nivel freático superficial, al objeto de evitar vertidos, filtraciones y contaminación de las aguas. Este control se realizará en el momento de comenzar las obras así como durante el tiempo que duren las obras, prestando especial atención a la no afección a los cursos de agua superficial.
- Se controlará que no se realizan operaciones de mantenimiento de maquinaria dentro de la obra.
- Se verificará la existencia en la obra de material absorbente para reducir los tiempos de respuesta ante un vertido accidental.
- Se verificará que no se realizan vertidos directos o indirectos sin autorización al DPMT.

9.3.4. Fauna

- No introducción de elementos contaminados con especies invasoras en la zona de obra

9.3.5. Geomorfología y suelos

- Se controlará visualmente la ocupación mínima de suelo y la restricción al mínimo de circulación de vehículos y consiguientemente de la compactación del suelo. Este control durará lo que duren las obras y se extenderá al entorno de la actuación de manera continua.
- Se hará un seguimiento y “control visual” continuado de los movimientos de maquinaria pesada, controlando las zonas de acumulo de los acopios, evitando lugares geotectónicamente desaconsejables.
- Verificación de la alteración de suelos como consecuencia de las maquinarias.
- Verificación de las instalaciones de obra una vez finalizadas las obras con sus consiguientes impactos sobre la geomorfología y sobre los suelos.
- Verificación del conjunto de la obra atendiendo a sus impactos residuales.

9.3.6. Paisaje

- Verificación del acabado y restauración de los efectos producidos por las obras realizadas en cuanto a formas y acabados de todas las zonas degradadas como las zonas de

instalaciones de maquinaria, y en zonas en que se vea afectado cualquier elemento del paisaje.

9.3.7. Vegetación

- Verificación de la producción de contaminantes y pulverulencias procedentes de la maquinaria de obra y levantamiento de polvos que derivan en un deterioro de la vegetación.
- Verificación del correcto funcionamiento del jalonamiento con el fin de evitar en lo posible la afección a la vegetación que quede fuera de los recintos de obra o áreas de actuación, minimizando al máximo su área de afección.
- Seguimiento periódico de la aparición de especies invasoras y en su caso, eliminación temprana de las mismas.

9.3.8. Calidad del aire y contaminación atmosférica

- Se verificará el incremento de emisiones de gases debidos al tránsito de maquinaria de obra así como las partículas en suspensión derivadas del movimiento de tierras y maquinaria.
- Se constatará el nivel de ruido derivado del movimiento de maquinaria, instalaciones fijas y actuaciones de obra en general causantes de ruido.

9.4. CONTENIDOS DE LOS INFORMES DEL PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar.

9.4.1. P.V.A. previo al acta de comprobación de replanteo

- Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, presentado por el Contratista, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

9.4.2. Informe preoperacional

- Informe de Diagnóstico Ambiental Preoperacional, que recogerá el grado de cumplimiento de las prescripciones legales y administrativas, la eficacia de los procedimientos de control y vigilancia ambiental y la eficacia de las medidas aplicadas para la prevención o corrección de impactos ambientales. Este informe se entregará al inicio de las obras tras la realización del acta de replanteo.

9.4.3. Informe previo a la emisión del acta de recepción de la obra o al finalizar las obras

Incluirá, al menos:

- Contenido relativo a la protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
 - Los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra y descripción de todas las medidas adoptadas para alcanzar estos objetivos.
 - Información sobre el desmantelamiento de todas las actuaciones correspondientes a elementos auxiliares de las obras definidos como temporales.
 - Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
- Contenido sobre las medidas de protección de la calidad de las aguas.

Incluirá los resultados de los indicadores de realización cuyo objetivo sea la protección de la calidad de las aguas superficiales y descripción de todas las medidas adoptadas para tal fin.

Descripción, incluyendo material fotográfico, de todas las medidas destinadas a evitar el riesgo de afección a las aguas superficiales como puedan ser barreras de sedimentos, protección con láminas de polietileno, impermeabilizaciones de los suelos, etc.

- Tratamiento y gestión de cada de residuos según su tipología: urbanos, asimilables, inertes y peligrosos.
- Contenido sobre las medidas de protección de la fauna.
- Incidencias en lo que se refiere a gestión de residuos (presencia de residuos peligrosos, o neumáticos o cualesquiera otros cuya clasificación no sea la adecuada al tipo de rellenos de sobrantes).
- Contenido sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra:
- Estado general de limpieza tras la finalización de los trabajos de obra.
- Medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Medidas preventivas y correctoras realmente ejecutadas
- Además, se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo.

10. EQUIPO DE TRABAJO

De acuerdo con el artículo 16 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el Documento Inicial del Proyecto deberá identificar a su autor o autores indicando su titulación y, en su caso, profesión regulada. Además, deberá constar la fecha de conclusión y firma del autor.

El presente Documento Inicial del Proyecto ha sido elaborado por la empresa TYPSEA, habiendo participado los siguientes profesionales:

Autora:

Leire De Miguel Espina. Ingeniera de Caminos Canales y Puertos.

Fecha de conclusión:

Junio de 2023

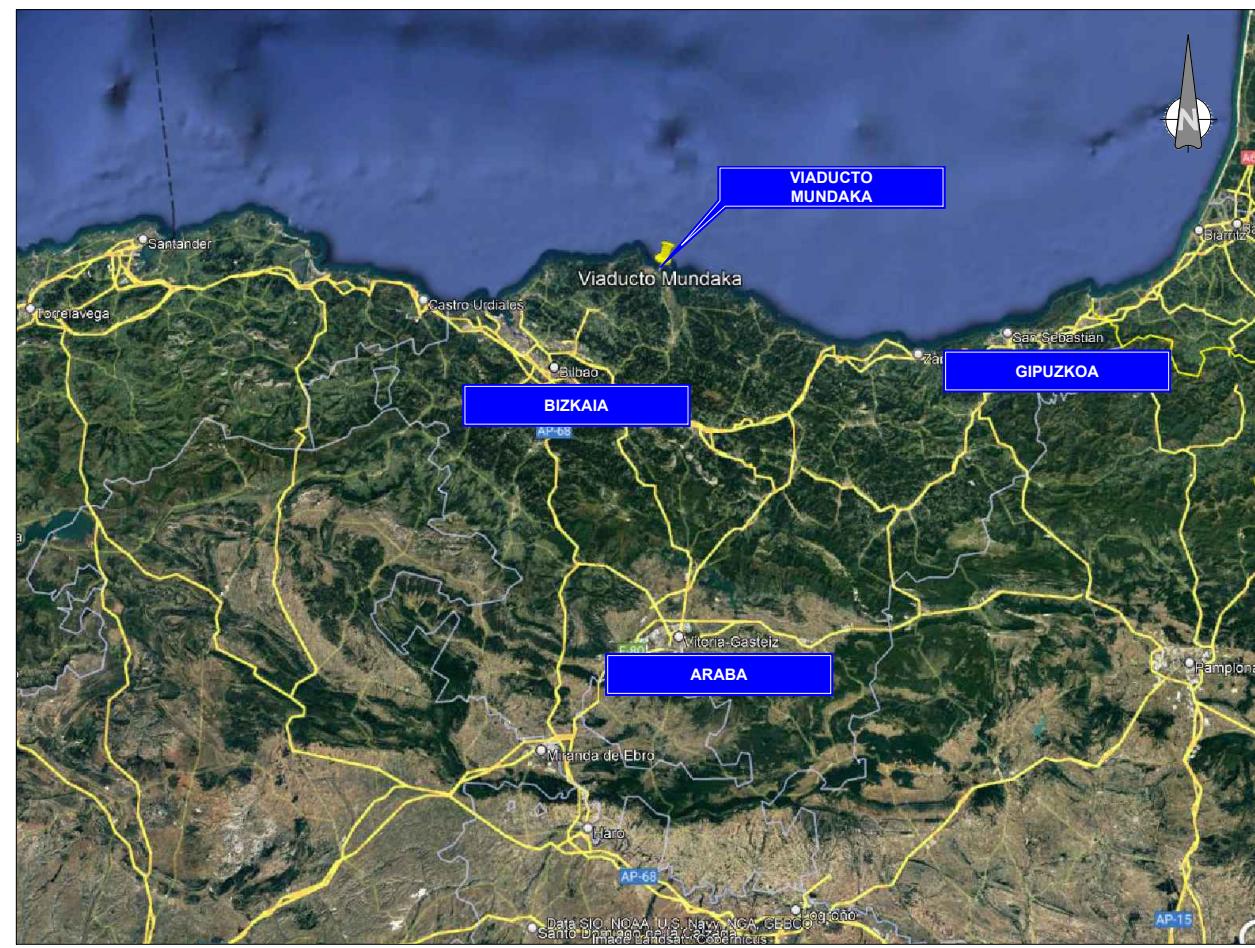
Leire de Miguel Espina

Ing. De Caminos, Canales y Puertos



DNI: 16.063.596 M

APÉNDICE 1: PLANOS



EMPLAZAMIENTO
SIN ESCALA



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:15.000



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:1.000

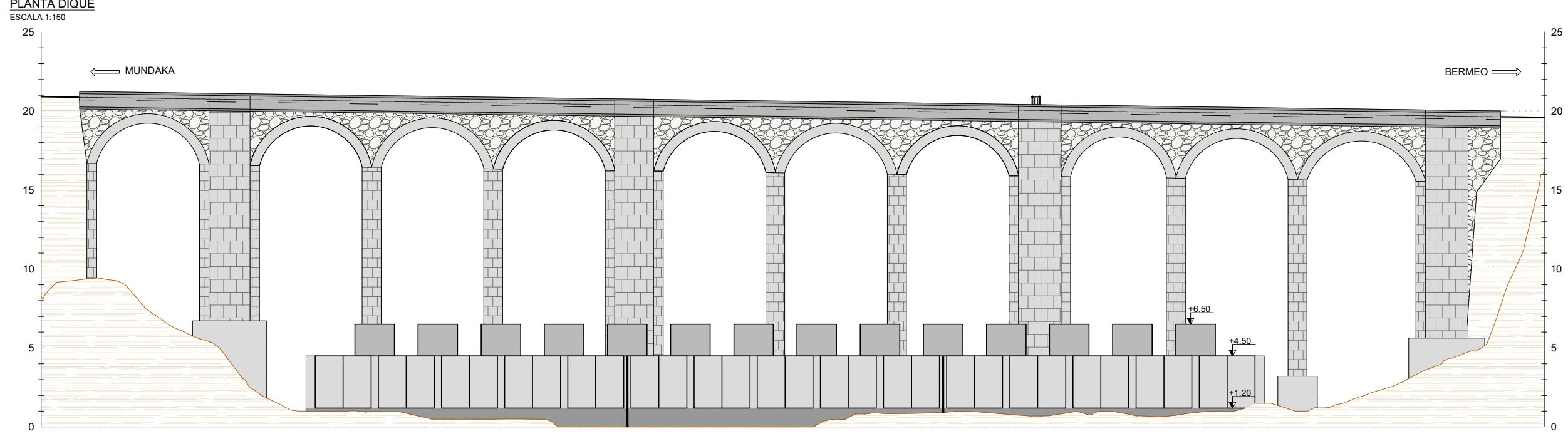
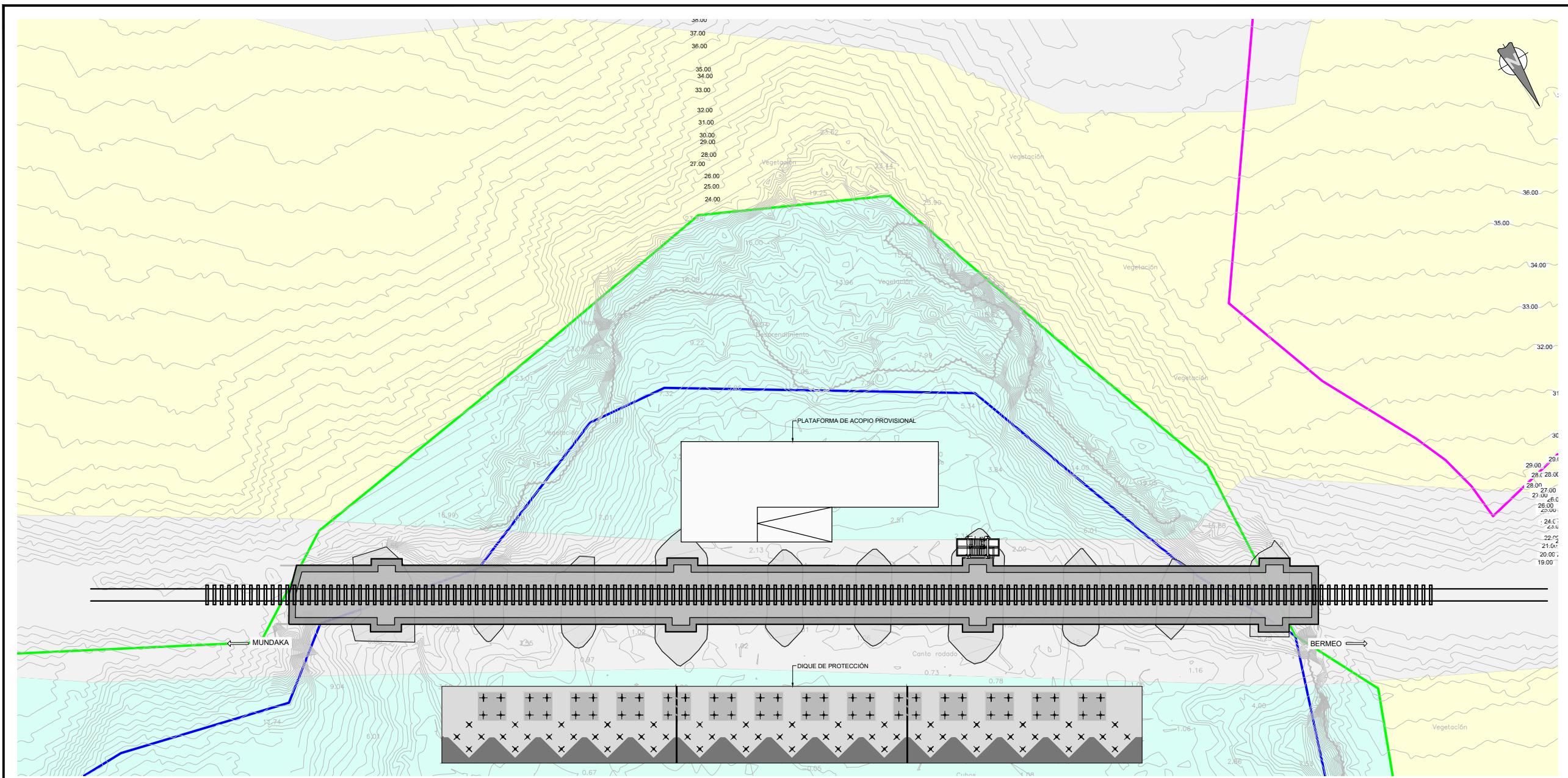
OHARRAK:
NOTAS:
LEYENDA
— RIBERA DEL MAR
— DPMT APROBADO
— SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 22
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES		

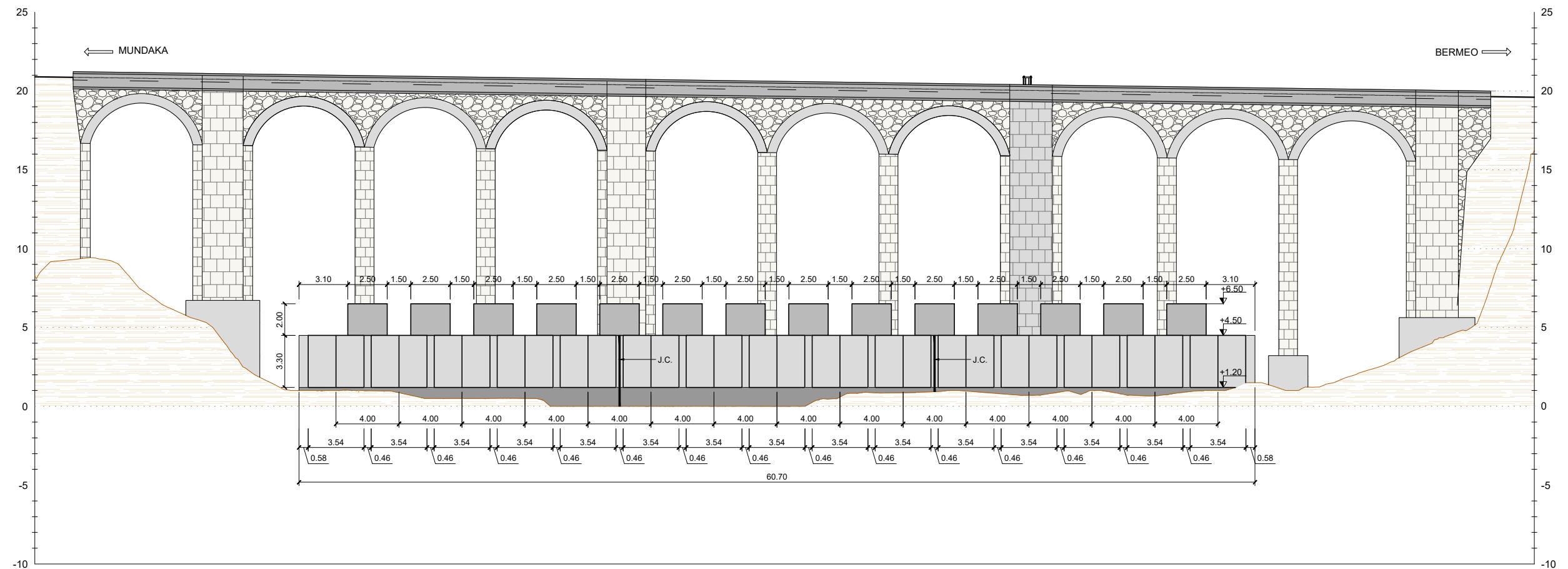
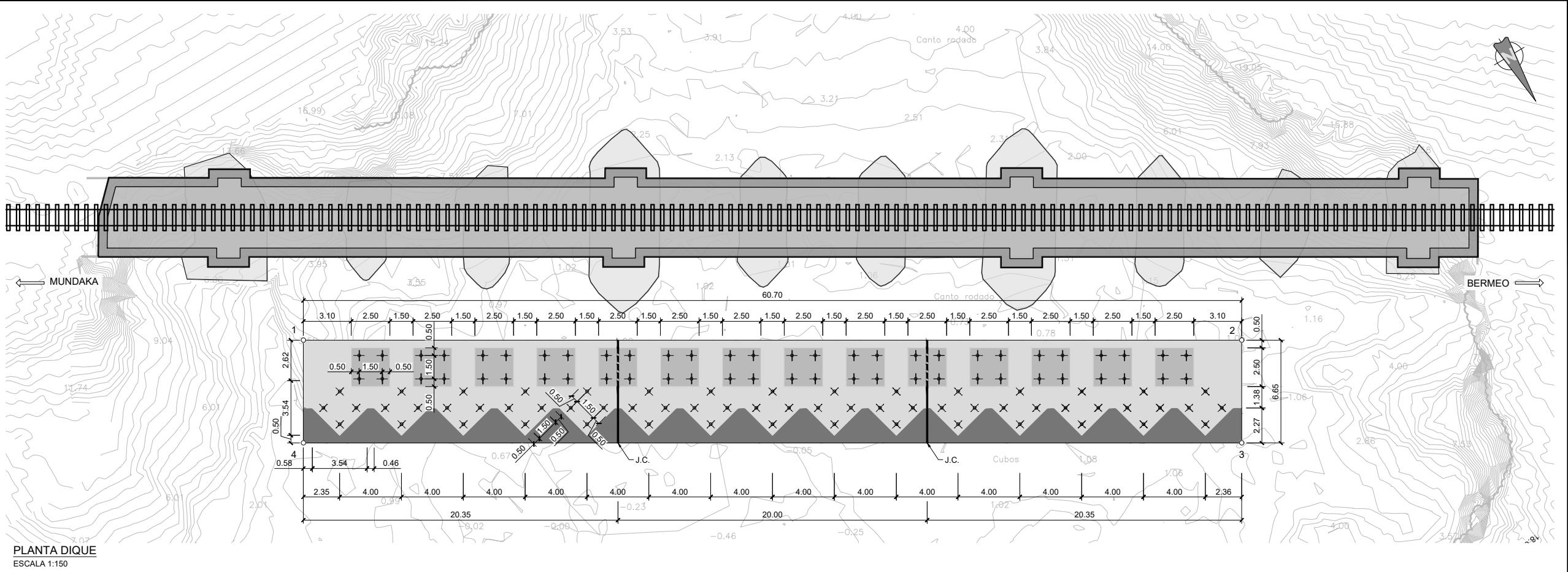
AHOKULARIA / CONSULTOR	INGENIERO EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER ARRONTEGUI SERRANO COL. N.º 27.272
AHOKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA

PLANO ZK. / N. PLANO	1
ANEJO N.º 11	
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EMPLAZAMIENTO	

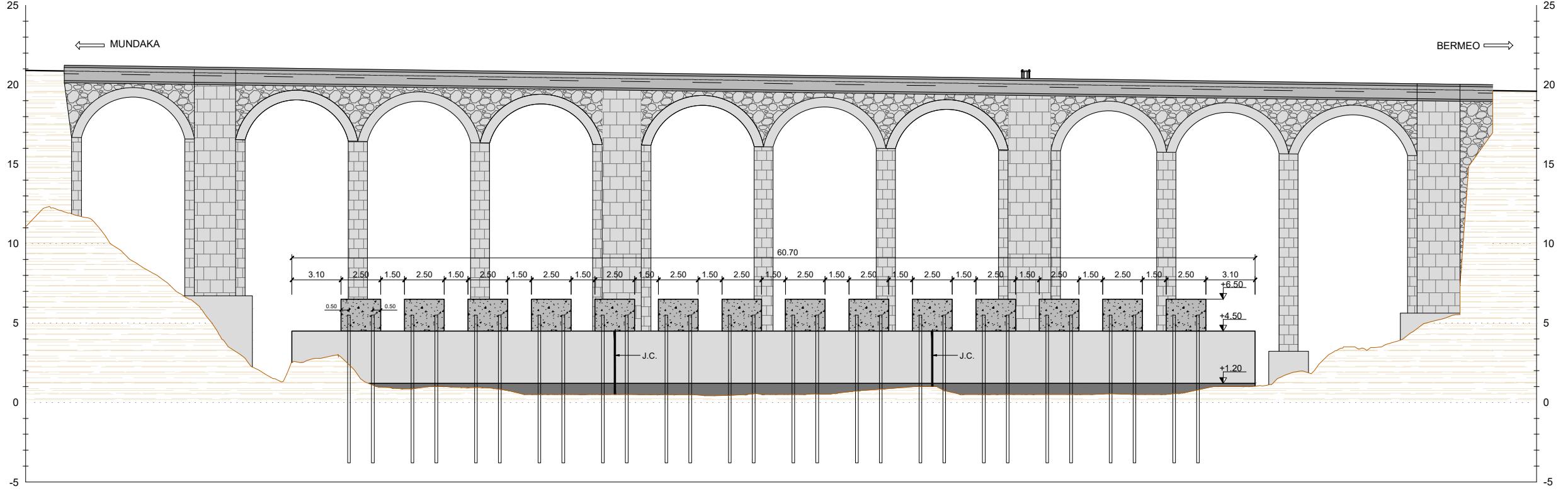
FINORIA	1 / HOJA
1 Sigue FIN	



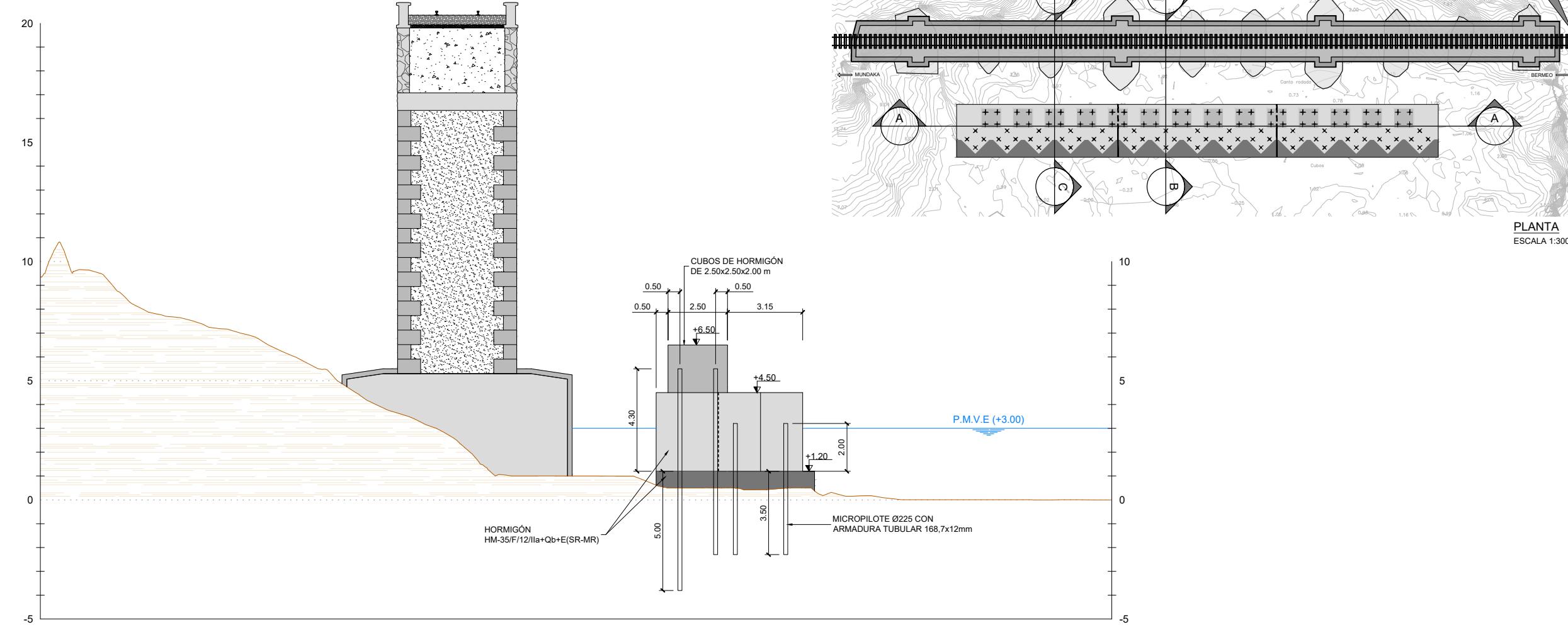
OHARRAK:
NOTAS:
LEYENDA
— RIBERA DEL MAR
— DPMT APROBADO
— SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
— ÁREA DEL LITORAL
— ÁREA DE PROTECCIÓN DEL LITORAL
— ZONAS DESTINADAS A SOPORTAR LAS INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS DE LA COMUNIDAD



ALZADO LADO MAR DIQUE
ESCALA 1:150



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:150



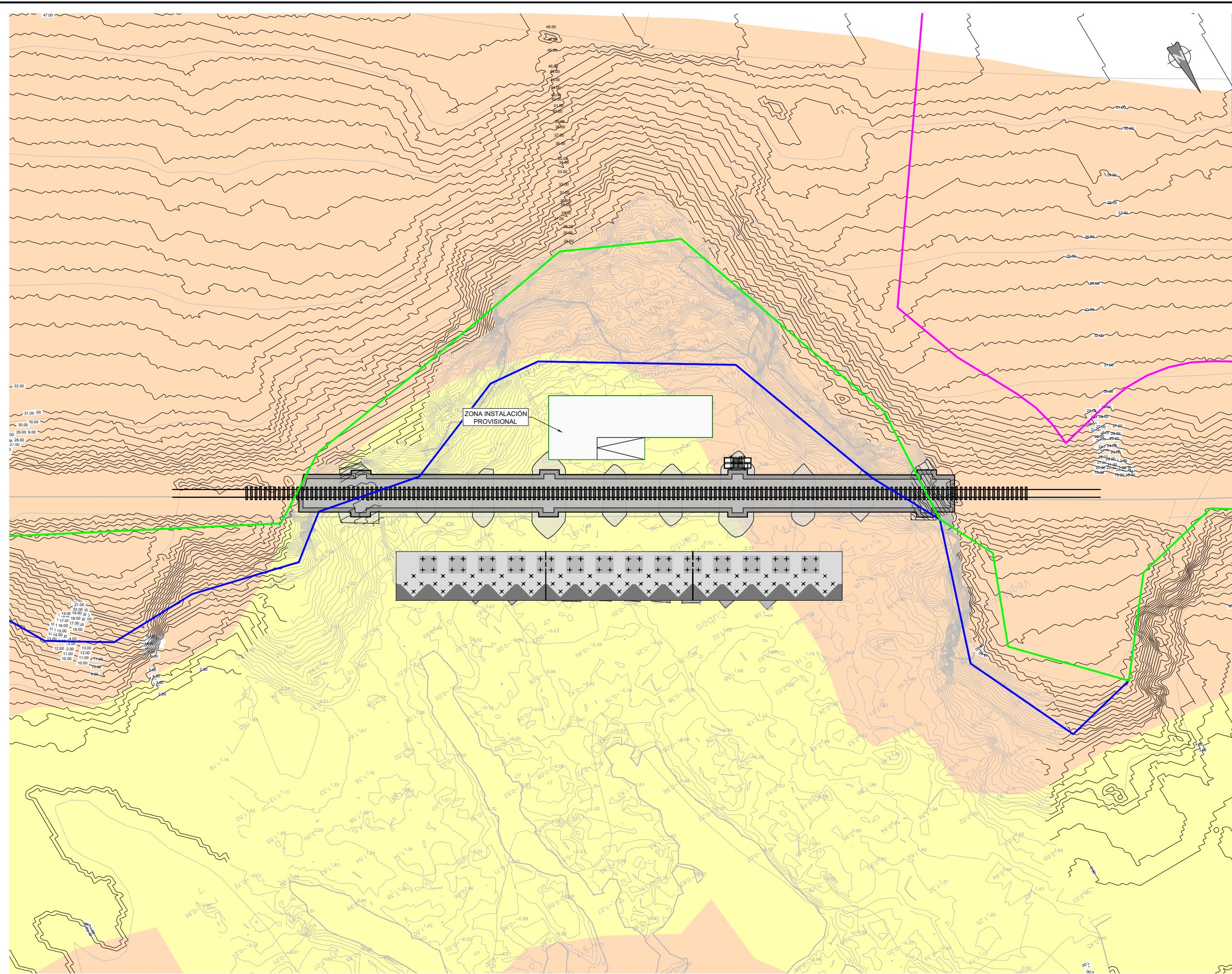
SECCIÓN TIPO DIQUE
ESCALA 1:100

OHARRAK:
NOTAS:

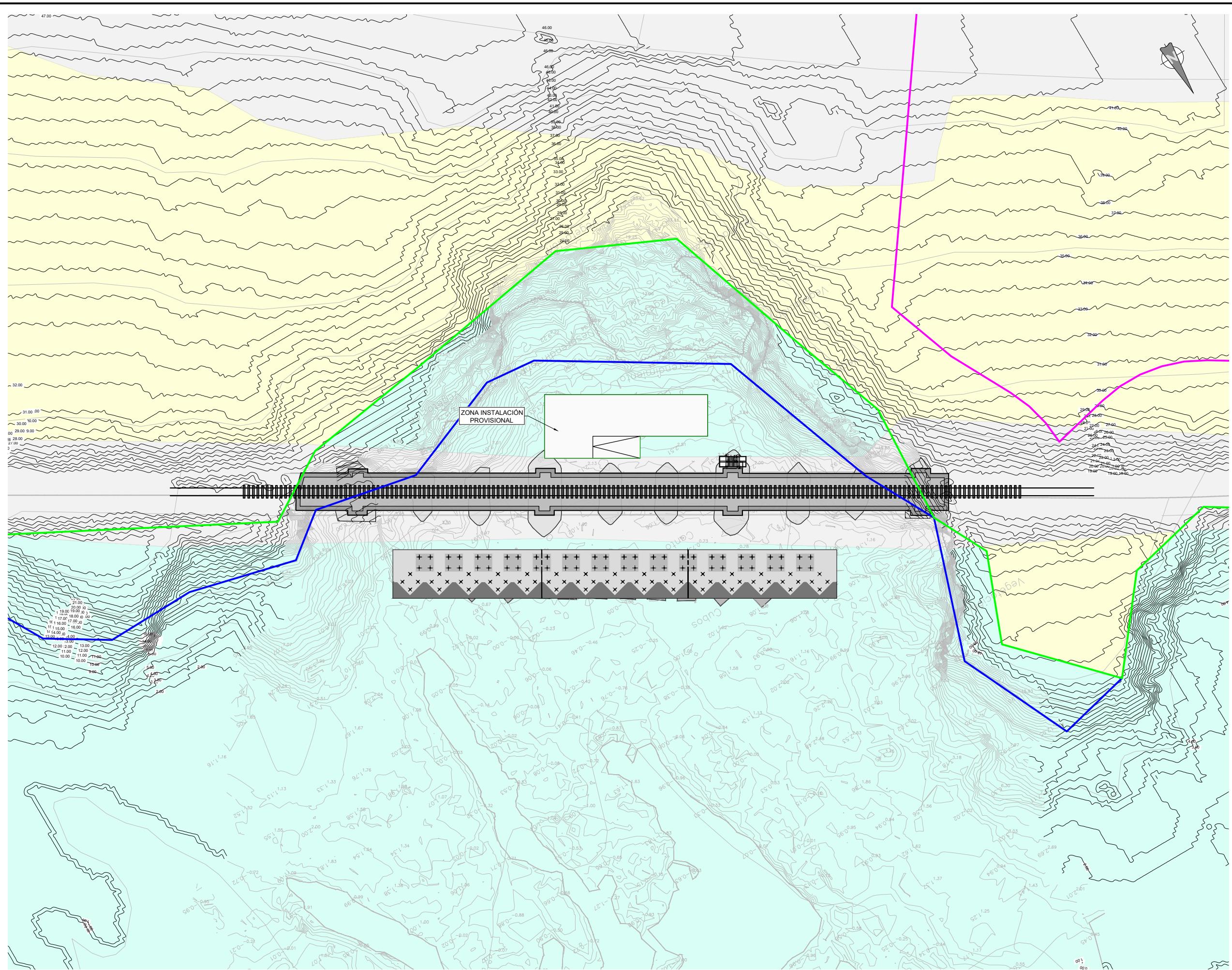
A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 22
REV.	CLASE DE MODIFICACIÓN	FECHA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES		

AHOKULARIA / CONSULTOR TYPSA	INGENIERO EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER ARRONTEGUI SERRANO COL. N° 27.272
AHOKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA

SE7753-PC-AN-11-DR-04-Dique-Formas-D02



OHARRAK:
NOTAS:
LEYENDA
— RIBERA DEL MAR
— DPMT APROBADO
— SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
— (ZEPa) RÍA DE URDAIBAI (CÓDIGO ES0000144)
— ZEC ZONAS LITORALES Y MARISMA DE URBAIBAI (CÓDIGO ES2130007)

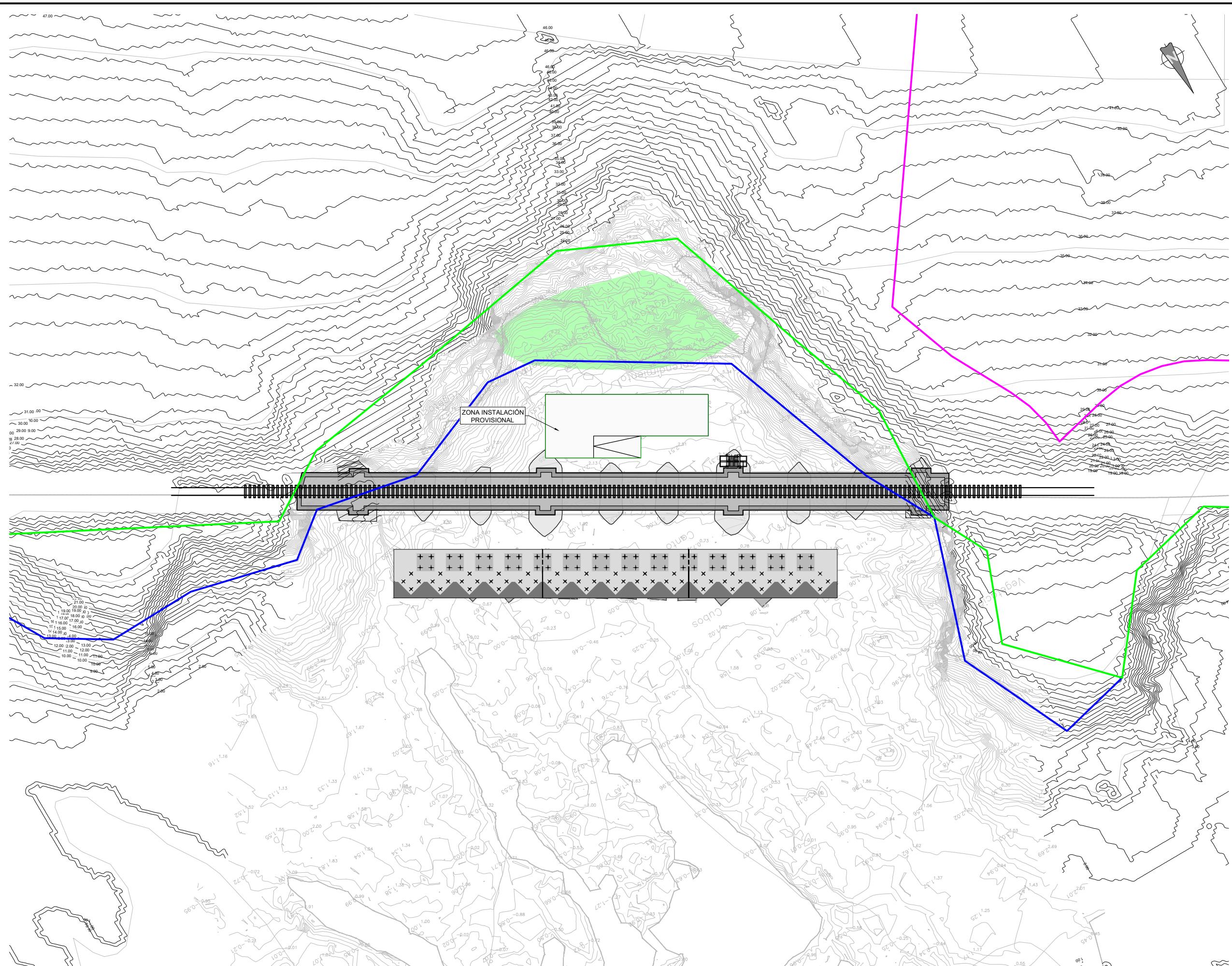


OHARRAK:	
NOTAS:	
LEYENDA	
RIBERA DEL MAR	
DPMT APROBADO	
SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	
N2 - ÁREA DEL LITORAL	
B2 - ÁREA DE PROTECCIÓN DEL LITORAL	
T4 IS - ÁREA DE SISTEMAS	

A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 22
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES		

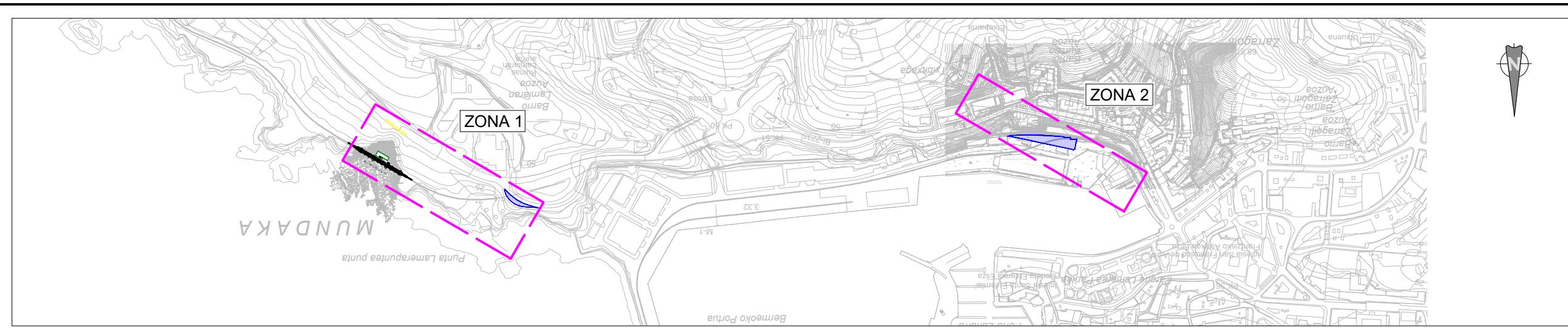
AHOLKULARIA / CONSULTOR	INGENIERO EGLEA INGENIERO AUTOR JAVIER ARRONTEGUI SERRANO COL. N° 27.272
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA

PLANO ZK. / N. PLANO	6
FINORIA	1 / HOJA

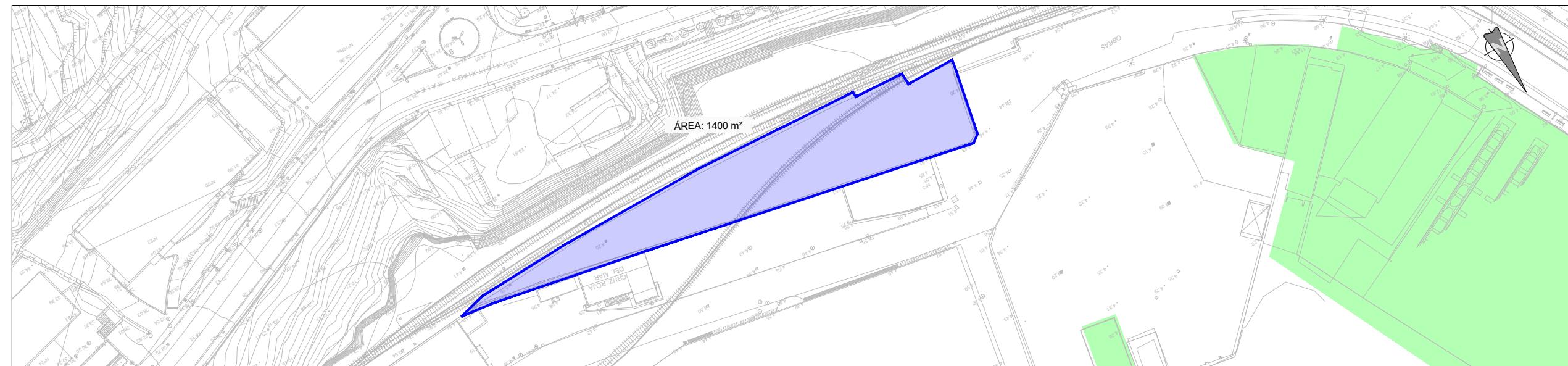
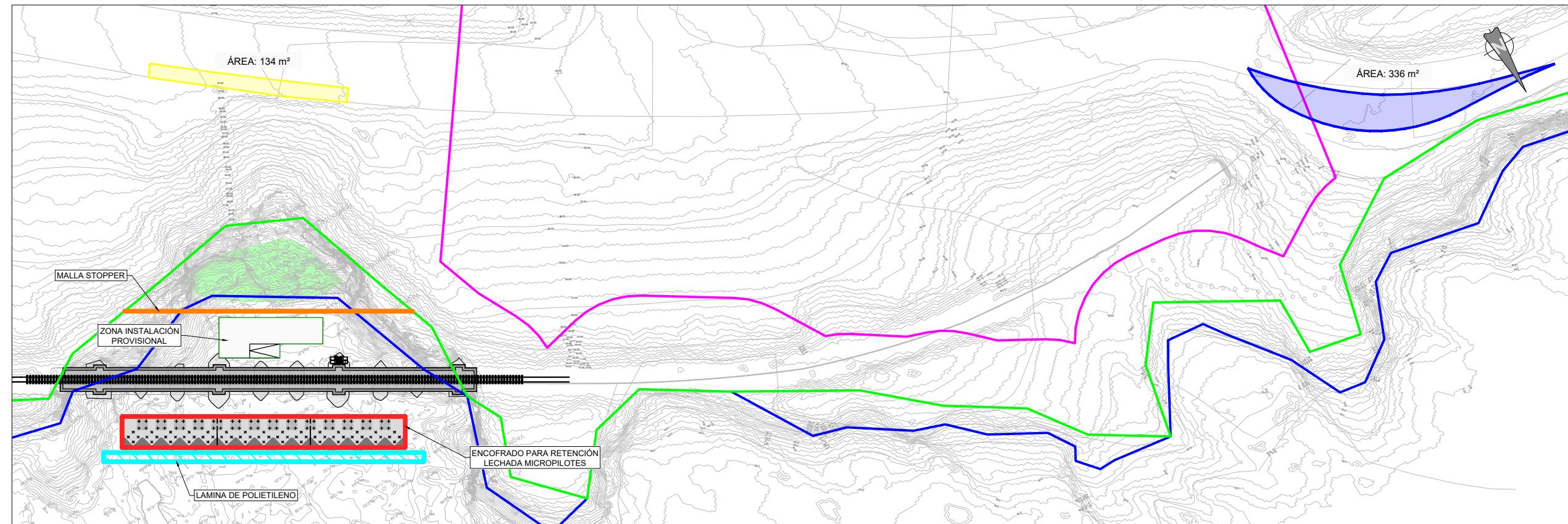


OHARRAK:
NOTAS:
LEYENDA
— RIBERA DEL MAR
— DPMT APROBADO
— SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
— SUELOS CONTAMINADOS

A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 22
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES		
AHOKULARIA / CONSULTOR		
		
INGENIERO EGLEA INGENIERO AUTOR JAVIER ARRONTEGUI SERRANO COL. N.º 27.272		
AHOKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		
ERREFERENTZIA REFERENCIA		
SE7753-PC-AN-11-DR-07-Suelos-Contaminados-D02		



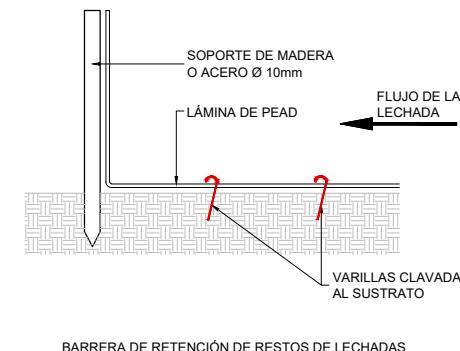
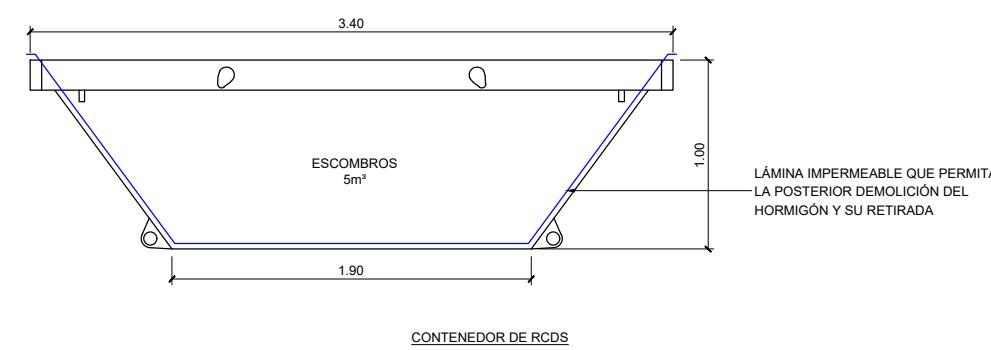
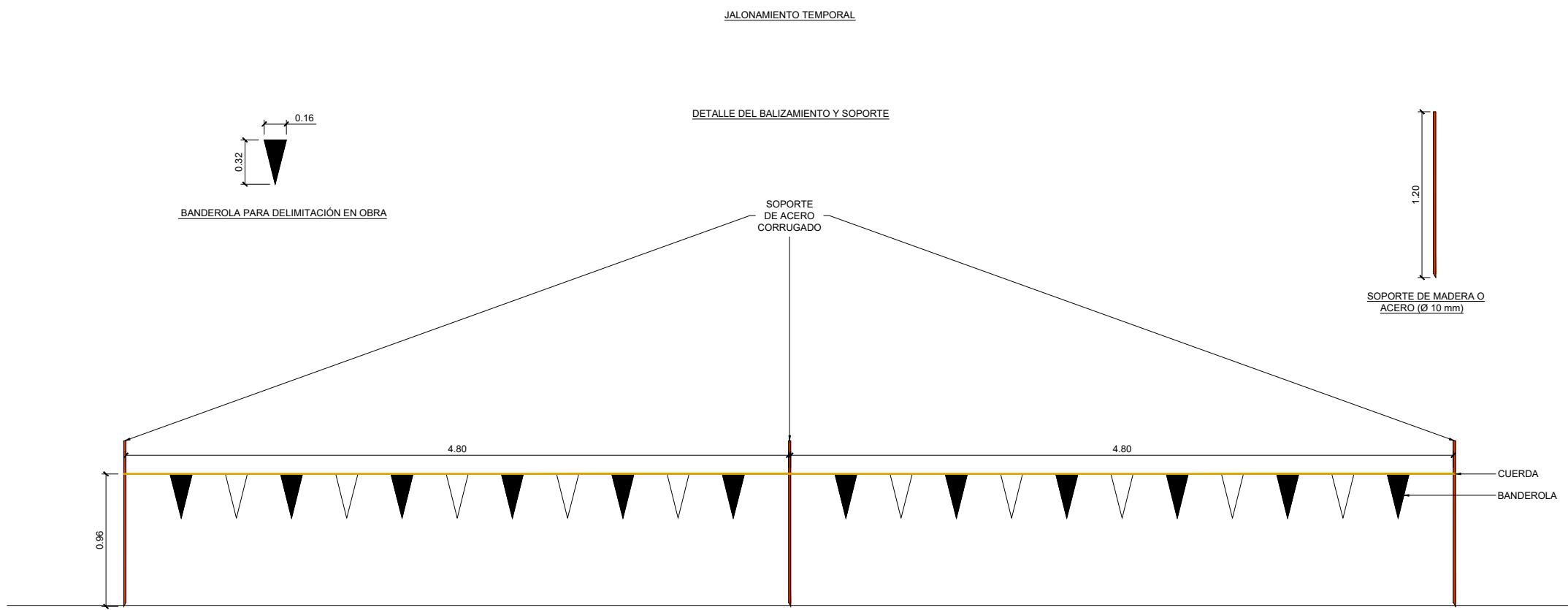
OHARRAK:	
NOTAS:	
LEYENDA	
■ RIBERA DEL MAR	
■ DPMT APROBADO	
■ SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	
■ SUELOS CONTAMINADOS	
■ MALLA STOPPER	
■ ENCOFRADO PARA RETENCIÓN LECHADA MICROPILOTES	
■ LAMINA DE POLIETILENO	
■ ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES	
■ ZONA UBICACIÓN HORMIGONERAS	



A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 22
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES		
AHOLKULARIA / CONSULTOR		INGENIERI EGLEA INGENIERO AUTOR JAVIER ARRONTEGUI SERRANO COL. N° 27.272
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR		ERREFERENTZIA REFERENCIA

SE7753-PC-AN-11-DR-08.01-Medidas-Preventivas-D01

OHARRAK:
NOTAS:



A	PRIMERA EMISIÓN	Nov. 22
REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA NOMBRE COMP. OBRA
BERRIKUSPENAK / REVISIONES		

AHOLKULARIA / CONSULTOR TYPSA	INGENIARI EGILEA INGENIERO AUTOR JAVIER ARRONTEGUI SERRANO COL. N° 27.272 
AHOLKULARIAREN ERREFERENTZIA REFERENCIA CONSULTOR	ERREFERENTZIA REFERENCIA

SE7753-PC-AN-11-DR-08-02-Medidas-Preventivas-D01

APÉNDICE 2: DOCUMENTO SÍNTESIS

1. DOCUMENTO SÍNTESIS

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La obra proyectada consiste en la reparación y protección del viaducto de Mundaka de la línea Amorebieta – Bermeo, tras los daños observados en la misma, cuyo origen predominante radica en el oleaje al que está sometido.

Por ello, se proyecta la ejecución de un dique de hormigón que abrigue al mismo de los temporales, antes de acometer la obra de reparación del viaducto.

Debido al emplazamiento del puente, y la necesidad de utilizar hormigón para la ejecución del dique, se dispondrá una tubería para bombeo del mismo desde el vial BI-2235 hasta la cala, que será un elemento provisional, con mínima afección al entorno, con retirada una vez finalizados los trabajos del dique.

Así mismo, se proyecta la ejecución de una plataforma de acopio provisional del material a utilizar en la construcción del dique, así como de la maquinaria necesaria, la cual se instalará al Sur del viaducto, en el interior de la cala, apoyada en cimentaciones superficiales prefabricadas y descargadas en la cala. Así mismo, la disposición de estas zapatas se realizará sin excavar el terreno natural de la cala. Una vez terminada la obra del dique, la plataforma y todos sus elementos serán desmantelados y retirados de la cala.

Una vez finalizada la obra del dique, dará lugar a la reparación del viaducto, mediante andamios apoyados en las cimentaciones del viaducto, que servirán de acopio para el material de las reparaciones, que consistirán principalmente en la restitución de las socavaciones, la protección frente a la carbonatación de los elementos de hormigón, la eliminación de vegetación y superficies calcificadas, el rejuntado y la reconstrucción de los muretes guardabalasto, dotándole de pasamanos.

Por último, se instalará una escalera en sustitución de la escala existente.

A continuación, se describen detalladamente cada una de las actuaciones mencionadas: dique, plataforma provisional y reparaciones del viaducto.

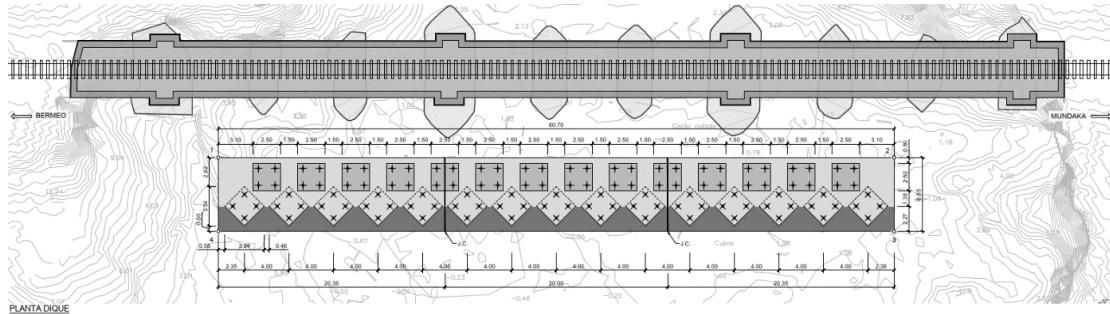
1.1.1. Obra de protección

Actualmente la protección frente al oleaje del puente se compone de 10 dados de hormigón anclados al suelo de roca de la cala. Debido a que los mismos dados se encuentran en un estado de ruina y, principalmente, son rebasados constantemente por el oleaje no cumpliendo la función de protección, se proyecta un dique, previa demolición de los dados existentes.

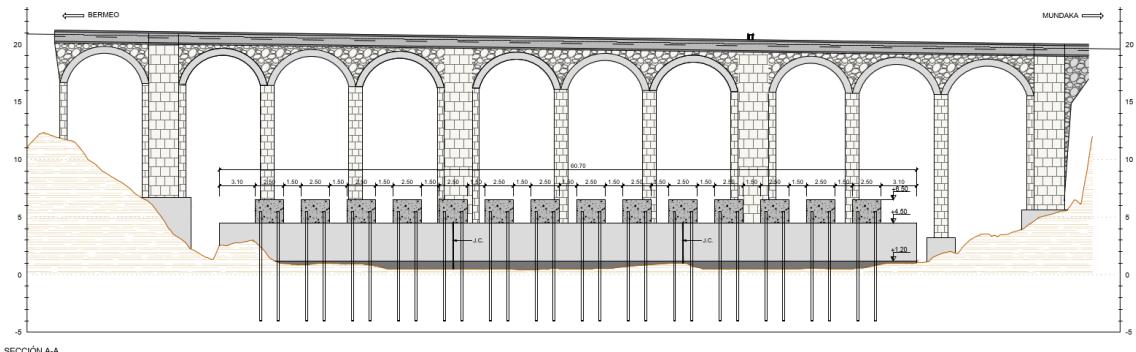
El dique se proyecta en la zona de entrada del oleaje en la cala, paralela al viaducto, en una longitud de 60,70m, sobre roca, estando formado por hormigón en masa micropilotado, ejecutado en 2 niveles. Sobre una bancada de regularización con acabado en la cota +1,20 (NMMA), se ejecuta un primer nivel de hormigón, hasta la cota +4,50, con una anchura constante de 4,38 m, con tajamares en lado mar de 3,54 m y una profundidad de 1,78 m, disponiéndose los mismos cada 4 m. Este primer nivel se ejecuta en 3 fases, mediante 2 juntas de construcción.

El segundo nivel consta de 14 bloques de 2,5mx2,5m, con cara delantera orientada hacia el mar, alcanzando la cota +6,50. Este segundo nivel se dispone cosido al primero mediante 4 micropilotes con diámetro de perforación Ø225 mm y armadura tubular Ø168 x 12 mm.

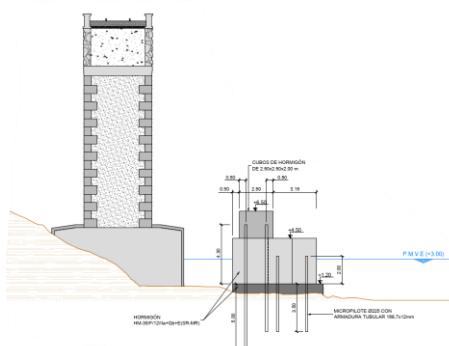
Así mismo, dado que no se dispone de mayor espacio para la ejecución del dique y no se pretende alcanzar cotas mayores al rebase de la ola, con las dimensiones existentes el dique deslizaría frente a las acciones de oleaje (Apéndice 1. Cálculo Dique), por lo que es preciso micropilotarlo, habiendo establecido 4 micropilotes en los tajamares.



Planta dique de protección



Alzado dique de protección



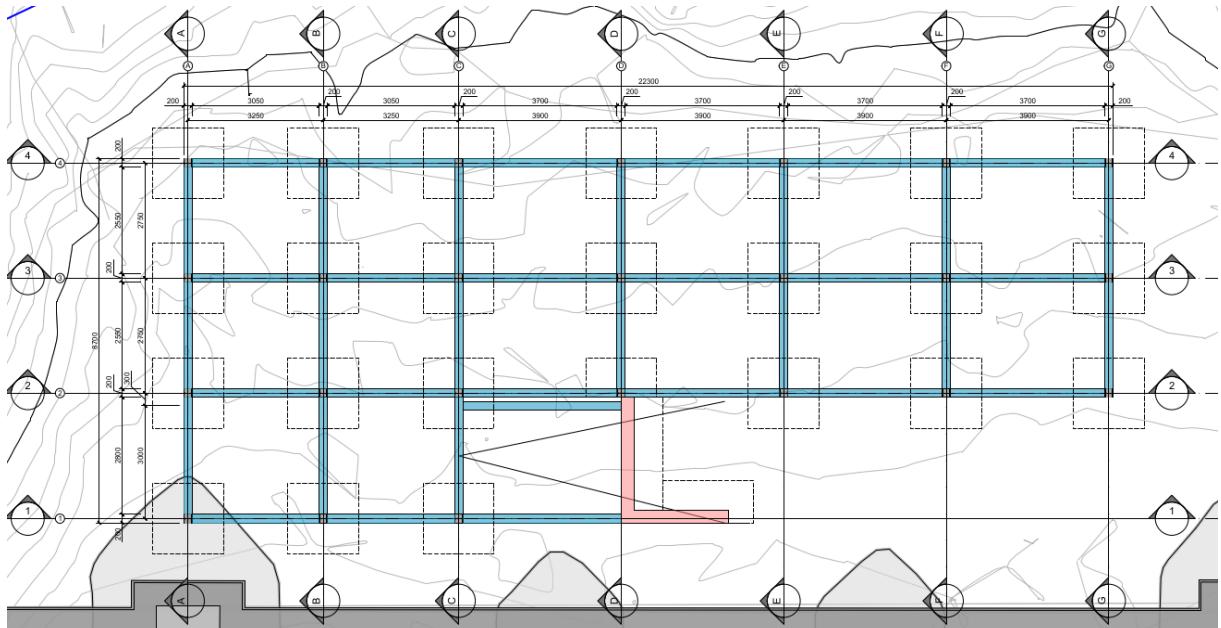
Sección tipo cubos aislados con micropilotes.

1.1.2. Plataforma provisional

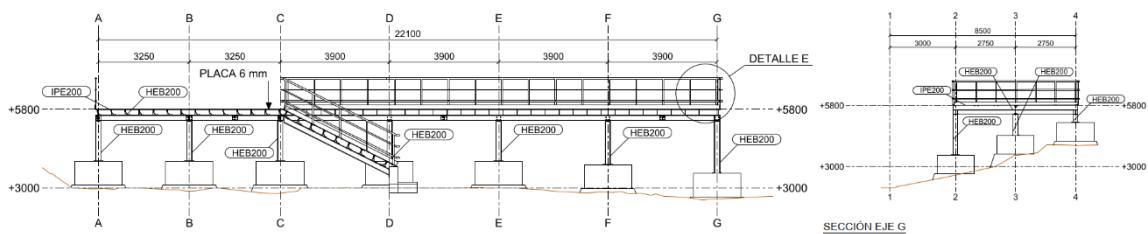
Se proyecta una estructura provisional metálica compuesta por pilares y vigas HEB 200 S275 que servirá como plataforma de acopio de material y como refugio para la maquinaria durante las pleamaras, dado que los ciclos de trabajo para la ejecución del dique se limitan a las bajamaras, al ser la cota mínima de la cala la +1 con respecto al NMMA.

Por ello, se proyecta una plataforma cuya rasante se ubica en la +5.80 con respecto al NMMA, de manera que no sea rebasada por olas de hasta 2,8 m con una pleamar máxima equinoccial (+3,00). La cota de la plataforma viene también condicionada por la imposibilidad ambiental de plantear excavaciones en la cala, más allá de remover los cantos existentes para garantizar una firme cimentación en el sustrato de la cala mediante hormigón de nivelación. Por ello la cota 5,80 también responde a la necesidad de poder dar apoyo a la fila extrema sobre cimentación sin realizar excavación.

En lo que respecta a la plataforma, tiene una anchura de 5,7 m para permitir el cruce de 2 máquinas de no más de 2,5 m de anchura, así como una rampa de 2,9 m de anchura y una zona amplia de giro en las inmediaciones de la rampa.



Planta de encaje de plataforma provisional



Longitudinal y transversal de rampa

Al ser un elemento provisional, es posible plantear su utilización dentro del deslinde marítimo-terrestre siempre y cuando todos los elementos sean provisionales.

Para facilitar las maniobras de la maquinaria, tanto de acceso como de desplazamiento dentro de la plataforma, se ha dispuesto una rampa al 50%, pendiente admisible para maquinaria de orugas, como las miniretroexcavadora y micropilotadora propuesta. Debido a la fuerte pendiente transversal del terreno, el primer tramo de rampa no se ejecuta en estructura, sino que se dispone un muro en L que contendrá un relleno de material procedente de los bolos retirados para apoyo de las zapatas. Este muro se parte en 2 para la posibilidad de ser descargado mediante la grúa ferroviaria, cuya carga máxima es de 10t.

La estructura por tanto consiste en perfiles HEB200 dispuestos en mallas de 3,25-3,9m en sentido transversal y 2,9 m en sentido longitudinal, sobre los que descansan correas IPE200 dispuestas cada 50 cm, sobre la que apoya una chapa de acero de 6 mm.

Los pilares se conforman mediante HEB200, con una altura máxima de 3,6 m. Los perfiles de mayor longitud se presentan con uniones longitudinales para poder fragmentarlos a la hora de transportar e instalar.

Los pilares descansan sobre zapatas de 1,7 m x 1,7 m x 0,85 m. Las zapatas apoyan directamente sobre el terreno natural de la cala, siendo necesario únicamente la limpieza de la roca de apoyo y la retirada de los cantos rodados que interfieran con la ejecución de las zapatas.

Tanto las zapatas como los muros serán preconstruidos en el recinto habilitado junto a la estación de Bermeo, siendo transportadas y descargadas en horario nocturno por las vías ferroviarias.

1.1.3. Reparaciones del viaducto

Socavaciones

Como primera actuación, se llevará a cabo la reposición de la socavación bajo zapata. Para ello, en las grandes socavaciones localizables a simple vista, se dispondrá de un zuncho perimetral para posteriormente utilizar lechada sin retracción para la reposición de la base. La lechada tendrá un fraguado entorno a 6h, siendo sulfurresistentes, ideal para ataques por ambiente específico Qb, como el del presente viaducto. Previamente a esta actuación, se cepillará y limpiará con agua a presión los paramentos metálicos para eliminación de la capa de óxido.

Protección carbonatación

La gunita utilizada en la actuación de 2004, así como el ligante de los sillares del encepado, está prescrito en el proyecto constructivo como hormigón IIIc, por lo que no tienen composición química resistente al ataque Qb del agua marina, por lo que se recomienda, de cara a evitar la merma de sus propiedades debido al paso de los años, dotarla de un recubrimiento sulfurresistente. Para lograrlo, se recomienda la aplicación manual de mortero sulfurresistente en la cara vista de las zapatas, en una capa de 7,5 cm.

Es conveniente la aplicación de pintura anticarbonatación en el perímetro de la cimentación previo a la ejecución de la capa de mortero sulfurresistente, para garantizar la no carbonatación de la gunita, retrasando la oxidación del mallazo interior, a pesar de que se retirase completamente la capa de mortero.

Páginas biológicas y vegetación

Se propone la utilización de herbicidas y microbiocidas a base de triazina y cloruro de benzalconio, así como soplado con aire a presión. La aplicación de la misma se realizará de forma manual mediante andamio.

Superficies calcificadas

Se propone su limpieza mediante lanza de agua atomizada durante varios ciclos de humectación-evaporación con periodos aproximados de 3 y 4 horas, a realizar mediante andamio.

Así mismo, de cara a evitar este desperfecto, y debido a la existencia de desagües que actualmente están obturados, se propone volver a ejecutar un desagüe por cada arranque de bóveda, con la salvedad respecto al anterior de que disponga de gárgola y longitud en voladizo. Se ejecutaría, mediante barrena de rotación con agua, taladros para colocación de tubo de PVC en pico de flauta, el cual se sellaría.

Rejuntado, reposición, reconstrucción de sillares y relleno ciclópeo

Se propone en primer lugar el saneado manual de los elementos sueltos o con riesgo de desprendimiento, con posterior aplicación de agua nebulizada sobre las zonas a rejuntar para asegurar la ausencia de polvo y materiales sueltos.

Con posterioridad, aplicación de mortero de cal, S260 Tix o equivalente, que puede conseguirse una consistencia para el mismo fluido o cementoso, y al ser de cal no tiene problema con los ataques de sulfatos. En consistencia fluida podría penetrar en los deterioros del hormigón ciclópeo, mientras que para el rejuntado, se dispondría una consistencia cementosa. Se eliminarán las rebabas y limpiará la piedra a medida que se rejunta.

En cuanto a las piezas a disponer perdidas, dado que su pérdida se localiza en grandes paños, se podría plantear la aplicación del mortero de cal anteriormente citado o equivalente, con consistencia proyectable, aplicando un punteado final sobre el mismo que simule las piezas de fábrica con los mismos espesores de llagas y tendeles, pintando el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original. Se considera no obstante que el pintado no sería necesario dado que este detalle no sería relevante al no ser visible a corta distancia la estructura. Las distintas capas proyectadas de no más de 100 mm de profundidad se anclarán con fibra de vidrio Ø10mm.

Murete guardabalasto

En los tramos donde se observan pérdidas parciales de sección de los muretes guardabalasto, se plantea la reconstrucción de los mismos mediante un zuncho armado replicando las dimensiones para no reducir la sección existente, conectados al murete existente mediante anclajes químicos con barra corrugada.

Donde se observan pequeños desprendimientos, se recomienda la reconstrucción de la misma con un mortero cementoso de aplicación manual.

Así mismo, donde se presenta la existencia de fisuras, se recomienda la inyección de una resina Master 1330 o equivalente, de naturaleza plástica, para en el caso de que el elemento pueda volver a retraerse en un futuro, no se abra la fisura inyectada. Se plantea el cosido adicional de fisuras mediante taladros con redondos. Estos trabajos se realizarían en horario nocturno, bien desde vía o desde andamio.

Pasamanos

Se plantea el corte con radial del pasamanos existente, con sustitución de pasamanos tubular de acero inoxidable, que alcance una altura de 1,10 m (murete+pasamanos) para mayor seguridad, a lo largo de todo el viaducto, a ambos lados. El mismo se anclará en vertical al muro guardabalasto, mediante placas de anclaje. Estos trabajos se realizarían en horario nocturno, bien desde vía o desde andamio.

Escalera mantenimiento

Existe una escalera de gato de mantenimiento en la pila 7 dispuesta en 2004 y de acero inoxidable, que comunica el tablero con la parte superior de la zapata. Sin embargo, las pletinas y tornillos de sujeción de la misma, es decir, sus uniones al viaducto, se encuentran oxidados, al no ser inoxidables.



Unión en coronación



Uniones en alzado

Así mismo, existe una escalera para desembarcar desde la parte superior de la cimentación de la pila 7, punto de acceso de las escaleras a tablero, a la base de la cala.

Se proyecta sustituir la escalera de gato o escala existente en la pila por una nueva escalera, en acero inoxidable, que renueve la existente y mejore la accesibilidad de la misma para el mantenimiento.

La escalera cuenta con una anchura útil de 55 cm, conformada por 2 perfiles IPE200 separados a eje 650 mm, que se apoyan en una viga transversal IPE300 al llegar al descansillo y en otro perfil IPE200 al final del voladizo del descansillo. Los peldaños se conforman mediante perfiles en L 35x4 sobre los que se dispone un tramej 34x38 con un canto de 30 mm y un espesor de 3 mm.

Los descansos se ubican cada 5,5 m de altura. Los pilares tienen unión en su punto medio para facilitar su montaje debido al emplazamiento de la misma.

Las IPE 300 se unen a los pilares HEB200, que están anclados a la zapata existente mediante anclajes químicos. Los pilares se disponen entre sí a 1,7 m a eje de pilar, siendo todos los apoyos excéntricos. Se plantea la nivelación y recrcido de la zapata existente para garantizar la planeidad de la placa base.

Todos los perfiles, así como los anclajes son de acero inoxidable AISI316.

1.2. ALTERNATIVAS

1.2.1. Alternativa 0. no actuación

En esta alternativa cero no se abordarían los trabajos de mantenimiento y reparación, caminos de acceso ni protección de las pilas frente a temporales. Los impactos de esta Alternativa 0 en fase de obras, serían inexistentes al no ejecutarse las obras. En todo caso, se podría decir que puede haber un cierto impacto negativo porque no se crearán puestos de trabajo asociados a la construcción.

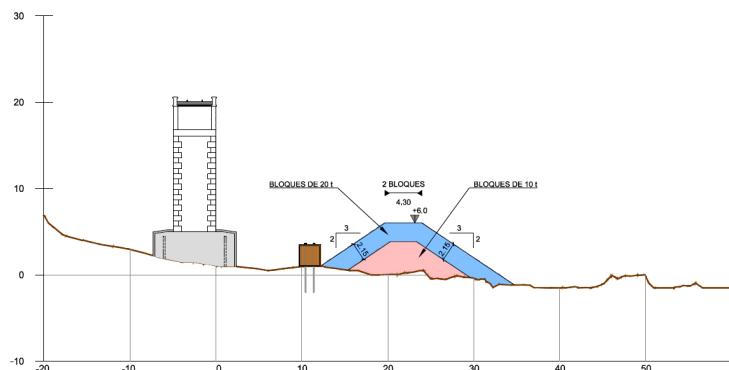
Respecto a la fase de explotación, no se solucionarían los problemas estructurales presentados por el viaducto por lo que presentaría una situación de riesgo de accidentes graves.

1.2.2. Alternativa 1

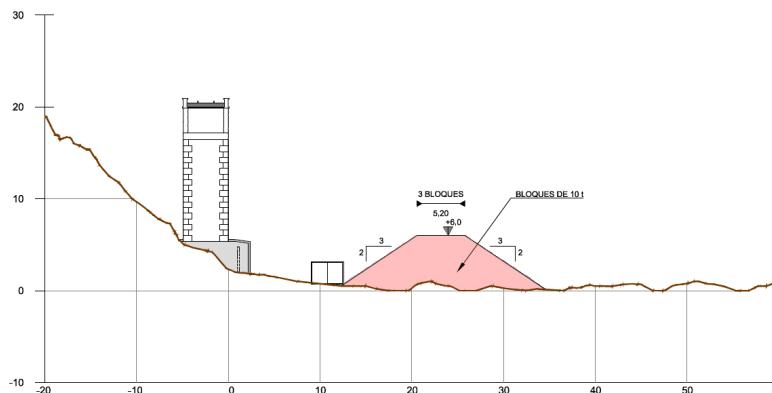
Esta primera alternativa consiste en la ejecución de un dique de bloques de hormigón o piedra caliza o escollera para la protección marítima del viaducto.

Actualmente, las escolleras tienen un límite de peso en torno a las 8 t por lo que se plantea la utilización de bloques cúbicos de 10 t de piedra caliza, ya que la fabricación de dichos cubos está normalizada hasta las 60 t. También se plantea la variante de utilizar bloques de hormigón de alta densidad (2,70 t/m³).

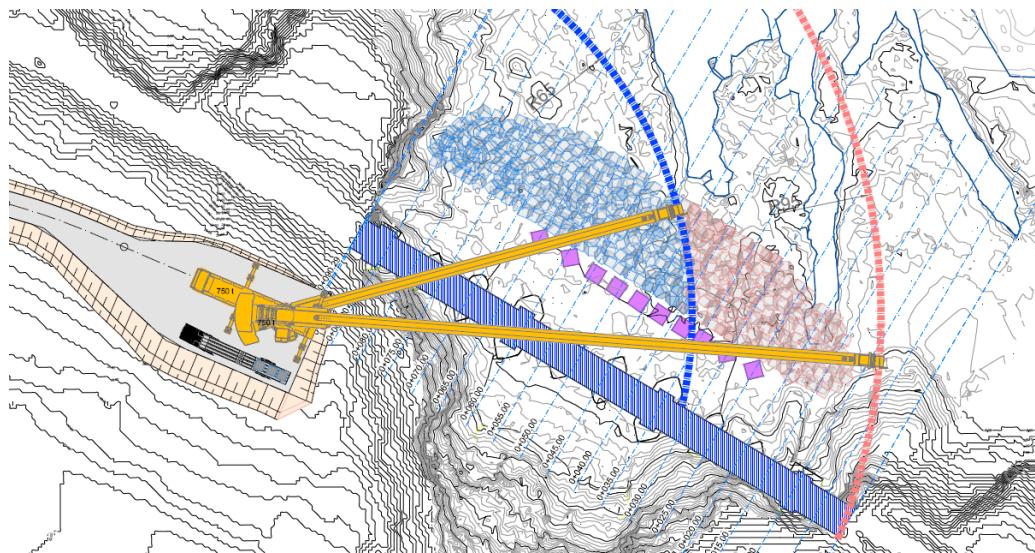
Debido a las dificultades que presenta la ejecución de cualquier protección marítima y su posterior mantenimiento, se considera oportuno la colocación de bloques de mayor peso en aquellas zonas en las que, por capacidad de grúa, sea posible. Se plantea utilizar una grúa autopropulsada de 750 t con un alcance de 10 t a 95 m. Esta misma grúa es capaz de colocar bloques de 20 t a 65 m de distancia, por lo tanto, se considera acertado la protección hasta los 65 m de alcance con una capa de bloques de 20 t. Las siguientes figuras muestran las secciones tipo analizadas.



Sección tipo bloques 10 t y 20 t hasta un alcance máximo de la grúa de 65 m.



Sección tipo bloques 10 t hasta un alcance máximo de la grúa de 95 m.



Planta colocación bloques 10 t y 20 t.

Para la estimación del plazo se ha tenido en cuenta que la plataforma de acceso y la fabricación de los bloques (piedra caliza o hormigón de alta densidad) se pueden realizar en cualquier época del año, mientras que para la protección marítima se ha tenido en cuenta la premisa de no actuación entre los meses de Octubre y Marzo, debido a ser época de temporales y fuerte oleaje. Así mismo, se ha contado con la dificultad de acceso a la misma, de los rendimientos de trabajo condicionados a las mareas.

Con todo ello, se estima un plazo de 6 meses de trabajo.

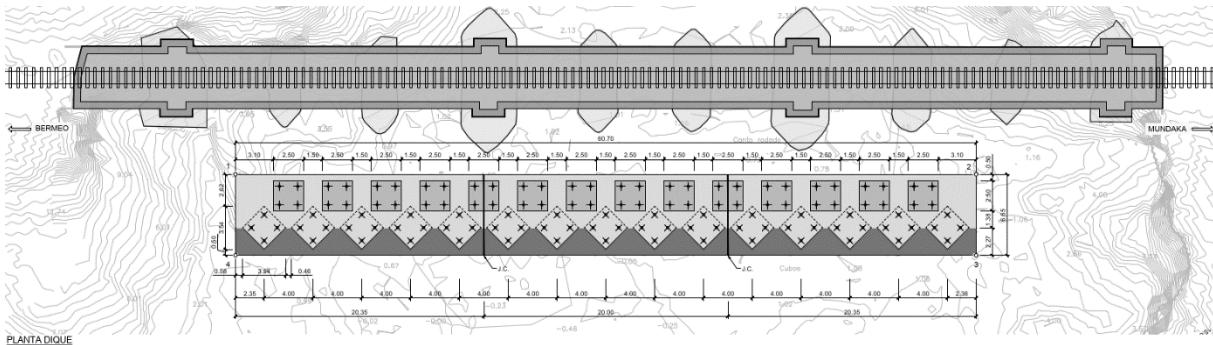
1.2.3. Alternativa 2

Esta alternativa consiste en mantener una tipología similar a la existente. Dado el elevado grado de deterioro de los cubos existentes se plantea la demolición de los mismos y la colocación de nuevos cubos colocados estratégicamente para minimizar el impacto del oleaje sobre el viaducto.

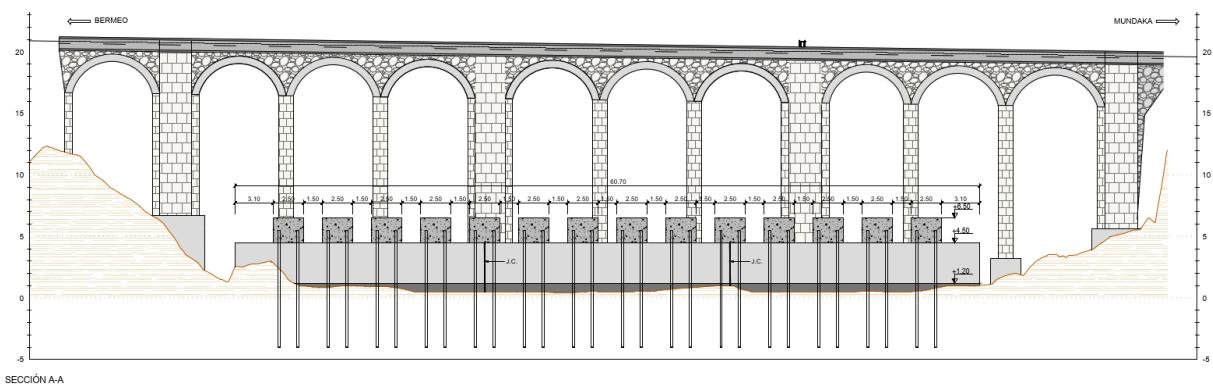
Un aspecto considerado fundamental para mejorar la protección sobre el viaducto es elevar la cota de coronación de dichos bloques, ya que la cota actual es insuficiente. El dique se proyecta en la zona de entrada del oleaje en la cala, paralela al viaducto, en una longitud de 60,70m, sobre roca, estando formado por hormigón en masa micropilotado, ejecutado en 2 niveles. Sobre una bancada de regularización con acabado en la cota +1,20 (NMMA), se ejecuta un primer nivel de hormigón, hasta la cota +4,50, con una anchura constante de 4,38 m, con tajamares en lado mar de 3,54 m y una profundidad de 1,78 m, disponiéndose los mismos cada 4 m. Este primer nivel se ejecuta en 3 fases, mediante 2 juntas de construcción.

El segundo nivel consta de 14 bloques de 2,5mx2,5m, con cara delantera orientada hacia el mar, alcanzando la cota +6,50. Este segundo nivel se dispone cosido al primero mediante 4 micropilotes con diámetro de perforación Ø225 mm y armadura tubular Ø168 x 12 mm.

Así mismo, dado que no se dispone de mayor espacio para la ejecución del dique y no se pretende alcanzar cotas mayores al rebase de la ola, con las dimensiones existentes el dique deslizaría frente a las acciones de oleaje, por lo que es preciso micropilotarlo, habiendo establecido 4 micropilotes en los tajamares.

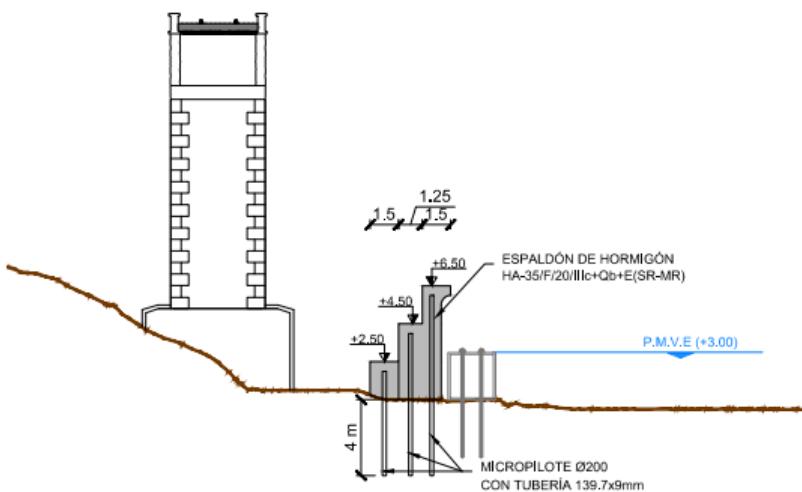


Planta dique de protección



1.2.4. Alternativa 3

Esta alternativa consiste en la ejecución de un espaldón vertical que sirva de barrera de protección contra el oleaje. Previo a la ejecución del espaldón será necesaria la ejecución de micropilotes para garantizar la estabilidad al vuelvo y al deslizamiento del espaldón.



Sección tipo espaldón con micropilotes

Para la estimación del plazo de obra se ha tenido en cuenta que la plataforma de acceso se puede realizar en cualquier época del año, mientras que para la protección marítima se ha tenido en cuenta la premisa de no actuación entre los meses de Octubre y Marzo, debido a ser época de temporales y fuerte oleaje. Así mismo, se ha contado con la dificultad de acceso a la misma, de los rendimientos de trabajo condicionados a las mareas.

Con todo ello, se estima un plazo de 2 (plataforma acceso) + 6 meses (protección marítima), es decir, 8 meses de trabajo.

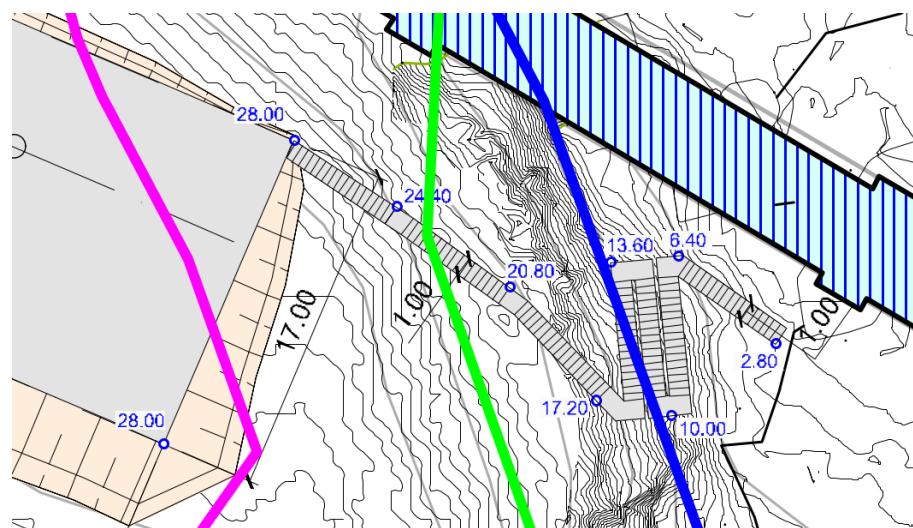
1.2.5. Camino de acceso

Durante la fase inicial del proyecto se estudia un acceso y la construcción de una plataforma donde poder posicionar las grúas para bajar a la cala todo el material disponible, así como pequeña maquinaria.



Posibles pistas de acceso para la ejecución de los trabajos de protección marítima del viaducto.

Para evitar el acceso del personal desde la plataforma ferroviaria, así como no estar condicionado a las mareas y reducir la peligrosidad del acceso desde la cala, se plantea la ejecución de un acceso mediante escaleras entre la plataforma para la grúa y la cala, anclando la misma a la ladera.



Escaleras acceso desde plataforma de grúas a cala.

Tras el análisis del impacto ambiental que podrían ocasionar estos accesos (plataforma y escalera) el promotor de las obras decide acceder desde la propia plataforma de vía durante su periodo de mantenimiento nocturno, con descarga de materiales y maquinaria desde el puente sin afectar al medio.

1.3. INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se procede a la identificación, diagnóstico y valoración ambiental del ámbito afectado por la ejecución del proyecto constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka.

Se realiza una descripción y caracterización del ámbito afectado y una identificación de los elementos ambientales más relevantes presentes en la zona, así como de los principales condicionantes ambientales que presenta el entorno para la ejecución del proyecto sujeto a análisis.

En una primera fase se ha procedido a la recopilación de la información ambiental disponible en relación con el área de estudio con el objeto de identificar los principales condicionantes ambientales sobre los

que pudieran incidir los distintos trazados propuestos. Esta información ha sido contratada en campo, tras lo cual se ha procedido al análisis de las diferentes alternativas propuestas y definir cuál es la más favorable desde el punto de vista ambiental.

1.3.1. Climatología

Desde el punto de vista biogeográfico y debido tanto a su localización como a sus características climatológicas generales, el municipio de Mundaka se encuentra encuadrado en la Región Eurosiberiana, Superprovincia Atlántica, Subprovincia Cántabro-Euskalduna, Sector Cántabro-Euskaldun.

El clima de Mundaka, por su situación geográfica, pertenece a una de las variantes del clima templado, al oceánico. Cuenta con abundantes precipitaciones distribuidas en más de 150 días, con un máximo invernal; incluso en verano ningún mes es inferior a 30mm. Mundaka se encuentra pluviométricamente hablando entre las isoyetas de los 1200-1100 mm de precipitaciones anuales.

Presenta un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas, y muy lluvioso. Se denomina clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico. En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas. El factor orográfico explica la gran cantidad de lluvias de toda la vertiente atlántica del País Vasco.

En cuanto a las temperaturas es de destacar una cierta moderación, que se expresa fundamentalmente en la suavidad de los inviernos. De esta forma, a pesar de que los veranos son también suaves, las temperaturas medias anuales registran en la costa los valores más altos de Euskal Herria, unos 14°C. Aunque los veranos sean frescos, son posibles, sin embargo, episodios cortos de fuerte calor, con subidas de temperatura de hasta 40°C, especialmente durante el verano.

1.3.2. Cambio climático

Según el estudio “Cambio Climático. Impacto y adaptación en la Comunidad Autónoma del País Vasco” (Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, 2011), el análisis de vulnerabilidad municipal en la CAPV indica que hay ocho municipios, que pueden sufrir impactos de los tres eventos climáticos extremos analizados (inundaciones, islas de calor y subida del nivel del mar). Estos municipios, por lo general, se localizan o bien en la costa o bien en riberas (Bermeo, Bilbao, Donostia-San Sebastián, Erandio, Erreteria, Getxo, Santurtzi y Zarautz) y aunque representan solo el 3,2% de la superficie de la CAPV, acogen al 35,4% de la población de la misma. A este grupo habría que añadir otros 37 municipios que pueden sufrir impactos de 2 de los 3 eventos analizados y que, por lo general, se encuentran también densamente poblados. Mundaka no se encuentra entre estos municipios en los que las consecuencias del cambio climático se prevén más impactantes.

1.3.3. Calidad del aire

Cabe concluir que la zona que ocupa a este proyecto permanece por debajo del límite establecido en la normativa.

1.3.4. Lugares de interés geológico

El ámbito de actuación se encuentra en el LIG Anticlinal de Gernika.

En proyecto no afecta a ningún Lugar de Interés Geológico.

1.3.5. Masas de agua costeras

Según el Real Decreto 400/2013, de 7 de junio, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, justo en la costa de Mundaka la masa de agua superficial se delimita por una categoría de agua costera atlántica del Cantábrico Oriental.

expuesta sin afloramiento denominada Matxitako-Getaria (ES111C000020) y sin masas de agua de uso recreativo cercanas como pueden ser la playa de Laidatzu en Mundaka y la playa de Laida en Ibarregelua, ambas incluido en el registro de zonas protegidas.

El estudio de la Red de Seguimiento del Estado Ecológico de las Aguas de Transición y Costeras de la CAPV realizado por Azti-Tecnalia diagnostica la calidad de las aguas de transición y costeras más próximas a la costa de Mundaka y del puerto de Bermeo, según las estaciones de muestreo de las masas de agua Matxitxako-Getaria más cercanas a estos lugares, como estado ecológico muy bueno en la campaña del 2019.

En las inmediaciones del ámbito del proyecto se encuentra la estación de muestreo L-OK10, obteniéndose en el año 2019, una calificación de BUENO en lo que respecta al estado químico y el ecológico. La valoración del estado global de esta estación es BUENO.

En cuanto a las posibles fuentes de contaminación, cabe señalar que las aguas residuales urbanas generadas en las inmediaciones del ámbito del proyecto son tratadas en la EDAR de Lamiaran.

1.3.6. Hidrogeología

La permeabilidad del ámbito de actuación es baja por fisuración al estar conformado por alternancia de margocalizas, margas calizas y calcarenitas y con una vulnerabilidad del acuífero muy baja.

No hay cercanas al ámbito de actuación captaciones de agua inventariadas.

El ámbito de actuación no se encuentra catalogado como zona de interés hidrogeológico.

Tampoco se encuentra dentro de las zonas sensibles al aporte de nutrientes ni vulnerable a la contaminación por nitratos ni es un área de protección de captación de abastecimiento urbano.

1.3.7. Red Natura 2000

El ámbito del proyecto se inserta dentro de la delimitación de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Ría de Urdaibai (código ES0000144) y ZEC Zonas litorales y Marisma de Urbaibai (código ES2130007) y se localiza en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Zonas litorales y Marismas de Urdaibai (código ES2130007).

Los Lugares de Interés Comunitario son lugares que, en la región o regiones biogeográficas a las que pertenecen, contribuyen de forma apreciable a mantener o restablecer un tipo de hábitat natural de los que se citan en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE o una especie de las que se enumeran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE en un estado de conservación favorable y que pueden de esta forma contribuir de modo apreciable a la coherencia de Natura 2000, y/o contribuyen de forma apreciable al mantenimiento de la diversidad biológica en la región o regiones biogeográficas de que se trate. Dichos lugares son designados por la Comisión Europea de acuerdo con el procedimiento establecido en el artículo 4 de la Directiva 92/43/CEE.



Habitats del LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai

Los hábitats del LIC son:

- 6510: Prados pobres de siega baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 1230: Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas
- 1170: Arrecifes

Dentro del LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai se encuentran especies florísticas y faunísticas catalogadas en grupos según la normativa a la que pertenecen. Estos son:

- Aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE (53 especies)
- Aves migradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. (79 especies)
- Mamíferos que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE (1 especie)
- Invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE (2 especies)
- Otras especies Importantes de Flora y Fauna (20 especies de plantas y 2 de aves)
- No se encuentran peces, anfibios y reptiles que figuren en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE
- No se encuentran plantas que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE

Las ZEPA's son lugares designados por el Gobierno Vasco en el cual se aplican las medidas de conservación en cuanto a su hábitat con el fin de asegurar la supervivencia y su reproducción en su área de distribución de las especies que figuren en el anexo I de la Directiva 79/409/CEE, así como para las especies migratorias no contempladas en el Anexo I cuya llegada sea regular.

La ZEPA Ría de Urdaibai (código ES0000144) tiene una extensión de 3.342 ha. Su importancia como escala de reposo para aves migratorias y como área de invernada regular hace de este espacio un área ornitológicamente relevante en el contexto europeo.

Las Zonas de Especial Conservación (ZEC) son áreas de gran interés medioambiental para la conservación de la diversidad, las cuales han sido designadas por los estados miembros de la Unión Europea para integrarse dentro de la Red Natura 2000.

1.3.8. Espacios naturales protegidos

Las Reservas de la Biosfera del Programa MaB son lugares de interés para la conservación por su valor naturalístico y cultural, pero son a la vez territorios habitados en los que la función de desarrollo es de máxima importancia. Por ello, las Reservas de la Biosfera han de cumplir tres funciones básicas:

- Mantenimiento de la diversidad biológica y del buen estado de los ecosistemas;
- Mejora de las condiciones de vida de la población local a través de modalidades de uso de los recursos naturales compatibles con su conservación;
- Apoyo a la investigación, educación y formación ambiental a través del intercambio de información entre las reservas integrantes de la red internacional.

Al integrarse el proyecto dentro de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai ha de adaptarse a lo dispuesto en la normativa e instrumentos de gestión de este espacio, en los términos expuestos por éstos. Estas son:

- Plan Rector de Uso y Gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (año 2003)
- La ley de protección y ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
- Ley 15/1997, de 31 de octubre, de modificación de la Ley de 45/1989, de 6 de julio, de protección y ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
- Programa de armonización y desarrollo de las actividades socioeconómicas
- Plan de manejo para la interpretación, investigación y educación ambiental de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai

Se considera que la protección de los espacios Natura 2000 y Reserva de la Biosfera de Urdaibai garantiza los objetivos derivados de las siguientes figuras:

- La lista Ramsar de humedales de importancia internacional, donde se recoge la Ría Mundaka-Gernika. El ámbito de actuación no lo afecta.
- El Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas Húmedas del País Vasco dentro de los humedales del Grupo I de este PTS se ha incluido la Marisma de Urdaibai (A1B3), la cual no es afectada por el proyecto.
- El PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV. El ámbito del proyecto se solapa con el PTS, en concreto en superficies catalogadas como espacio natural protegido.

1.3.9. Plan rector de uso y gestión (prug) de la reserva de Urdaibai

Se ha analizado con detalle las posibles afecciones e interferencias del proyecto con las supracategorías y se afecta a la T4.IS zonas destinadas a soportar las infraestructuras con el viaducto y sus cimentaciones y a la N2 Área del litoral con el dique de protección.

1.3.10. Vegetación

En el ámbito de actuación no se encuentra flora amenazada geolocalizada en los documentos técnicos para la conservación de la flora amenazada de la CAPV 2011.

En los acantilados costeros se establece una vegetación altamente especializada adaptada a la salinidad que aporta el agua marina mediante sus salpicaduras y el hálito marino, y la rocosidad e inclinación del sustrato. La combinación de los gradientes de estos factores constituye el gradiente integrado del acantilado. Fuera de la franja que está sometida a inmersión-emersión mareal, este gradiente integrado se puede fraccionar en tres segmentos que alojan otros tantos hábitats netamente diferenciables.

Detrás de ellos, tierra adentro, estará la vegetación no condicionada por el mar ni por el acantilado y por delante está la franja litoral sometida a inundación y habitada por comunidades zoológicas litorales con especies del género *Verrucaria* y diversos moluscos como lapas y balanos.

Estos tres hábitats o cinturas de vegetación aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Tipo de acantilado	Carstificado (Caliza)		No carstificado (Flysch, arenisca)		Características
	Asociación	Especies más comunes	Asociación	Especies más comunes	
Cintura I. Halocasmófita	Crithmo maritimii-Limonietum binervosi	<i>Limonium binervosum, Armeria pubigera, subsp. depilata, Crithmum marinum, Inula crithmoides, Plantago maritima</i>	Crithmo maritimii-Plantagineturn maritimae	<i>Plantago maritima, Crithmum marinum</i>	Embate del oleaje intenso, de modo que recibe frecuentes salpicaduras de agua de mar, y cuando se embravece, incluso puede alcanzarle alguna ola. Ello se combina con que la pendiente es casi vertical y muy inestable, con lo que la formación de suelo está impedida. Sólo las grietas de la roca, que ofrecen en su interior un mínimo espacio de protección, alojan algunas pocas plantas capaces de soportar condiciones tan extremas. Estas han de soportar tanto la salinidad (halófilas) como el vivir en fisuras rocosas (casmófitas), combinación que selecciona enormemente las especies que se pueden hallar aquí. Por tanto, las comunidades que pueblan esta cintura están formadas por muy pocas especies y tienen muy poca biomasa y cobertura.
Cintura II. Perennigraminadas y nanofruktíferas aeróhalinas	Leucanthemo crassifoliae-Festucetum priuinosae armerietosum depilatae	<i>Festuca rubra subsp. priuina, Anthyllis vulneraria subsp. iberica, Crithmum marinum, Dactylis glomerata var. maritima, Daucus carota subsp. gummifer, Leucanthemum ircutianum subsp. crassifolium, Plantago maritima, Lotus corniculatus var. crassifolius, Rumex acetosa subsp. bifloris y Silene vulgaris subsp. uniflora, Armeria pubigera subsp. depilata</i>	Leucanthemo crassifoliae-Festucetum priuinosae Festucetosum priuinosae	<i>Id. a la subasociación anterior pero sin Armeria pubigera subsp. depilata</i>	Influencia del mar atenuado a causa del alejamiento, quedando reducida al hálito marino (marejada) o brecha cargada de pequeñas gotitas de agua salada que impregna de sal las superficies sobre las que incide. En esta cintura no hay salpicaduras del mar salvo, episódicamente, en los más grandes temporales. La salinización es notable pero ya está atenuada por las precipitaciones, con lo que desciende con las lluvias que se concentran entre otoño y primavera, para aumentar en verano con su relativa sequía. Como quiera que la inclinación del sustrato es menor y su estabilidad mayor, la posibilidad de edificar suelo aumenta y ya se pueden establecer comunidades de mayor biomasa y diversidad que suelen estar dominadas por la gramínea siempreverde <i>Festuca rubra</i> subsp. <i>priuina</i> . Esta vegetación puede aparecer fragmentada, ocupando grietas de tamaño variable, o incluso formando un tapiz continuo.
Cintura III. Matorrales ecolhalófilos	Ulici (galli) humilis-Ericetum vagantis	<i>Ulex gallii f. humilis, Erica cinerea, Erica vagans, Genista occidentalis y Lithodora diffusa, Dactylis glomerata var. maritima, Daucus carota subsp. gummifer, Festuca rubra subsp. priuina, Leucanthemum ircutianum subsp. crassifolium, Lotus corniculatus var. crassifolius, Plantago maritima</i>	Genisto occidentalis-Ulicetum maritimi	<i>Id. Más Genista occidentalis y sin Ulex gallii f. humilis</i>	Mareas atenuadas tierra adentro en la medida que las gotitas de agua de mar se van depositando; primero lo hacen las más gruesas, mientras que las más chicas pueden llegar muy al interior arrastradas por el viento. Por tanto, el aporte de sal disminuye en esta cintura, aunque aún se deja notar, poniéndose de manifiesto mediante la presencia de algunas plantas halófilas. El factor modulador de la vegetación en este tramo no es tanto la salinidad ni tan siquiera el suelo, que puede alcanzar bastante desarrollo, sino el viento. Su acción mecánica, desecante y abrasiva determina las formas pulvinulares (almohadilladas) de las matas, bien sean tojos, otaberias o brezos.

Este modelo de hábitats zonados se encuentra bien representado en las costas abruptas de Urdaibai. En él se pueden diferenciar dos tipos: uno calizo en el que se desarrolla un tipo de erosión cárstica, de fuerte resistencia a la demolición (Ogoño) y el otro no carstificado, formado por cualquier otro tipo de roca, más fácil de demoler, como el flysch o la arenisca (Matxitxako). Las asociaciones vegetales que se instalan en cada una de estas bandas se modelizan según la propuesta de Prieto y Loidi (1984).

La vegetación del ámbito de estudio está catalogada como un complejo de vegetación de acantilados litorales en las cimentaciones del viaducto.



Substrato rocoso en la zona del dique

El dique proyectado se ejecutará donde se encuentran actualmente los bloques existentes tras su retirada.

1.3.11. Hábitats



Habitats de interés comunitario. 1230: Acantilados costeros.

En la siguiente tabla aparecen los listados de las especies típicas para los acantilados de la Directiva 92/43/CEE presentes en la CAPV:

1230

- *Anthyllis vulneraria* subsp. *maritima*
 - *Armeria euscadiensis*
 - *Asplenium marinum*
 - *Cochlearia danica*
 - *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*
 - *Frankenia laevis*
 - *Helicrysum stoechas*
 - *Lavatera arborea*
 - *Leucanthemum ircutianum* subsp. *crassifolium*
 - *Limonium binervosum*
 - *Matricaria maritima*
 - *Plantago maritima* subsp. *maritima*
 - *Olea europaea*
 - *Silene vulgaris* subsp. *maritima*
 - *Spergularia rupicola*

Se conocen 13 especies de plantas incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas, relacionadas con los acantilados y brezales costeros. Entre estas destaca *Armeria euscadiensis*, endemismo de las costas de Bizkaia y Gipuzkoa con contadas poblaciones o el acebuche (*Olea europaea var. sylvestris*) que halla aquí su límite de distribución nooriental.

1.3.11.1. fauna

En el ámbito de actuación no se encuentra fauna amenazada con plan de gestión aprobado.

1.3.11.2 Áreas de interés especial

Son enclaves relativamente pequeños y bien delimitados, que se caracterizan por su elevada importancia para la conservación de las poblaciones de la especie y/o muestran una fragilidad acusada ante posibles perturbaciones. Por tanto, tienen una mayor sensibilidad que las Zonas de distribución preferente.

La definición de estas áreas de interés especial se ha realizado mayoritariamente a partir de la información aportada en las propuestas de planes de gestión de especies amenazadas, realizadas por distintos equipos de expertos durante los años 2001 y 2002.

El ámbito de estudio es área de interés especial del Murciélagos mediterráneo de hendidura. *Rhinolophus euryale*. Es un mamífero considerado como “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Orden de 10 de enero de 2011 y Orden de 18 de junio de 2013) y considerado como “Vulnerable” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).



Se trata de una especie autóctona residente. Por lo general, su hábitat coincide con zonas cáusticas con cavidades amplias y localizadas a baja altitud, debido a su tendencia termo filia. Los encinares cantábricos favorecen la presencia de quirópteros.

1.3.11.3. Zonas de distribución preferente

Estas zonas incluyen una representación suficiente de los hábitats más adecuados para la especie y en mejor estado de conservación, de manera que se cubran ampliamente sus requerimientos.

El trabajo de base para la delimitación de estas zonas deriva de las propuestas de planes de gestión de especies catalogadas, elaboradas por diversos expertos durante los años 2001 y 2002 por encargo del Departamento de Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco.

Dentro de la Zona de distribución preferente coincidente con el área de proyecto, nos encontramos 10 especies catalogadas. Éstas son:

PROTECCIÓN	CATEGORÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Rara	Aves nidificantes	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
Interés especial	Anfibios	<i>Rana ibérica</i>	Rana patilarga
Interés especial	Reptiles	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro

- Halcón peregrino. *Falco peregrinus*. Esta especie está catalogada como “Rara” en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.



Es una especie autóctona, residente. Nidifica desde el nivel del mar hasta los 1.100 metros, siendo especialmente común en los cantiles marinos, como los existentes en la costa cantábrica. Se ha redactado un plan de gestión que todavía no ha sido aprobado con el objeto de eliminar los factores adversos que inciden sobre la especie.

- Rana patilarga. *Rana iberica*. La rana patilarga está catalogada como especie de interés comunitario (Anexos IV de la Directiva 92/43/CEE); y De Interés Especial según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.



Es una especie de hábitos terrestres y acuáticos, ocupa gran variedad de hábitats en los que haya cursos de agua. La principal amenaza que afecta a esta especie es la alteración de los hábitats.

- Lagarto verdinegro. *Lacerta schreiberi*. El lagarto verdinegro está catalogado como especie de interés comunitario (Anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE); y De Interés Especial según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.



Esta especie aparece mayoritariamente en la campiña donde se localiza en muros y cúmulos de piedras cubiertos con abundante vegetación y bordes de formaciones boscosas o de matorrales. Su principal amenaza es la alteración, reducción y destrucción de sus hábitats.

1.3.11.4. Fauna propia del LIC

El ámbito del proyecto se localiza muy próximo al LIC Zonas litorales y Marismas de Urdaibai (ES2130007). Este LIC comprende el estuario y la zona de influencia marítimo- terrestre de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, incluyendo la franja costera hasta el cabo de Matxitxako, por un lado, y hasta la punta Arbolitz, por otro. En toda esta área nos encontramos con diferentes especies catalogadas en grupos según la normativa a la que pertenecen:

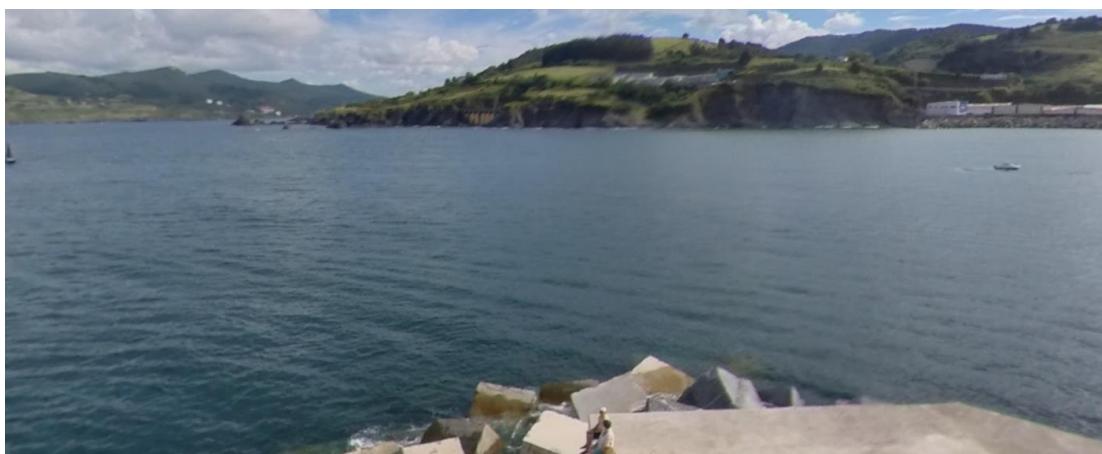
- 53 especies de aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.
- 79 especies de aves migradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE.
- 1 mamífero que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE: Mustella lutreola (visón europeo) que no está presente en las Áreas de interés especial coincidente con el ámbito del proyecto.
- 2 especies de invertebrados que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE
- Otras especies Importantes Fauna (2 aves)
- No se encuentran peces, anfibios y reptiles que figuren en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE

1.3.11.5. Fauna propia de la ZEPA

El ámbito del proyecto reparación se caracteriza por su localización dentro de la ZEPA Ría de Urdaibai, (código ES0000144) espacio de gran interés faunístico que tiene definidos entre sus objetivos de conservación cerca de 60 especies de aves del Anexo I de la Directiva de Aves y más de 80 especies migradoras de presencia regular del anexo IV de la misma Directiva.

1.3.12. Paisaje

El puente de Lamiaran sólo puede ser observado desde el final del muelle de Bermeo a la altura del faro y con una distancia considerable. Otra observación más cercana posible pero menos habitual es en barco desde el mar.



Visual del viaducto Lamiaran desde el faro de Bemio



Vista del viaducto Lamiaran desde el mar

1.3.13. Patrimonio cultural

El Viaducto de Lamiaran está recogido en el Plan General de Ordenación Urbana de Mundaka de 2015, con nivel de protección 2 (tipológico y ambiental). Por consiguiente, es un bien cultural de protección básica según la Ley 6/2019 de Patrimonio Cultural Vasco.

Para el viaducto, al ser un bien cultural de protección básica, según el artículo 45 de la Ley 6/2019, en ningún caso será posible su derribo, ni total ni parcial. Los trabajos a realizar en el viaducto, son trabajos de mantenimiento y conservación, y por consiguiente, el proyecto es correcto en lo relativo a la protección del Patrimonio Cultural.

El único elemento cercano al viaducto es la Ermita de Santa María de la Gracia de Lamiaran ubicada al otro lado del polígono industrial, por lo que no se verá afectada por el proyecto.

1.3.14. Suelos potencialmente contaminados

Con las obras a ejecutar en el proyecto no se afectan a suelos potencialmente contaminados pero cercano al viaducto se encuentra una parcela inventariada por tratarse de un vertedero no controlado. Se ejecutarán medidas preventivas para no afectar a la parcela como la colocación de una malla stopper que impida la afección a estos suelos.

1.3.15. Ley de costas

El ámbito de proyecto se encuentra dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre aprobado por lo que es necesario obtener la autorización de Costas cumpliendo lo especificado en la Ley 227/1988 de 28 de julio, de Costas.

1.3.16. Ruido

Se han consultado los mapas de ruido del municipio de Mundaka correspondiente a la línea ferroviaria y se observa que en el entorno del ámbito de proyecto no se afecta a las edificaciones existentes.

A 100 metros del viaducto se sitúa el polígono industrial Lamiaranpe que no se ve afectado por el ruido generado por la infraestructura.

En fase de explotación no se produce afección a edificaciones cercanas y no se modifica el tráfico ferroviario como motivo de las obras.

El foco de ruido, la maquinaria, se sitúa en la cala, la cual está a un desnivel del polígono de 40 metros de altura y a una distancia en planta de 100 metros.

1.3.17. Estudio de la dinámica litoral

En este apartado se realiza un estudio básico de dinámica litoral para evaluar los posibles efectos de las actuaciones previstas sobre la dinámica litoral de la zona, según el Artículo 93 del RD 876/2014.

A partir del análisis realizado, se puede concluir que en la zona objeto de estudio no hay un impacto en la dinámica litoral de la zona, ya que no hay capacidad de transporte porque este tipo de material no es susceptible de entrar en movimiento por la acción del oleaje.

Por otro lado, las protecciones marítimas planteadas producirán una reducción del oleaje incidente en la entrada de costa situada en el lado tierra del viaducto lo que favorecerá la estabilidad de esta zona frente a la acción del oleaje, reduciéndose las inestabilidades en el pie de la ladera.

1.4. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS

Como puede comprobarse en las tablas siguiente, como resultado de la evaluación y valoración de impactos realizados, se puede decir que las alternativas estudiadas presentan efectos similares sobre prácticamente la totalidad de todos los aspectos ambientales considerados.

La leyenda de las tablas es la siguiente:

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS	
COMPATIBLE	C
MODERADO	M
SEVERO	S
CRÍTICO	CR
Impacto no cuantificable o inexistente	-
Impacto de carácter positivo	+

Aspectos ambientales	Fase de Construcción	Fase de Explotación
Cambio climático	C	C
Calidad del aire	C	C
Calidad acústica	M	C
Edafología y geomorfología	M	M
Hidrogeología	C	-
Aguas	M	-
Vegetación	-	-
Fauna	M	M
Hábitat de Interés Comunitario	M	M
Patrimonio cultural	-	-
Paisaje	C	M
Socioeconomía	+	-
Generación de residuos	M	-

Como se puede observar en la tabla anterior los impactos en su mayoría son compatibles y moderados.

1.5. MEDIDAS CORRECTORAS

En el presente apartado se describen las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar, reducir, eliminar o compensar las afecciones ambientales negativas más importantes detectadas en el Proyecto..

- Medidas en relación de la calidad del suelo
- Medidas en relación de la calidad de las aguas
- Medidas en relación a la vegetación
- Medidas en relación a la contaminación atmosférica
- Medidas en relación al impacto acústico
- Medidas en relación a la dinámica litoral
- Medidas en relación a la calidad de vida
- Medidas en relación a la generación de residuos

1.6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El PVA se llevará a cabo mediante una asesoría ambiental cualificada en temas ambientales, durante los 12 meses que duran las obras.

1.7. CONCLUSIONES

Atendiendo a las características del medio y los impactos que se pueden generar, se concluye que el Proyecto analizado es viable ambientalmente, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas preventivas y correctoras propuestas y se desarrolle correctamente el control y seguimiento de las mismas.

En Leioa, a Junio de 2023.

Leire de Miguel Espina
 Ing. De Caminos, Canales y Puertos
 TYPSEA TECNICA Y PROYECTOS S.A.



DNI: 16.063.596 M