



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

**PROYECTO PARA LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA
DE ORIBARZAR. TT.MM. ORIO Y AIA. GIPUZKOA**

ESTUDIO DE GESTIÓN INTEGRADA DE LAS PLAYAS

acadar
ingeniería y consultoría

Octubre 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO DEL TRABAJO	7
2.1. NORMATIVA DE COSTAS Y MEDIOAMBIENTAL.....	7
2.2. NORMATIVA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	9
2.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN EN TRABAJOS DE DEMOLICIÓN	9
3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA.....	11
3.1. FÍSICO NATURAL.....	11
3.2. SOCIAL Y ECONÓMICO	15
3.3. JURÍDICO ADMINISTRATIVA	20
3.3.1. ALBERGUE TXURRUKA.....	22
3.3.2. ADSCRIPCIÓN DE TERRENOS DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE PARA LA EJECUCIÓN DEL “PROYECTO DE MEJORA DEL ACCESO MARÍTIMO AL PUERTO DE ORIO (GIPUZKOA)”	22
3.3.3. ADSCRIPCIÓN DE LA CARRETERA EXISTENTE DE ACCESO AL MUELLE DE CARGA DE ORIO	23
3.3.4. TRAMO DEL VIAL DE ACCESO AL MUELLE FRENTE A LA PLAYA DE ORIBARZAR	24
3.3.5. TRAMO DEL VIAL DE ACCESO AL MUELLE DENTRO DEL DPMT.....	25
4. DATOS DE PARTIDA.....	27
4.1. RECOPIACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN EXISTENTE	27
4.1.1. CAMPAÑAS DE CAMPO	28
4.2. AGENTES, LEYES E INSTITUCIONES INVOLUCRADOS.....	29
4.3. RECURSOS NATURALES	30
4.3.1. ESPACIOS PROTEGIDOS.....	30
4.3.2. VEGETACIÓN.....	32
4.3.3. FAUNA	33
4.3.4. MEDIO BIOLÓGICO	35
4.4. PATRIMONIO CULTURAL	37
4.4.1. PATRIMONIO CONSTRUIDO	38
4.4.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	39
4.5. ACTUACIONES HISTÓRICAS Y PRESIONES SOBRE EL MEDIO	42

4.6. TABLA RESUMEN	46
5. PROCESOS.....	47
5.1. CLIMA	47
5.1.1. PRECIPITACIONES	48
5.1.2. TEMPERATURAS	49
5.1.3. INSOLACIÓN	50
5.2. GEOLOGÍA.....	51
5.3. GEOMORFOLOGÍA.....	52
5.4. UNIDAD FISIAGRÁFICA	53
5.5. SOCIAL Y ECONÓMICO	55
5.5.1. CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	55
5.5.2. USOS DEL SUELO	57
5.5.3. USO Y UTILIZACIÓN ECONÓMICA DEL LITORAL	58
5.5.4. RECURSOS CULTURALES.....	58
6. CONDICIONANTES	59
6.1. ACTUACIONES PREVISTAS	59
6.2. FACTORES TÉCNICOS.....	60
6.3. FACTORES AMBIENTALES	61
6.4. FACTORES ADMINISTRATIVOS	61
6.4.1. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN	62
6.4.2. PARCELAS UBICADAS EN EL ÁMBITO URBANÍSTICO DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA	63
6.4.3. PGOU ORIO.....	63
7. ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS	64
7.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS TERRESTRES	65
7.1.1. ACTUACIONES COMUNES	65
7.1.2. ACTUACIONES SINGULARES	69
7.1.3. ALTERNATIVA TERRESTRE SELECCIONADA.....	76
7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS MARÍTIMAS	77
7.2.1. ACTUACIONES COMUNES: DRAGADO.....	77
7.2.2. ALTERNATIVA MARÍTIMA 0: NO ACTUACIÓN	80
7.2.3. ALTERNATIVA MARÍTIMA 1: ALTERNATIVA CON ESPIGÓN	83

7.2.4. ALTERNATIVA MARÍTIMA 2: ALTERNATIVA CON DOS ESPIGONES	86
8. ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL.....	89
8.1. ESTUDIO HIDRODINÁMICO DE LA ZONA EXTERIOR	89
8.1.1. METODOLOGÍA.....	89
8.1.2. RESULTADOS GRÁFICOS	90
8.1.3. CONCLUSIONES	102
8.2. ESTUDIO HIDRODINÁMICO DE LA ZONA INTERIOR	102
8.2.1. RESULTADOS GRÁFICOS	102
9. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA	109

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del proyecto de Restauración de la playa de Oribarzar, en los términos municipales de Orio y Aia, es la regeneración del estado natural de la playa de Oribarzar y su entorno, previendo una mayor resiliencia ante los efectos del cambio climático. Este fin es alcanzable en el marco de una gestión sostenible del litoral español que persigue la restitución y recuperación de espacios marítimo-terrestres: la gestión integrada de las zonas costeras (en adelante GIZC).

Los objetivos de la GIZC son:

- a) facilitar, por medio de una planificación racional de las actividades, el desarrollo sostenible de las zonas costeras, garantizando que se tengan en cuenta el medio ambiente y los paisajes de forma conciliada con el desarrollo económico, social y cultural;
- b) preservar las zonas costeras en beneficio de las generaciones presentes y futuras;
- c) garantizar la utilización sostenible de los recursos naturales, en particular en lo que respecta al uso del agua;
- d) garantizar la preservación de la integridad de los ecosistemas costeros, así como de los paisajes costeros y de la geomorfología costera;
- e) prevenir y/o reducir los efectos de los riesgos naturales y en particular del cambio climático, que puedan ser debidas a actividades naturales o humanas;
- f) garantizar la coherencia entre las iniciativas públicas y privadas y entre todas las decisiones de las autoridades públicas, a escala nacional, regional y local, que afectan a la utilización de la zona costera.

Y sus principios son:

- a) tener especialmente en cuenta la riqueza biológica, la dinámica y el funcionamiento natural de la zona intermareal, así como la complementariedad y la interdependencia entre la parte marina y la parte terrestre que constituyen una entidad única;
- b) tomar en consideración de manera integrada el conjunto de los elementos relativos a los sistemas hidrológicos, geomorfológicos, climáticos, ecológicos, socioeconómicos y culturales para no superar la capacidad de carga de la zona costera y para prevenir los efectos negativos de las catástrofes naturales y del desarrollo;
- c) aplicar un enfoque ecosistémico en la planificación y la gestión de las zonas costeras a fin de garantizar su desarrollo sostenible;
- d) garantizar una gobernanza adecuada que permita una participación suficiente, de manera adecuada y oportuna, en un proceso de decisión transparente de las poblaciones locales y los sectores de la sociedad civil interesados en las zonas costeras;
- e) garantizar una coordinación institucional intersectorial organizada de los diversos servicios administrativos y autoridades regionales y locales competentes en las zonas costeras;
- f) formular estrategias, planes y programas de uso del suelo que abarquen el urbanismo y las actividades socioeconómicas, así como otras políticas sectoriales pertinentes;
- g) tener en cuenta la multiplicidad y la diversidad de actividades en las zonas costeras y dar prioridad, cuando sea necesario, a los servicios públicos y a las actividades que

requieran, a los efectos de utilización y emplazamiento, la proximidad inmediata del mar; h) garantizar una ordenación equilibrada del territorio en toda la zona costera y evitar una concentración y una expansión urbanas innecesarias; i) proceder a evaluaciones preliminares de los riesgos relacionados con las diversas actividades humanas e infraestructuras a fin de evitar y de reducir sus impactos negativos en las zonas costeras; j) evitar que se produzcan daños en el medio ambiente costero y, si se producen, realizar una restauración adecuada

Los objetivos y los principios de la GIZC serán el marco de referencia para el estudio y redacción del proyecto objeto de análisis.

La playa de Oribazar, también conocida por el nombre de Torretxoko Hondartza, se encuentra ubicada en la margen izquierda de la ría del Oria, próxima a su desembocadura, en la zona intermareal. Pertenece al término municipal de Orio y es colindante con el término municipal de Aia. Debido a su ubicación se considera una “playa de ría” caracterizada por encontrarse en aguas de transición.

En esta zona, el deslinde de los bienes de dominio público marítimo terrestre (DPMT) del tramo de costa y ría data de 2002, y fue aprobado por Orden Ministerial de 12 de junio. Sobre los terrenos incluidos dentro del DPMT en las inmediaciones de la playa se encuentran distintas ocupaciones sin título administrativo, además de albergar usos no adecuados para el entorno natural en el que se ubica la playa.



Imagen 1. Ubicación de la zona de estudio. Fuente: MITERD.

Entre las ocupaciones se encuentran el Albergue Txurruka, cuyas instalaciones no poseen título administrativo que autorice la ocupación de DPMT, ocupan 6.600 m² y cuentan con aparcamiento, comedor, área recreativa equipada con piscina al aire libre, campo de fútbol, y un edificio cubierto para utilizarlo como frontón u otras actividades.

Asimismo, la carretera de acceso al espigón de la margen izquierda de la ría del Oria y comunica la N-634 con el espigón del Puerto de Orio, discurre entre la playa y las instalaciones del albergue en un tramo de unos 220 m, sin contar con título habilitante de ocupación. A estas ocupaciones hay que añadir la utilización, por parte de los usuarios de la playa, de los terrenos colindantes al arenal y de las márgenes de la carretera, como aparcamiento sin acondicionar.



Imagen 2. Ocupaciones no autorizadas en DPMT. Fuente: MITERD.

Ante la disminución de la superficie de la playa y su entorno dunar en los últimos cincuenta años, la Dirección General de la Costa y el Mar pretende recuperar su estado natural tomando como base los objetivos y los principios de la GIZC enumerados anteriormente. Para ello será necesario un análisis histórico de la evolución de la zona de actuación y de los elementos que se encuentran en su entorno, una caracterización de la zona de actuación que incluye tanto el estado de las infraestructuras existentes como una zonificación del área de actuación, usos, análisis socioeconómico y jurídico administrativo, estudio sobre la evolución de la playa, análisis de las causas de su retroceso o disminución de superficie, análisis de los condicionantes para las actuaciones de recuperación, dinámica litoral y estudio y definición de las alternativas de actuación.

2. MARCO DEL TRABAJO

2.1. NORMATIVA DE COSTAS Y MEDIOAMBIENTAL

En España la gestión de la costa es competencia del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico a través de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, cuyo principal objetivo es proteger el medio costero y marino, a la vez que garantiza su uso libre, público y gratuito a través de la aplicación de los siguientes instrumentos normativos:

- Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

El artículo 31 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, establece:

1. La utilización del dominio público marítimo-terrestre y, en todo caso, del mar y su ribera será libre, pública y gratuita para los usos comunes y acordes con la naturaleza de aquél, tales como pasear, estar, bañarse, navegar, embarcar y desembarcar, varar, pescar, coger plantas y mariscos y otros actos semejantes que no requieran obras e instalaciones de ningún tipo y que se realicen de acuerdo con las leyes y reglamentos o normas aprobadas conforme a esta Ley.

2. Los usos que tengan especiales circunstancias de intensidad, peligrosidad o rentabilidad y los que requieran la ejecución de obras e instalaciones sólo podrán ampararse en la existencia de reserva, adscripción, autorización y concesión, con sujeción a lo previsto en esta Ley, en otras especiales, en su caso, y en las normas generales o específicas correspondientes, sin que pueda invocarse derecho alguno en virtud de usucapión, cualquiera que sea el tiempo transcurrido.”

Por tanto, cualquier ocupación del DPMT debe contar con el correspondiente título habilitante (autorización, concesión, adscripción o reserva, en función de tipo de uso y titular). El registro de usos de DPMT está regulado en el artículo 37.3 de la Ley 22/1988 y en el artículo 80 del RD 876/2014., contemplando las reservas, adscripciones y concesiones, así como autorizaciones de vertidos.

En esta línea, la Unión Europea impulsa un planteamiento estratégico de la ordenación y la gestión de las zonas costeras a fin de lograr un desarrollo sostenible. Tras la aprobación, en mayo de 2002, de la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la aplicación de la gestión integrada en las zonas costeras en Europa. (DOCE 148 de 6.6.2002, p.24), comenzaron las labores de aplicación, y, posteriormente en 2007 se publicó una comunicación incluyendo el informe de evaluación de la gestión integrada de las zonas costeras en Europa (COM/2007/0308).

Además de las iniciativas estratégicamente importantes para el medio ambiente marino, continúa la consolidación de otros instrumentos específicos para tratar problemas costeros significativos. Entre los más importantes figuran la Directiva marco sobre las aguas, adoptada en 2000; las Directivas sobre los hábitats y sobre las aves, así como el Plan de Acción «Detener la pérdida de biodiversidad para 2010 – y más adelante» y la Directiva sobre evaluación estratégica medioambiental, de 2001, aplicable a planes y programas. En cuanto a riesgos costeros específicos, las inundaciones costeras son objeto de la propuesta de Directiva relativa a la evaluación y gestión de las inundaciones. Se analizan a continuación algunas de las más relevantes para la unidad de gestión:

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, Traspuesta por 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 la Biodiversidad.

Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, la Ejecución de proyectos de movimiento de tierras en un emplazamiento que hubiera soportado una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo y que en la actualidad se encuentre inactivo

2003-2012. Red Natura 2000. La zona de estudio se sitúa fuera del espacio natural “Ría del Oria” ES2120010, el cual se seleccionó en función de sus valores ecológicos en la fase previa del proceso de selección de lugares Natura 2000, y fue propuesto para su inclusión en Red Natura 2000 como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) en el año 2003, mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de 10 de junio.

Posteriormente fue incluido por la Comisión Europea en la lista de LICs y como tal figuró en la Decisión 2004/813/CE, de 7 de diciembre, por la que se adopta de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la Región Biogeográfica Atlántica. Esta inclusión en la lista ha sido posteriormente actualizada mediante sendas Decisiones: 2008/23/CE, de 12 de noviembre de 2007, 2009/96/CE, de 12 de diciembre y 2010/43/UE, siendo esta última la actualmente vigente.

El artículo 4 de la Directiva 92/43/CE, de Hábitats y los artículos 44-45 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establecen que las Comunidades Autónomas, previo procedimiento de información pública, deben declarar, en su ámbito territorial, los LIC como Zonas Especiales de Conservación (ZEC).

Mediante el Decreto 215/2012, el estuario Ría del Oria”, junto a otros 13 ríos y estuarios de la CAV, ha sido designado Zona de Especial Conservación y cuenta con una serie de medidas de conservación y gestión y cuyo contenido hacemos referencia en el anexo correspondiente.

Ley 16/94 de Conservación de la Naturaleza;

Ley 3/98, de Protección del Medio Ambiente del País Vasco;

La Ley 1/2006 de Aguas.

2.2. NORMATIVA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

1990. Ley de Ordenación del Territorio (LOT) del país vasco. La Ley 4/1990, de 31 de mayo, (LOTPV) señala que la competencia de Ordenación del Territorio comprende las facultades para definir los diversos usos sobre el territorio y que la definición de los mismos ha de estar basada en un criterio coordinador, tanto de las diferentes políticas sectoriales como de las relaciones entre los diversos. Entes cuya actividad incide sobre el Territorio. Los instrumentos que crea la Ley son: Directrices de Ordenación Territorial (DOT), Planes Territoriales Parciales (PTP) y Planes Territoriales Sectoriales (PTS).

1997. DOT. Las Directrices de Ordenación del Territorio (Decreto 28/1997), citan así mismo, la necesidad de redactar PTS relacionados con la ordenación de los recursos naturales por los que dichos PTS deben coordinarse para consensuar las respectivas competencias y ámbitos territoriales de aplicación. Para ello, cita expresamente el PTS de Ordenación de los Márgenes de los Ríos y Arroyos de la CAPV, el PTS de Zonas Húmedas de la CAPV, el PTS de Ordenación del Litoral y el PTS Agroforestal y del Medio Natural.

1998-2007-2012. Pts de Ordenación de márgenes de los ríos y arroyos de la capv-vertiente cantábrica. (Decreto 415/98). Modificado y aprobado inicialmente por Orden 10-12-2007 y Orden del 02-04-2008, vuelve a aprobarse inicialmente por Orden de 19-07-2012.

2004-2012. Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas de la CAV. El PTS de Zonas Húmedas fue aprobado mediante el Decreto 160/2004, de 27 de julio.

2006-2010. Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Zarautz-Azpeitia. (Decreto 32/2006 y modificación aprobada definitivamente por Decreto 36/2010) Los Planes Territoriales Parciales, desarrollan las DOT en el área funcional citada, concretando para cada los criterios específicos de ordenación que las DOT establezcan. El contenido tiene una clara connotación urbana, centrándose en las zonas urbanizables o destinadas a infraestructuras.

2007-2012. Planeamiento Municipal. Orio. Existe el plano II.1. de Zonificación global del PGOU de Orio con fecha de junio de 2012. En el plano correspondiente se refleja las distintas categorías de ordenación de las últimas NNSS tanto de Orio, como de Aia. Su superficie es de 201.179 m².

2009. Planeamiento municipal. Aia.

2.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN EN TRABAJOS DE DEMOLICIÓN

Normativa comunitaria

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

Normativa nacional

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Los artículos 3.4 y 5.5 han sido derogados por el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2005-2017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

- La última versión del Catálogo Europeo de Residuos (CER) aprobado por la Decisión 200/532 de la Comisión, y en vigor desde el 1 de enero de 2002, establece, en su capítulo 17, una serie de categorías.

Normativa autonómica

- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la corrección y protección de la contaminación del suelo.
- Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- DECRETO 76/2002, de 26 de marzo, por el que se regulan las condiciones para la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- DECRETO 46/2001 de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- D 165/2008 de 30 Sep. Comunidad Autónoma del País Vasco (inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo)
- Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco. TÍTULO III. Ordenación de las actividades con incidencia en el medio ambiente. Capítulo IV. Residuos
- Orden de 15 de febrero de 1995, del Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, sobre el contenido de los Proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno.
- Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.

3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

El estudio de la evolución histórica es esencial ya que, por un lado, analiza los cambios que ha sufrido tanto la zona de actuación como la línea de costa de la playa de Oribarzar y, por otro lado, la evolución social y económica de la zona.

3.1. FÍSICO NATURAL

Esta playa, debido a su ubicación dentro de la ría de Orio, se considera una “playa de ría”. La desembocadura de esta ría, encauzada por dos espigones, se encuentra a unos 900 m al norte de la playa.

Es por tanto que la playa objeto de estudio se encuentra en aguas de transición, concepto que se define como masas de agua superficiales próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce.

Normalmente, en estas zonas que se encuentran en aguas de transición, el caudal fluvial es despreciable frente al prisma de marea. Los patrones de circulación más comunes, asumiendo esta condición de que la marea es el forzamiento dominante, incluyen la dominancia de marea llenante o vaciante, canales preferentes, formación de remolinos o circulación controlada por espigones. La dominancia de la llenante o la vaciante significa que existe asimetría en las corrientes de marea y, por lo tanto, las corrientes en llenante son mayores que en vaciante (estuarios con predominio de llenante) o viceversa (estuarios con predominio de vaciante). Estos patrones de circulación pueden estar dominado por la carrera de marea, la geometría de la ría y de la desembocadura, de la batimetría, el oleaje, el río o el viento.

Para caracterizar la evolución físico-natural que ha sufrido la zona de estudio durante los últimos 70 años, se ha comparado una imagen aérea del año 1956 (ver *Imagen 3*) con la imagen aérea más actual, siendo esta del 2020 (ver *Imagen 4*).

De manera general se puede apreciar el retroceso que ha sufrido la línea de costa, y, en consecuencia, la reducción del ancho de la playa de Oribarzar. Esta evolución temporal se estudia basándose en la comparación de fotografías aéreas. Por otro lado, también se aprecia en una urbanización del entorno, destacando la construcción de un vial paralelo a la costa y la ocupación de la zona dunar por la construcción del Albergue Txurruka y del vial de acceso al muelle. Por otro lado, también cabe destacar la construcción posterior del Puerto Deportivo de Orio, en el año 2007 y del puente de la AP-8, que se comenzó a construir en el año 1967 y se terminó en el 1976.



Imagen 3. Ortofoto del Vuelo Americano de 1956 sobre la zona de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

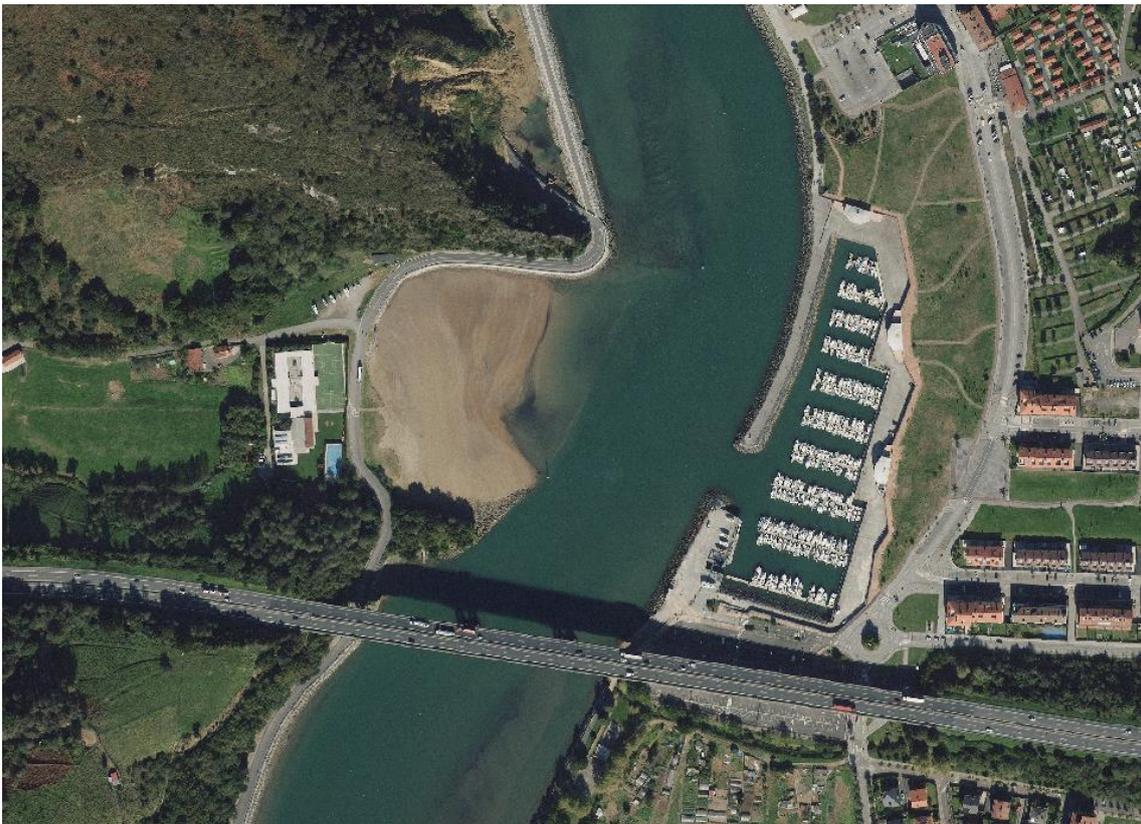


Imagen 4. Ortofoto del PNOA de 2017 sobre la zona de estudio. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica.

En cuanto a la evolución de la línea de costa, se muestra, a modo de resumen, en la *Imagen 5*, las distintas líneas de costa que se han obtenido en función de las fotografías aéreas que se han realizado en la zona de estudio en los últimos 50 años, pudiéndose apreciar en la leyenda los años a los que pertenecen las distintas líneas de costa.



*Imagen 5. Colección de líneas de costa obtenida a partir de restitución de vuelos verticales para la zona de estudio.
Fuente: IGN y elaboración propia.*

Como conclusiones generales, del estudio de evolución de la línea de costa, se aprecia:

- un retroceso de la línea de costa desde el 1977 hasta el 2014, siendo este el año más crítico de los analizados en cuanto al ancho de playa seca. Se tiene constancia que entre los años 1985 y 1989 se retiró la duna existente al comienzo de la playa de Oribarzar, construyendo en su lugar un camino que posteriormente serviría como vial de acceso al muelle. También se conoce que entre los años 1994 y 1997 se construyó el dique norte a la margen izquierda de la ría de Orio. Por otro lado, se tiene constancia de la construcción del muelle de la margen izquierda de la ría de Orio, entre los años 2003 y 2005 y de la construcción del Puerto Deportivo de Orio, en frente de la playa objeto de

estudio, cuya construcción terminó en el año 2007. Estos cuatro hitos han podido tener influencia en este retroceso de la línea de costa hasta su punto más crítico.

- Durante los últimos años (desde el 2014) la línea de costa se ha mantenido constante, debido a que en este tiempo no ha habido variaciones ni modificaciones del entorno que hayan podido cambiar la hidrodinámica de la zona de estudio. Con lo cual, en la actualidad, continúa el problema de que no existe un ancho mínimo suficiente de playa.

3.2. SOCIAL Y ECONÓMICO

La zona de actuación en la que se desarrolla este proyecto se encuentra situada entre los municipios de Orio y Aia (ver *Imagen 6*), ubicados en la provincia de Gipuzkoa (País Vasco) que es una de las tres provincias que componen la comunidad autónoma del País Vasco. Gipuzkoa cuenta con una población de 726.033 habitantes para el año 2021, según los datos del Instituto Nacional de Estadística. La zona costera de País Vasco es donde se concentra la mayor parte de la población de la Comunidad Autónoma

Orio es un municipio costero de tradición pesquera y fundado en la Edad Media, donde la mayor parte de la población se concentra en el casco urbano. Cuenta con 6.096 habitantes en 2021, con un PIB per cápita de 18.133 € en 2019 y con un 68% de ocupación en el sector servicios.

Aia es un extenso municipio rural situado cerca de la costa, con un relieve predominantemente montañoso y fundado en el año 1749. Cuenta con 2.056 habitantes en 2021, con un PIB per cápita de 38.828 € en 2019 y con un 60% de ocupación en el sector servicios.



Imagen 6. Vista del límite (línea negra) ente los municipios de Orio y Aia. Fuente: Geo Euskadi.

Como se puede apreciar en la *Imagen 7*, la población del municipio de Orio ha presentado una tendencia creciente desde el año 1996 hasta llegar al punto más alto de población en la actualidad, con un total de 6.096 habitantes en 2021, casi un 50% más de habitantes que hace 25 años.

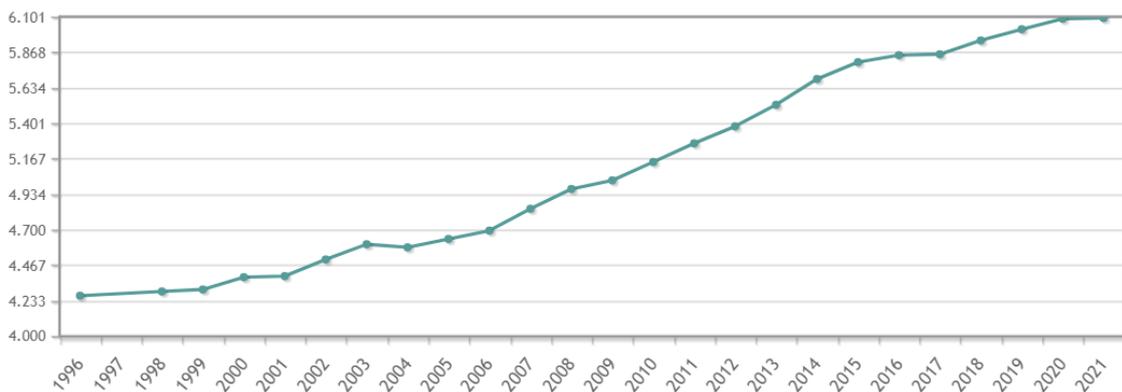


Imagen 7. Evolución demográfica del municipio de Orio. Fuente: INE (Instituto Nacional de Estadística).

En cuanto al municipio de Aia, como se puede apreciar en la *Imagen 7* y de la misma manera que en el municipio de Orio, su población ha presentado una tendencia creciente desde el año 1996 hasta llegar al punto más alto de población en el año 2017, con un total de 2.083 habitantes. En el año 2021 la población es prácticamente similar, con un total de 2.056 habitantes.

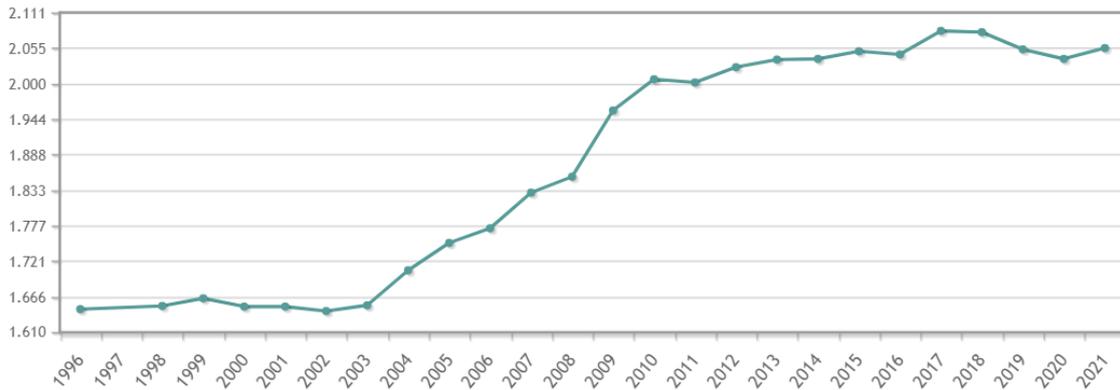


Imagen 8. Evolución demográfica del municipio de Aia. Fuente: INE (Instituto Nacional de Estadística).

Respecto a la evolución económica de la zona, es importante destacar primero que en 2019 la cifra del PIB del País Vasco fue de 74.050.747 €, colocando a esta comunidad autónoma como número 5 en el ranking de PIB de las comunidades de España. El PIB per cápita en la provincia de Gipuzkoa fue de 34.789 € en 2019, 1.022€ mayor que el de 2018 que fue de 33.767€.

Para estos municipios, la evolución del PIB per cápita y del porcentaje de ocupación de los distintos sectores económicos presentes en la zona. Esta evolución del PIB per cápita se puede apreciar tanto en la *Tabla 1* como en el *Gráfico 1*. Se puede observar que para el municipio de Aia este valor tuvo su pico en el año 2005, habiendo disminuido hasta el año 2015 y encontrándose en aumento para el año 2019. En cuanto al municipio de Orio, la tendencia de los últimos 10 años ha sido muy constante, encontrándose en unos 20.000€ aproximadamente por debajo del PIB per cápita de Aia.

	1996	2000	2005	2008	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Aia	17.290	26.310	48.149	44.962	36.438	32.613	31.747	31.430	34.843	35.094	36.656	38.828
Orio	9.460	12.684	15.339	16.607	20.494	18.808	17.741	18.028	16.248	17.207	17.378	18.133

Tabla 1. Evolución del PIB per cápita para los municipios de Aia y Orio. Fuente: Administración Vasca.

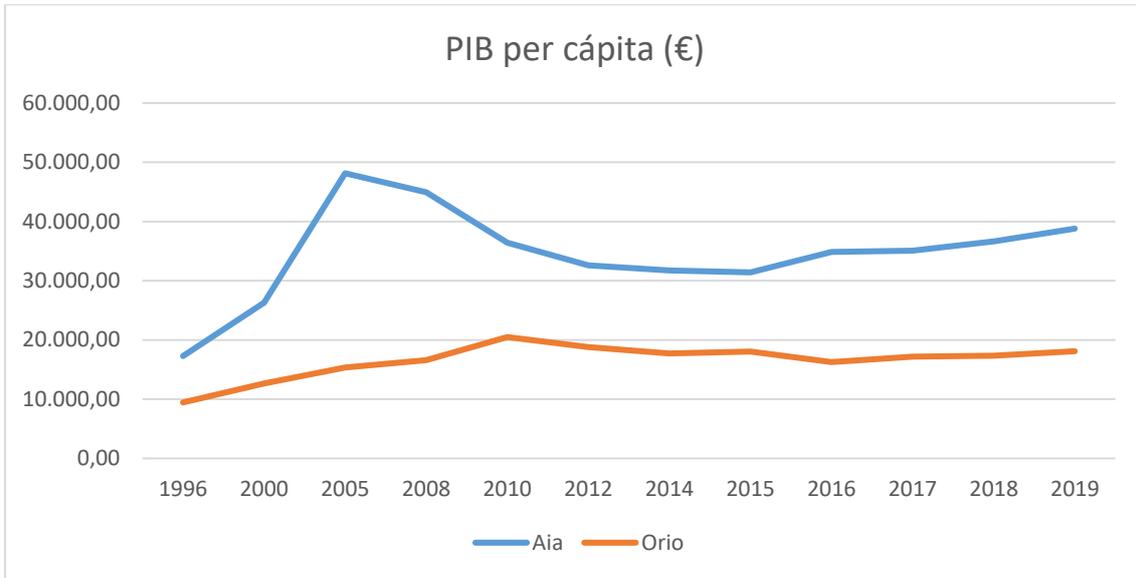


Gráfico 1. Evolución del PIB per cápita para los municipios de Aia y Orio. Fuente: Administración Vasca.

Sobre la ocupación de los sectores económicos en Aia, su evolución se muestra tanto en la *Tabla 2*. como en el *Gráfico 2*. Como se puede apreciar, el sector servicios (que incluye subsectores como comercio, comunicaciones, centro de llamadas, finanzas, turismo, hostelería, ocio, cultura, espectáculos, etc.) es el que más porcentaje de ocupación tiene, seguido de la industria y del sector agropesquero. Por último, se encuentra el sector construcción. Estos porcentajes de ocupación se han mantenido constantes para los últimos 10 años.

MUNICIPIO DE AIA										
SECTORES	1996	2001	2006	2010	2011	2015	2016	2018	2019	2020
Agropesquero	27,76	23,77	11,83	8,29	9,85	11,36	11,05	10,81	11,39	10,67
Industria	23,62	19,39	25,81	23,36	21,18	21,5	21,55	22,25	21,22	21,55
Construcción	10,12	11,82	11,47	10,12	9,97	7,39	8,32	7,31	6,73	7,15
Servicios	38,5	45,02	50,9	58,23	59	59,76	59,08	59,64	60,66	60,62

Tabla 2. Evolución del porcentaje de ocupación de los sectores económicos en el municipio de Aia. Fuente: Administración Vasca.

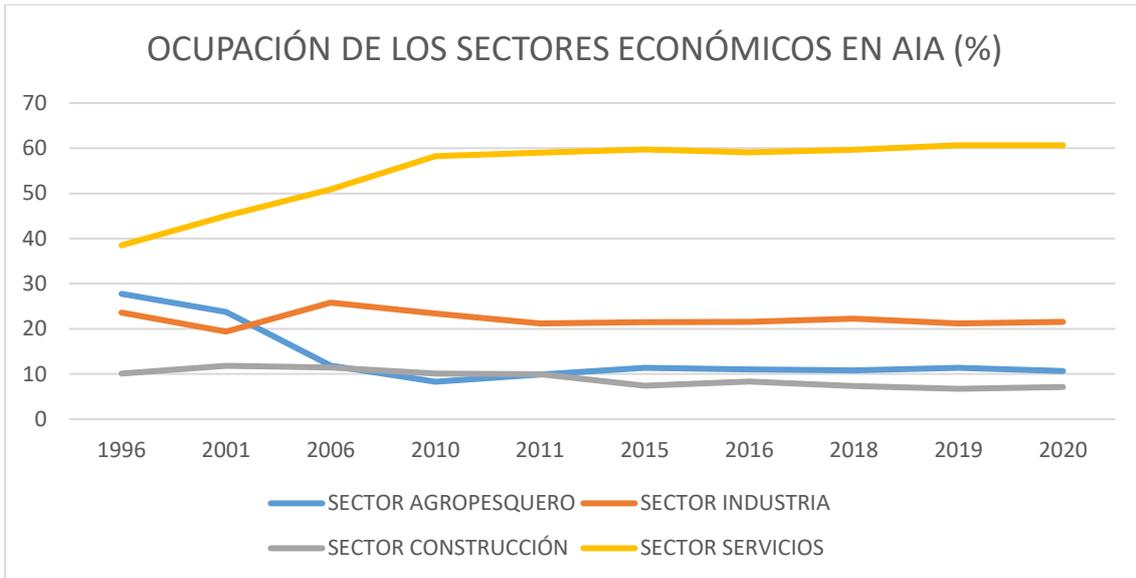


Gráfico 2. Evolución del porcentaje de ocupación de los sectores económicos en el municipio de Aia. Fuente: Administración Vasca.

La economía en Aia hasta el siglo XX se basaba en la ganadería y la agricultura, cultivando maíz, alubia, patata y legumbres. También existían nueve molinos harineros, una fábrica de quesos y otra de productos refractarios. La industria del hierro también tuvo mucha importancia en esta época, contando el municipio con cuatro ferrerías.

Hasta el siglo XIX, la agricultura y la ganadería siguieron siendo el principal aporte económico de este municipio, aunque se ha producido un ascenso del número de hectáreas dedicadas a explotaciones sin ganadería, mientras que descendían las destinadas a las que poseían ganadería.

En cuanto a la ocupación de los sectores económicos en Orio, su evolución se muestra tanto en la

como en el Gráfico 3. Como se puede apreciar, el sector servicios, como pasaba en el municipio de Aia, es el que más porcentaje de ocupación tiene, seguido de la industria y del sector construcción. Por último, se encuentra el sector construcción. Estos porcentajes de ocupación se han mantenido constantes para los últimos 10 años.

MUNICIPIO DE ORIO										
SECTORES	1996	2001	2006	2010	2011	2015	2016	2018	2019	2020
Agropesquero	13,48	8,23	4,74	2,51	2,83	2,03	1,72	1,46	1,6	1,41
Industria	31,75	31,67	29,73	25,02	24,17	24,73	24,19	23,78	22,88	23,21
Construcción	8,18	9,98	10,01	9,93	9,13	7,45	7,97	6,99	6,77	7,28
Servicios	46,58	50,12	55,52	62,53	63,87	65,8	66,12	67,76	68,75	68,1

Tabla 3. Evolución del porcentaje de ocupación de los sectores económicos en el municipio de Orio. Fuente: Administración Vasca.

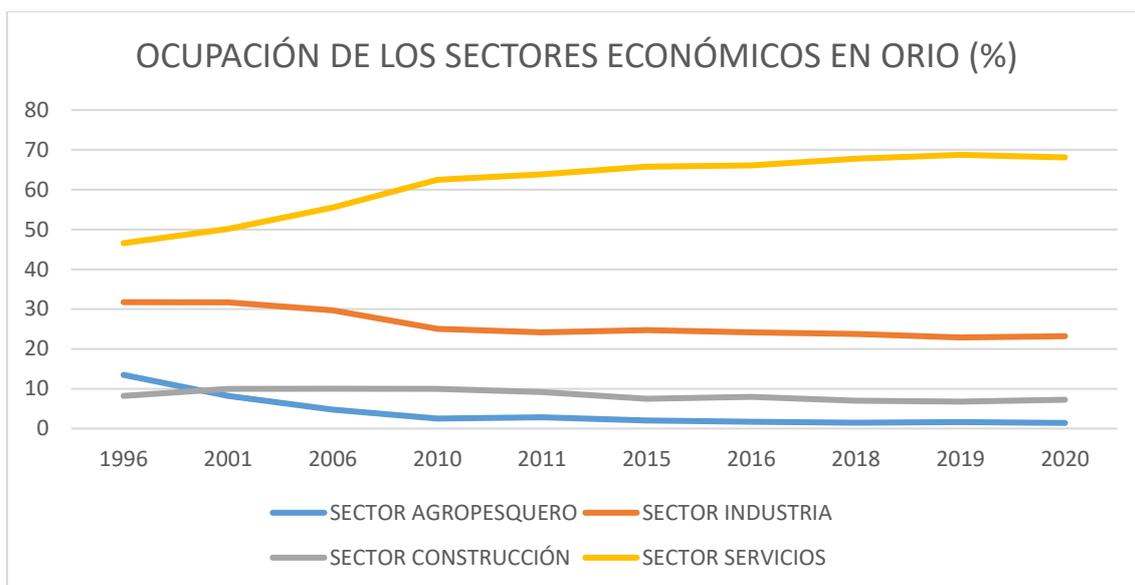


Gráfico 3. Evolución del porcentaje de ocupación de los sectores económicos en el municipio de Orio. Fuente: Administración Vasca.

La economía de Orio ha estado tradicionalmente ligada al mar, la pesca y la construcción naval que, complementadas con la agricultura, eran las principales actividades económicas del pueblo.

Antiguamente la ría de Orio contaba con gran actividad constructora. En ella había numerosos astilleros donde se construían fragatas para la Armada, galeones y otras embarcaciones menores. Durante el siglo XIX la barra del río Oria se llenó de arena impidiendo el paso de buques de gran calado, poniendo fin a la actividad de los astilleros. A la actividad pesquera del puerto se sumaba una importante actividad de comercio de hierro y productos manufacturados en las ferrerías de la zona (como anclas) hacia Inglaterra.

En la actualidad persiste la actividad pesquera de bajura (anchoa, chicharro, verdel, atún), pero con menos importancia que en el pasado. La actividad pesquera está en una crisis continua desde la década de 1970. Entonces había más de 50 embarcaciones pesqueras en Orio, y en 1996 no quedaban más de 30 embarcaciones que daban trabajo a cerca de 300 personas. En los últimos 10 años la actividad pesquera ha decaído aún más.

3.3. JURÍDICO ADMINISTRATIVA

La Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, surge motivada por la creciente tendencia de urbanizar el litoral español, y la progresiva desnaturalización del dominio público litoral... Su redacción busca la protección de la costa, para lo que establece una serie de limitaciones de construcción en las proximidades de esta.

Con el objeto de concretar la afección al DPMT y sus zonas de servidumbre, se incluye la *Imagen 9* en la que se han superpuesto la imagen satelital más actual de la zona de estudio con las zonas de dominio público y servidumbre establecidas por la Ley de Costas. El ancho medio existente entre el límite DPMT y el límite Ribera del mar son unos 80 m.

Tal y como se puede comprobar en esta *Imagen 9* existen afecciones al DPMT, tanto el albergue Txurruka como el tramo del vial de acceso al muelle que pasa junto a la playa de Oribazar.



Imagen 9. Dominio público marítimo terrestre en la zona de estudio. Fuente: MITERD.

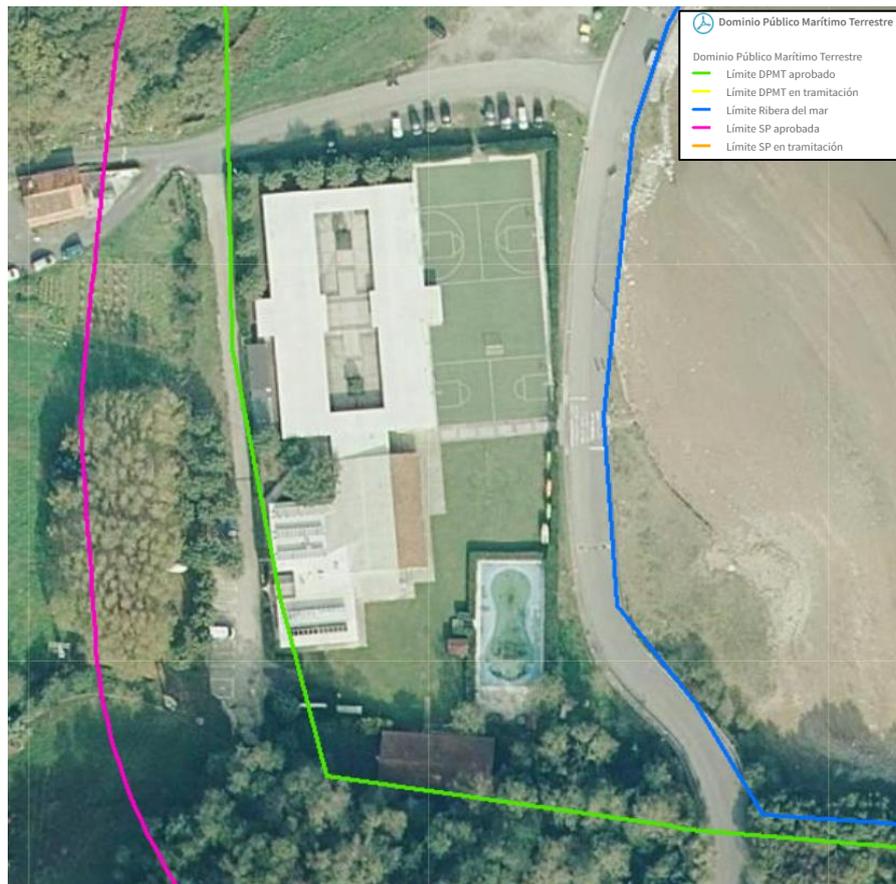


Imagen 10. Dominio público marítimo terrestre ampliado en la zona de estudio. Fuente: MITERD.

3.3.1. ALBERGUE TXURRUKA

Las instalaciones del Albergue Txurruka, construidas en el año 1988, ocupan unos 6.800 metros cuadrados de DPMT, sin título administrativo que lo habilite, pertenecen a la Red Foral de Albergues de Juventud gestionados por la Diputación Foral de Gipuzkoa. Este albergue se encuentra junto a la playa de Oribarzar, estando separados ambos elementos por un tramo del vial de acceso al muelle. Tanto el albergue como el tramo del vial se encuentran sobre la antigua zona dunar existente en la zona, habiendo esto producido una pérdida de ancho de playa.

3.3.2. ADSCRIPCIÓN DE TERRENOS DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE PARA LA EJECUCIÓN DEL “PROYECTO DE MEJORA DEL ACCESO MARÍTIMO AL PUERTO DE ORIO (GIPUZKOA)”

En Orio el día 6 de marzo de 1995 se llegó al acuerdo de adscripción a la Comunidad Autónoma del País Vasco (Servicio Territorial de Puertos de Gipuzkoa) por parte del Servicio de Costas de Guipúzcoa de los terrenos de dominio público marítimo terrestre (ver *Imagen 11*) para la ejecución del “Proyecto de mejora del acceso marítimo al Puerto de Orio (Gipuzkoa)”. Estos terrenos abarcan desde el morro del contradique hasta el puente de la carretera N-634 al sur de Orio, ocupando en gran parte toda el área de la ría en esta zona. La superficie que abarca estos terrenos es de unos 500.000 m².



Imagen 11. Plano de adscripción. Fuente: Servicio Provincial de Costas en Gipuzkoa.

3.3.3. ADSCRIPCIÓN DE LA CARRETERA EXISTENTE DE ACCESO AL MUELLE DE CARGA DE ORIO

En Orio el día 6 de julio de 2015, se llegó a un acuerdo de adscripción a la Comunidad Autónoma del País Vasco (Servicio Territorial de Puertos de Gipuzkoa) por parte de Servicio Provincial de Costas en Gipuzkoa de un tramo de la carretera existente de acceso al muelle de carga de Orio (ver *Imagen 12*) debido a su legalización y remodelación (relleno de terraplenado). Este tramo tiene una longitud de unos 170 m y ocupa una superficie de adscripción de 2.251,92 m².

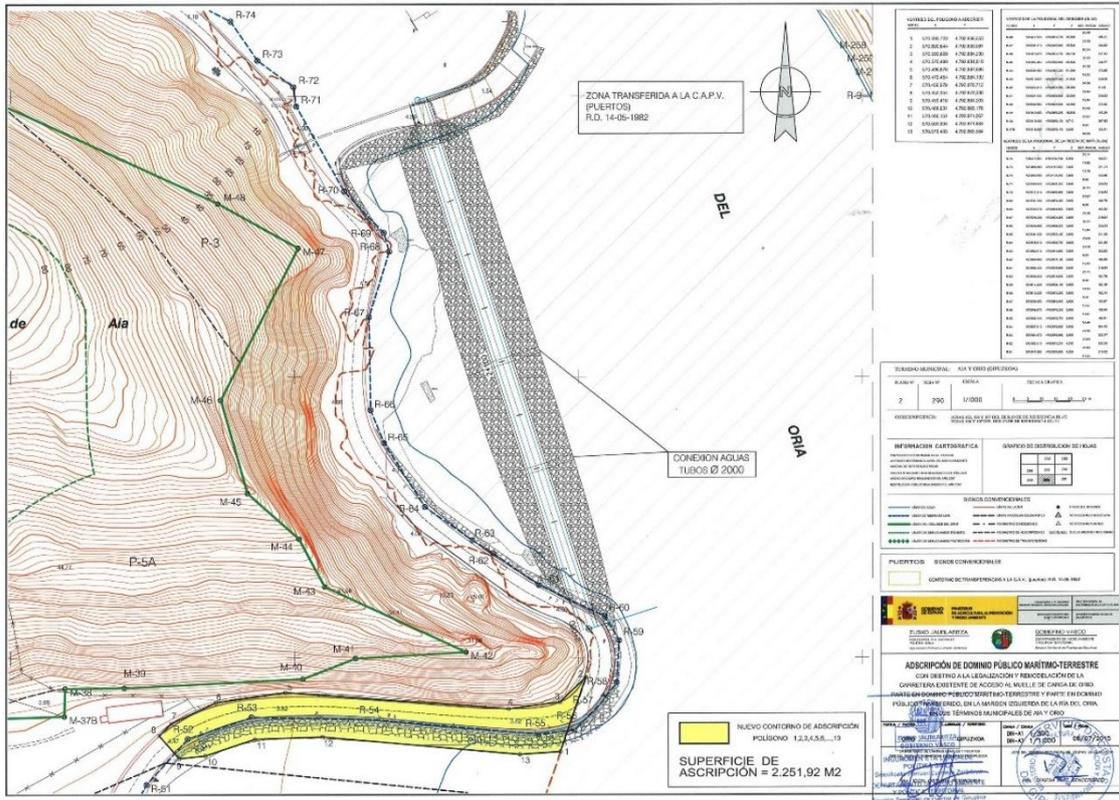


Imagen 12. Plano de adscripción. Fuente: Servicio Provincial de Costas en Gipuzkoa.

3.3.4. TRAMO DEL VIAL DE ACCESO AL MUELLE FRENTE A LA PLAYA DE ORIBARZAR

Este tramo de carretera del vial de acceso al muelle ubicado dentro de la zona de estudio, construido entre los años 2003 y 2005, concretamente situado entre la playa de Orizarzar y el Albergue Txurruka se encuentra dentro del DPMT.

Este tramo de unos 170 m comprende desde el principio del tramo de la carretera existente de acceso al muelle de carga de Orio (tramo adscrito al Servicio Territorial de Puertos de Gipuzkoa en el año 2015, ver *Imagen 12*) hasta el final sur de la playa de Orizarzar (ver sombreado amarillo de la *Imagen 13*).



Imagen 13. En amarillo sombreado el tramo del vial de acceso al muelle dentro del DPMT. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

3.3.5. TRAMO DEL VIAL DE ACCESO AL MUELLE DENTRO DEL DPMT

La carretera de acceso al muelle que continua hacia el sur de la playa de Orizarzar, construida también entre los años 2003 y 2005, se encuentra también dentro del DPMT salvo en un pequeño tramo (ver Imagen 14) justo en la zona sur de la playa.



Imagen 14. Tramo de la carretera N-634 fuera del DPMT al sur de la playa de Orizarzar. Fuente: Google Earth.

El resto de la carretera se encuentra dentro del DPMT, desde la zona de estudio hasta el cruce con la carretera N-634, aproximadamente unos 1.000 m hacia al sur.



Imagen 15. Tramo de la carretera N-634 dentro del DPMT al sur de la playa de Oribarzar. Fuente: Google Earth.

4. DATOS DE PARTIDA

4.1. RECOPIACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

Para la realización del estudio se ha contactado con El Ayuntamiento de Orio y de Aia, con la Diputación de Gipuzkoa y con el Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa, y se ha obtenido la siguiente documentación:

- Por parte del Ayuntamiento de Orio:
 - Proyecto Constructivo del refuerzo del manto interior del dique de abrigo de Orio.
 - Los planos del anteproyecto de restauración de la playa de Oribarzar.
 - Los planos de los servicios e instalaciones de la zona.
- Por parte de la Diputación de Gipuzkoa
 - Los planos de planta y alzados del edificio principal del albergue Txurruka en formato PDF y DWG con fecha de 1996.
- Por parte del Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa:
 - Plan de Gestión para el dragado de mantenimiento de calados (2020-2024) en los puertos de Orio, Deba, Zumaia y Ondarroa.
 - Batimetrías de la playa de la Antilla.
 - Documentos del expediente sancionador, concesión de los areneros, denegación de la prórroga y batimetrías de la bocana (Gov. Vasco).
 - Estudio del banco de arenas de Azabaratza, exp. 28-5219
 - Información de la obra de emergencia de aporte de arena en playas del 2014
 - Estudio de geofísica marina entre la frontera francesa y Ondarroa de 1990
 - Proyecto de Modificado del Muelle y sus accesos en la Margen izquierda de la ría de Orio (2003).
 - Acta y plano de adscripción de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre para la ejecución del “Proyecto de mejora del acceso marítimo al Puerto de Orio (Gipuzkoa)”.
 - Acta y plano de adscripción de terrenos de Dominio Público Marítimo-Terrestre con destino a la legalización y remodelación de la carretera existente de acceso al muelle de carga de Orio, parte en Dominio Público Marítimo-Terrestre transferido, en la margen izquierda de la ría de Oria, en los términos municipales de Aia y Orio (Gipuzkoa).

4.1.1. CAMPAÑAS DE CAMPO

Además de la documentación facilitada por las distintas administraciones y organismos, se ha caracterizado el entorno mediante campañas de campo que abarcan aspectos físicos, biológicos y patrimoniales.

A continuación, se muestra un breve resumen de las distintas campañas de campo que se han realizado en la zona de estudio.

a. Estudio topobatimétrico

El estudio topobatimétrico realizado con motivo de la redacción del proyecto para la restauración de la playa de Oribarzar se ha llevado a cabo mediante ecosonda monohaz para la batimetría y mediante un receptor GNSS Topcon GR5 para la topografía de la zona de estudio, apoyándose en el sistema geodésico *European Terrestrial Reference System 1989* (ETRS 1989).

El levantamiento topobatimétrico comprende un tramo de la ría de Orio que discurre entre las explanadas localizadas en la bocana de la ría y en su margen izquierda, hasta la autovía AP-8, además de la topografía terrestre del albergue anexo a la playa de Oribarzar y su terreno colindante. Una vez editados los datos adquiridos, se ha realizado un modelo digital del terreno (MDT) y planos batimétricos.

b. Estudio geotécnico

El estudio geológico – geotécnico realizado con motivo de la redacción del proyecto para la restauración de la playa de Oribarzar, muestra que la zona está dominada por los depósitos arenosos de la playa de Oribarzar, que erosionan a su vez el sustrato rocoso consistente en margas, margocalizas arenosas y areniscas.

Las arenas ocres de la playa tienen un tamaño de grano < 2 mm. Salvo las zonas de los márgenes donde existen tamaños de gravas redondeadas y de origen continental. Las primeras son predominantemente carbonáticas y formadas por erosión de las conchas de la fauna marina.

c. Caracterización biológica de la zona marina y litoral del ámbito de actuación

El objetivo de esta campaña de campo es obtener un inventario ambiental preciso, una caracterización de las biocenosis presentes que se ha asentado en la escollera y, particularmente, detectar la posible presencia de especies protegidas o de interés que aconsejaran tomar medidas de protección durante los trabajos.

Tras las observaciones realizadas, en la zona supralitoral y mediolitoral del área de estudio, se han identificado 5 comunidades; 3 asentadas sobre sustrato duro (piedra tanto de origen antrópico (escollera de protección de la carretera) como natural (prolongación de los promontorios norte y sur)) y dos sobre sustrato sedimentario.

En cuanto al medio terrestre, no se ha podido observar ninguna especie animal de interés. En lo que se refiere a la flora, se han identificado aproximadamente 40 especies en el área estudiada.

Por último, no se ha observado ninguna especie protegida asociada al medio marino.

d. Informe arqueológico

Se ha realizado un informe arqueológico de la zona de estudio con el objetivo de valorar la incidencia que podría tener sobre el Patrimonio Cultural Vasco, la obra de demolición de dos infraestructuras, el albergue y un tramo de carretera.

Como conclusión de este informe, hay que indicar que existen hallazgos Patrimoniales subacuáticos en el puerto de Orio, documentados en el año 1992, y que el interés arqueológico de la ría es muy elevado, pero que las actuaciones previstas no tendrán afección directa ni indirecta en los mismos, proponiéndose así un Control Arqueológico en la obra de acuerdo con el art. 64, de la Ley 6/2019, de 9 de mayo, de Patrimonio Cultural Vasco, de actividades arqueológicas y paleontológicas, apartado 3d.

e. Informe sedimentológico

Se ha llevado a cabo una toma de muestras del sedimento existente en la playa de Oribarzar para distintos perfiles y profundidades. Posteriormente, se ha realizado una caracterización granulométrica de estos sedimentos en laboratorio, obteniendo así las distribuciones y curvas granulométricas. El D₅₀ medio de la playa es de 0,26 mm.



Imagen 16. Ubicación de las muestras tomadas para su caracterización granulométrica. Fuente: elaboración propia.

4.2. AGENTES, LEYES E INSTITUCIONES INVOLUCRADOS

A continuación, se muestra una lista de las posibles instituciones, administraciones y organizaciones interesadas.

Servicio Provincial de Costas en Gipuzkoa.	
Diputación Foral de Gipuzkoa	

Servicio Territorial de Puertos de Gipuzkoa.	
Red Foral de Albergues de Juventud	
Ayuntamiento de Orio.	
Ayuntamiento de Aia.	
SEO Birdlife	
Greenpeace España	
Planeta animal: Asociación que se dedica principalmente a programas de concienciación en la población humana, para fomentar el respeto hacia los animales y la convivencia pacífica en el planeta que todos compartimos.	
Surfrider Foundation Europe. Delegación España: es una asociación sin ánimo de lucro, que tiene como objetivo a defensa, protección, valorización y gestión sostenible del océano, del litoral, de las olas y de las personas que se benefician de todo ello.	
Asociación de Ciencias Ambientales. ACA: fundada en 1997, está compuesta por estudiantes, científicos, técnicos y en general por profesionales provenientes de diferentes disciplinas, preocupados y ocupados en el estudio y la resolución de los problemas ambientales, bajo diferentes enfoques y con vocación interdisciplinar.	
Asociación BLUA: es una organización sin ánimo de lucro que forma parte del movimiento global para la conservación ambiental, la protección animal y el turismo sostenible.	
Ecologistas en acción en Gipuzkoa	
NATURKLIMA: Fundación de Cambio Climático en Gipuzkoa	
Diputación Foral de Gipuzkoa. Departamento de Medio Ambiente	
Confederación Hidrográfica del Cantábrico	

4.3. RECURSOS NATURALES

4.3.1. ESPACIOS PROTEGIDOS

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, con el objeto de contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio europeo, regula el sistema de protección global de las especies y crean la red ecológica coherente de zonas especiales de conservación, llamada RED NATURA 2000.

En la *Imagen 17* se muestran los espacios naturales protegidos existentes en la zona de estudio y sus alrededores. La playa de Oribarzar no se encuentra dentro de ningún espacio natural protegido, aunque se sitúa muy cercano al LIC de Iñurritza.



Imagen 17. Espacios protegidos y/o de interés (Red Natura 2000) en la zona de actuación. Fuente: Visor del Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza (MITERD).

1. LIC de Iñurritza

La ZEC Iñurritza se localiza en la franja costera de Gipuzkoa, en los municipios de Zarautz y Aia. Este espacio fue propuesto para su inclusión en Red Natura 2000 como Lugar de Importancia Comunitaria en el año 1997, mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de 23 de diciembre.

TABLA RESUMEN	
Nombre	Iñurritza
Código	ES2120009
Primera recopilación de datos	12/1997
Tipo de espacio natural	LIC / ZEC
Coordenadas	Lon: -2,1559
	Lat: 43,2892
Área	81,28 ha

Tabla 4. Tabla resumen del LIC de Iñurritza. Fuente: Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.

2. LIC de Oriako itsasadarra/Ría del Oria

La ría del Oria es una de las más extensas de la CAPV (Comunidad autónoma del País Vasco) y conserva enclaves de marisma funcional de gran valor e interés faunístico y florístico en los que se encuentran diversos hábitats de interés comunitario entre los que existe una estrecha relación e interconexión. El mantenimiento de ciertas actividades tradicionales y la posibilidad de recuperación para la dinámica mareal de algunas de las zonas incluidas en el ámbito otorgan a este sistema un alto valor y elevada potencialidad.

TABLA RESUMEN	
Nombre	Oriako itsasadarra / Ría del Oria

Código	ES2120010
Primera recopilación de datos	03/2003
Tipo de espacio natural	LIC / ZEC
Coordenadas	Lon: -2,0943
	Lat: 43,2757
Área	189,48 ha

Tabla 5. Tabla resumen del LIC de Oriako itsasadarra/Ría de Oria. Fuente: Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.

3. LIC de Pagoeta

El espacio debe su nombre al monte Pagoeta, de 678 m de altitud, que forma parte de la cadena de montañas de la costa de Gipuzkoa. En su ladera norte que vierte las aguas al río Oria, se extiende el barrio de Laurgain y, mirando al sur, las pendientes del barrio de Altzola descienden hacia el barranco del río Altzolaras, tributario del Urola. Se trata un macizo próximo a la costa donde dominan campiñas atlánticas y bosques, con una importante variedad de hábitats. La gestión y mayoritaria propiedad pública de este espacio permite que se conserven paisajes que el proceso de desarrollo económico ha borrado de otras zonas del País Vasco.

TABLA RESUMEN	
Nombre	Pagoeta
Código	ES2120006
Primera recopilación de datos	12/1997
Tipo de espacio natural	LIC / ZEC
Coordenadas	Lon: -2,1758
	Lat: 43,2345
Área	1365,19 ha

Tabla 6. Tabla resumen del LIC de Pagoeta. Fuente: Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.

4.3.2. VEGETACIÓN

En estas zonas hay rastros de comunidades de especies vegetales que viven en terreno pantanoso de agua salada o con una salinidad determinada. Dichas comunidades se integran bien con especies típicas de los humedales que prefieren zonas de aguas estancadas para desarrollarse.

Muchas de dichas especies únicamente se encuentran en esta zona. Si su hábitat desaparece, se extinguirán también especies adaptadas a un entorno tan especial y selectivo. En las áreas más amplias, el complejo sistema original de comunidades se encuentra simplificado debido a su utilización agrícola y a las alteraciones sufridas.

Como ejemplos de especies vegetales que viven en estos humedales pueden citarse la pradera de *Spartina alterniflora*; la comunidad con predominio de la especie *Halimione portulacoides* y las junqueras y carrizales de *Juncus maritimus* y *Scirpus maritimus* (con carrizos, malvas blancas, etc.) que, como ocurre en la costa, se ven superados por el alóctono *Baccharis halimifolia*. A

continuación, estas especies se ven sustituidas por otras de suelos dulces a las que no llega el agua, principalmente alisales, así como por grupos de hierbas altas (como *Oenanthe crocata*, etc.). También se encuentran la *Puccinellia fasciculata*, la *Cochlearia aestuaria* y la *Salicornia obscura*.

Además de las especies mencionadas, también predominan en las distintas comunidades de esta zona las siguientes especies de agua salada: *Triglochin maritima*, *Spergularia maritima*, *Aster tripolium*, *Carex extensa*, *Atriplex hastata*, *Rupia marítima* y *Linaria supina ssp marítima*.

En la parte alta del río, en sus orillas y en el valle del Oria existen terrenos con fauna y flora de gran interés, especialmente junqueras, carrizales, alisales jóvenes y grupos de hierbas que viven en limos húmedos con mayor o menor salinidad.

a. Flora amenazada de interés comunitario y/o regional

En el ámbito de la ZEC Ría del Oria no consta la presencia de especies de plantas relacionadas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Sin embargo, y de acuerdo con el formulario normalizado de datos de este espacio y con la “Lista roja de la flora vascular de la CAPV”¹, en el ámbito de la ZEC Oriako Itsasadarra/Ría del Oria se citan las siguientes especies de flora de interés:

ESPECIE	CATÁLOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS ²	LISTA ROJA DE LA FLORA CAPV (CATEGORÍA REGIONALES IUCN) ³
Puccinellia fasciculata	VU	VU
Rupia maritima	-	-
Scirpus pungens	-	-
Cochlearia aestuaria	VU	VU
Linaria supina ssp maritima	VU	VU
Salicornia obscura	R	NT

Tabla 7. Flora amenazada de interés comunitario y/o regional. Fuente: Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.

4.3.3. FAUNA

La ictiofauna está formada por una serie de especies costeras que entran a través del estuario en el tramo final del río por efecto de la marea (lubina, mojarra, corcón, etc.), peces del ecotono marea-río (anguila, trucha marina, kokala y platija) y taxones fluviales habituales (barbos, loinas

¹ Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y pesca. 2010. Lista roja de la flora vascular de la CAPV

² ORDEN de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. EP: en peligro; V: vulnerable; R: rara; DIE: de interés especial; NA: no amenazada

³ RE: extinta en la región; EN: en peligro de extinción; VU: vulnerable; R: rara; DIE: de interés especial; NT: casi amenazada; LC: con menor riesgo de extinción

y piscardos). En esta zona es muy importante la pesca de la angula y también puede encontrarse salmón atlántico, ya que esta especie se está recuperando poco a poco tras las iniciativas de repoblación desarrolladas por la administración.

Por otra parte, el entorno salino impone límites fisiológicos importantes a los vertebrados terrestres y que aquí no existe comunidad alguna de reptiles ni de mamíferos, ya sea específica o representativa, exceptuando unas pocas especies mejor adaptadas como la culebra viperina, *Zamenis longissimus* y la rata de agua. Los anfibios también son escasos y entre los pocos que pueden encontrarse en la zona están la rana común, la rana bermeja (en Euskal Herria solamente viven en esta localidad a nivel del mar) y el sapo partero común.

En cualquier caso, los vertebrados más comunes de los humedales son las aves, con una amplia representación tanto de aves acuáticas como de los pantanos. En época migratoria, las bandadas de aves son fácilmente observables, como también (aunque en menor medida) durante la invernada y la reproducción. Resulta común observar arneidas (garzas reales y garzas rojas o martinetes), cigüeñas, espátulas blancas, patos, milanos, zarceros, halcones, zancudas de limos (agachadizas, agujas, chorlitejos, etc.), gaviotas, cormoranes, rálidos, martines pescadores y también algunos pájaros de los pantanos, como buitrones, carricerines, buscarlas y escribanos.

a. Fauna amenazada de interés comunitario y/o regional

En la *Tabla 8* se presenta el listado de especies de fauna presentes en la ZEC Ría del Oria, y su interés comunitario o regional, según los anexos en los que están presentes y su catalogación. Entre las aves se incluyen las que figuran en el anejo I de la Directiva 79/409/CEE y aquéllas otras migradoras de presencia regular en la ZEC, aunque no figuren en el mencionado anexo.

Se tienen en cuenta aquellas especies propias o estrechamente ligadas al ambiente estuarino. Existe un número mayor de especies de medios forestales o agrícolas y de especies ubiquestas que pese a que puedan circular por el medio no se entienden como pertenecientes o característicos de éste.

ESPECIE	ANEXOS DIRECTIVA HÁBITATS	ANEXOS DIRECTIVA AVES	CATÁLOGO VASCO DE ESPECIES AMENAZADAS ⁴
AVES			
Acrocephalus schoenobaenus (carricerín común)		I	EP
Acrocephalus scirpaceus (carricero común)			R
Actitis hypoleucos (andarríos chico)			R
Alcedo atthis (martín pescador)		I	DIE
Anthus pratensis (bisbita común)			
Ardea cinerea (garza real)			
Ardea purpurea (garza imperial)		I	R

⁴ EP: en peligro; V: vulnerable; R: rara; DIE: de interés especial

Calidris alpina (correlimos común)			R
Charadrius dubius (chorlito chico)			V
Ciconia nigra (cigüeña negra)		I	R
Cuculus canorus (cuco)			
Egretta garzetta (garceta común)		I	
Emberiza schoeniclus (escribano palustre)			R
Falco peregrinus (halcón peregrino)		I	R
Ficedula hypoleuca (papamoscas cerrojillo)			R
Gallinago gallinago (agachadiza común)			
Gallinula chloropus (gallineta común)			
Hippolais poliglotta (zarceros común)			
Lanius collurio (alcaudón dorsirrojo)		I	
Larus michaellis (gaviota patiamarilla)			
Larus fuscus (gaviota sombría)			DIE
Larus ridibundus (gaviota reidora)			
Milvus migrans (milano negro)		I	
Milvus milvus (milano real)		I	V
Motacilla flava (lavandera boyera)			
Numenius arquata (zarapito real)			
Nycticorax nycticorax (martinete común)		I	R
Phalacrocorax carbo (cormorán grande)			
Phylloscopus trochilus (mosquitero musical)			R
Rallus aquaticus (rascón)			R
Tachybaptus ruficollis (zampullín común)			R
Tringa totanus (archibebe común)			
PECES			
Salmo salar (salmón)	II, V		
Alosa alosa (sábalo)	II, V		R
ANFIBIOS			
Rana temporaria (rana bermeja)	V		
REPTILES			
Zamenis longissimus	IV		DIE

Tabla 8. Situación de la fauna de la ZEC en los diferentes Anexos de las Directivas Hábitat y Aves, y su catalogación en el Catálogo vasco de especies amenazadas

4.3.4. MEDIO BIOLÓGICO

En este apartado de medio biológico se analizan los hábitats de interés comunitario presentes en la zona de estudio, destacando los correspondientes al ZEC Ría del Oria y también las series de vegetación o vegetación potencial presentes en la zona.

a. Hábitats de interés comunitario

Conforme a lo establecido en la Directiva de Hábitats (92/43/CEE), y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y en base al Anexo I de ambos textos, los hábitats de interés comunitario que se pueden encontrar en la ZEC Ría del Oria se listan a continuación (ver *Tabla 9*). Se utiliza la denominación adaptada a la CAPV (Comunidad Autónoma del País Vasco) para cada hábitat, aunque entre paréntesis se indica el nombre empleado en los anexos señalados:

CÓDIGO	HÁBITAT	SUPERFICIE (ha)	ESTADO DE CONSERVACIÓN
1130	Estuarios	61,89	Inadecuado
1140	Llanos fangosos o arenosos no cubiertos en marea baja	3,37	Inadecuado
1320	Praderas de Spartina (Pastizales de Spartina (Spartinion maritimae)).	0,21	Desfavorable
1330	Prados-juncuales halófilos de marismas (Pastizales salinos atlánticos (Glauco-Puccinellietalia maritimae))	0,54	Desfavorable
1420	Matorrales halófilos de marismas (Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi))	0,77	Inadecuado
4030	Brezales secos acidófilos (Brezales secos europeos)	0,19	Inadecuado
6510	Prados de siega (Prados pobres de siega de baja altitud (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis))	23,11	Inadecuado
91E0	Alisedas y fresnedas (Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, alnion incanae, Salicion albae))	14,90	Desfavorable

Tabla 9. Hábitats presentes en la ría de Oria. Fuente: Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental, Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca.

b. Series de vegetación (vegetación potencial)

Con el fin de analizar las series de vegetación (concretamente la vegetación potencial) quedan recogidas en la *Imagen 18*, obtenida mediante el Visor GeoEuskadi. Toda la zona de estudio pertenece a una vegetación de arenales costeros. La parte oeste corresponde con un Robledal acidófilo y robledal-bosque mixto. Al sur, Vegetación de marismas. Al norte se encuentra tanto Marojal como Vegetación de acantilados litorales.

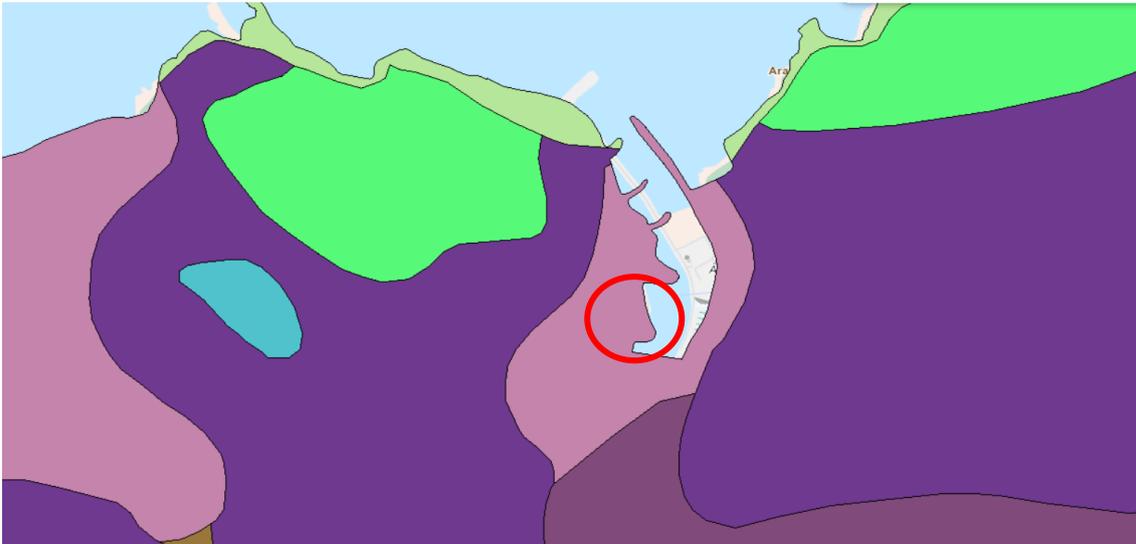


Imagen 18. Series de vegetación (Vegetación potencial) en la zona de estudio. Fuente: GeoEuskadi.



Imagen 19. Leyenda de las series de vegetación (Vegetación potencial) en la zona de estudio. Fuente: GeoEuskadi.

4.4. PATRIMONIO CULTURAL

En cuanto al patrimonio cultural de la zona de estudio, se ha analizado el patrimonio construido y el patrimonio arqueológico, quedando representada la ubicación de cada uno de dichos elementos del patrimonio cultural en la Imagen 22, obtenida del visor GeoEuskadi.

Cabe destacar que no existe ningún elemento de patrimonio cultural situado en la zona de estudio, por lo que ninguno se verá afectado por las actuaciones que se realizarán.

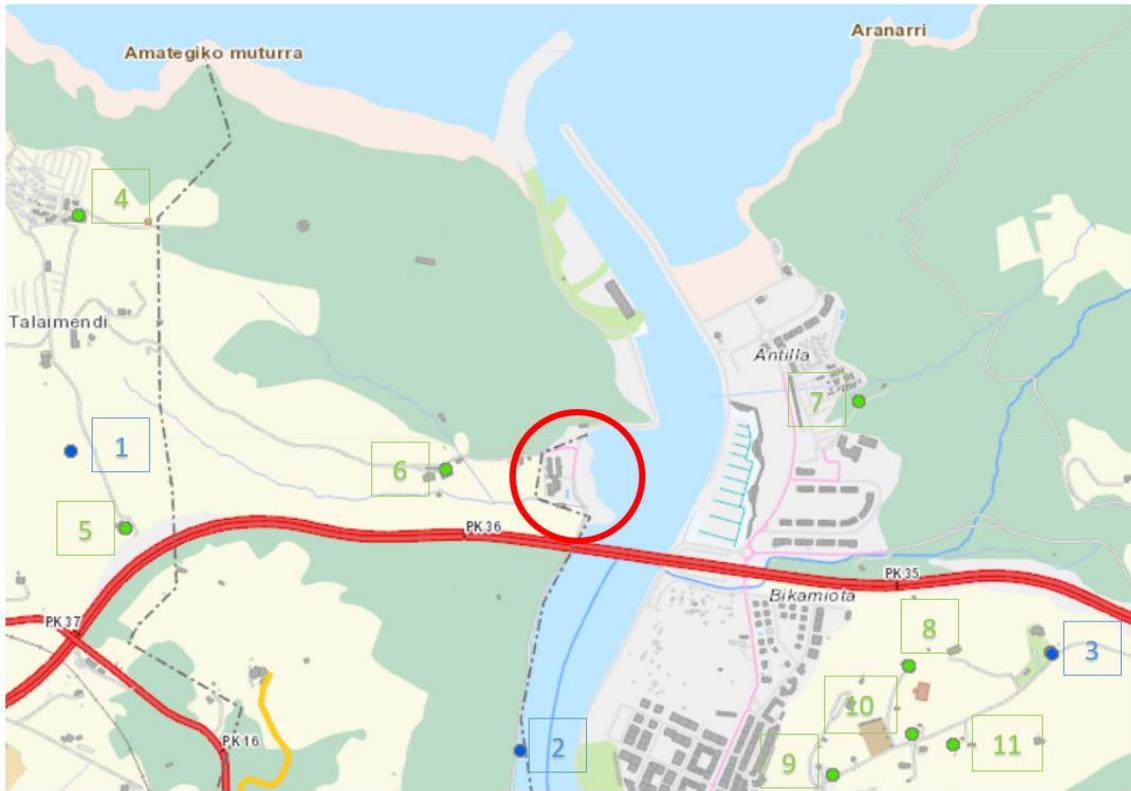


Imagen 20. Patrimonio construido (ptos. azules) y arqueológico (ptos. verdes). Fuente: GeoEuskadi.

4.4.1. PATRIMONIO CONSTRUIDO

En el presente apartado se recogen las principales características de los elementos que componen el patrimonio construido en el ámbito de la zona de estudio.

1. Templo de San Martín de Ibañeta

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Religiosa o funeraria. Ermita
Período general	Edad Media
Siglo	XVI
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 10. Características del Templo de San Martín de Ibañeta. Fuente: GeoEuskadi.

2. Camino San Pablo – Oribarzar

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Infraestructuras y Obras Públicas. Sistema viario. Camino
Período general	--
Siglo	--
Categoría	Conjunto Monumental. Camino de Santiago

Grado de protección	Calificado
----------------------------	-------------------

Tabla 11. Características del Camino San Pablo - Oribarzar. Fuente: GeoEuskadi.

3. Ermita de San Martín de Tours y Hospital

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Religiosa y/o Funeraria. Ermita
Período general	Edad Moderna
Siglo	XVI
Categoría	Conjunto Monumental. Camino de Santiago
Grado de protección	Calificado. Media

Tabla 12. Características de la Ermita de San Martín de Tours y Hospital. Fuente: GeoEuskadi.

4.4.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

En el presente apartado se recogen las principales características de los elementos que componen el patrimonio arqueológico en el ámbito de la zona de estudio.

4. Caserío Beradzizarra

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Residencial o de Habitación. Caserío
Período general	Postmedieval
Siglo	XVII
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 13. Características del Caserío Beradzizarra. Fuente: GeoEuskadi.

5. Caserío Ibaieta

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Residencial o de Habitación. Caserío
Período general	Postmedieval
Siglo	XVII
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 14. Características del Caserío Ibaieta. Fuente: GeoEuskadi.

6. Ferrería Oribarzar

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Preindustrial. Ferrería. Ferrería hidráulica
Período general	Postmedieval
Siglo	XVI
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 15. Características de la Ferrería Oribarzar. Fuente: GeoEuskadi.

7. Ermita de San Juan Bautista de la Antilla

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Religiosa o Funeraria. Ermita
Período general	Postmedieval
Siglo	XVI
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 16. Características de la Ermita de San Juan Bautista de la Antilla. Fuente: GeoEuskadi.

8. Caserío Agerre Katxiña

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Residencial o de Habitación. Caserío
Período general	Postmedieval
Siglo	XVI
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 17. Características del Caserío Agerre Katxiña. Fuente: GeoEuskadi.

9. Caserío Martinportu

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Residencial o de Habitación. Caserío
Período general	Edad Media
Siglo	XV
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 18. Características del Caserío Martinportu. Fuente: GeoEuskadi.

10. Caserío Etxeberri

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Residencial o de Habitación. Caserío
Período general	Edad Media
Siglo	XVI
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 19. Características del Caserío Etxeberri. Fuente: GeoEuskadi.

11. Caserío Aldape

CARACTERÍSTICAS	
Tipologías	Residencial o de Habitación. Caserío

Período general	Postmedieval
Siglo	XVI
Categoría	Zona de presunción arqueológica
Grado de protección	Zona de presunción arqueológica

Tabla 20. Características del Caserío Aldape. Fuente: GeoEuskadi.

Además, se incluye los resultados obtenidos en el informe arqueológico:



Imagen 21. Planimetría satélite del estuario del río Oria. Playa de Oribarzar y villa de Orio. Fuente: "Informe valorativo de actividad arqueológica" realizado por TECNOAMBIENTE.

1. Conjunto Monumental. Estación Megalítica de Igeldo (Túmulos de Tontortxiki (I-IV). Neolítico, Calcolítico / Eneolítico, Bronce.
2. Conjunto Monumental. Zona arqueológica del casco histórico de Orio. s. XIV.
3. Zona de presunción arqueológica. Ermita de San Juan Bautista de Antilla. s. XVI.
4. Zona de presunción arqueológica. Ferrería Oribarzar. s. XVI.
5. Zona de presunción arqueológica. Barcos hundidos de la desembocadura del Oria. s. XVI-XVIII.

1. BOPV n.º 133 (08-07-2003)
2. BOPV n.º 61 (31-03-1998)
3. BOPV n.º 208 (30-10-1997)
4. BOPV n.º 208 (30-10-1997)
5. BOPV (1992)

4.5. ACTUACIONES HISTÓRICAS Y PRESIONES SOBRE EL MEDIO

Es importante conocer las actuaciones que se han realizado en el entorno de la zona de estudio para poder entender las modificaciones que ha sufrido el medio. Para ello se muestran a continuación las distintas actuaciones realizadas en esta zona, de manera cronológica.

- Construcción de las instalaciones del albergue Txurruka con la correspondiente ocupación de la zona dunar de la playa de Oribarzar: de las fotografías aéreas de la zona de las que se dispone, en la primera que aparecen las instalaciones del albergue es en la del Vuelo Interministerial 1973-1986, realizándose la foto en junio del 1978. La imagen previa a la construcción de estas instalaciones se realizó durante el Vuelo Americano B 1956-1957, realizándose la fotografía en julio de 1956. Se puede apreciar (ver XX) la diferencia existente entre una imagen y otra en cuanto a al área de playa, quedándose muy reducido tras la construcción de las instalaciones del albergue.



Imagen 22. Vuelo vertical Americano 1956-1957 para la zona de estudio (foto tomada en julio de 1956, izq.). Vuelo vertical Interministerial 1973-1986 para la zona de estudio (foto tomada en junio de 1978, dcha.). Fuente: IGN.

- Se tiene constancia, gracias a las fotografías aéreas realizadas en la zona tanto en el Vuelo Nacional 1980-1986 (fotografía tomada en octubre de 1984) como en el Vuelo de Costas 1989-1991 (fotografía tomada en octubre de 1989), de que durante estos años se construyó el camino de acceso a los espigones transversales situados en la bocana de la ría, que también fueron construidos en el transcurso de estos años.

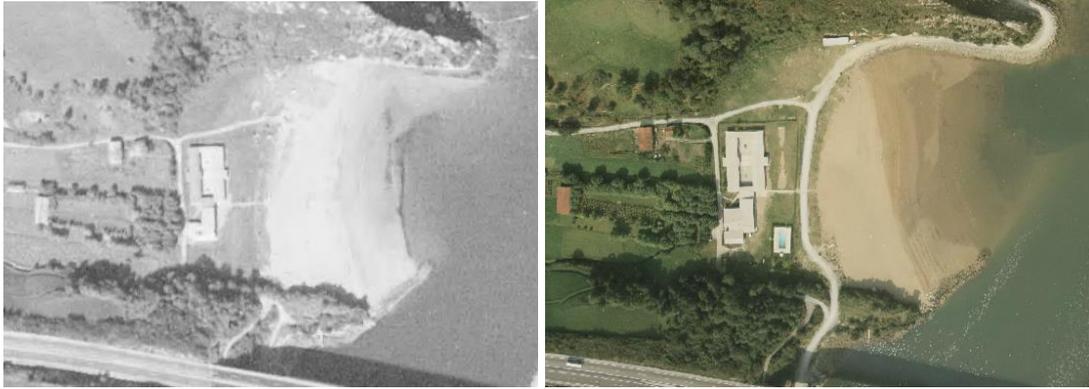


Imagen 23. Vuelo vertical Nacional 1980-1986 (fotografía tomada en octubre de 1984, izq.). Vuelo vertical de Costas 1989-1991 (fotografía tomada en octubre de 1989, dcha.). Fuente: IGN.



Imagen 24. Vuelo vertical Nacional 1980-1986 de una vista más general (fotografía tomada en octubre de 1984, izq.). Vuelo vertical de Costas 1989-1991 de una vista más general (fotografía tomada en octubre de 1989, dcha.). Fuente: IGN.

- Construcción del dique de abrigo norte de la margen izquierda de la ría de Oriu: Este dique de abrigo se construyó entre los años 1994 y 1997.



Imagen 25. Vuelo vertical de Costas 1989-1991 de una vista más general (fotografía tomada en octubre de 1989, izq.). Fotografía satelital de Google Earth tomada en enero de 2001, dcha. Fuente: IGN y Google Earth.

- Construcción del muelle de carga en la margen izquierda de la ría de Orio entre los años 2003 y 2005.



Imagen 26. Fotografía satelital de Google Earth tomada en enero de 2001, izq. Fotografía satelital de Google Earth tomada en enero de 2004, dcha. Fuente: Google Earth.

- Construcción del Puerto Deportivo de Orio en el año 2007.



Imagen 27. Fotografía satelital de Google Earth tomada en enero de 2005, izq. Fotografía satelital de Google Earth tomada en enero de 2008, dcha. Fuente: Google Earth.

4.6. TABLA RESUMEN

INFORMACIÓN	FUENTE	UNIDAD
Nombre común	Playa de Orizarzar	Playa Natural
Municipio al que pertenece	Orio	
Ubicación	X=570.463 m, Y=4.792.750 m	UTM
Longitud (medida en la orilla)	200	metro
Anchura media	57	metro
Área de la playa (área del polígono que representa la zona seca de la playa)	3.400	metros cuadrados
Área del campo dunar	1.400	metros cuadrados
Estado modal	Disipativa	-
Profundidad de cierre	2,5	metros

Granulometría	$D_{50} = 0,26 \text{ mm}$	μm
Volumen de sedimento transportado anualmente		
Dirección del flujo medio de energía	N45E	
Altura de ola significativa (en indefinidas)	H (0,5) = 0,91 NNW H (0,9) = 2,22 NNW H (0,99) = 3,85 NNW	
Régimen de corrientes		
Figuras de protección que le afectan	Ninguna	
Existencia de cartografía bionómica de la zona	si	mapas
Existencia de especies amenazadas	Ninguna	

Tabla 21. Ficha de la Unidad de Gestión. Fuente: Elaboración propia.

5. PROCESOS

5.1. CLIMA

Generalmente, el clima se define como el conjunto de condiciones atmosféricas que se presentan típicamente en una región a lo largo de los años. Para determinar la climatología general del área, se van a analizar las variables climáticas de precipitaciones, temperatura e insolación.

La zona objeto de estudio, ubicada en la vertiente atlántica del País Vasco (provincias de Bizkaia, de Gipuzkoa y de Euskadi Continental y el norte de la de Álava, ver *Imagen 28*), 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. 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.

Para el análisis del clima de estos dos municipios se han utilizado datos climáticos basados en los datos del ECMWF. El modelo tiene más de 1.800 millones de puntos de datos y una

resolución de 0,1 a 0,25 grados. Estos datos meteorológicos se recopilaron entre 1999 y 2019, algunos de los cuales se adjuntan a continuación en forma de gráficas.

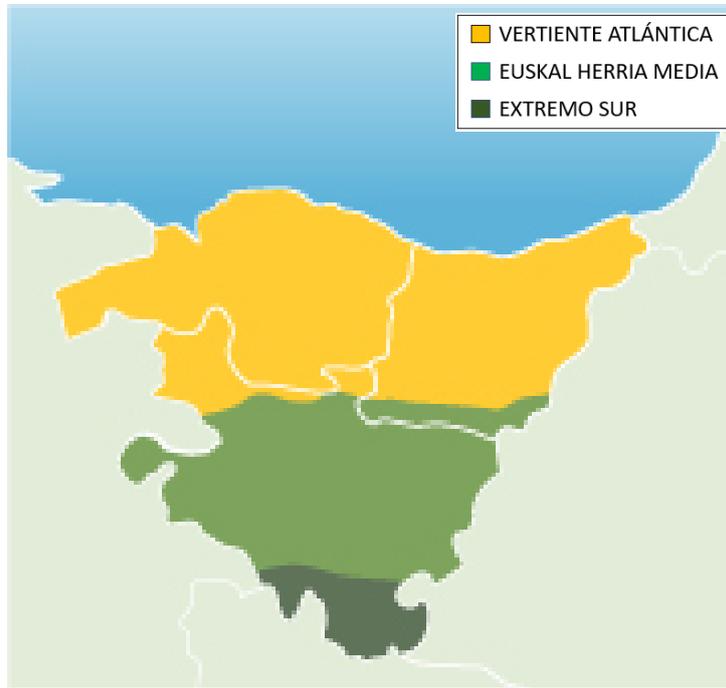


Imagen 28. Diferentes climas existentes en el País Vasco. Fuente: Euskadi EUS (Gobierno Vasco).

5.1.1. PRECIPITACIONES

Los municipios de Orio y Aia tienen una cantidad significativa de lluvia durante el año, presentando una media anual de 1417 mm. En el *Gráfico 4* se presentan las medias de precipitación mensual para los municipios de Orio y Aia. Si se analiza dicha distribución, se deduce que las precipitaciones son abundantes durante todos los meses del año, sin presentarse ningún mes típicamente seco. Durante todos los meses del año la media de precipitación mensual está por encima de los 80 mm.

Las medias mensuales máximas se presentan en el mes de noviembre, con un valor en torno a los 175 mm. En contraposición, los meses que presentan menores valores medios son los estivales, siendo julio el mes más seco con unos 84 mm.

El máximo diario absoluto se registró el 14 de octubre de 1953, con un valor de 127 mm.

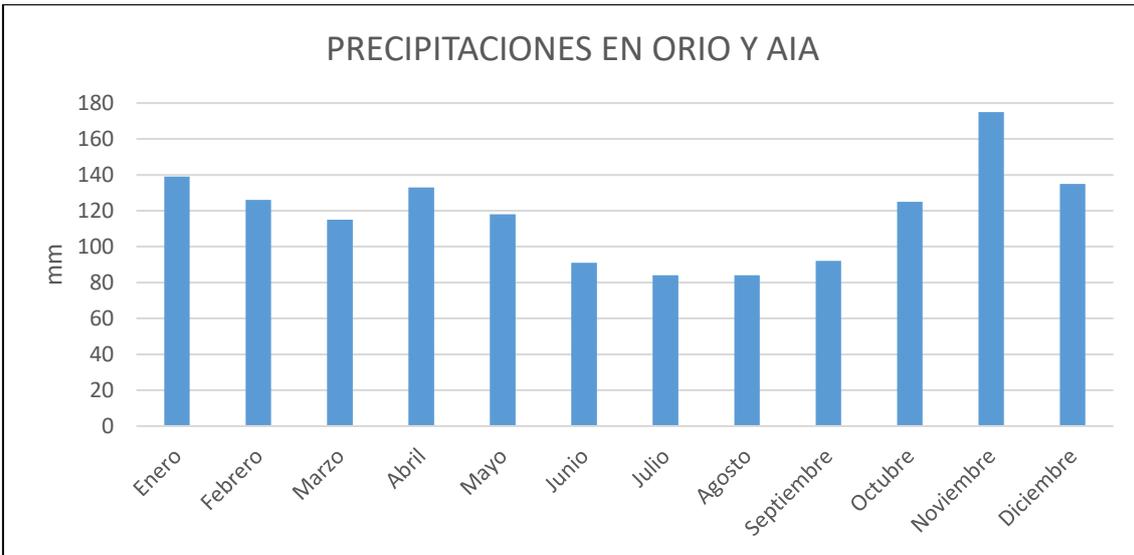


Gráfico 4. Precipitaciones medias mensuales en Orio y Aia. Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

5.1.2. TEMPERATURAS

En el Gráfico 5 se muestra el diagrama de temperaturas medias en el municipio de Orio. El clima en Orio es templado, durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 25 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube por encima de 29 °C. La temperatura media anual es 13,4 °C. La clasificación del clima de Köppen- Geiger es Cfb.

Agosto es el mes más cálido del año con una temperatura media de 19,5 °C. Febrero tiene la temperatura promedio más baja del año con un valor de 7,8 °C.

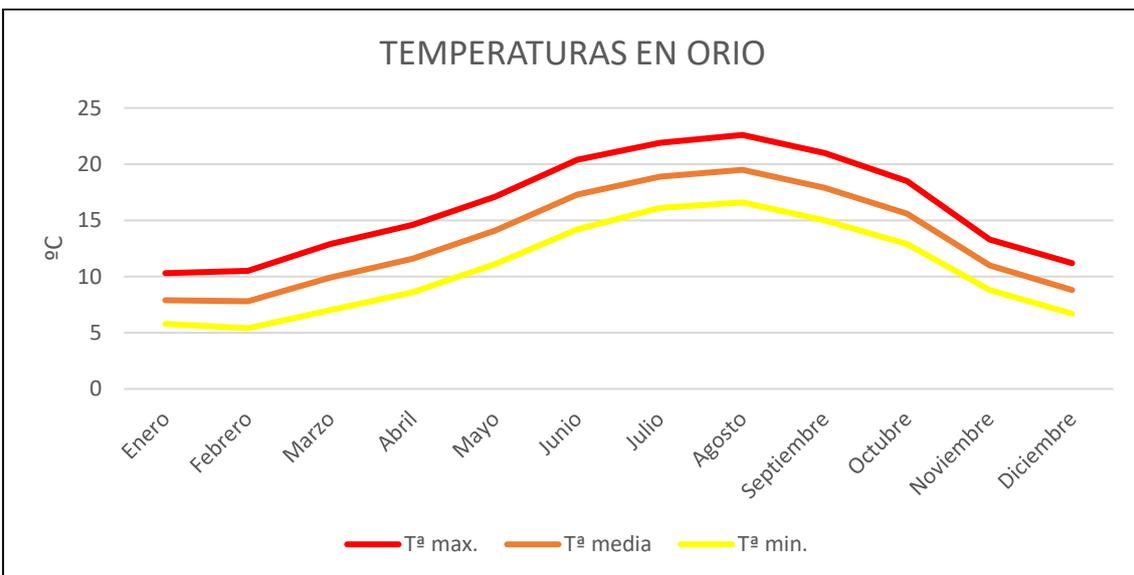


Gráfico 5. Diagrama de temperaturas mensuales en Orio. Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

En el *Gráfico 6* se muestra el diagrama de temperaturas medias en el municipio de Aia. El clima en Aia es templado, durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 4 °C a 24 °C y rara vez baja a menos de 0 °C o sube por encima de 29 °C. La temperatura media anual es 12,4 °C. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Cfb

Agosto es el mes más cálido del año con una temperatura media de 18,8 °C. Febrero tiene la temperatura promedio más baja del año con un valor de 6,6 °C.

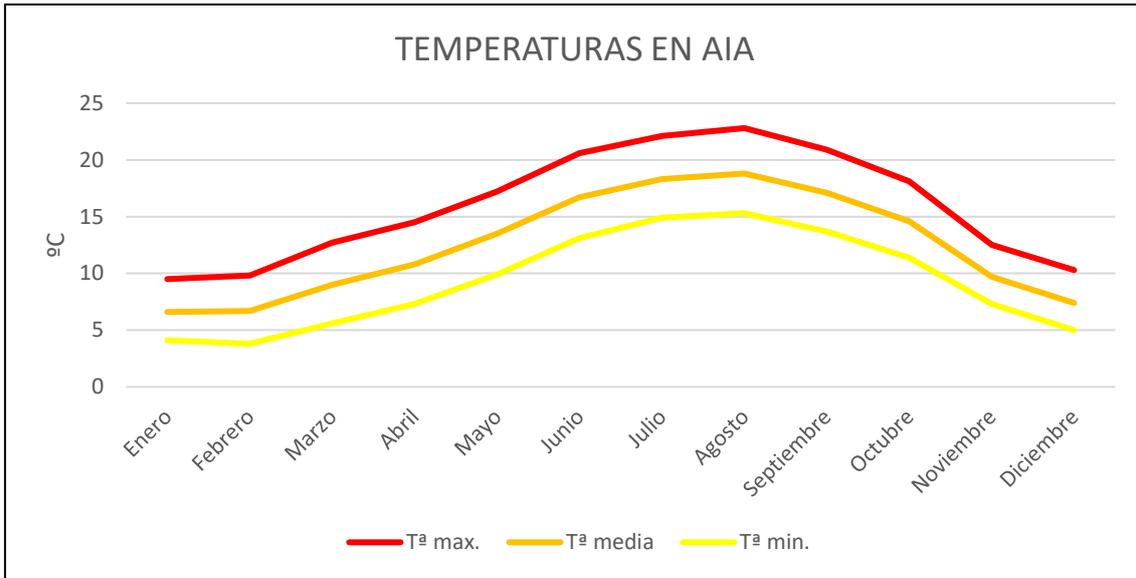


Gráfico 6. Diagrama de temperaturas mensuales en Aia. Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

5.1.3. INSOLACIÓN

En el *Gráfico 7* se muestra el promedio de horas de sol para los municipios de Orio y Aia. El valor correspondiente a cada mes representa una media de las horas de sol diarias para el propio mes.

El mes con más horas de sol diarias es mayo con una media de 8,06 horas de sol. En total hay 249,83 horas de sol a lo largo de mayo. El mes con menos horas diarias de sol en Orio es enero con un promedio de 4,99 horas de sol al día. En total hay 154,84 horas de sol en enero.

En Orio y Aia se cuentan alrededor de 2470,89 horas de sol durante todo el año. En promedio, hay 81,14 horas de sol al mes.

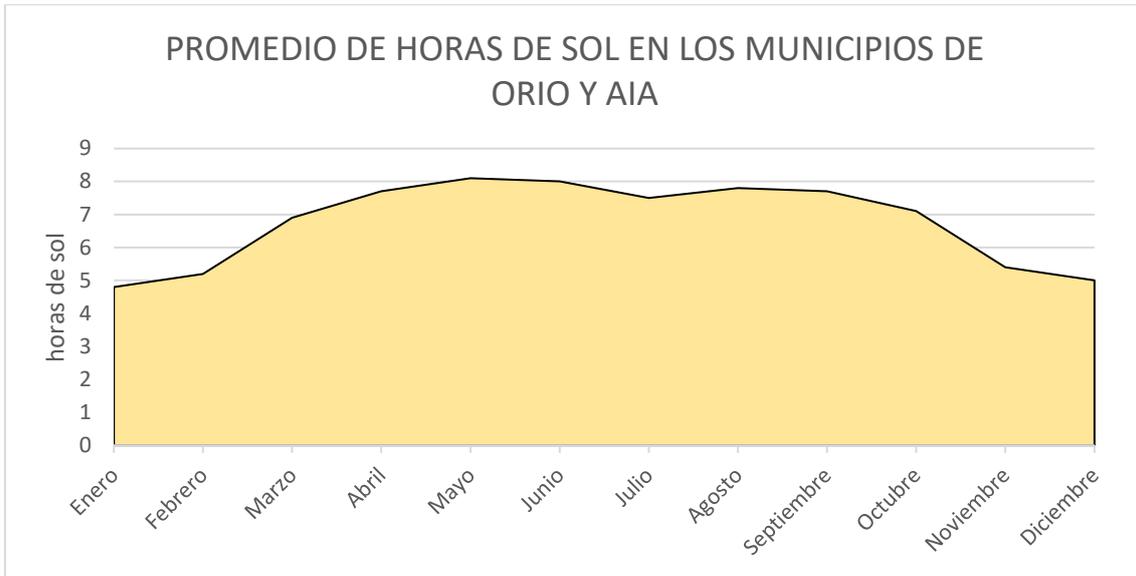


Gráfico 7. Promedio de horas de sol en los municipios de Orio y Aia. Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

5.2. GEOLOGÍA

La zona de estudio se caracteriza por la presencia de marismas que se encuentran en la margen izquierda de la ría del Oria, principalmente en lugares donde se unen varios arroyos: Bero Donparnasa y Olabarrieta. El más ancho es el Motondo, pero cabe destacar que todos ellos se encuentran ubicados en cotas donde la influencia del nivel del mar es fundamental.

Río arriba de la zona de estudio (hacia Usurbil), existen a ambos lados del río zonas pantanosas de mayor o menor entidad, aunque cabe destacar la presencia de suelos de transición sin irrigación, situados entre estos terrenos y los del valle colindante. Todos son igualmente importantes en el ecosistema del río: los conjuntos de zonas húmedas, la vegetación que vive a orillas del río, los suelos cultivados y los arroyos.

Aunque se trata de un paisaje muy cambiado por el alto nivel de modificación antrópica (con importantes desapariciones de superficies), las características presentes siguen siendo claramente las de un entorno estuarino.

El complejo sistema estructural de las marismas cuenta con capas verticales de gradiente salino. Entre los sedimentos fangosos y arenosos o arcillosos originales del río y del mar, comunidades supralitorales de plantas halófilas atraviesan los lodos intermareales cubiertos con parches de zosteria y espartina. En la *Imagen 29* se presenta el mapa geológico de la zona de estudio.

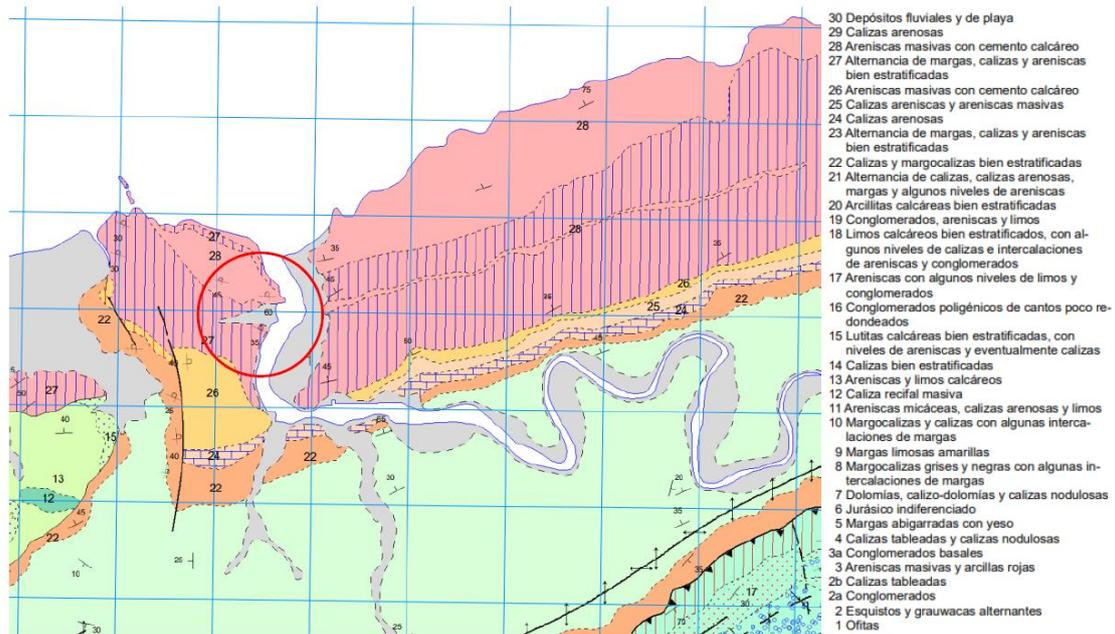


Imagen 29. Mapa geológico de la zona de estudio. Fuente: IGME.

El río Oria se caracteriza por la presencia de materiales aluviales y aluvio coluviales. Este término agrupa los depósitos aluviales que conforma las llanuras de inundación del principal curso fluvial, así como otros que se han generado a consecuencia de una dinámica mixta fluvial y de laderas, generalmente bordeando a los depósitos aluviales, pero sin límite preciso con los anteriores.

Los depósitos, que constituyen el relleno de los fondos de valle, se caracterizan por presentar gravas redondeadas de naturaleza variada en proporciones y organizaciones diversas. Esporádicamente aparecen pequeñas acumulaciones de arcillas con un alto grado de pureza (episodios de desbordamiento). Conforme nos acercamos al curso final, se puede apreciar una mayor abundancia de los tamaños finos en la parte superior del depósito. Los espesores son muy variables y difíciles de estimar debido a la falta de secciones verticales de los materiales acumulados.

En las zonas más elevadas, fuera de la llanura de inundación del río, aparecen materiales cretácicos propios del Flysch detrítico calcáreo del cretácico superior conformados por calizas y margas de tonos grises, correspondientes a sedimentos de ambientes marinos.

5.3. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología es una rama de la geografía y de la geología que tiene como objetivo el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado en describirlas, entender su génesis y su actual comportamiento.

En la *Imagen 30* se muestra la geomorfología de la zona de estudio. La playa de Oribarzar tiene una geomorfología de litoral, mientras que el albergue Txurruka se encuentra en una zona de

geomorfología de estuario. Al norte, se encuentra alguna zona con geomorfología de ladera, mientras que la gran parte del terreno se considera no sistema (zona sin información).



Imagen 30. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: GeoEuskadi.

	Alubiarra / Aluvial
	Antropogenikoa / Antropogénico
	Antropogenikoa+Karstikoa / Antropogénico+Kárstico
	Estuariokoa / Estuario
	Glaziarra / Glaciar
	Karstikoa / Kárstico
	Lakutarra / Lacustre
	Maldak / Laderas
	Itsasbaterrekoa / Litoral
	Sistematik gabea / No sistema

Imagen 31. Leyenda de la geomorfología de la zona de estudio. Fuente: GeoEuskadi.

5.4. UNIDAD FISIAGRÁFICA

En la *Imagen 32* se sitúan los principales elementos que conforman la toponimia global de la unidad fisiográfica. Todos ellos son elementos singulares que forman parte de la ría de Orio y su entorno. De la toponimia global cabe destacar los siguientes elementos para su descripción: el Puerto de Getaria, la playa de Malkorbe Hondartza (situada en las inmediaciones del puerto mencionado), la playa de Zarautz, los espigones de la desembocadura de la ría de Orio y la playa de la Antilla, apoyada sobre el espigón de la margen derecha.



Imagen 32. Toponimia global de la unidad fisiográfica. Fuente: Elaboración propia.

En la *Imagen 33* se representa la toponimia a escala local de la zona de estudio. Los principales elementos que la conforman son: la propia playa de Oribarzar (en el margen izquierdo de la ría del Oria), el Puerto Deportivo de Orio (en el margen enfrentado de la playa), el Albergue Txurruka (en las inmediaciones de la playa), el aparcamiento sin acondicionar y los 220 m de carretera de acceso al espigón de la margen izquierda de la desembocadura de la ría.



Imagen 33. Toponimia local de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

5.5. SOCIAL Y ECONÓMICO

5.5.1. CALIDAD DE LAS AGUAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

En cuanto a la calidad de las aguas de la zona de estudio, se muestran a continuación los resultados recogidos del proyecto “PUERTO DE ORIO: PLAN DE GESTIÓN PARA EL DRAGADO DE MANTENIMIENTO DE CALADOS (2020-2024)”.

En este documento se comenta que el Puerto de Orio se localiza en la “Masa de agua de transición del Oria”, en la que se realizaron seguimientos de la calidad del medio en el ámbito de la Directiva Marco del Agua. Este seguimiento se realizó dentro de la “Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras” de URA-Agencia Vasca del Agua. Según los resultados del seguimiento realizado entre el 2014 y el 2019, la masa de agua de transición del Oria alcanzó, en los años más recientes, el buen estado (ver Tabla 22). En 2019, a pesar de que la estación de muestro más externa no alcanzó el buen estado, el conjunto de la masa de agua del Oria se consideró como en buen estado.

El macrobentos y la ictiofauna presentaron un estado global bueno; el fitoplancton un estado global muy bueno; las macroalgas un estado global moderado. Con todo, el estado biológico resultante fue bueno. Las condiciones físico-químicas generales y las sustancias prioritarias presentaron muy buen estado, y se alcanzó el buen estado químico así como el buen estado ecológico.

AÑO	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Estado ecológico	B	Mo	Mo	Mo	B	B
Estado químico	B	B	B	B	B	B
Estado	B	PB	PB	PB	B	B

Tabla 22. Evolución del estado en el periodo 2014-2019 de la masa de agua de transición del Oria. (Claves del estado ecológico: bueno (B- verde), moderado (M- amarillo). Estado químico: bueno (B- azul). Estado: bueno (B- azul), peor que bueno (PB- rojo). Fuente: Borja et al., 2020

CÓDIGO	ESTACIÓN	MI	P	F	M	BI	CG	SP	ESTAD ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO
E-05	Orio (rampa)	MB	B	MB	Mo	B	MB	MB	B	B	B
E-010	Orio (puente de la autopista)	Mo	B	MB	Mo	Mo	MB	MB	Mo	B	PB
	Oria Transición	B	B	MB	Mo	B	MB	MB	B	B	B

Tabla 23. Cuadro Resumen y diagnóstico del Estado en la masa de agua de transición del Oria en 2019. (Claves: Macroinvertebrados (MI), fauna ictiológica (P), fitoplancton (F), macroalgas (M), estado biológico (BI), condiciones generales (CG) y estado ecológico: muy bueno (MB- azul), bueno (B- verde) y moderado (Mo- amarillo). Sustancias preferentes (SP): muy bueno (MB- azul). Estado químico: bueno (B- azul). Estado: bueno (B- azul) y peor que bueno (PB- rojo). Fuente: Borja et al., 2020.

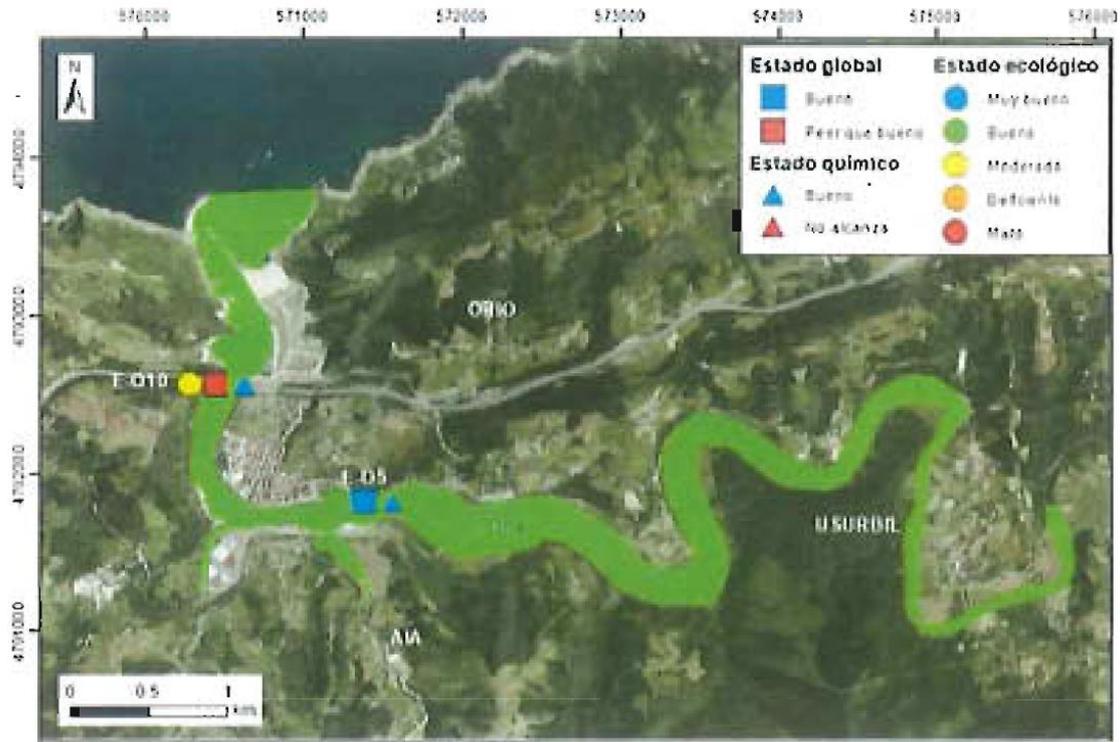


Imagen 34. Calificación del Estado Ecológico, estado químico y global de las estaciones en la masa de agua de transición del Oría (y estado ecológico para la masa de agua), en 2019. Fuente: Borja et al., 2020.

5.5.2. USOS DEL SUELO

El análisis de los usos del suelo en el entorno de la zona de estudio se realiza a través de las imágenes obtenidas del visor GeoEuskadi. En concreto, en la *Imagen 36* se representan los usos del suelo de la unidad fisiográfica y en la *Imagen 37*, se muestran con mayor detalle los usos del suelo en el entorno de la zona de actuación. La leyenda de los diferentes usos del suelo queda recogida en la *Imagen 35*.



Imagen 35. Leyenda de los usos del suelo. Fuente: GeoEuskadi.



Imagen 36. Visión general de los usos del suelo de la zona de estudio y alrededores. Fuente: GeoEuskadi.



Imagen 37. Visión detallada de los usos del suelo de la zona de estudio. Fuente: GeoEuskadi.

La zona de estudio se compone de un uso de Playas, dunas y arenales correspondiente a la propia playa de Oribarzar y al uso Artificializado correspondiente a la parcela del Albergue Txurruka, a las casetas de obra y a los aparcamientos colindantes, al igual que para la carretera de acceso al muelle. El resto de los usos del suelo de los alrededores corresponden con Arbolado forestal, Prado, Matorral y Coberturas húmedas.

5.5.3. USO Y UTILIZACIÓN ECONÓMICA DEL LITORAL

Ver Apartado 3.2.

5.5.4. RECURSOS CULTURALES

Ver Apartado 4.4.

6. CONDICIONANTES

Una vez que se han caracterizado los problemas cuya resolución constituye el objeto del estudio, se procede a investigar aquellos factores que puedan influir sustancialmente en el diseño. Estos factores pueden dividirse en tres grupos: técnicos, ambientales y administrativos.

6.1. ACTUACIONES PREVISTAS

En este apartado se enumeran las actuaciones previstas en la zona de estudio relacionándolas con las Instituciones que se verán afectadas por las mismas. Para ello se muestra la *Tabla 24*, en la que se puede apreciar esta relación.

- Demolición de parte del muro de contención de escollera de la playa.
- Demolición de la totalidad del vial dentro del DPMT.
- Demolición y cegado de las instalaciones dentro del DPMT.
- El levantamiento de todos los materiales de relleno existentes sobre el antiguo arenal, así como el resto de las instalaciones o construcciones existentes en la zona.
- Demolición de las casetas de obra del aparcamiento para habilitar una zona de servicios a los usuarios.
- Estabilidad de la playa.
- Regeneración dunar de la zona.
- El diseño de un aparcamiento público, retranqueado con respecto de la playa.
- La conexión peatonal de dicho aparcamiento con los distintos accesos peatonales a la playa. La reordenación general de los usos de la playa y en concreto de los accesos a la misma, así como el diseño del nuevo trazado de la carretera levantada, la cual se ubicará en el trasdós de la nueva playa, coincidiendo sensiblemente, en la medida de lo posible con la servidumbre de tránsito o con los límites del DPMT.

ACTUACIÓN	DEMARCA CIÓN DE COSTAS DE GIPUZKOA	SERVICIO TERRITORI AL DE PUERTOS DE GIPUZKOA	DIPUTACIÓ N FORAL DE GIPUZKOA	AYUNTAMIEN TO DE ORIO	AYUNTAMIEN TO DE AIA
Demolición	✓	X	✓	✓	✓
Regeneraci ón costera	✓	✓	X	✓	✓

Construcción nuevo vial	✓	X	✓	✓	✓
--------------------------------	---	---	---	---	---

Tabla 24. Actuaciones previstas en relación con las instituciones implicadas. Fuente: Elaboración propia.

6.2. FACTORES TÉCNICOS

En primer lugar, se va a delimitar el área de actuación, haciendo una caracterización de cada una de las zonas en las que realizarán actuaciones. Estas zonas son las siguientes:

- Playa de Oribarzar: se pretende conseguir la estabilidad de esta playa en su totalidad, recuperando un ancho mínimo de playa seca.
- Vial de acceso al muelle: la actuación prevista sobre este elemento solo afectará a un tramo del mismo. Este tramo es el que se encuentra entre el sur de la playa de Oribarzar y el comienzo del tramo adscrito al Servicio Territorial de Puertos de Gipuzkoa, con una longitud de unos 170 m. Lo que se pretende es demoler y retirar este tramo debido a que se encuentra dentro del DPMT.



- Albergue Txurruka: las actuaciones que se realicen sobre este albergue afectarán a su totalidad. El albergue se demolerá debido a que se ubica dentro del DPMT. Con esta demolición se pretende recuperar la zona dunar que existía antiguamente en esta playa.
- Zona de aparcamiento: La zona de tierra dedicada al parking de los vehículos se rehabilitará para el reacondicionamiento dunar de la playa de Oribarzar.

Por otro lado, es importante identificar las dificultades técnicas existentes en la actuación, siendo estas, por un lado, el conocimiento de la dinámica de la zona de estudio debido a ser una playade ría, influenciada por la marea y la ría de Orio, y no por el oleaje. Por otro lado, otra dificultad es la planificación de las obras marítimas, como la construcción de espigones, debido a la gran influencia de la marea en esta zona.

Es importante definir bien los criterios de diseño ya que estos son los que caracterizan el proyecto, bien para cumplir con los objetivos generales que se planteen o bien para conseguir las necesidades funciones exigidas.

Los criterios de diseño de este proyecto son los siguientes:

- Vida útil de la obra: será definida de acuerdo con la ROM 1.0-09 y en base a un periodo de retorno establecido para la misma, en función del régimen extremal resultante del clima marítimo de la zona de estudio.
- Ancho mínimo de diseño: Se considera estrecha cuando dispone de menos de 20- 30 m de anchura y excesivamente ancha si tiene más de 75-100 metros, en base a lo especificado en el Documento Temático de Regeneración de playas, elaborado por la Universidad de Cantabria.
- Longitud y forma: Las playas rectas y largas son más adecuadas para intensidades de uso altas (superficie útil menor de 7 m²/persona). Las playas cortas y encajadas son preferidas si la intensidad de uso es baja.
- Características granulométricas de los sedimentos de la playa: El estudio a realizar de las características granulométricas de los sedimentos presentes en la zona de estudio, definirá las condiciones requeridas por los materiales de aporte para la restauración de la propia playa Oribarzar y de la creación de su sistema dunar.
- Perfiles existentes: El estudio de los perfiles existentes en la zona de estudio, definen el comportamiento morfodinámico de la playa. En base a la forma de los perfiles existentes, se realizará el estudio de los perfiles de equilibrio que determinarán diferentes parámetros de la estabilización a realizar a futuro, como pueden ser la profundidad de cierre, entre otros.
- Leyes del transporte en la zona de estudio: La propia dinámica litoral existente en las playas, nos define las leyes del transporte de sedimentos en la zona de estudio y, por lo tanto, constituyen uno de los criterios de diseño a considerar.
- Tasa de incremento anual del nivel del mar como consecuencia del cambio climático frente a la zona de actuación: Obtenida a través de los datos que proporciona la herramienta C3E.
- Cota de inundación para la definición de la duna
- Pendientes (playa regenerada y duna)

6.3. FACTORES AMBIENTALES

La zona de actuación no se encuentra dentro de ningún espacio natural protegido, siendo el más cercano el LIC de Iñurritza ES2120009, situado el noroeste de la playa de Oribarzar y que ocupa toda la franja litoral hasta el pueblo de Zarautz.

6.4. FACTORES ADMINISTRATIVOS

Los terrenos sobre los que se plantean las actuaciones se encuentran en su totalidad en zona de DPMT. Por ello se estudiará, en la zona de actuación, la situación del Deslinde del área de Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y sus servidumbres, el planeamiento urbanístico, en relación a calificación de los terrenos, usos del suelo e identificación de las parcelas afectadas. Para llevar a cabo este análisis se ha analizado la información relativa a la línea de DPMT y servidumbre proporcionada por el Servicio Provincial de Costas de Gipuzkoa, el MAPAMA, el PGOU de Orio, que establece la clasificación del suelo en función de sus usos permitidos. A través

de la información catastral disponible en la Sede Electrónica del Catastro de la Diputación Foral de Gipuzkoa se han identificado las parcelas afectadas.

6.4.1. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

Los límites administrativos y los elementos que afectan cada uno en esta zona son los siguientes:

- Límite Ribera del mar: dentro de este límite solo se encuentra la playa de Oribarzar.
- Límite entre Ribera del mar y DPMT aprobado: Dentro de estos límites se encuentran: el albergue Txurruka, la carretera de acceso al muelle que se sitúa frente al albergue, la zona de las casetas de obra.
- Límite entre DPMT aprobado y SP aprobada: Dentro de estos límites se encuentra el vial que transcurre por detrás del albergue.



Imagen 38. Ocupaciones no autorizadas en DPMT. Fuente: MITERD.

6.4.2. PARCELAS UBICADAS EN EL ÁMBITO URBANÍSTICO DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA

En la actualidad, sobre los terrenos incluidos dentro del DPMT en las inmediaciones de la playa, se encuentran distintas ocupaciones sin título administrativo entre las que destacan todas las instalaciones del Albergue Txurruka, así como la carretera de acceso al espigón de la margen izquierda de la ría del Oria. Así mismo, parte de los terrenos colindantes con el arenal actual se utilizan como aparcamiento sin acondicionar, además de aparcarse en los márgenes de la citada carretera en épocas de máxima afluencia a la playa.

Según lo dispuesto en el Art. 84 de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, nadie puede, sin título que lo autorice otorgado por la autoridad competente, ocupar bienes de dominio público o utilizarlos en forma que exceda el derecho de uso que, en su caso, corresponde a todos.

Como dispone el apartado segundo de dicho precepto, las autoridades responsables de la tutela y defensa del dominio público vigilarán el cumplimiento de lo establecido en el apartado anterior y, en su caso, actuarán contra quienes, careciendo de título, ocupen bienes de dominio público o se beneficien de un aprovechamiento especial sobre ellos, a cuyo fin ejercerán las facultades y prerrogativas previstas en el Art. 41.

En lo que concierne al régimen jurídico de las concesiones y autorizaciones sobre bienes de dominio público, el apartado tercero del Art. 84 establece que se regirán en primer término por la legislación especial reguladora de aquéllas y, a falta de normas especiales o en caso de insuficiencia de éstas, por las disposiciones de la propia Ley 33/2003, de 3 de noviembre.

En el artículo 26 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas se expresa también lo siguiente: *“Si la actividad solicitada estuviese vinculada directamente a la utilización del dominio público marítimo-terrestre será necesario, en su caso, disponer previamente del correspondiente título administrativo otorgado conforme a esta Ley”*

6.4.3. PGOU ORIO

La zona de estudio se encuentra recogida en el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Orio (texto refundido en junio de 2012) clasificada como suelo urbano (albergue Txurruka y vial de acceso al muelle) y suelo no urbanizable (playa de Oribarzar) (ver *Imagen 39*) y zonificada como equipamiento comunitario (ver *Imagen 40*).

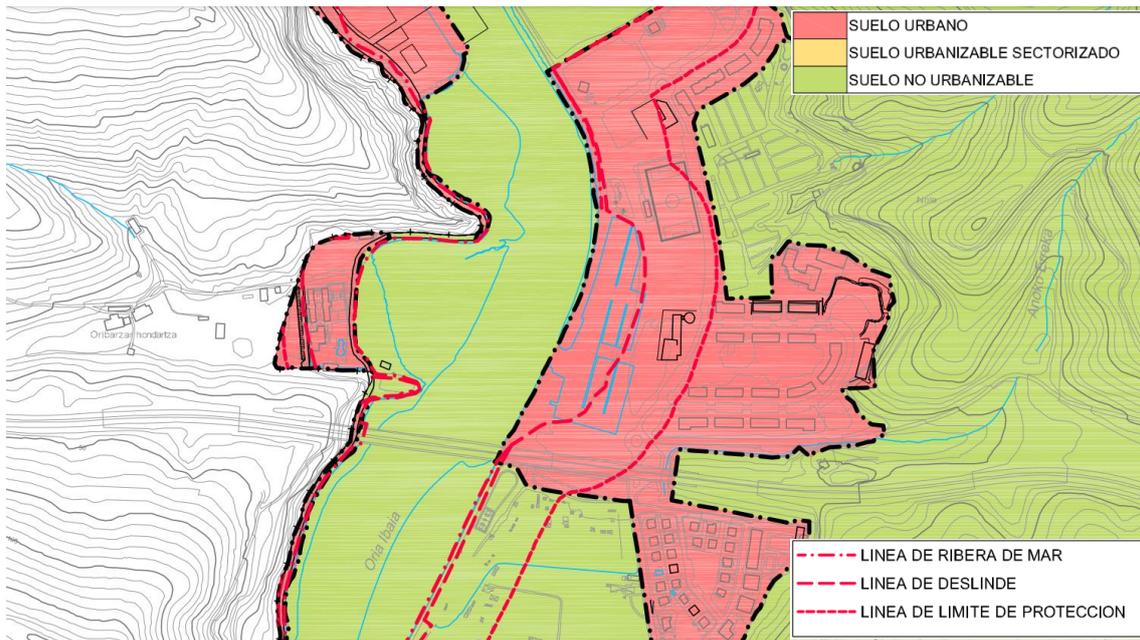


Imagen 39. Ordenación del suelo según el PGOU de Orio. Fuente: UDALGEO.

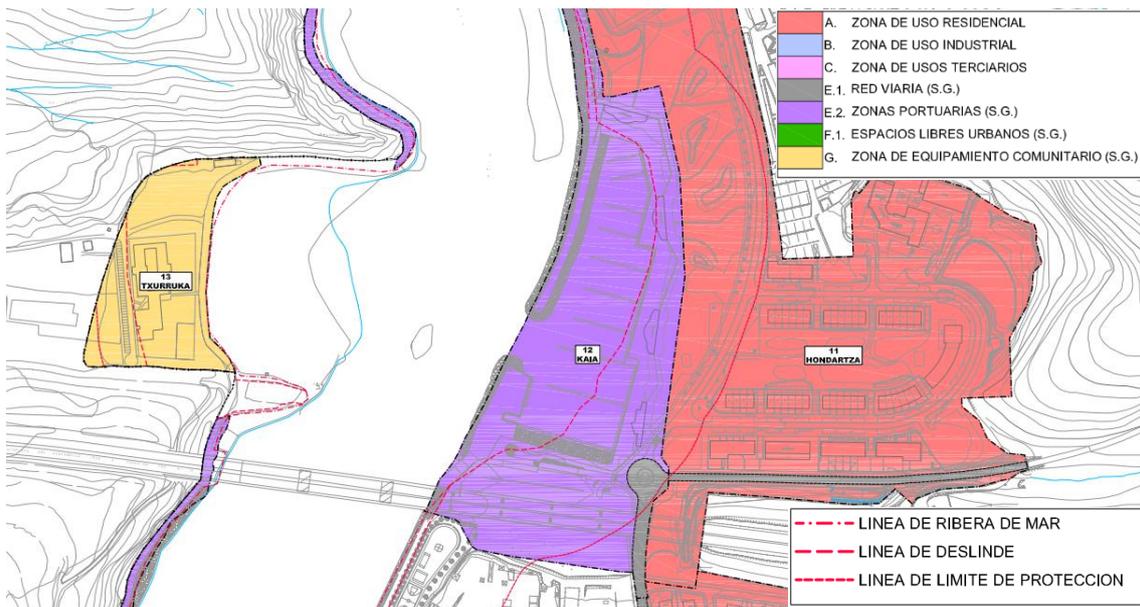


Imagen 40. Zonificación global según el PGOU de Orio. Fuente: UGALDEO.

7. ESTUDIO Y DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

El examen de alternativas se ha realizado desde dos puntos de vista: alternativas de la parte terrestre y alternativas de la parte marítima.

El estudio comparativo mediante análisis multicriterio ponderado se ha realizado sobre las alternativas conjuntas finalmente definidas, pero la discretización en parte marítima y terrestre se ha elaborado para la simplicidad a la hora de combinar actuaciones entre ambas partes.

7.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS TERRESTRES

7.1.1. ACTUACIONES COMUNES

a. Demolición del albergue Txurruka

La demolición del albergue Txurruka se contempla debido a la necesidad de recuperar la zona dunar existente históricamente y sobre la que actualmente se encuentra dicha instalación. Cabe señalar que este espacio se encuentra dentro del DPMT sin título administrativo que lo habilite. Este albergue comprende una serie de edificaciones aisladas que ocupan una superficie aproximada de 1.500 m², quedando unidas por una serie de cubiertas de hormigón que permiten el tránsito entre los distintos edificios, que hacen las veces de habitaciones, comedor, zonas comunes y oficinas. Entre los dos edificios dormitorio existentes se encuentra un pario interior de hormigón con una pequeña rampa en medio que sirve de acceso a los dormitorios. Además, dispone de una cubierta adosada al comedor de 120 m² para cubrir una zona de ocio con mesas sillas y mesa de ping-pong, una pista multideportiva de césped artificial de unos 1.040 m² con dos pistas de baloncesto y un campo de fútbol 7 y una zona de piscina de 420 m² con una piscina enterrada de 160 m² de superficie en planta. Entre la pista multideportiva y la piscina se suele colocar una red de voleibol sobre césped natural.

A continuación, se muestra, en la *Imagen 41* y la *Imagen 42* tanto la planta del albergue en una imagen satelital como el propio plano de la planta, respectivamente. La definición de cada uno de los edificios que constituyen el albergue tanto de sus correspondientes áreas y volúmenes se muestran en el documento “ANÁLISIS DEL ESTADO DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES” correspondiente a la Fase 1 del presente proyecto.

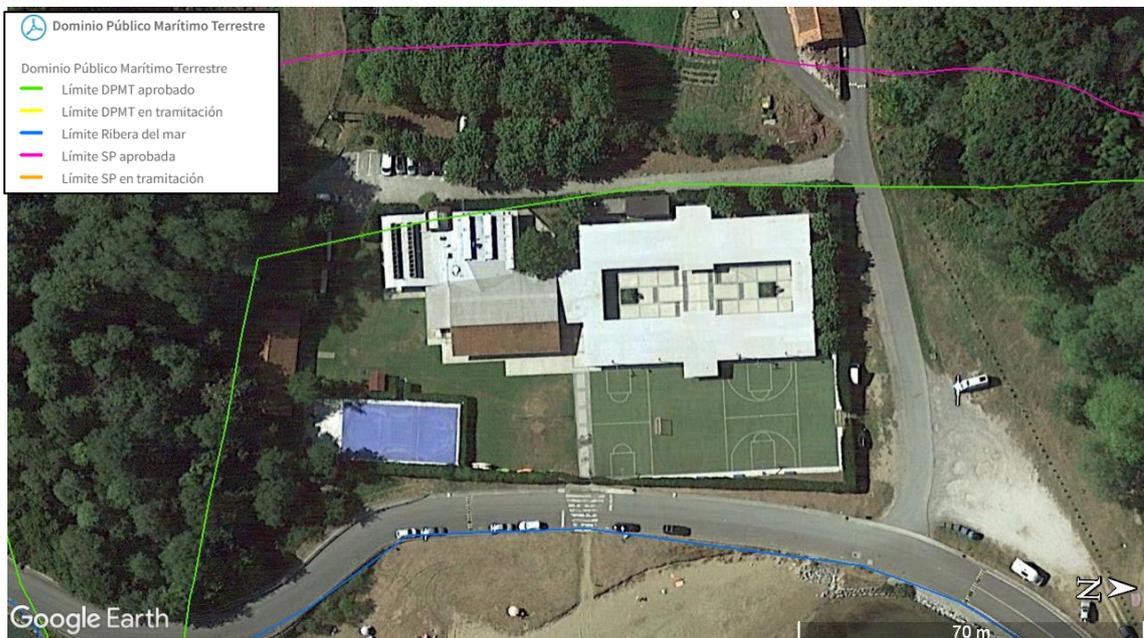


Imagen 41. Imagen satelital de la planta del albergue Txurruka. Fuente: Google Earth.

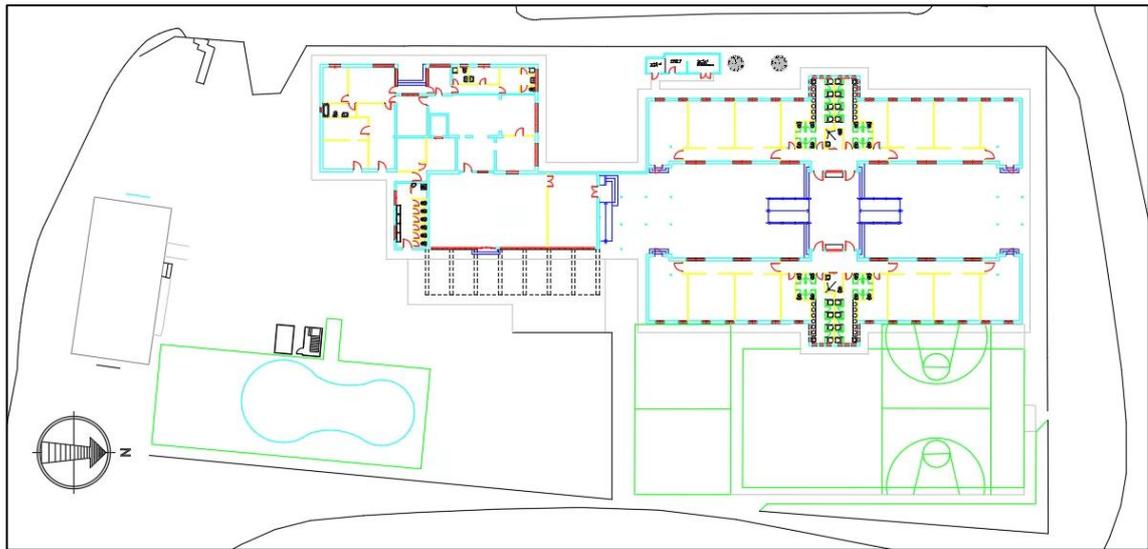


Imagen 42. Plano de la planta del albergue Txurruka. Fuente: Departamento de Medio Ambientes y Obras Hidráulicas de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

La demolición que se plantea para estas edificaciones es una demolición selectiva, la cual se define como aquel conjunto de operaciones realizadas de forma gradual y coordinada dirigidas a fomentar el máximo aprovechamiento de los materiales que constituyen el residuo de demolición, minimizando así la fracción destinada a vertedero. Partiendo de la definición anterior, se pueden establecer diferentes modelos de ejecución según sea el contexto y los objetivos perseguidos en cada demolición. Con todo, ha de alcanzarse un compromiso entre aspectos medioambientales y económicos durante todo el proceso.

En las demoliciones se genera un abanico de materiales de diferente naturaleza que constituyen los edificios y los elementos de su interior. Así, un edificio que vaya a ser demolido se convierte en una fuente de recursos materiales, muchos de los cuales pueden reincorporarse al ciclo productivo bien de manera directa mediante la reutilización de ciertos elementos constructivos, bien de manera indirecta a través de los correspondientes procesos de tratamiento. Ahora bien, los productos procedentes del tratamiento de los residuos de demolición deben ajustarse a unas especificaciones técnicas y medioambientales como paso previo a ser aprovechados en aplicaciones constructivas o industriales. Cuanto mayor grado de mezcla presente el residuo de partida, más comprometida se verá la viabilidad técnica y medioambiental del producto reciclado. Técnicamente, porque la mezcla de un material con otro de diferente naturaleza penaliza algunas de las propiedades exigidas para una determinada aplicación. Medioambientalmente, porque la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos confiere al conjunto la categoría de peligrosos con el consecuente riesgo hacia el medio y la salud humana.

Bajo esta coyuntura, se antoja necesario aunar esfuerzos dirigidos a conseguir una mayor selección en origen de las diversas fracciones materiales que conforman el residuo de demolición. Por lo tanto, el proceso de demolición tradicional, generador de un único residuo

sin clasificar, ha de evolucionar hacia procesos que contemplen una mayor separación de materiales a pie de obra. Es lo que se denomina demolición selectiva.

La demolición selectiva presenta varias ventajas frente a un proceso convencional de derribo. Entre las ventajas, caben destacar las siguientes:

- Reducción de la cantidad de residuos de demolición a vertedero.
- Disminución del impacto visual de áreas degradadas por el vertido de residuos.
- Generación de recursos materiales reciclados de mayor calidad.
- Mejora en la gestión de los residuos peligrosos de demolición.
- Fomento de empleo asociado al propio proceso de demolición selectiva, así como a las actividades de reciclaje subyacentes.
- Durante las etapas de vaciado, desmontaje y selección de materiales no se requiere personal altamente cualificado, abaratando, así, los costes de personal.

b. Demolición del tramo del vial de acceso al muelle

El vial existente en la zona de estudio hace las funciones de acceso al muelle de la margen izquierda de la ría de Orio. Como ya se ha comentado, un tramo de este vial se encuentra dentro del DPMT, concretamente el tramo que se sitúa entre la playa de Oribarzar y el albergue Txurruka (ver *Imagen 43*). Este tramo dispone de aproximadamente 250 m de longitud y 8 m de ancho.



Imagen 43. Planta del vial de acceso al muelle. En rojo el tramo a demoler. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

Esta estructura se va a considerar como infraestructura de obra civil, que se entienden como todas aquellas construcciones dirigidas a facilitar la comunicación y transporte de personas, animales, vehículos, ferrocarril, así como de naves aéreas o marítimas. De entre las diferentes

tipologías de obra civil, la construcción y rehabilitación de vías peatonales y de tráfico rodado son las actividades que más residuos generan. Cabe destacar que este tipo de obra posibilita la reutilización de ciertos residuos generados en la propia obra como material de relleno, disminuyendo así las cantidades destinadas a puntos de vertido.

Las carreteras con pavimento flexible utilizan material granular pétreo en las capas estructurales y mezcla de material granular de naturaleza pétreo junto con material bituminoso derivado de compuestos del petróleo para el firme de rodadura. Las carreteras con pavimento rígido se construyen a partir de una mezcla de cemento con áridos seleccionados de naturaleza pétreo. Adicionalmente, las vías de circulación cuentan con estructuras de seguridad, de señalización y alumbrados conformadas a partir de materiales, básicamente, metálicos.

En la demolición de los firmes con pavimento de hormigón deben extraerse separadamente los materiales procedentes de las distintas capas y tomar precauciones para eliminar aquellos materiales que, como los hormigones dañados por reacciones silico-alcálicas, no sean aprovechables.

Por otra parte, con objeto de aplicar la técnica más adecuada de demolición y reciclaje, es aconsejable llevar a cabo estudios previos de los materiales en la carretera que se va a demoler, mediante:

- Recopilación de información técnica existente: año de construcción, sección de firme, cargas de tráfico soportadas (especialmente de vehículos pesados), operaciones de mantenimiento llevadas a cabo, etc.
- Inspección visual para evaluar posibles anomalías existentes en las capas del firme.
- Recopilación de información sobre la cantidad y calidad del material que se va a reciclar mediante la extracción de testigos y la realización de ensayos in situ y en laboratorio.

Con la demolición del pavimento se trata fundamentalmente de reducir el material a un tamaño que haga fácil su manejo y transporte hasta una planta de machaqueo, y separar en la medida de lo posible los elementos metálicos que contenga, además de las impurezas de cualquier tipo.

c. Demolición de las casetas de obra de la zona de estacionamiento

Al norte del albergue Txurruka y no perteneciendo a la parcela catastral del Albergue Txurruka, se encuentra una edificación aislada con una superficie aproximada de 110 m². Son unas casetas de obra construidas para dar servicio durante las obras de construcción del “Proyecto modificado del muelle y sus accesos en la margen izquierda de la ría de Orio”, perdurando hasta la actualidad (ver *Imagen 45*). Estas hacen las veces de Txiringuito con aseos y una zona de mesas. La estructura se basa en bloques de hormigón prefabricado para el envoltente y una cubierta a base de un entramado de vigas de madera y cubierto de placas onduladas posiblemente de fibrocemento. Si se trata de placas de fibrocemento que contienen amianto se deberá proceder a su desmontaje y traslado a vertedero por una empresa especializada inscrita en el Registro de Empresa con Riesgo de Amianto (RERA).



Imagen 44. Detalle de los bloques de hormigón y vigas de madera de las casetas de obra. Fuente: elaboración propia.



Imagen 45. Casetas de obra existentes al norte del albergue Txurruka. Fuente: elaboración propia.

7.1.2. ACTUACIONES SINGULARES

En el presente apartado se realiza una descripción de las alternativas propuestas en el presente Proyecto, con el fin de realizar el posterior estudio comparativo (análisis multicriterio ponderado). Cabe destacar que la descripción de las alternativas propuestas presenta mediciones estimadas en las fases previas y que pueden verse modificadas a nivel de redacción del Proyecto Constructivo. En base a los aspectos condicionantes analizados en las alternativas propuestas en trabajos previos, se han definido cuatro alternativas, que se detallan a continuación.

Todas las alternativas que se estudian tienen en común algunas actuaciones como, por ejemplo, la demolición del albergue y del vial, la regeneración dunar, las actuaciones en la playa y la creación de la zona de servicios de verano de pavicésped. Partiendo de estas actuaciones comunes, y sabiendo que existen varias opciones de ejecución para cada una de las actuaciones planteadas, se va a analizar las distintas alternativas que se plantean en cuanto al reacondicionamiento del vial que se va a demoler.

a. Alternativa terrestre 0: no actuación

Con la actuación 0 o no actuación se mantienen las infraestructuras ubicadas dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre. Esto supone que no se podría realizar la regeneración dunar deseada y, por lo tanto, se mantendrían las condiciones actuales de la playa de Oribarzar.

Teniendo en cuenta los valores medios anuales de avances/retrocesos obtenidos en el análisis de la evolución histórica de la línea de costa de la playa de Oribarzar mediante las imágenes obtenidas de los vuelos que se realizan periódicamente sobre el territorio nacional y que están disponibles en la web del Instituto Geográfico Nacional (IGN) para su descarga, para los años 1978, 1984, 1989, 2003, 2005, 2007, 2010, 2014, 2017 y 2020, se ha analizado el comportamiento esperado en la playa de estudio, por perfiles.

Para el estudio de la evolución de la línea de costa se ha realizado una sectorización de la playa de estudio en 6 perfiles, tomando de referencia la intersección entre el final de la playa de Oribarzar y el vial de acceso al muelle que cruza esta zona, ya que esta referencia es común para todas las imágenes y nunca se ha desplazado, tal y como se presenta en la *Imagen 46*. Por otro lado, en la *Tabla 25* se muestra el valor medio anual de avance (+) o retroceso (-) de la línea de costa para cada perfil.

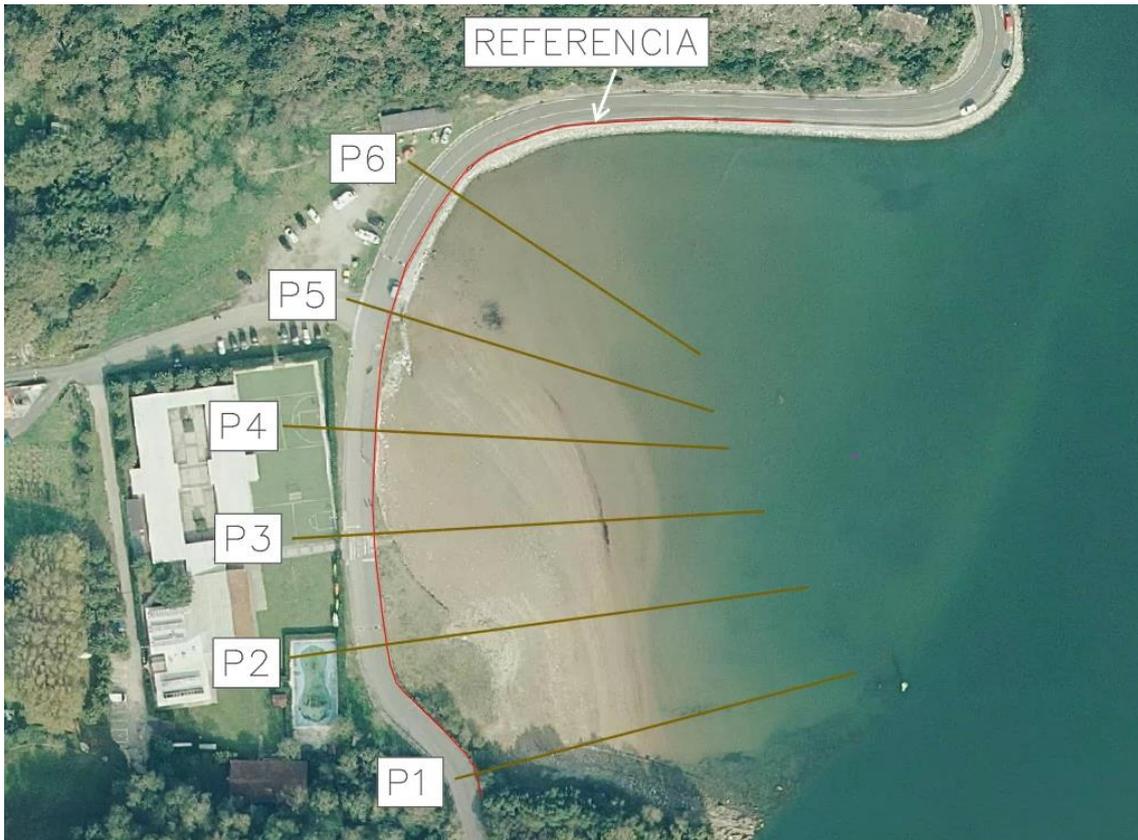


Imagen 46. Perfiles de control para la obtención de magnitudes correspondientes a la evolución histórica de la línea de costa en la zona de estudio. Análisis mediante imágenes obtenidas a partir de vuelos del IGN. Fuente: elaboración propia.

PERFIL DE LA PLAYA	VALOR MEDIO ANUAL (m)
P1	-2,88
P2	-1,97
P3	-2,23
P4	-3,73
P5	-6,15
P6	-5,05

Tabla 25. Magnitudes correspondientes a la evolución futura de la línea de costa del área de estudio. Análisis mediante imágenes de vuelos verticales del IGN. Fuente: elaboración propia.

Como una primera aproximación, se puede observar que con el paso del tiempo todo el tramo de costa de la playa de Oribarzar podría sufrir un retroceso, siendo los perfiles P5 y P6 los más afectados por este retroceso. El valor medio anual de retroceso corresponde la media de los 6 perfiles corresponde con unos 3,70 m de retroceso de media para cada perfil. Considerando una evolución lineal, la magnitud del retroceso en 5 años correspondería a 18,50 m y en 10 años, a 37,00 m.

La alternativa 0 o de no actuación no permite alcanzar los objetivos del presente proyecto ya que, por una parte, no permite la formación de un mayor ancho de playa seca ni contempla la

regeneración dunar y, por otro lado, tampoco contempla las actuaciones de demolición de las infraestructuras presentes en la zona de estudio situadas dentro del DPMT.

b. Alternativa terrestre 1: definición de un nuevo vial de acceso al muelle rodeando al actual albergue Txurruka

Esta Alternativa 1 consiste en la construcción de un nuevo vial que rodee al actual albergue, quedando esta nueva construcción fuera del DPMT. En concreto, las actuaciones que competen al tramo de estudio definido en la presente alternativa son las siguientes:

- Demolición del tramo del vial entre la playa de Oribarzar y el albergue y la demolición del propio albergue.
- Construcción del nuevo tramo del vial rodeando el albergue para que así siga existiendo una conexión entre los accesos de Zarauz y Orio y el vial de acceso al muelle de la margen izquierda de la ría de Orio.
- Regeneración dunar.
- Acondicionamiento de zona de servicios de verano con pavicésped.
- Acondicionamiento de una zona de estacionamiento para los servicios de la playa.
- Restauración de la playa.



Imagen 47. Trazado propuesto para la Alternativa 1. Fuente: elaboración propia.

Esta alternativa tiene afección sobre un tramo del Camino de Santiago.



Imagen 48. Tramo del Camino de Santiago afectado por la alternativa propuesta. Fuente: GEAMAP.

Dentro de esta alternativa, se han analizado diferentes opciones modificando los anchos de los viales y la disposición de los mismos. En base a dicho estudio, se han generado las siguientes versiones derivadas de la Alternativa 1 (todas ellas quedan representadas con sus planos en las siguientes páginas):

i. Alternativa Terrestre 1.1: considerando un carril de doble sentido de 3,5 m de ancho.

Alternativa terrestre 1.1.	
Volumen de desmonte	320.416 m ³
Volumen de terraplén	138.139 m ³
Diferencia	182.277

ii. Alternativa Terrestre 1.2: considerando un carril de doble sentido de 5 m de ancho.

Alternativa terrestre 1.2.	
Volumen de desmonte	502.955 m ³
Volumen de terraplén	187.681 m ³
Diferencia	315.247 m ³

iii. Alternativa Terrestre 1.3: considerando un carril de doble sentido de 6 m de ancho.

Alternativa terrestre 1.3.	
Volumen de desmonte	615.803 m ³
Volumen de terraplén	225.918 m ³
Diferencia	389.885 m ³

iv. Alternativa Terrestre 1.4: considerando un carril de doble sentido de 3,5 m de ancho y un tramo inferior de dos carriles.

Alternativa terrestre 1.4.	
Volumen de desmonte	1018.076 m ³
Volumen de terraplén	453.651 m ³
Diferencia	564.425 m ³

c. Alternativa terrestre 2: reacondicionamiento del vial de acceso al muelle con conexión al vial existente y nueva rotonda

Esta Alternativa 2 es similar a la anterior, pues nuevamente se analiza el reacondicionamiento del vial a demoler, aunque en este caso la proyección de este nuevo vial cambia. En concreto, las actuaciones que competen al tramo de estudio definido en la presente alternativa son las siguientes:

- Demolición del tramo del vial entre la playa de Oribarzar y el albergue y la demolición del propio albergue.
- Construcción del nuevo tramo del vial de un sentido conectando el acceso procedente de Zarauz con el vial de acceso al muelle en la parte norte de la playa de Oribarzar y la construcción de una rotonda para cambio de sentido en la parte sur de la playa.
- Regeneración dunar.
- Acondicionamiento de zona de servicios de verano con pavicésped.
- Acondicionamiento de una zona de estacionamiento para los servicios de la playa.

- Actuaciones en la playa.



Imagen 49. Trazado propuesto para la Alternativa 2. Fuente: elaboración propia.

Esta alternativa cuenta con la problemática de que, si un usuario desea ir en vehículo hasta el dique norte de la margen izquierda, solo podría acceder por el acceso de Zarauz, empeorando así de manera general el acceso a esta parte del puerto. Además, esta alternativa supondría la restricción del tráfico pesado por la carretera comarcal que conecta el muelle de la margen izquierda de la ría de Orio con Zarauz.

Dentro de esta alternativa, se han analizado diferentes opciones modificando los anchos de los viales y la disposición de los mismos. En base a dicho estudio, se han generado las siguientes versiones derivadas de la Alternativa 2 (todas ellas quedan representadas con sus planos en las siguientes páginas):

d. Alternativa terrestre 3: reacondicionamiento del vial de acceso al muelle con conexión al vial existente de dos sentidos y nueva rotonda

Esta Alternativa 3 es similar a la anterior, pues nuevamente se analiza el reacondicionamiento del vial a demoler, aunque en este caso el vial sería de dos sentidos. En concreto, las actuaciones que competen al tramo de estudio definido en la presente alternativa son las siguientes:

- Demolición del tramo del vial entre la playa de Oribarzar y el albergue y la demolición del propio albergue.
- Construcción del nuevo tramo del vial de dos sentidos conectando el acceso procedente de Zarauz con el vial de acceso al muelle en la parte norte de la playa de Oribarzar y la construcción de una rotonda para cambio de sentido en la parte sur de la playa.
- Regeneración dunar.
- Acondicionamiento de zona de servicios de verano con pavicésped.
- Acondicionamiento de una zona de estacionamiento para los servicios de la playa.
- Actuaciones en la playa.

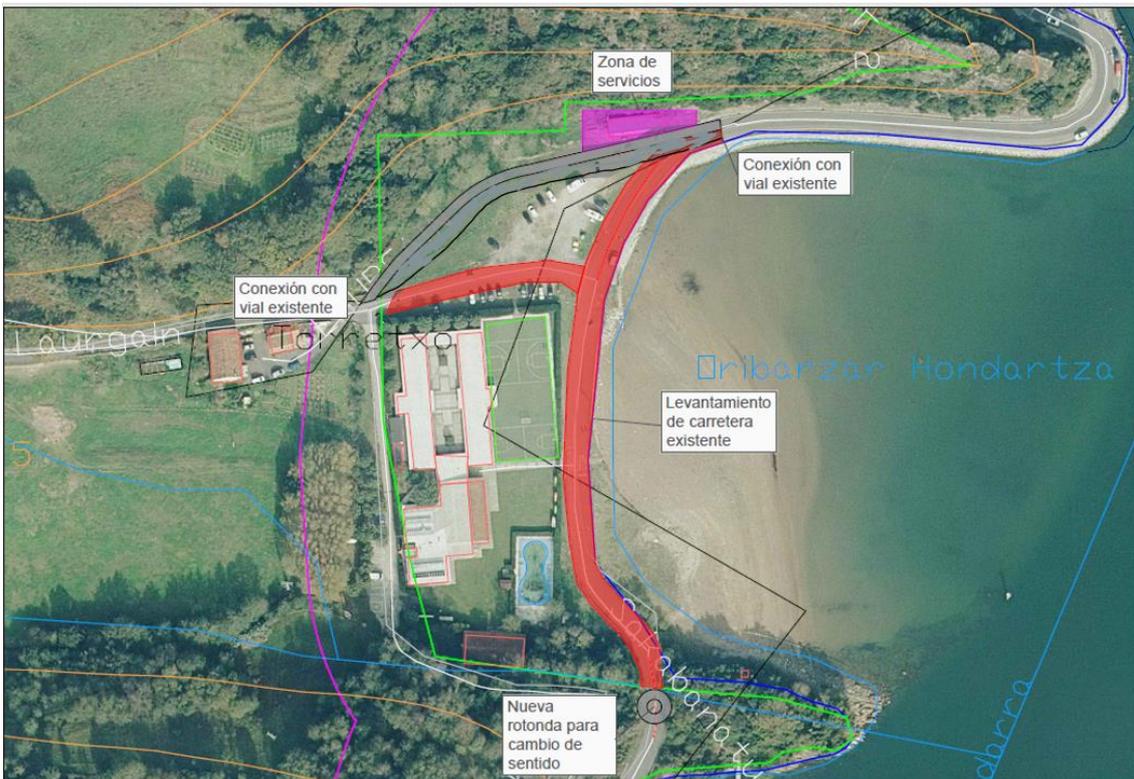


Imagen 50. Trazado propuesto para la Alternativa 3. Fuente: elaboración propia.

7.1.3. ALTERNATIVA TERRESTRE SELECCIONADA

La alternativa terrestre que se selecciona es la denominada como “Alternativa terrestre 2: reacondicionamiento del vial de acceso al muelle con conexión al vial existente y nueva rotonda”, ya que presenta ventajas respecto a las anteriores:

- No se produce afección al camino de Santiago que circula por la zona de estudio (ver Imagen 48).
- Se genera un menor volumen del movimiento de tierras.
- Se consigue una mayor superficie para la zona de servicio.
- Como se aprovecha parte del vial de acceso al muelle existente, se generan menos residuos.

El vial de acceso al muelle reacondicionado consiste en una mezcla bituminosa de zahorra y suelo seleccionado, cuya sección es la misma que la de la nueva rotonda. El pavicésped en la zona de servicio se tratan de unas piezas prefabricadas de hormigón rellenas con tierra vegetal y con base de zahorra. Cabe destacar, que las pasarelas que dan acceso a la playa están hechas de plástico reciclado.

Además, todas las actuaciones que se proyectan se ubican dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre.

7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS MARÍTIMAS

Todas las actuaciones (menos la 0), son actuaciones encaminadas a cumplir con los objetivos definidos previamente, que se combinarán la alternativa terrestre seleccionada.

7.2.1. ACTUACIONES COMUNES: DRAGADO

Para seleccionar la zona de préstamo de arena para regenerar la zona de estudio, se han analizado diferentes procedencias, como los dragados de puertos autonómicos cercanos, y se han identificado dos posibles fuentes cuyo aprovechamiento en playas sería posible, ya que cumplen con la *Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena* (en adelante ITEA) y las *Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del Dominio Público Marítimo-Terrestre* (en adelante DCMD). Estas fuentes son:

- Arena procedente del dragado del puerto de Oria. Para llevar a cabo la caracterización sedimentaria de estos sedimentos se realizaron dos tomas de muestras, una en el año 2016 y otra en el año 2020.
- 11 de las 18 estaciones analizadas en la caracterización más reciente (2020) muestran que los sedimentos son aceptables, desde el punto de vista ambiental para su aporte a playas, dado que cumple con las condiciones impuestas en la ITEA (porcentaje de finos inferior a 5%, metales con concentración inferior a un 20% superior a los valores de evaluación (BACs) establecidas por OSPAR, porcentaje de COT inferior a 1% y ausencia de contaminación fecal).
- Arena procedente del dragado del puerto de Zumaia. Del informe final llamado *Bocana del puerto de Zumaia: Plan de gestión para el dragado de mantenimiento de calados (2020-2024)*, realizado por la empresa AZTI para el Gobierno Vasco, se puede extraer que las 7 estaciones analizadas muestran que los sedimentos son aceptables, desde el

punto de vista ambiental para su aporte a playas, dado que cumplen con las condiciones impuestas en la ITEA

El aprovechamiento de áridos procedentes del dragado de puertos cercanos siempre es la opción más ventajosa, porque permite dar un uso productivo al sedimento y porque permite reducir el transporte marítimo y, consecuentemente, reducir costes e impactos.

Sin embargo, actualmente no se puede confirmar que alguno de estos dragados concorra en un futuro con la ejecución del *Proyecto para la restauración de la playa de Oribarzar. tt.mm. Orio y Aia. Gipuzkoa*. Además, también existe una incertidumbre sobre la disponibilidad del volumen necesario de áridos válidos.

Ante esta incertidumbre, también se ha caracterizado un yacimiento marino conocido, situado frente a la costa cántabra, con superficie de unos 6×10^6 m² sobre la que se realizó una “Campaña de sondeos marinos en dos sectores de la costa de Cantabria” en noviembre de 2020. Dicha campaña ha incluido:

1. Estudio con Sonar de barrido lateral: recorridos paralelos a la costa con separación entre líneas de 40 m.
2. Toma de 47 muestras superficiales en la zona de estudio.
3. 41 sondeos por vibración en el área de estudio predeterminadas por el estudio morfológico y las muestras superficiales, con penetraciones de hasta 6 m.
4. Toma de 6 muestras para análisis químicos y bacteriológicos en vibrocócorer.
5. Muestreo de comunidades bentónicas en la zona de estudio.



Imagen 51. Imagen de satélite del área de estudio mediante vibrocócorer frente al puntal de Santander.

Apoiado en dicho estudio, y con el objetivo de confirmar la idoneidad del material del yacimiento marítimo, se ha realizado una caracterización de los sedimentos en junio de 2022 conforme a lo exigido en la *Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena*.

El área estudiada, cuya superficie asciende a 1.008.802 m², se ubica dentro del área objetivo de la campaña de sondeos marinos de 2020, más concretamente, en torno al Vibro VS-19 realizado. El muestreo realizado en dicha área ha incluido 9 estaciones, además de la estación VS-19.

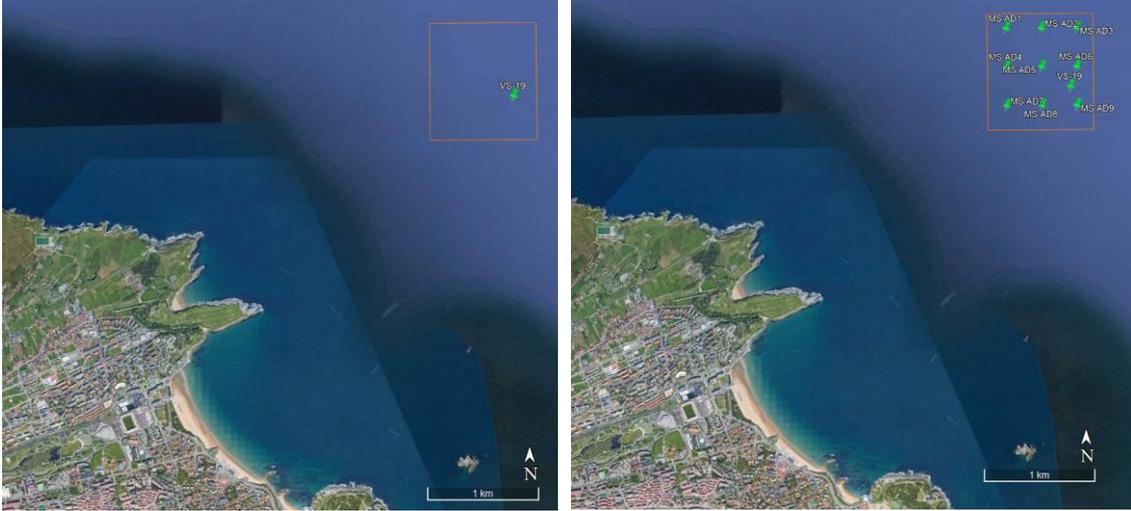


Imagen 52. Vibro VS-19 de la Campaña de sondeos marinos en dos sectores de la costa de Cantabria realizada en noviembre de 2020 (izq.) y Estaciones de muestreo en el yacimiento marino (dcha.). Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos de la caracterización realizada se resumen en la siguiente tabla:

Análíticas	Unid.	MS AD1	MS AD2	MS AD3	MS AD4	MS AD5	MS AD6	MS AD7	MS AD8	MS AD9	VS 192 ⁵
Tamiz 2,00 mm	%	2,6	< 0,5	2,2	1,0	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,00
Tamiz 1,00 mm	%	0,60	2,3	0,70	2,5	1,5	1,7	0,60	2,1	1,1	0,08
Tamiz 0,5 mm	%	3,9	6,8	2,3	4,9	2,7	2,7	7,7	4,5	2,6	0,46
Tamiz 0,25 mm	%	46,1	47,7	22,2	46,9	19,7	16,1	51,8	31,6	18,9	15,60
Tamiz 0,12 mm	%	41,6	38,7	66,6	38,9	68,1	71,9	30,5	50,4	64,3	50,61
Tamiz 0,063	%	4,1	3,3	5,1	4,4	6,8	6,9	7,2	9,7	11,7	28,96
Finos	%	1,1	1,2	0,90	1,2	1,2	< 0,5	2,1	1,4	1,4	4,29
D50	mm	0,27	0,29	0,21	0,28	0,20	0,20	0,30	0,22	0,20	0,15
Moda	Adim.	AM	AM	AF	AM	AF	AF	AM	AF	AF	AF
TOC	%	0,437	0,530	0,556	0,216	0,270	0,298	0,261	0,499	0,338	1,16 ⁶
Arsénico	mg/kg	10,2	10,9	8,55	10,5	10,2	8,80	11,7	10,9	9,61	7,60
Cadmio	mg/kg	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,120	<0,120	0,126	<0,120	<0,2
Cromo	mg/kg	3,30	2,86	3,99	3,25	5,32	5,16	2,97	3,77	3,91	<10

⁵ Esta estación de muestreo corresponde a una estación de sondeo profundo que se tomó en el estudio "Campañas de sondeos profundos en dos sectores de la costa de Cantabria. 2020". Las analíticas que aparecen en la tabla corresponde con los valores medios analizados en las secciones localizadas entre 0 y 3 cm. 15 y 20 cm y 30 y 40 cm

⁶ Este valor corresponde a la materia orgánica determinada como contenido en sólidos volátiles (el valor de referencia es 3%)

Analíticas	Unid.	MS AD1	MS AD2	MS AD3	MS AD4	MS AD5	MS AD6	MS AD7	MS AD8	MS AD9	VS 192 ⁵
Cobre	mg/kg	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	< 2.50	< 2.50	<2.50	< 2.50	<5
Mercurio	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	< 0.10	< 0.10	<0.10	<0.10	<0,05
Plomo	mg/kg	7,16	6,57	9,02	7,77	11,1	11,1	8,20	11,0	11,0	<10
Níquel	mg/kg	<2.50	<2.50	<2.50	<2.50	2,81	2,82	< 2.50	<2.50	< 2.50	<3
Zinc	mg/kg	15,9	15,2	29,7	22,0	44,0	51,3	30,6	52,9	53,5	<21
Estreptococos fecales	UFC/g	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	
Coliformes fecales	UFC/g	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	<134

Tabla 26. Resultados obtenidos referentes a la calidad de los sedimentos (ITEA). Fuente: Caracterización de sedimentos marinos según a la Instrucción Técnica para extracciones marinas para la obtención de arena (ITEA) en la costa Cántabra.

El material del yacimiento se caracteriza por ser muy homogéneo. Presenta una moda de arenas finas. Los tamaños mejor representados son las arenas finas y las medias con unos porcentajes medios del 52% y 32% respectivamente. Los porcentajes medios de finos y gravas no alcanzan el 2%. Por último, presenta una D50 media de 0,23 mm.

Respecto al porcentaje de finos, observamos como en ninguna de las muestras se supera el 5 % fijado como límite de referencia.

La proporción de materia orgánica, determinada como COT en todas las muestras, ha resultado ser muy baja, estando en todos los casos por debajo del 0,6% (valor de referencia: 1%). Para el caso de la estación VS 19, donde se ha calculado los sólidos volátiles en vez de COT, el valor ha sido de 1,16% resultado por debajo del valor de referencia (3%).

Además, los niveles de Estreptococos fecales y coliformes fecales son inferiores a 30 UFC/g.y, por otro lado, los metales no superan en más de 20% la concentración media de los valores límite de evaluación (BACs) establecidos por el Convenio para la protección del Atlántico Nor-Este (Ospar).

Atendiendo a lo indicado previamente, se puede concluir que las arenas cumplen con la exigencia de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena y, por lo tanto, en el proyecto se propone su aprovechamiento en la playa de Oribarzar.

7.2.2. ALTERNATIVA MARÍTIMA 0: NO ACTUACIÓN

Con la actuación 0 o no actuación se mantiene la dinámica litoral observada hasta la fecha. Esto supone que no se solventarían los problemas existentes en la playa y que no se realizarían modificaciones respecto a su situación actual.

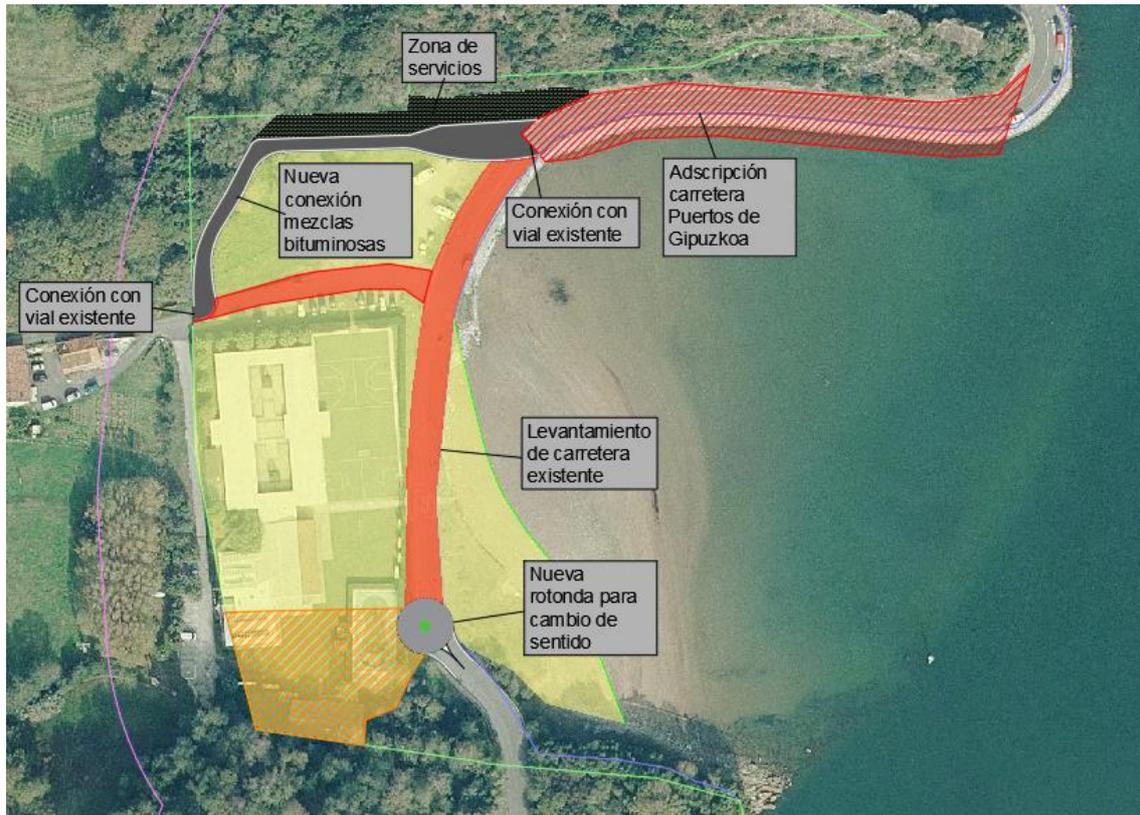


Imagen 53. Zona por regenerar en la Alternativa 0 respecto de la pleamar. Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el estudio de la dinámica litoral realizado, en la situación actual, para el caso en el que la marea este próxima al nivel de marea medio subiendo a pleamar (llenante), se genera una corriente circular frente a la playa, tal y como se aprecia en la Imagen 54.

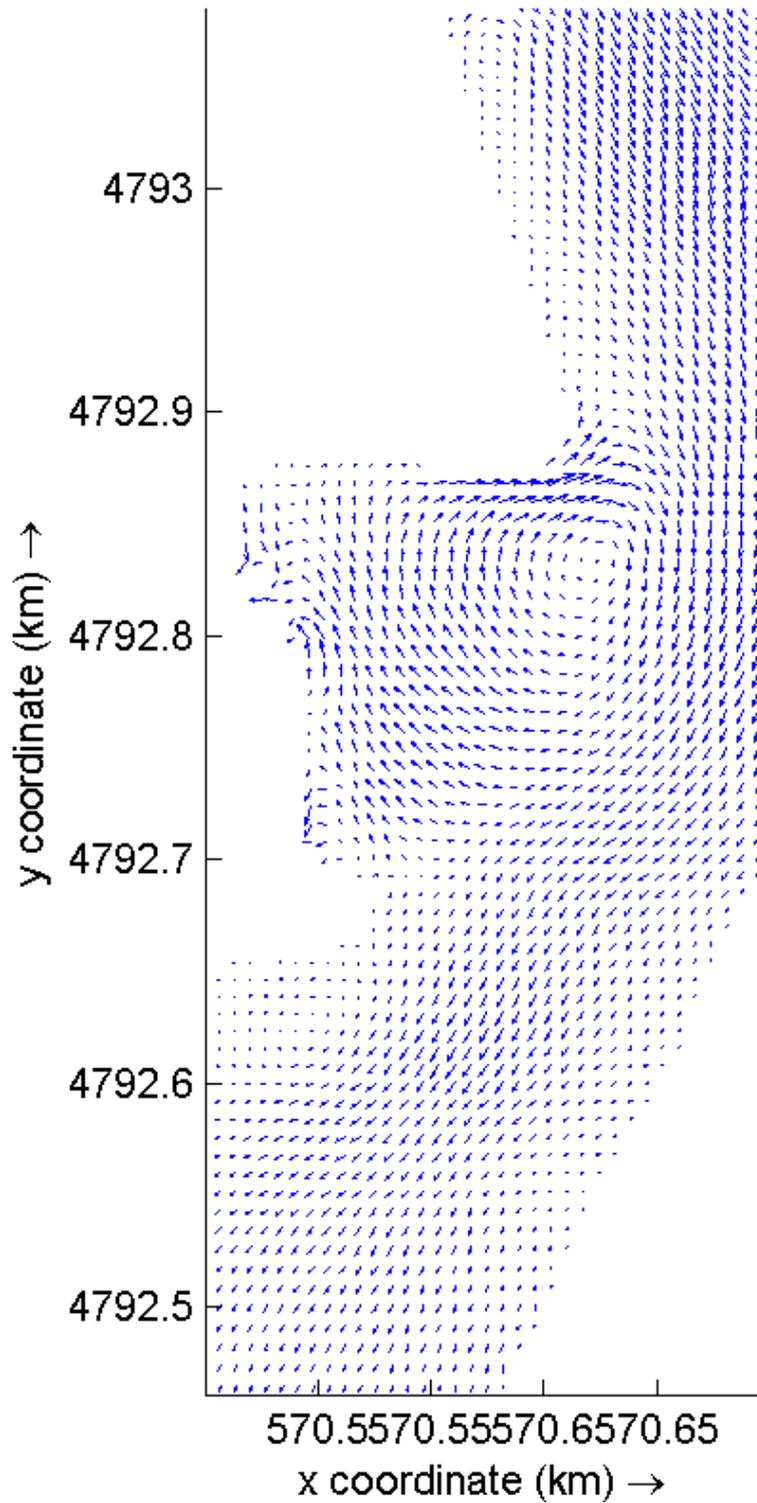


Imagen 54. Dinámica litoral con nivel de marea próximo al nivel de marea medio, subiendo hacia la pleamar (llenante) en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

7.2.3. ALTERNATIVA MARÍTIMA 1: ALTERNATIVA CON ESPIGÓN

Con el objetivo de mejorar las condiciones hidrodinámicas de la playa de Oribarzar, se contempla la implantación de un espigón en la zona norte de la misma, principalmente para evitar la generación de corrientes circulares que se generan en determinados estados de nivel medio de marea en llenante.

El espigón se ha proyectado con dos alineaciones y de manera que quede emergido 0,3 m sobre la pleamar máxima viva equinoccial (PMVE). La primera alineación presenta una longitud aproximada de 18 m y la segunda alineación, de 68 m. El ancho de la estructura en coronación es de aproximadamente 12 m.



Imagen 55. Ubicación del espigón proyectado en la alternativa marítima 1 para la playa de Oribarzar. Fuente: elaboración propia.

Con esta alternativa, se conseguiría una forma en planta regenerada tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 56. Zona por regenerar en la Alternativa 1 respecto de la pleamar. Fuente: elaboración propia.

En el estudio de dinámica litoral, se ha analizado esta alternativa y su repercusión en la corriente circular que se genera frente a la playa, pudiendo apreciar en la Imagen 57 que se reduce dicha corriente hasta prácticamente desaparecer.

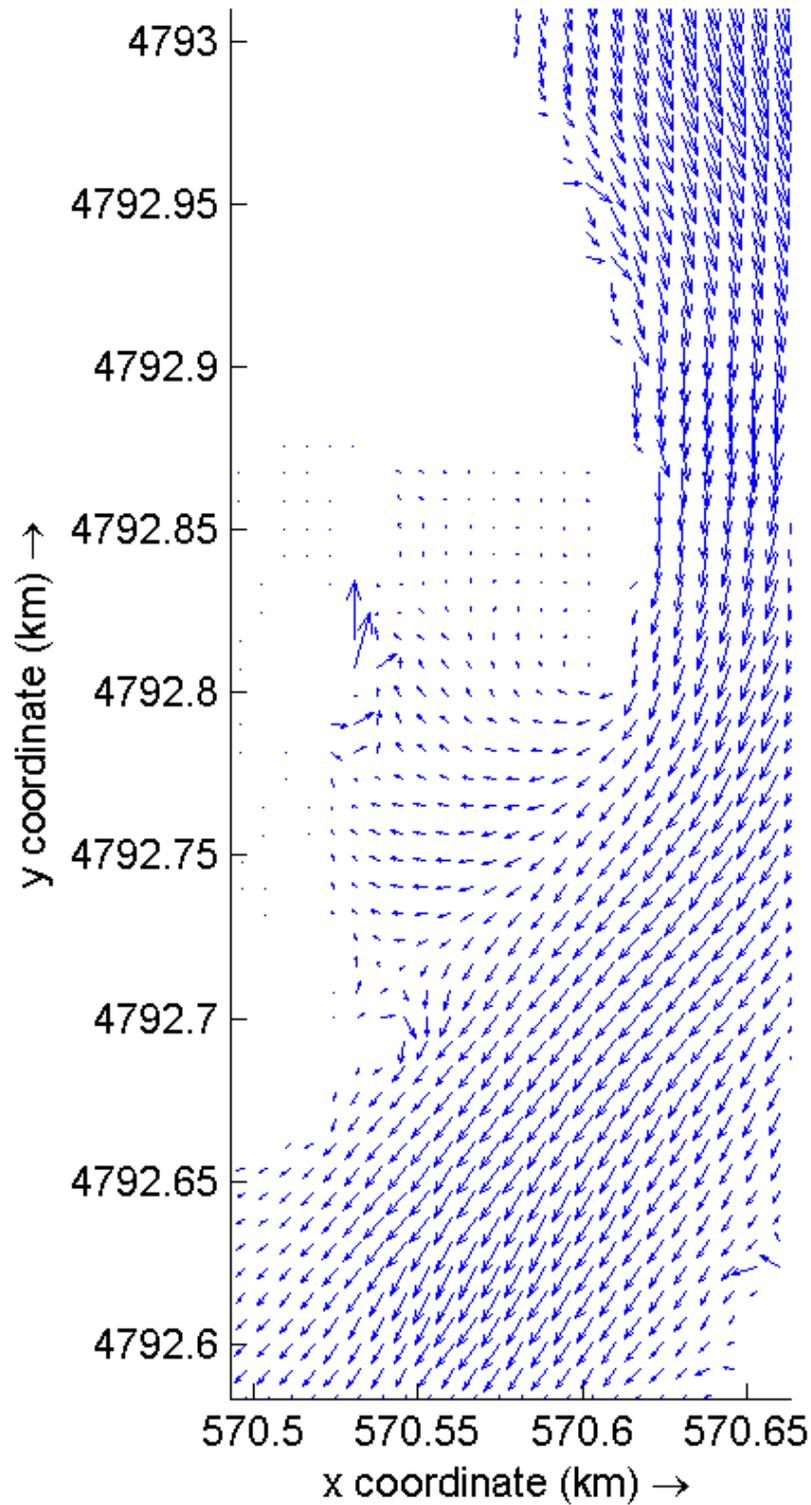


Imagen 57. Dinámica litoral con nivel de marea próximo al nivel de marea medio, subiendo hacia la pleamar (llenante) con la alternativa con 1 espigón. Fuente: elaboración propia.

7.2.4. ALTERNATIVA MARÍTIMA 2: ALTERNATIVA CON DOS ESPIGONES

Con la construcción del espigón planteado en la Alternativa 1 (ver Apartado 7.2.3) se evita la generación de corrientes circulares que se generan en determinados estados de nivel medio de marea en llenante, pero, a su vez, en estado de nivel medio de marea en vaciante, las corrientes van a producir una acumulación de sedimento en este espigón, produciendo un basculamiento de la playa hacia el norte de la misma.

Con el objetivo de evitar este proceso, se propone la construcción de un segundo espigón en la parte sur de la playa, proyectado con una alineación y de manera que quede emergido 0,3 m sobre la pleamar máxima viva equinoccial (PMVE). La alineación presenta una longitud aproximada de 60 m. El ancho de la estructura en coronación es de aproximadamente 4 m.

Para evitar que la playa bascule hasta el pie del espigón ubicado aguas abajo del río, para esta alternativa se reducen de sus dimensiones, manteniendo únicamente su primera alineación de aproximadamente 18 metros, y se reduce su ancho a 4 metros. El espigón quedaría emergido 0,3 m sobre la pleamar máxima viva equinoccial (PMVE).



Imagen 58. Ubicación de los espigones proyectados en la alternativa marítima 2 para la playa de Orizarzar. Fuente: elaboración propia.

Con esta alternativa, se conseguiría una forma en planta regenerada tal y como se muestra en la siguiente imagen:

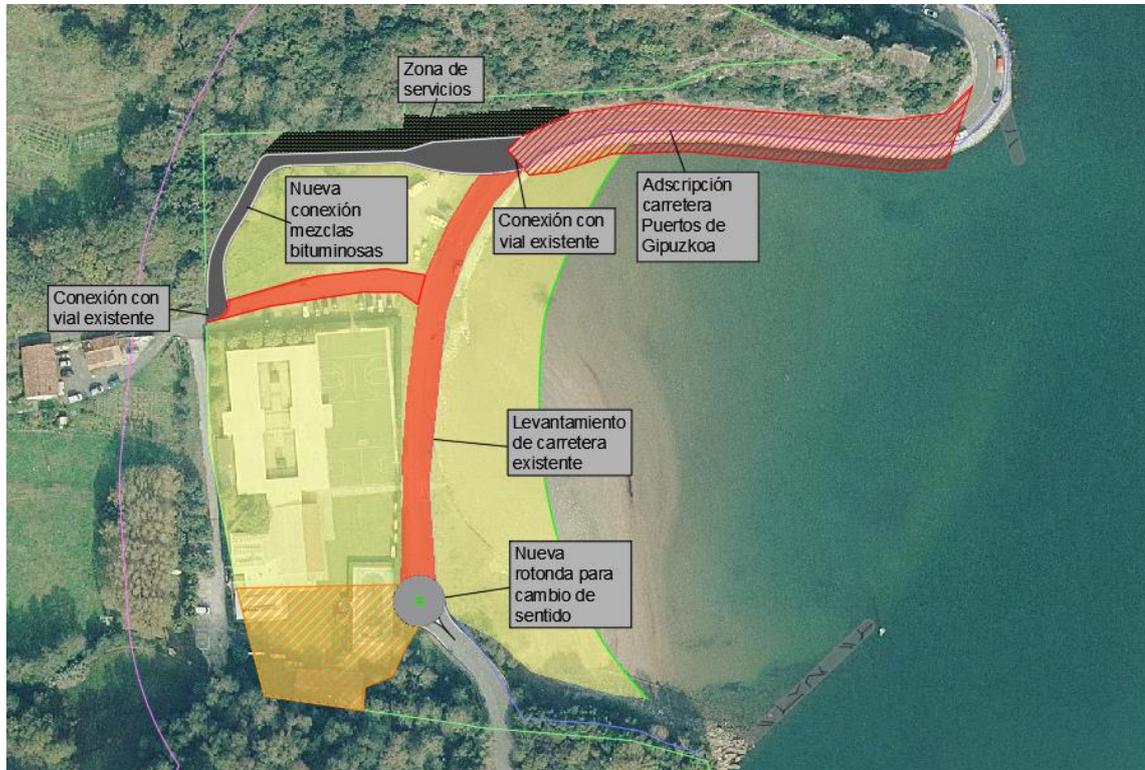


Imagen 59. Zona por regenerar en la Alternativa 2 respecto de la pleamar. Fuente: elaboración propia.

En el estudio de dinámica litoral, se ha analizado esta alternativa y su repercusión en la corriente circular que se genera frente a la playa, pudiendo apreciar en la Imagen 60 que se reduce dicha corriente hasta desaparecer, comprobando que esta alternativa consigue mejores resultados que la alternativa 1 anteriormente descrita.

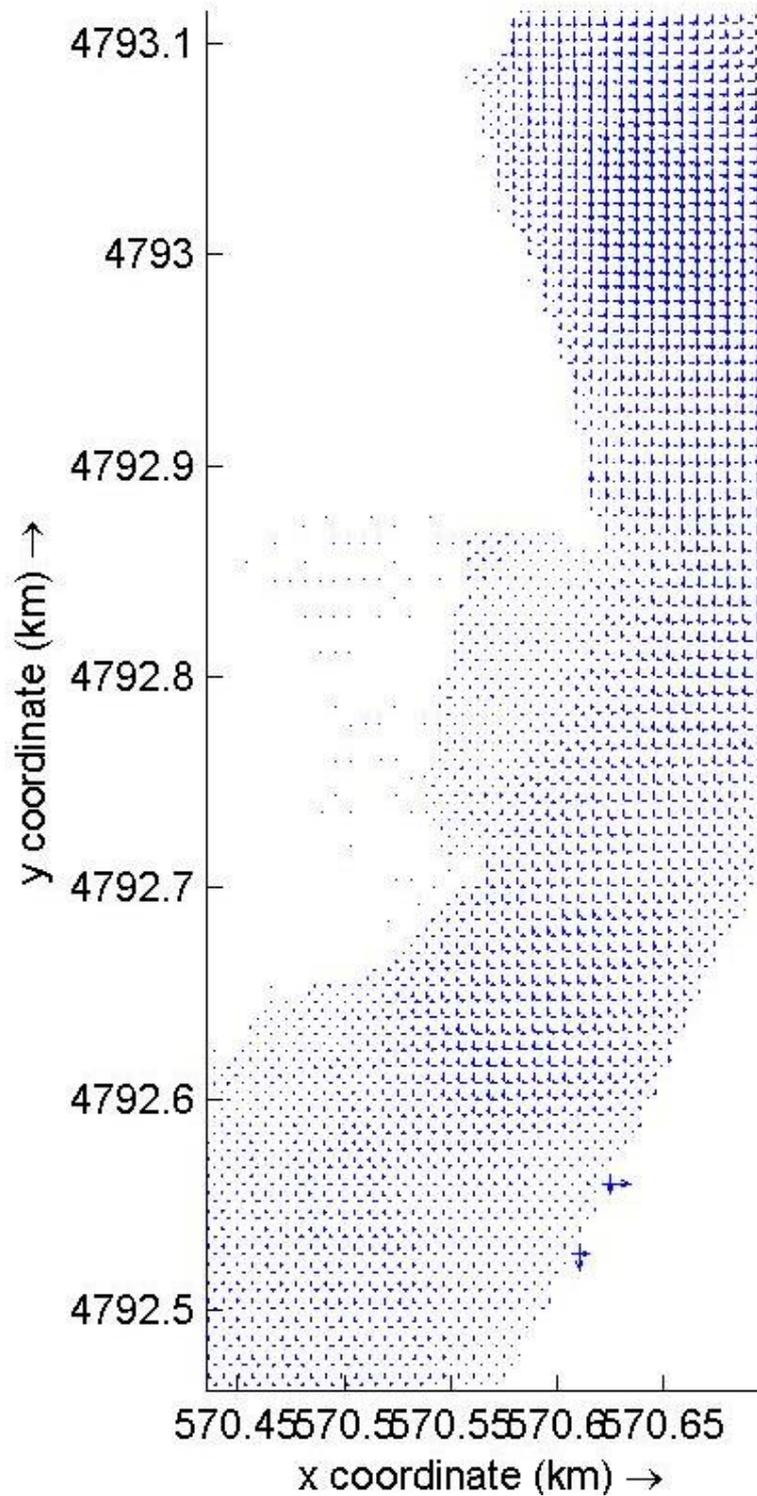


Imagen 60. Dinámica litoral con nivel de marea próximo al nivel de marea medio, subiendo hacia la pleamar (llenante) con la alternativa con 2 espigones. Fuente: elaboración propia.

8. ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

8.1. ESTUDIO HIDRODINÁMICO DE LA ZONA EXTERIOR

En este apartado se lleva a cabo el estudio de la propagación del oleaje desde aguas profundas hasta el litoral objeto de estudio. La importancia de este estudio se basa en la caracterización de la hidrodinámica en la unidad fisiográfica, para poder así comprobar, por ejemplo, si existen zonas de concentración del oleaje, efectos de propagación que puedan ser relevantes, etc. La configuración de la batimetría tanto en la zona exterior como en la cercanía de las costas condiciona totalmente el oleaje cuando llega a las playas. En los siguientes apartados se muestran las propagaciones de diferentes casos que corresponden a varias situaciones representativas de oleajes medios y oleajes de temporal, para las distintas familias predominantes.

8.1.1. METODOLOGÍA

La metodología empleada para realizar la propagación del oleaje desde aguas profundas hasta la costa es la siguiente:

1. Se recogen, procesan e introducen en la herramienta Hipercubo los datos de entrada de la serie temporal en profundidades indefinidas (fecha, Hs, Tp, Dir, Viento, nivel).
2. Se aplica la técnica de Máxima Disimilitud Max-Diss para obtener 150 casos representativos de toda la serie temporal. Dado que se consideran tres niveles de marea (bajamar, media marea y pleamar), se tienen 450 casos en total.
3. Se generan los 150 casos en MOPLA (Modelo de propagación de oleaje, corriente y evolución morfodinámica de playas dentro de SMC), en estado de bajamar, media marea y de pleamar (450 casos en total).
4. Se ejecutan todos los casos.
5. Se seleccionan los puntos de control donde se realizará la reconstrucción de la serie a partir de los casos propagados.
6. Se obtiene el cuadro de interpolación.
7. Se realiza la interpolación de la serie de reanálisis.
8. Se realiza la caracterización del clima marítimo en los puntos de control, obteniéndose el flujo medio de energía en los mismos, entre otros aspectos.

8.1.2. RESULTADOS GRÁFICOS

a. OLEAJES

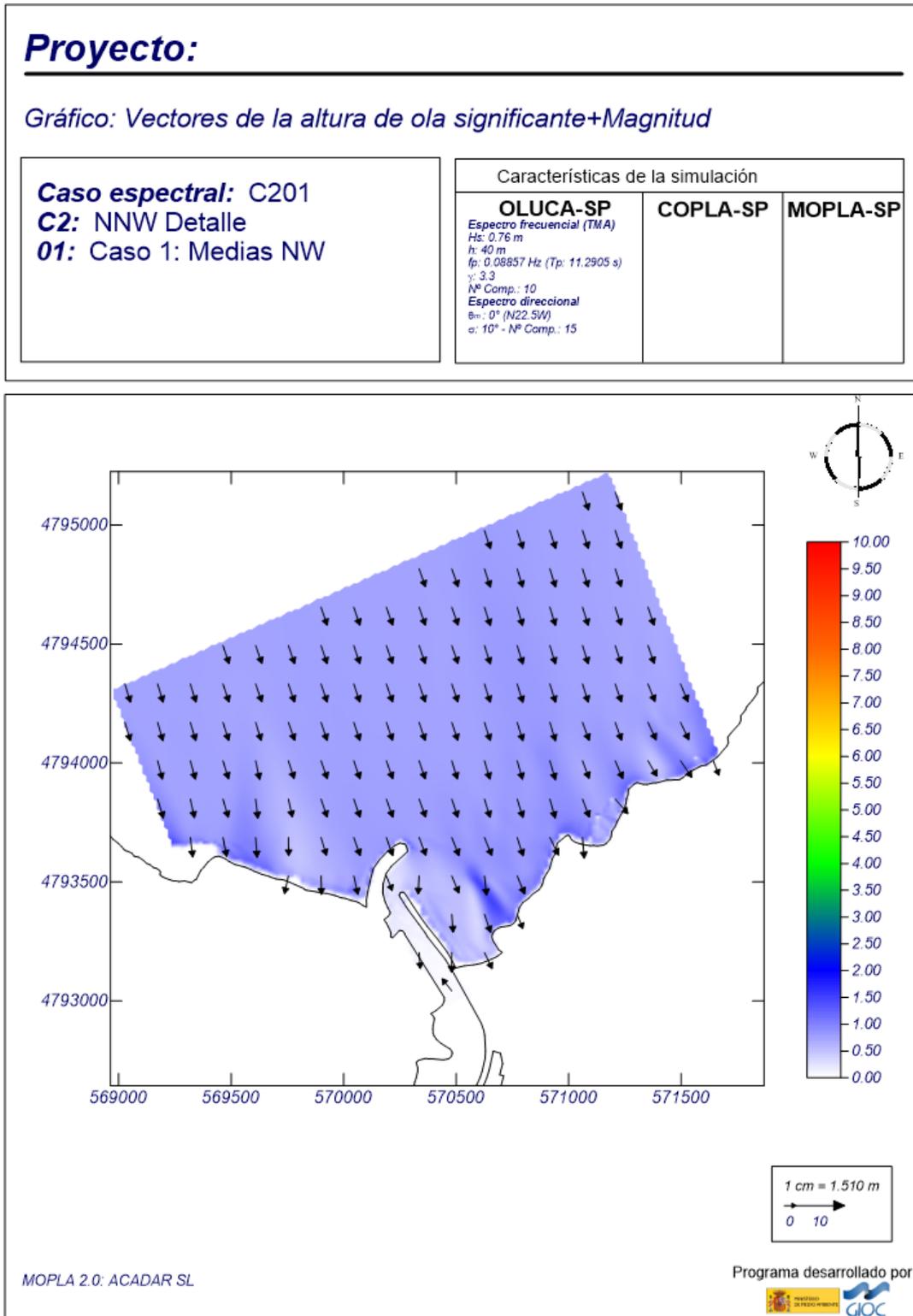


Imagen 61. Mapa de altura de ola significativa en la zona exterior (Caso 1: condiciones medias del NW). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud*

Caso espectral: C202
C2: NNW Detalle
02: Caso 2: Temporal NW

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
 Hs: 8.01 m
 h: 40 m
 fp: 0.06357 Hz (Tp: 15.7307 s)
 γ: 3.3
 Nº Comp.: 10
 Espectro direccional
 θm: 0° (N22.5W)
 σ: 10° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

MOPLA-SP

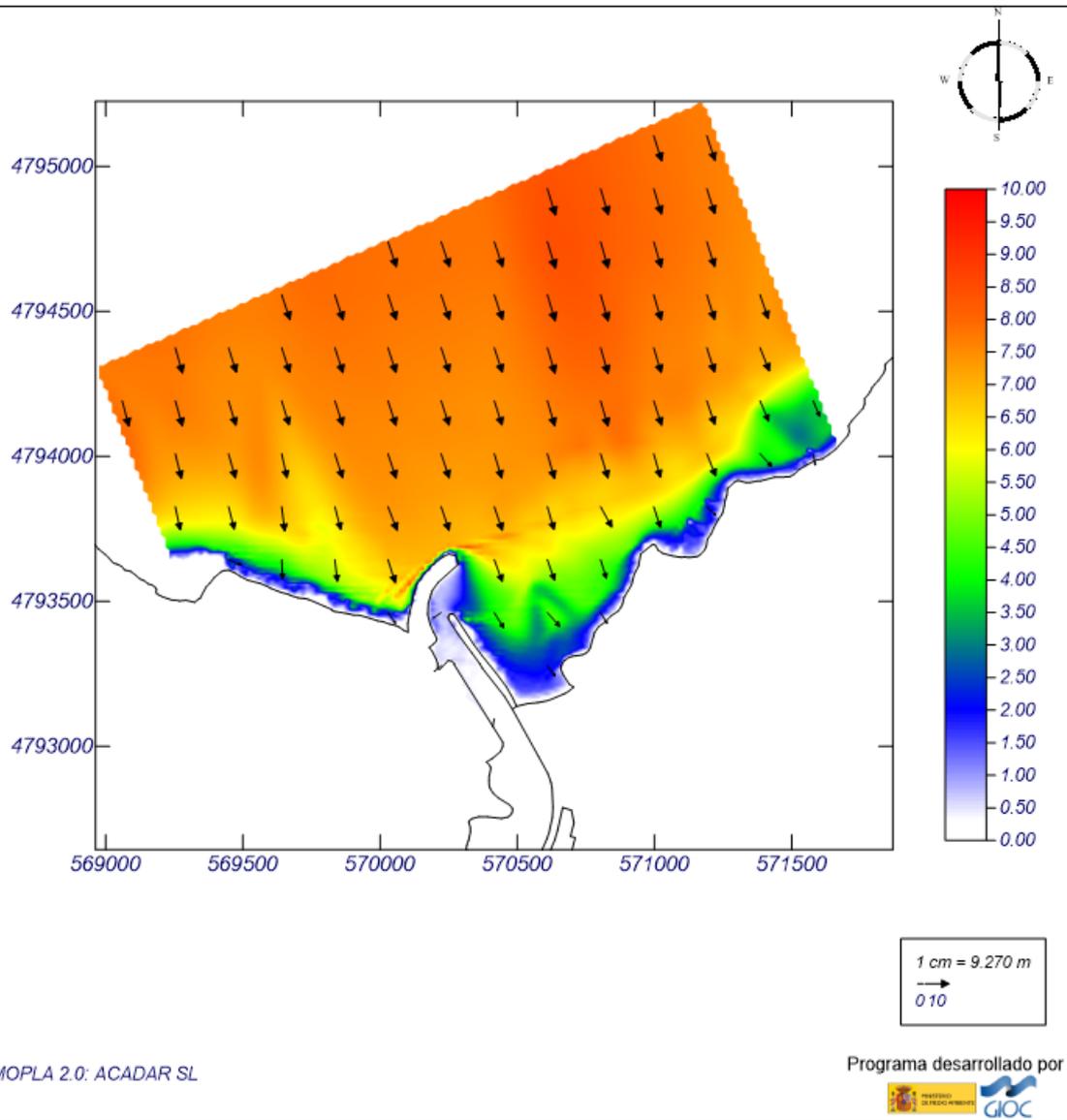


Imagen 62. Mapa de altura de ola significativa en la zona exterior (Caso 2: condiciones de temporal del NW). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud*

Caso espectral: C203
C2: NNW Detalle
03: Caso 3: Medias NNW

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.59 m h: 40 m fp: 0.10395 Hz (Tp: 9.62001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N22.5W) σ: 10° - Nº Comp.: 15		

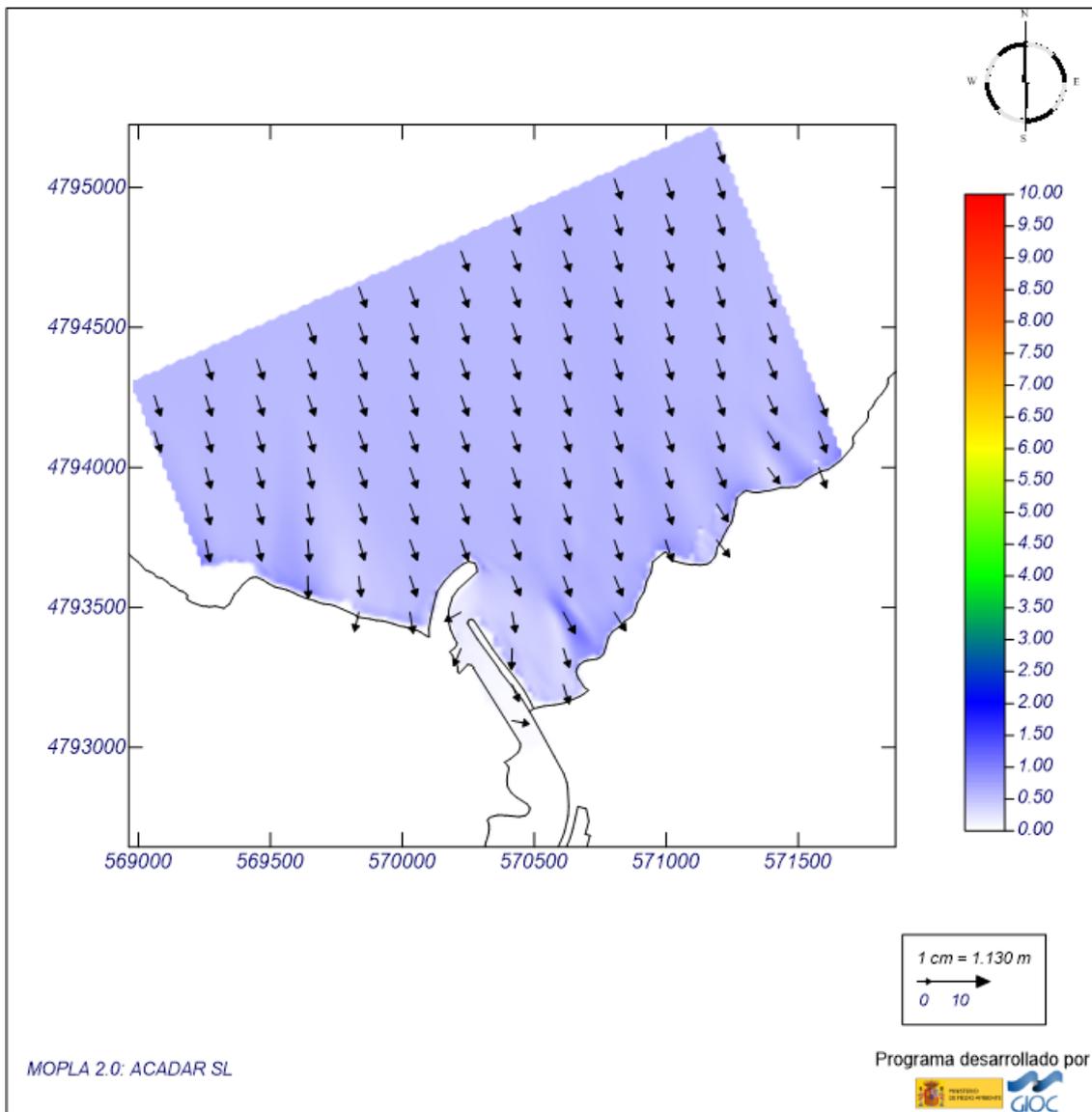


Imagen 63. Mapa de altura de ola significativa en la zona exterior (Caso 3: condiciones medias del NNW). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud*

Caso espectral: C204
C2: NNW Detalle
04: Caso 4: Temporal NNW

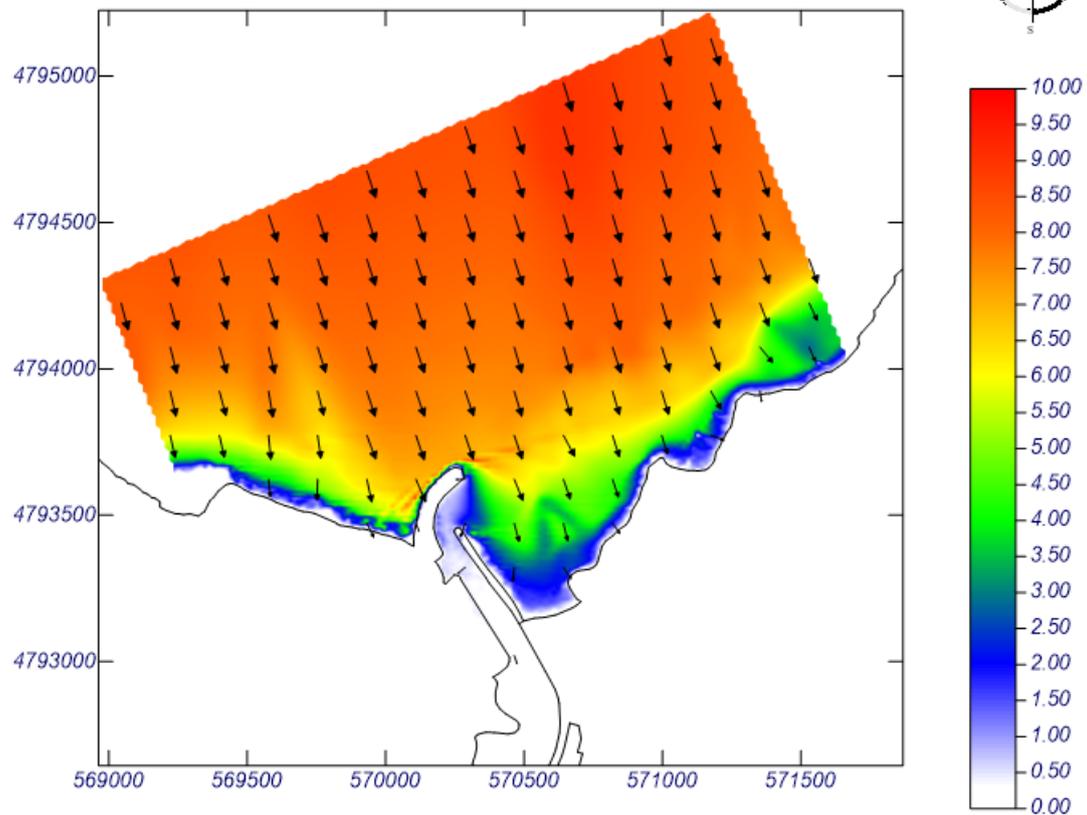
Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
 Hs: 8.75 m
 h: 40 m
 fp: 0.065 Hz (Tp: 15.3846 s)
 γ: 3.3
 Nº Comp.: 10
 Espectro direccional
 θm: 0° (N22.5W)
 σ: 10° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

MOPLA-SP



1 cm = 9.290 m
 → 0 10

MOPLA 2.0: ACADAR SL

Programa desarrollado por



Imagen 64. Mapa de altura de ola significativa en la zona exterior (Caso 4: condiciones de temporal del NNW).
 Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud*

Caso espectral: D205
D2: N Detalle
05: Caso 5: Medias N

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
 $H_s: 0.93 \text{ m}$
 $h: 40 \text{ m}$
 $f_p: 0.10799 \text{ Hz (Tp: 9.26012 s)}$
 $\gamma: 3.3$
 $N^\circ \text{ Comp.: 10}$
Espectro direccional
 $\theta_m: 0^\circ (N)$
 $\sigma: 10^\circ - N^\circ \text{ Comp.: 15}$

COPLA-SP

MOPLA-SP

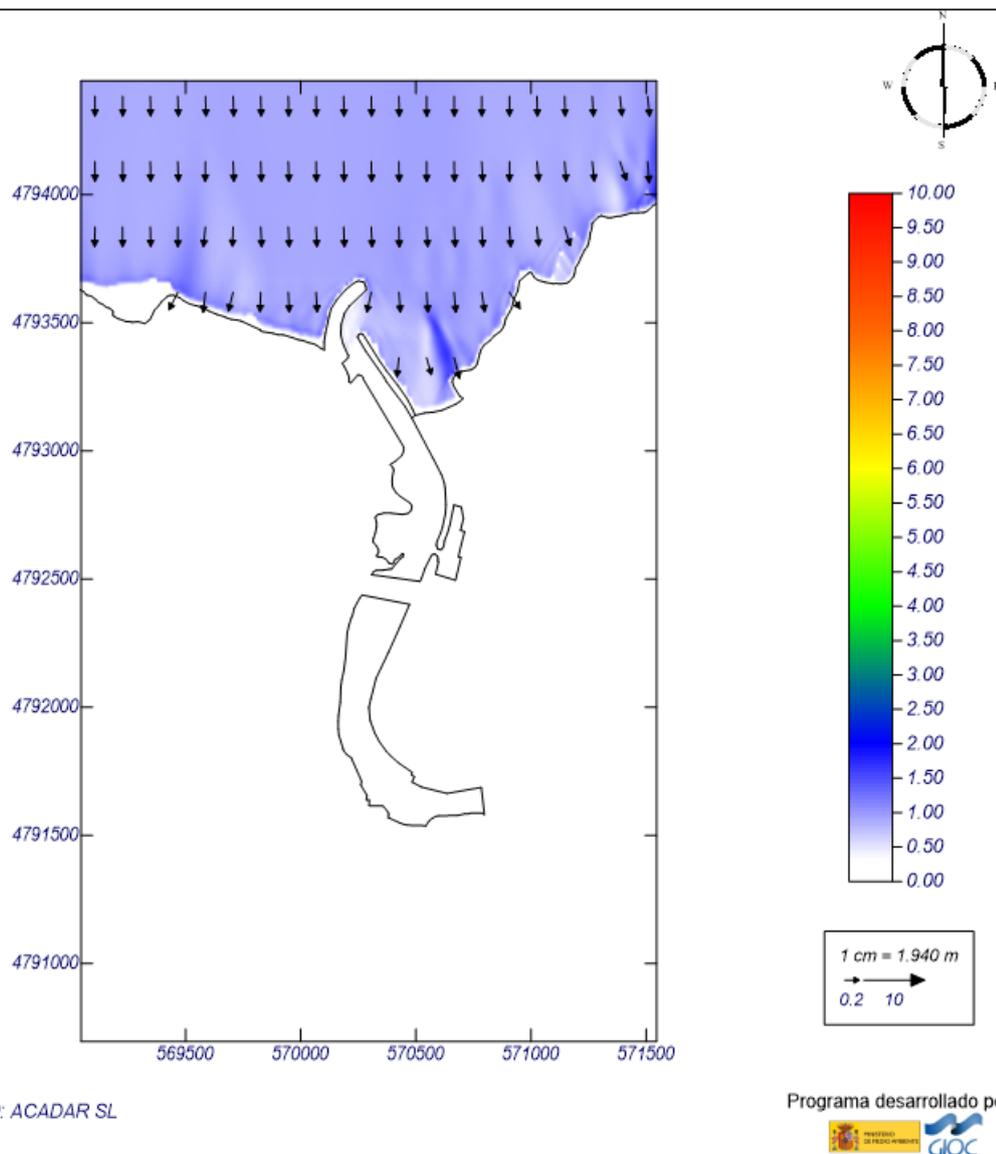


Imagen 65. Mapa de altura de ola significativa en la zona exterior (Caso 5: condiciones medias del N). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud*

Caso espectral: D206
D2: N Detalle
06: Caso 6: Temporal N

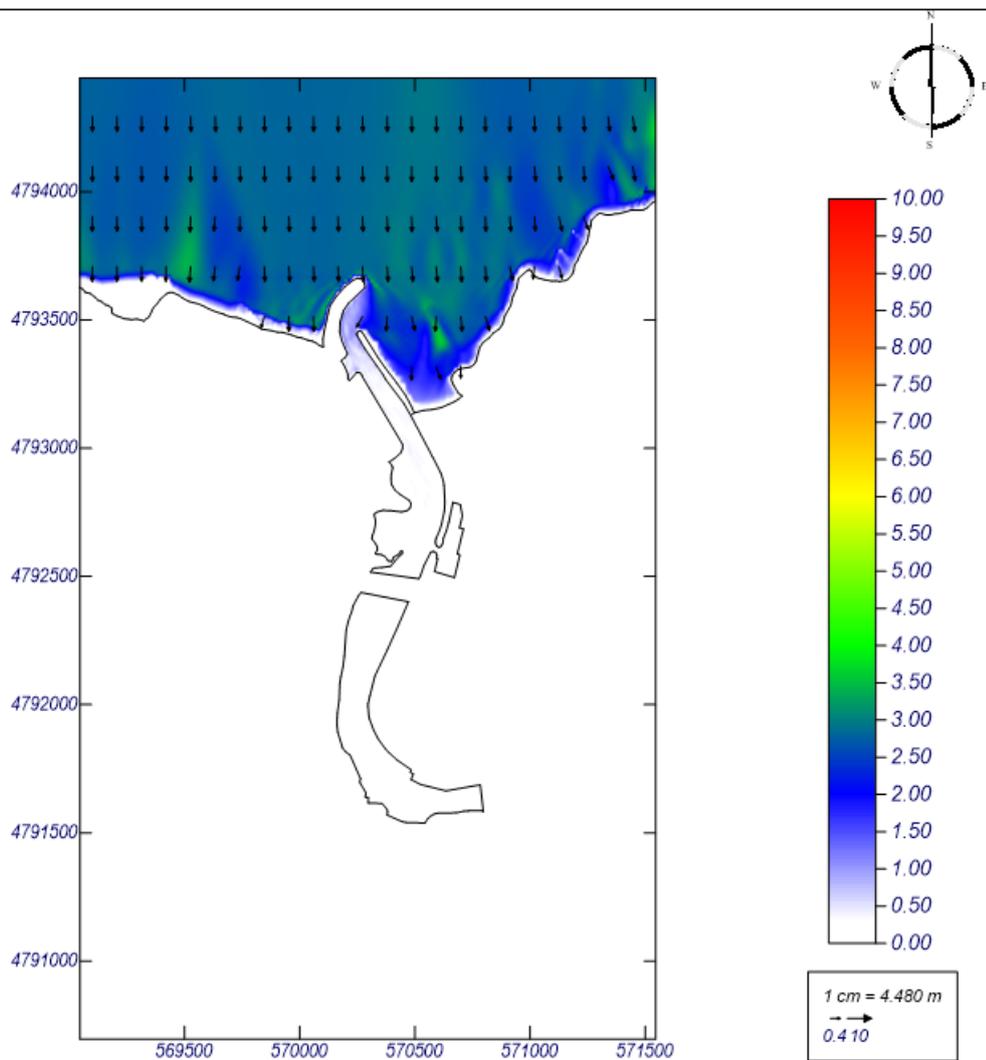
Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
H_s: 2.94 m
h: 40 m
f_p: 0.10482 Hz (Tp: 9.54016 s)
γ: 3.3
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
θ_m: 0° (N)
σ: 10° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

MOPLA-SP



MOPLA 2.0: ACADAR SL

Programa desarrollado por



Imagen 66. Mapa de altura de ola significativa en la zona exterior (Caso 6: condiciones de temporal del N). Fuente: elaboración propia.

b. CORRIENTES

Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: C201
C2: NNW Detalle
01: Caso 1: Medias NW

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.76 m h: 40 m fp: 0.08857 Hz (Tp: 11.2905 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N22.5W) σ: 10° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 5 m ² /s	

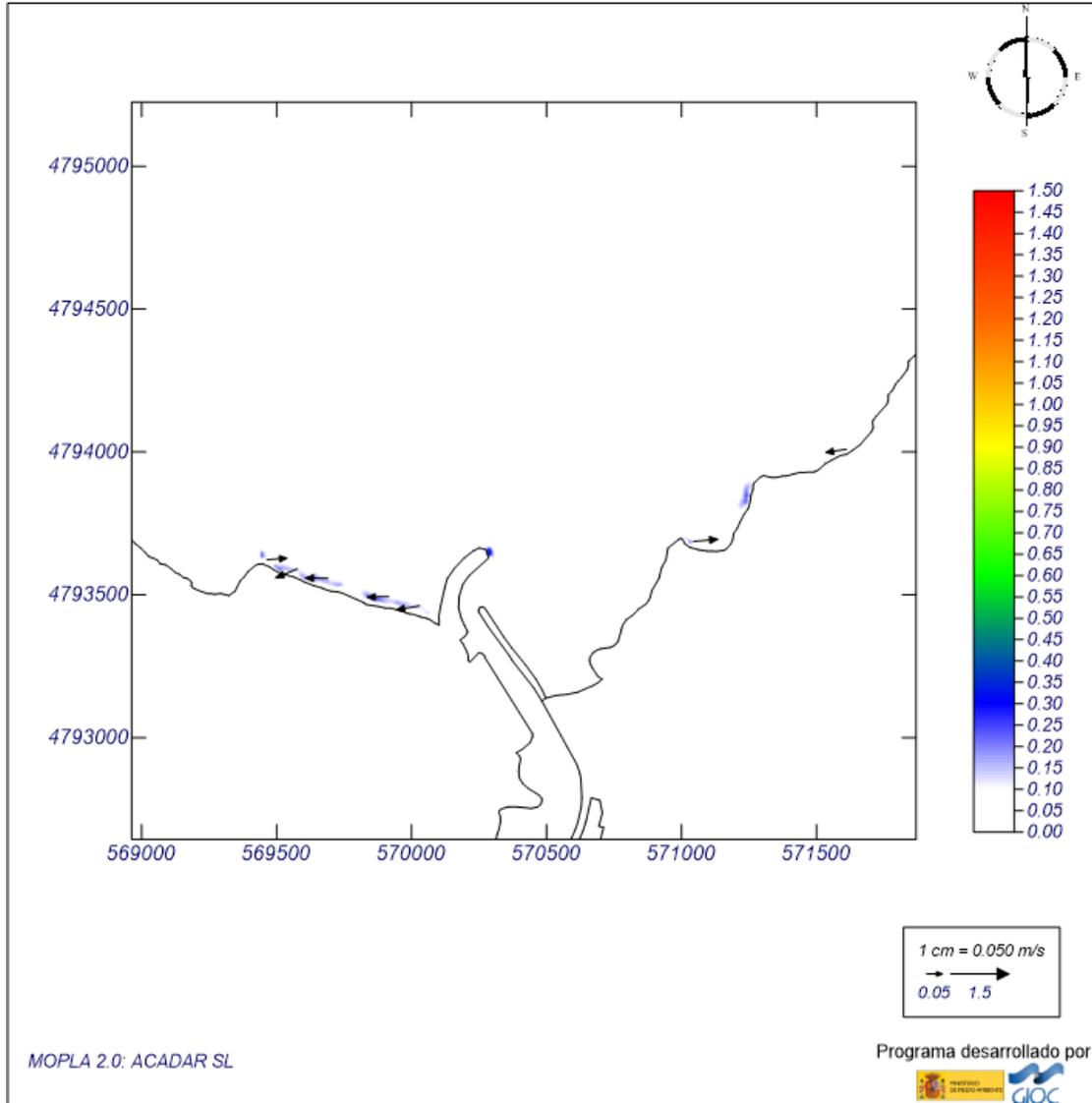


Imagen 67. Mapa de corrientes en la zona exterior (Caso 1: condiciones medias del NW). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: C202
C2: NNW Detalle
02: Caso 2: Temporal NW

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
Hs: 8.01 m
h: 40 m
f_p: 0.06357 Hz (*T_p:* 15.7307 s)
γ: 3.3
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
θ_m: 0° (*N22.5W*)
σ: 10° - *Nº Comp.:* 15

COPLA-SP

Rugosidad de Nikuradse
K_{swc}: 1 m

Viscosidad de remolino
ε: 5 m²/s

MOPLA-SP

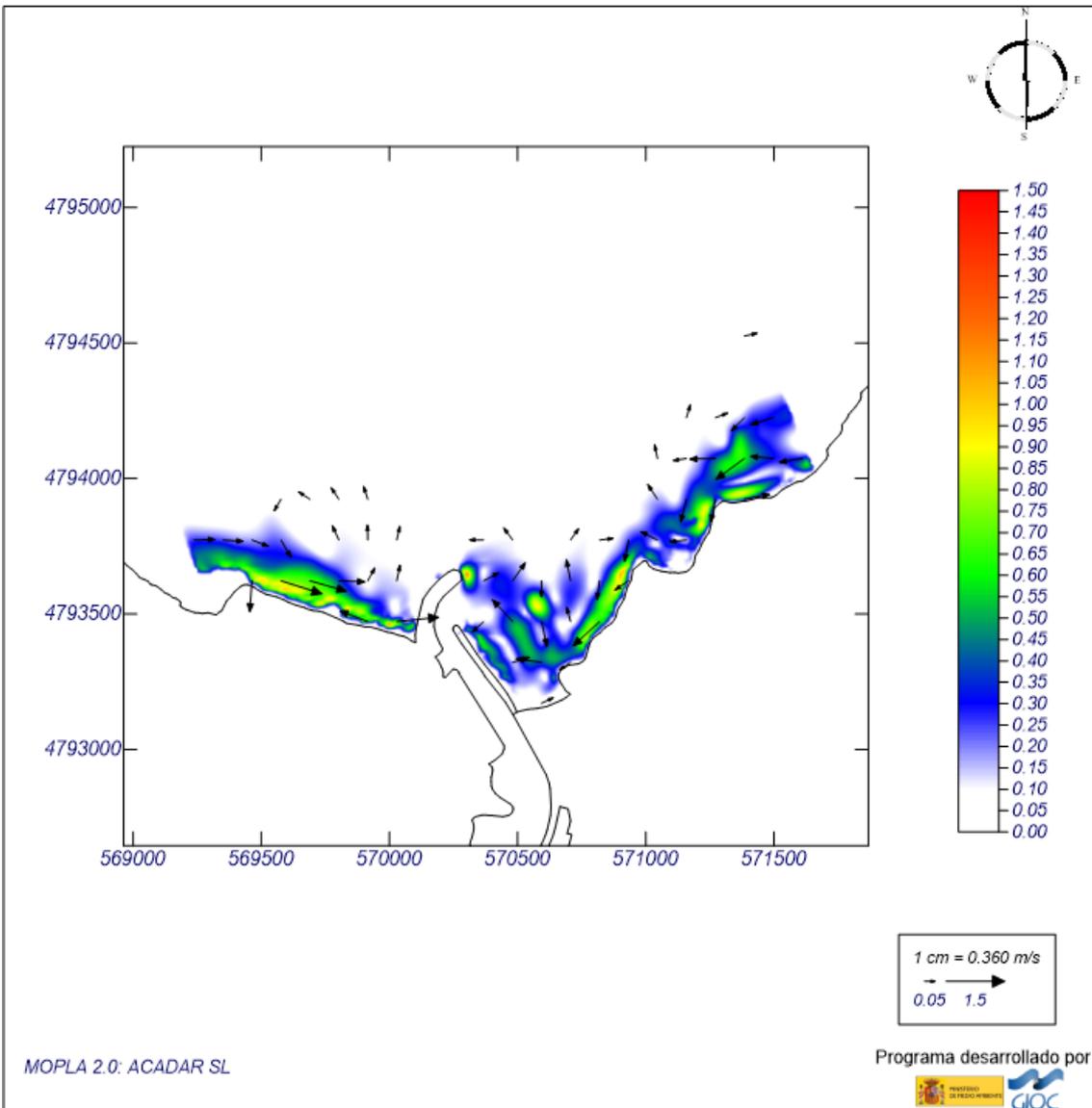


Imagen 68. Mapa de corrientes en la zona exterior (Caso 2: condiciones de temporal del NW). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: C203
C2: NNW Detalle
03: Caso 3: Medias NNW

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.59 m h: 40 m fp: 0.10395 Hz (Tp: 9.62001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N22.5W) σ: 10° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ε: 5 m ² /s	

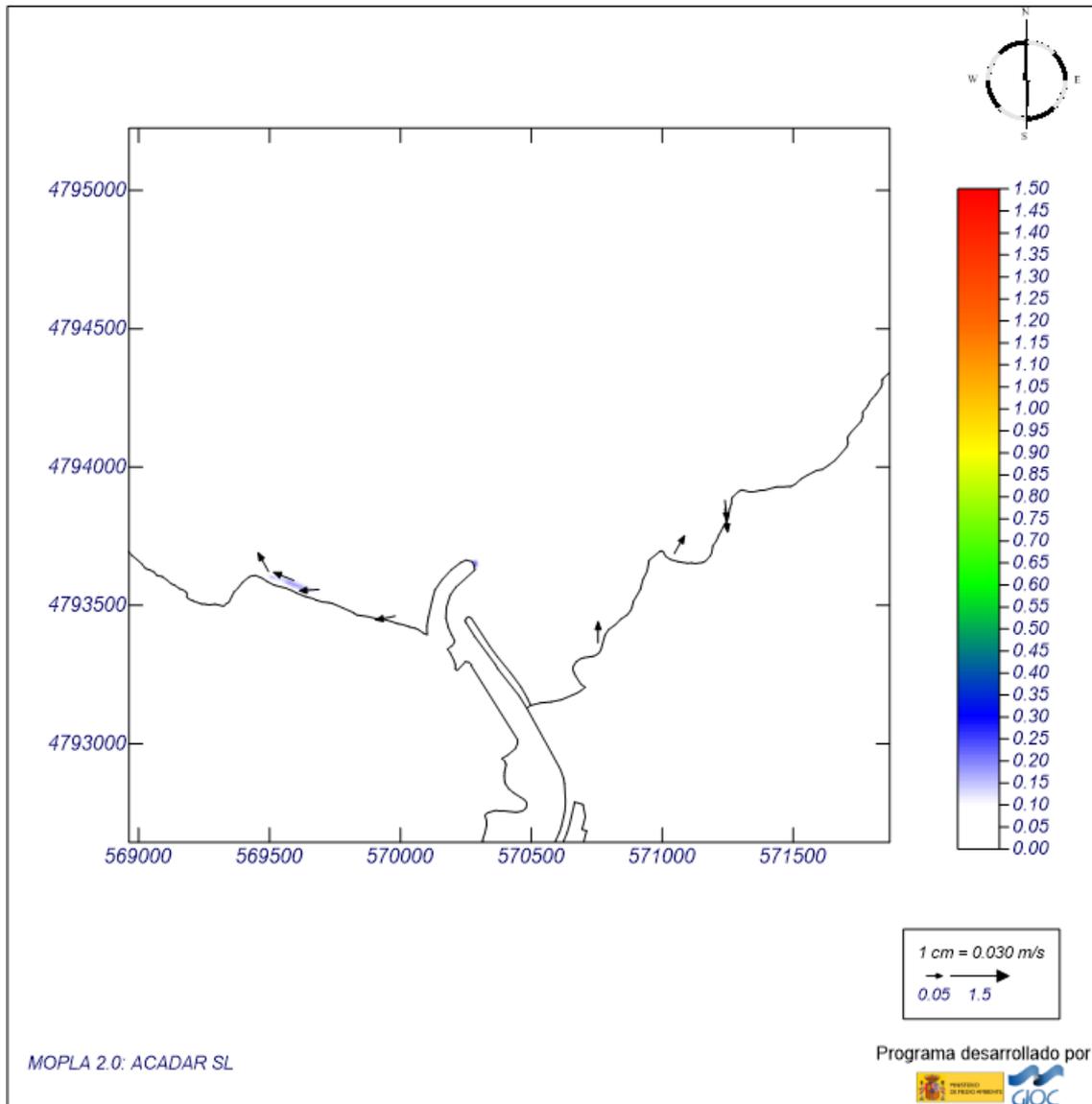


Imagen 69. Mapa de corrientes en la zona exterior (Caso 3: condiciones medias del NNW). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: C202
C2: NNW Detalle
02: Caso 2: Temporal NW

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
 Hs: 8.01 m
 h: 40 m
 fp: 0.06357 Hz (Tp: 15.7307 s)
 γ: 3.3
 Nº Comp.: 10
Espectro direccional
 θm: 0° (N22.5W)
 σ: 10° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

Rugosidad de Nikuradse
 Ksw: 1 m

Viscosidad de remolino
 ε: 5 m²/s

MOPLA-SP

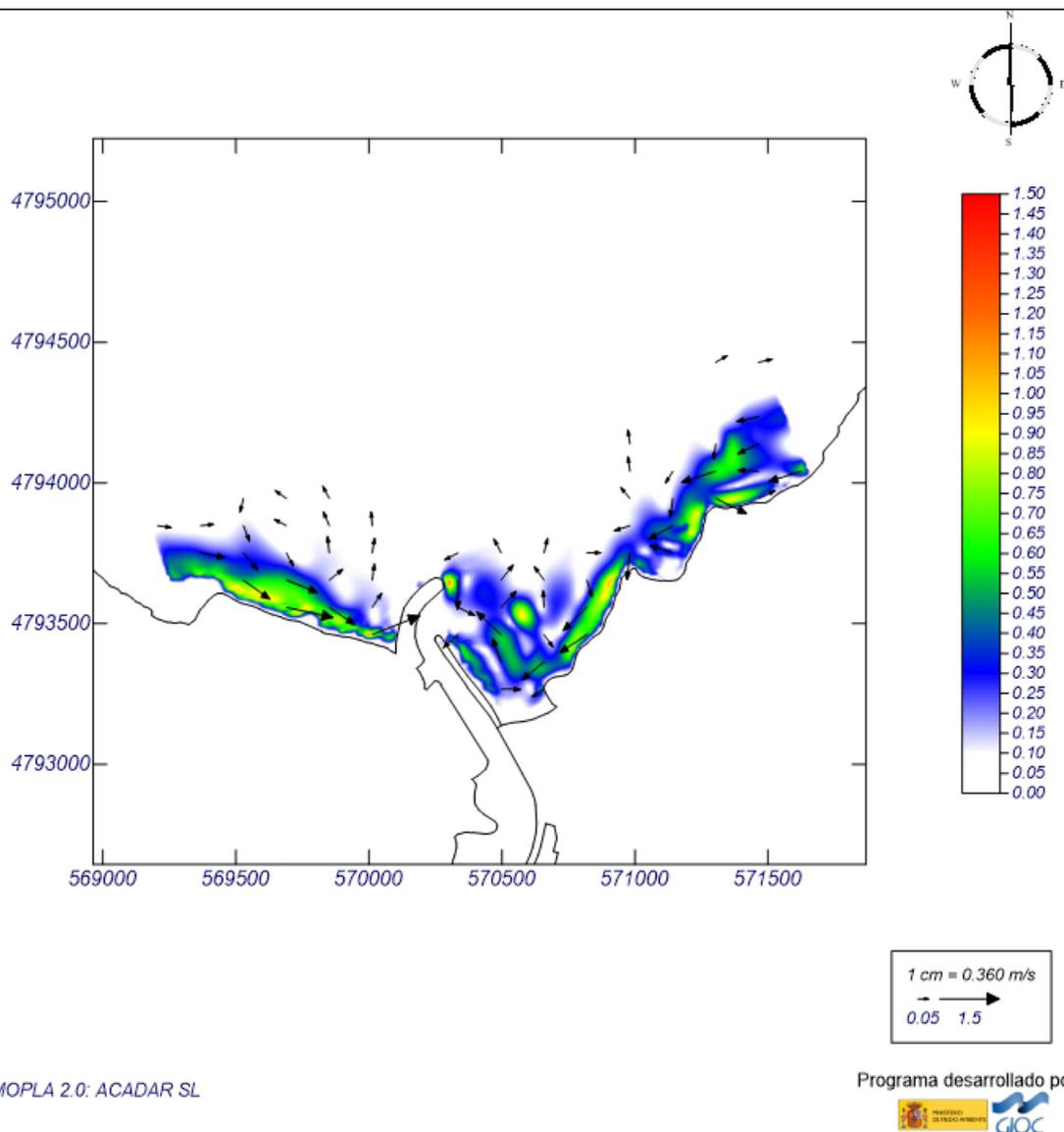


Imagen 70. Mapa de corrientes en la zona exterior (Caso 4: condiciones de temporal del NNW). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: D205
D2: N Detalle
05: Caso 5: Medias N

Características de la simulación

OLUCA-SP

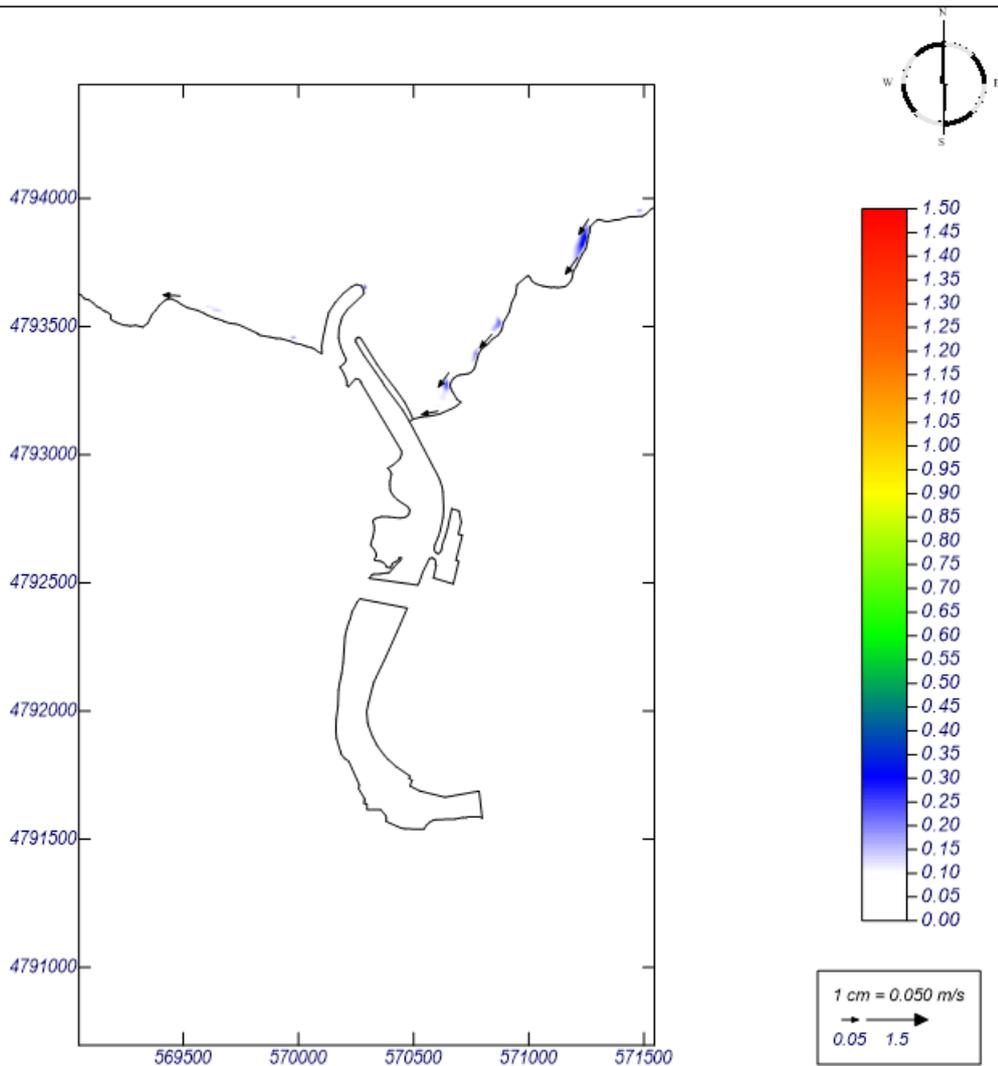
Espectro frecuencial (TMA)
Hs: 0.93 m
h: 40 m
f_p: 0.10799 Hz (Tp: 9.26012 s)
γ: 3.3
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
θ_m: 0° (N)
σ: 10° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

Rugosidad de Nikuradse
K_{swc}: 1 m

Viscosidad de remolino
ε: 5 m²/s

MOPLA-SP



MOPLA 2.0: ACADAR SL

Programa desarrollado por



Imagen 71. Mapa de corrientes en la zona exterior (Caso 5: condiciones medias del N). Fuente: elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: *Vectores corriente*

Caso espectral: D206
D2: N Detalle
06: Caso 6: Temporal N

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)
H_s: 2.94 m
h: 40 m
f_p: 0.10482 Hz (Tp: 9.54016 s)
γ: 3.3
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
θ_m: 0° (N)
σ: 10° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

Rugosidad de Nikuradse
K_{swc}: 1 m

Viscosidad de remolino
ε: 5 m²/s

MOPLA-SP

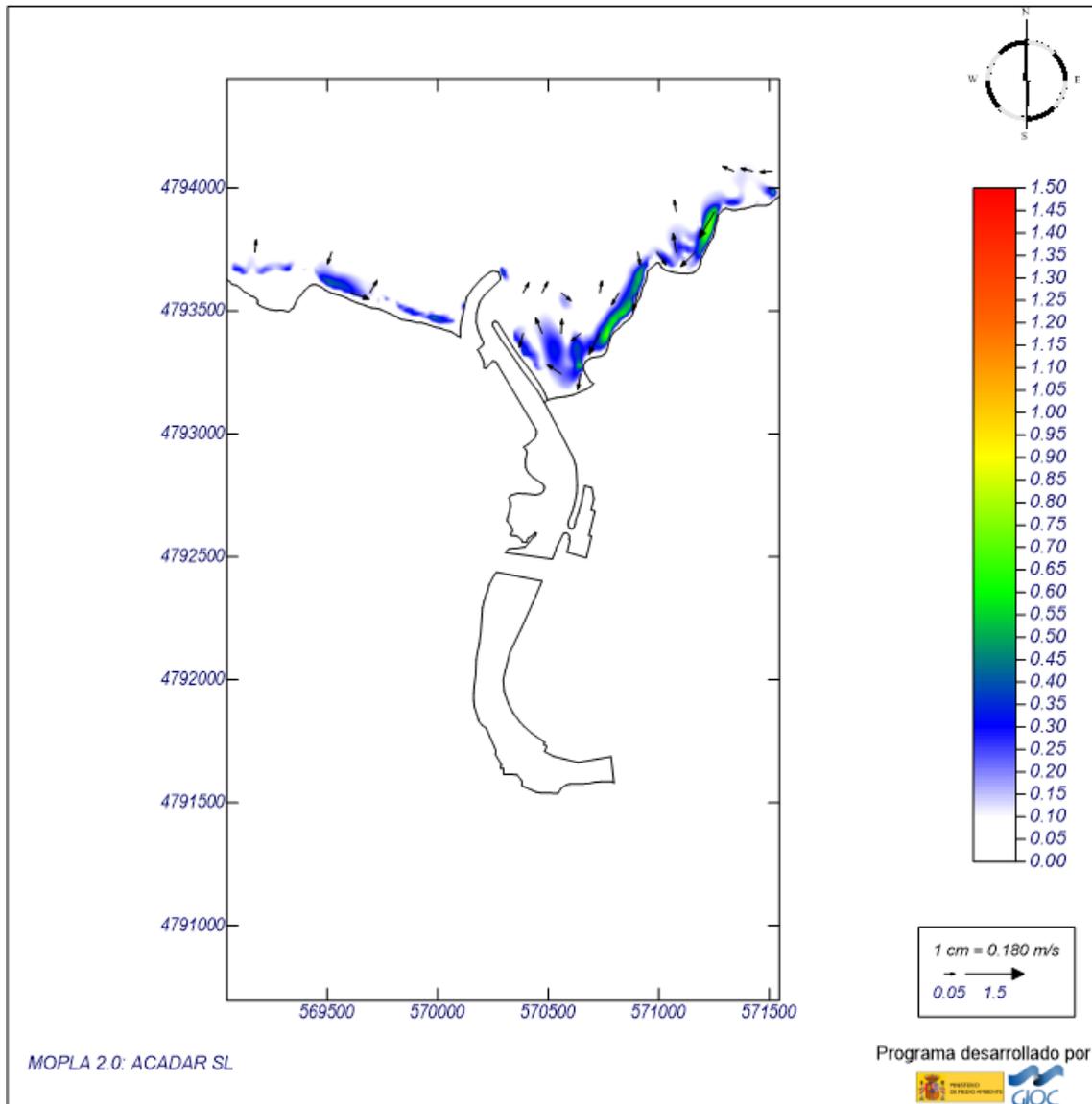


Imagen 72. Mapa de corrientes en la zona exterior (Caso 6: condiciones de temporal del N). Fuente: elaboración propia.

8.1.3. CONCLUSIONES

Tras la representación y análisis de los resultados obtenidos a través de las simulaciones de la hidrodinámica de la zona exterior, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- El morro del dique de abrigo de Orio actúa como polo difractor. A medida que el ángulo de incidencia del oleaje se aproxima al norte, la zona de sombra generada por dicho elemento se ve reducida, siendo los oleajes procedentes del Norte los más penetrantes en la canal de entrada. La playa de la Antilla se ve afectada por el efecto difractor de dicho dique de abrigo.
- Los temporales procedentes del noroeste (NW) y del nornoroeste (NNW) presentan valores de altura de ola significativa elevados, que inciden directamente sobre el dique de abrigo de Orio, presentando cierto nivel de penetración del oleaje a través de la canal.
- Dentro de la unidad fisiográfica no se identifican zonas de concentración que pudiesen tener especial relevancia para el estudio realizado sobre la playa de Oribarzar.
- Respecto a los sistemas circulatorios de corrientes en condiciones medias, se obtienen valores de corrientes de rotura de poca relevancia para la zona de estudio.
- Respecto a los sistemas circulatorios de corrientes en condiciones de temporal, para todas las direcciones analizadas se generan corrientes en el entorno de la playa de la Antilla, con direcciones similares, pero de diferente magnitud (siendo las más elevadas para los casos del NW y del NNW).

8.2. ESTUDIO HIDRODINÁMICO DE LA ZONA INTERIOR

8.2.1. RESULTADOS GRÁFICOS

Para la representación de los resultados gráficos, debido a la complejidad de recoger toda la casuística del comportamiento hidrodinámico (principalmente por la gran cantidad de estados simulados y obtenidos gráficamente), se ha optado por incluir en el documento el gráfico de un caso representativo para cada uno de los estados más relevante, que han sido considerados los siguientes:

- Estado 1: próximo al nivel de marea medio, subiendo hacia la pleamar (llenante) (*Imagen 73*).
- Estado 2: próximo a la pleamar (*Imagen 74*).
- Estado 3: próximo al nivel de marea medio, bajando hacia la bajamar (vaciente) (*Imagen 75*).
- Estado 4: próximo a la bajamar (*Imagen 76*).

Cabe destacar que las representaciones gráficas se plasman únicamente para la zona de la playa de Oribarzar, que es la de principal interés en el presente estudio.

a. Situación actual

i. Estado 1: próximo al nivel de marea medio, subiendo hacia la pleamar (llenante)

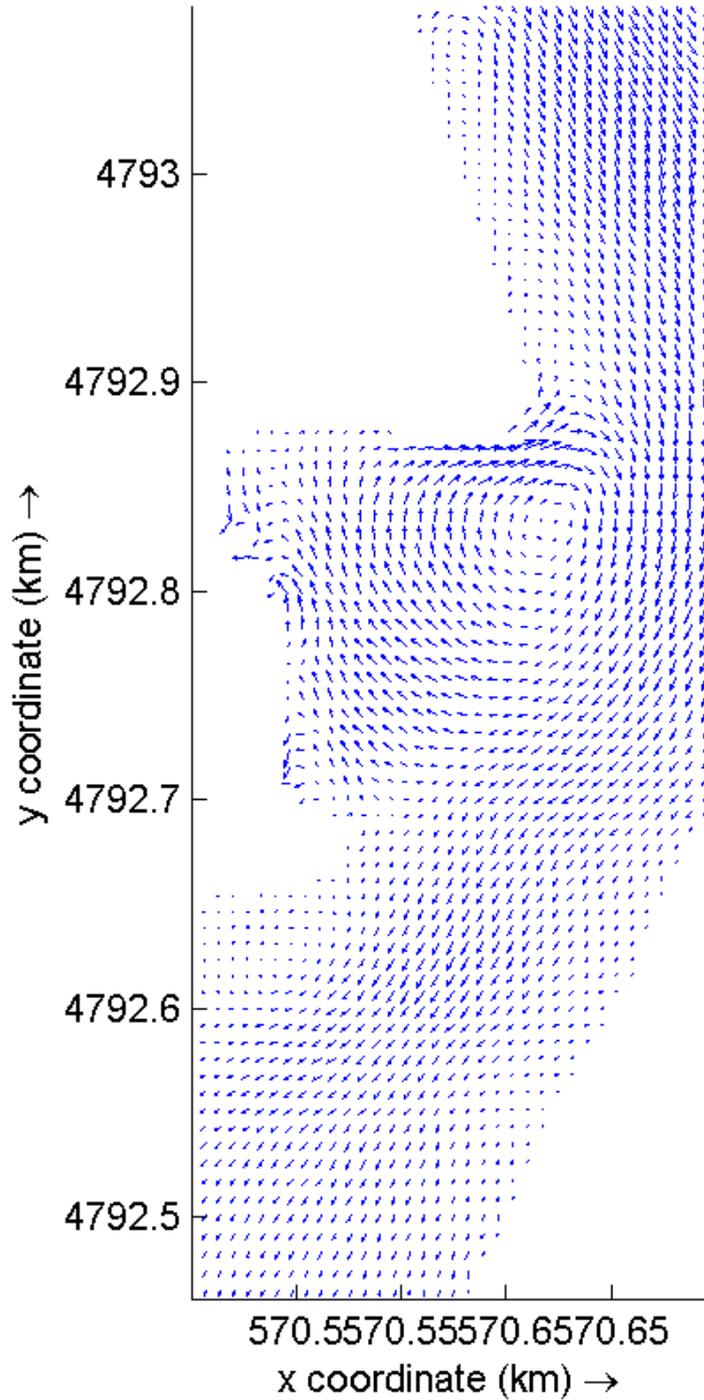


Imagen 73. Representación gráfica del estado 1: próximo al nivel de marea medio, subiendo hacia la pleamar (llenante) en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

ii. Estado 2: próximo a la pleamar

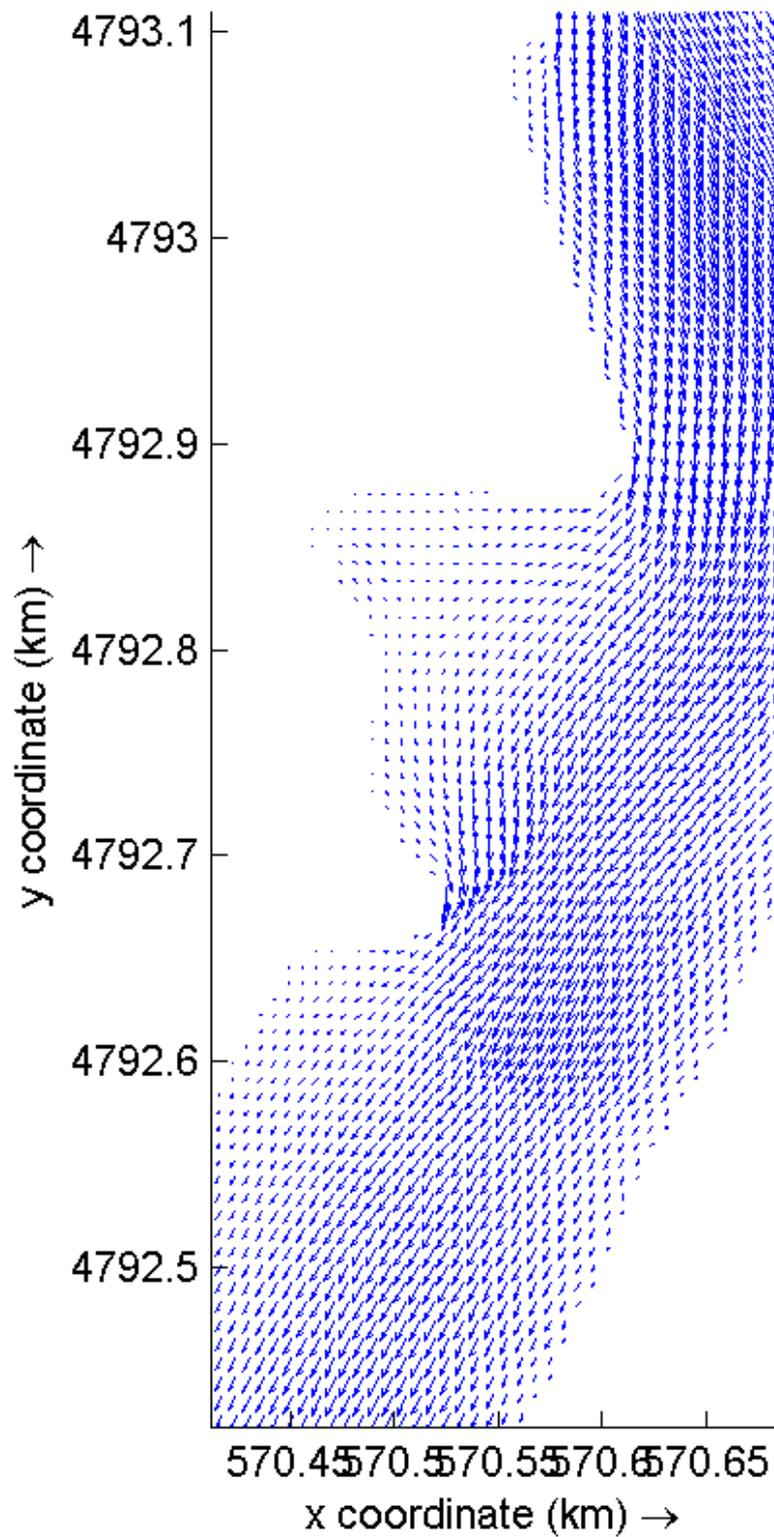


Imagen 74. Representación gráfica del estado 2: próximo a la pleamar, en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

iii. Estado 3: próximo al nivel de marea medio, bajando hacia la bajamar

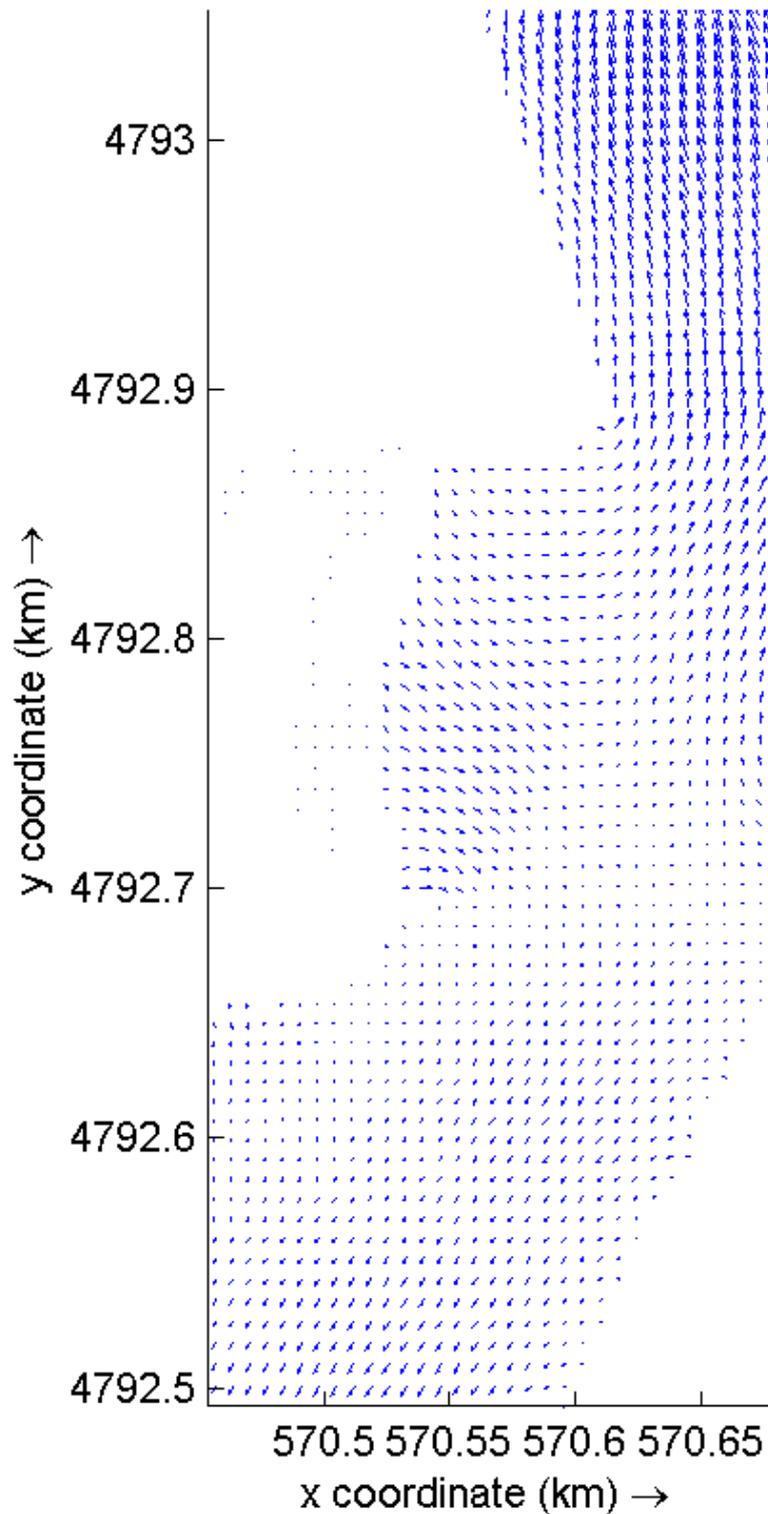


Imagen 75. Representación gráfica del estado 3: próximo al nivel de marea medio, bajando hacia la bajamar (vacante) en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

iv. Estado 4: próximo a la bajamar

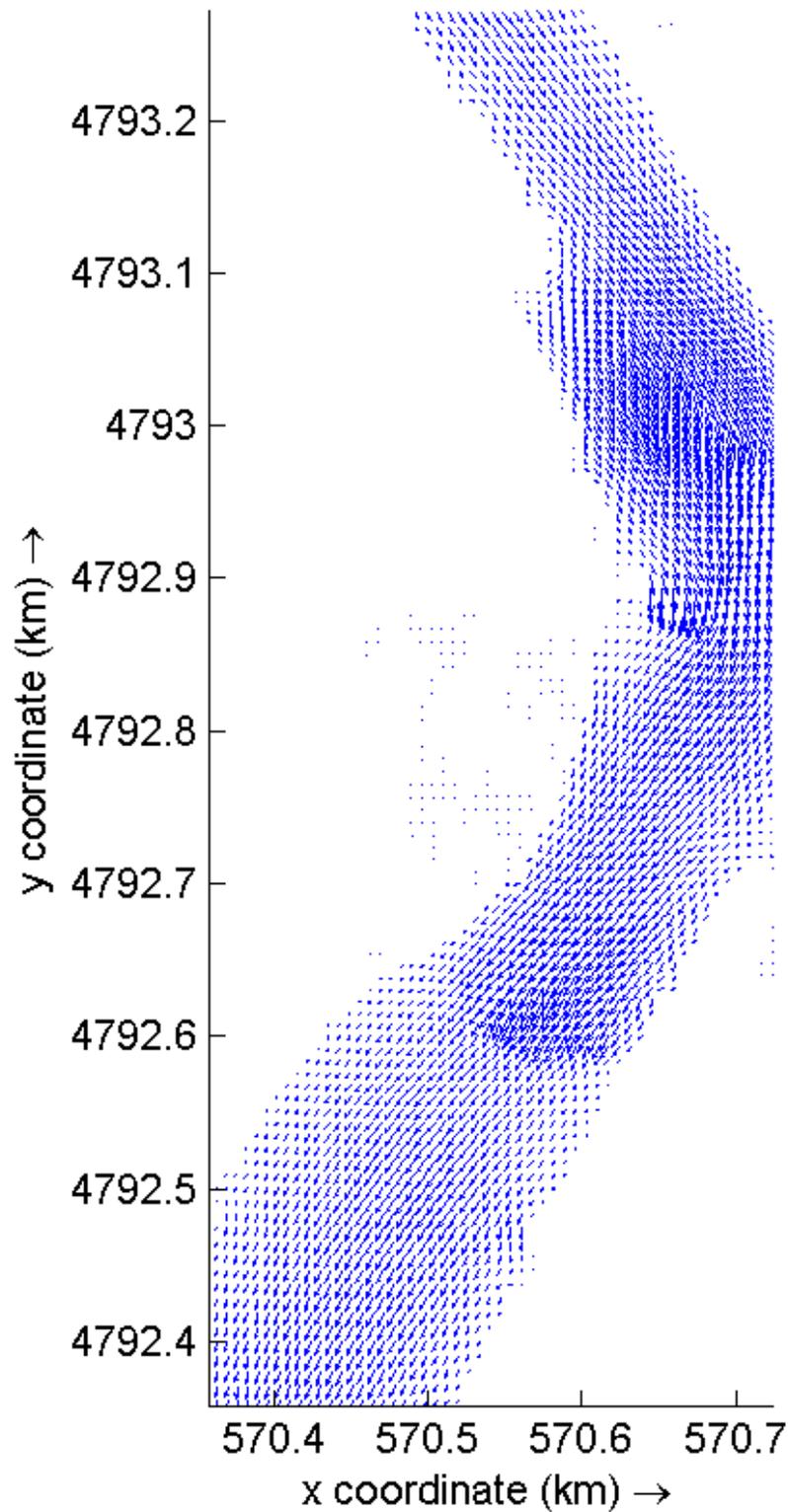


Imagen 76. Representación gráfica del estado 4: próximo a la bajamar, en la situación actual. Fuente: elaboración propia.

b. Conclusiones obtenidas

Tras la representación y análisis de los resultados obtenidos a través de las simulaciones de la hidrodinámica de la zona interior, se han obtenido las siguientes conclusiones:

- En la situación actual, de los estados analizados y considerados, únicamente se aprecia un comportamiento peculiar en el “Estado 1: próximo al nivel de marea medio, subiendo hacia la pleamar” ya que se genera una corriente circular en el extremo norte de la playa de Oribarzar. Cabe destacar que dicho comportamiento se ha comprobado a través de visitas a la zona de actuación, donde se identifican acumulaciones singulares de materiales transportados por la ría del Oria.



Imagen 77. Acumulación de materiales en la zona norte de la playa de Oribarzar, donde se genera la corriente circular (enero 2022). Fuente: elaboración propia.

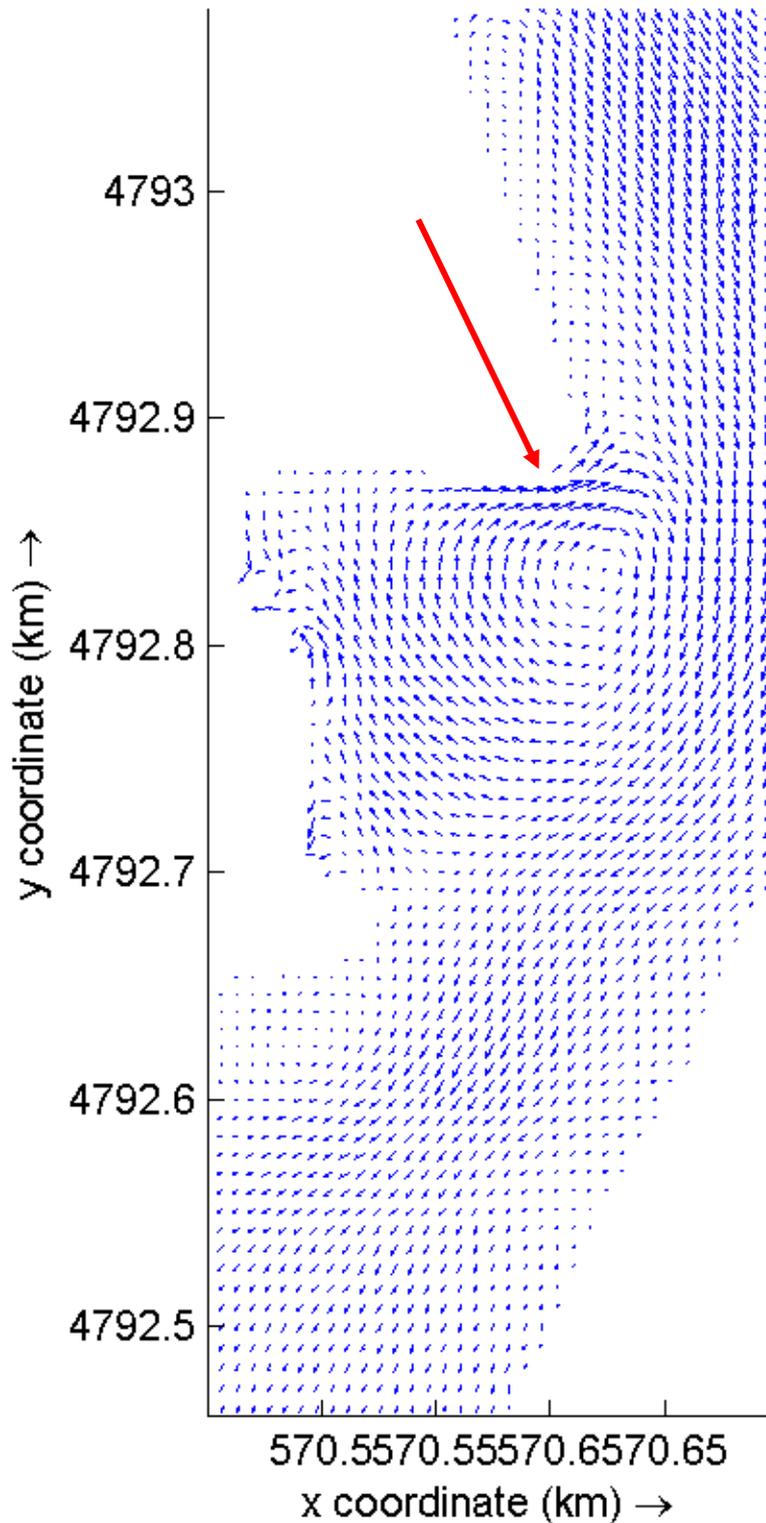


Imagen 78. Corriente circular en la zona norte de la playa (nivel de marea medio, subiendo hacia la pleamar).
Fuente: elaboración propia.

9. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

La metodología para la selección de la solución óptima de entre las propuestas, se efectúa mediante la observación de distintos criterios de forma ponderada (análisis multicriterio ponderado). Los criterios a tener en cuenta son los que se han considerado en el análisis de cada una de las alternativas. El peso de cada criterio es el siguiente:

Alcance de la recuperación: Dicho criterio hace referencia a toda la franja litoral analizando la posición de la línea de costa a lo largo de la serie histórica. Este criterio se basa principalmente en la recuperación del entorno, simulando las condiciones naturales existentes históricamente, tanto desde el punto de vista marítimo, como terrestre. Valor de ponderación: $pe=2,0$.

Nivel de impacto ambiental: es un criterio fundamental por el entorno en el que se plantea la actuación. Al tratarse de una playa interior, el nivel de impacto ambiental que pueda generar la actuación será decisivo en la decisión de la alternativa óptima. Cabe destacar que se considera el impacto visual de las alternativas, el consumo de recursos, la generación de residuos y la afección a la biocenosis y a los espacios protegidos. Valor de ponderación: $pe=2,0$.

Viabilidad jurídico-administrativa de la solución: donde quedan recogidos factores como pueden ser por ejemplo la disponibilidad de terrenos en la zona de estudio o el tipo de tramitación ambiental necesario. Valor de ponderación: $pe=1,0$.

Evaluación de los efectos de cambio climático: dicho criterio hace referencia a las afecciones que suponen las variaciones del cambio climático de las variables analizadas, sobre las diferentes alternativas. Valor de ponderación: $pe=2,0$.

Grado de efectividad de la solución adoptada: este criterio representa el grado de efectividad de la actuación realizada en base a la problemática existente y a la solvencia de la misma. Valor de ponderación: $pe=2,00$.

Para cada una de las alternativas, se ha establecerá una puntuación de los criterios anteriores, siendo 0 la nota mínima y 10 la nota máxima, que se otorgará siempre a la mejor alternativa en cada apartado, basándose en la definición realizada en los apartados anteriores. El resultado, tras aplicar los coeficientes de ponderación pertinentes, se muestra también en una escala de 0 a 10. Los resultados obtenidos por cada alternativa en cada uno de los criterios anteriores se pueden observar en la siguiente tabla resumen.

ANÁLISIS MULTICRITERIO				
CRITERIO	PESO	ALT 0	ALT 1	ALT 2
Alcance de la recuperación	2,0	8	9	10
Impacto ambiental	2,0	7	6	6
Viabilidad jurídico-administrativa	1,0	9	8	8
Efectos cambio climático	2,0	8	10	10
Efectividad de la solución	2,0	8	9	10
PUNTUACIÓN FINAL PONDERADA		7,9	8,4	8,9

Del análisis multicriterio ponderado realizado, se deduce que la alternativa óptima para la restauración de la playa de Oribarzar es la **alternativa marítima 2: alternativa con dos espigones**.

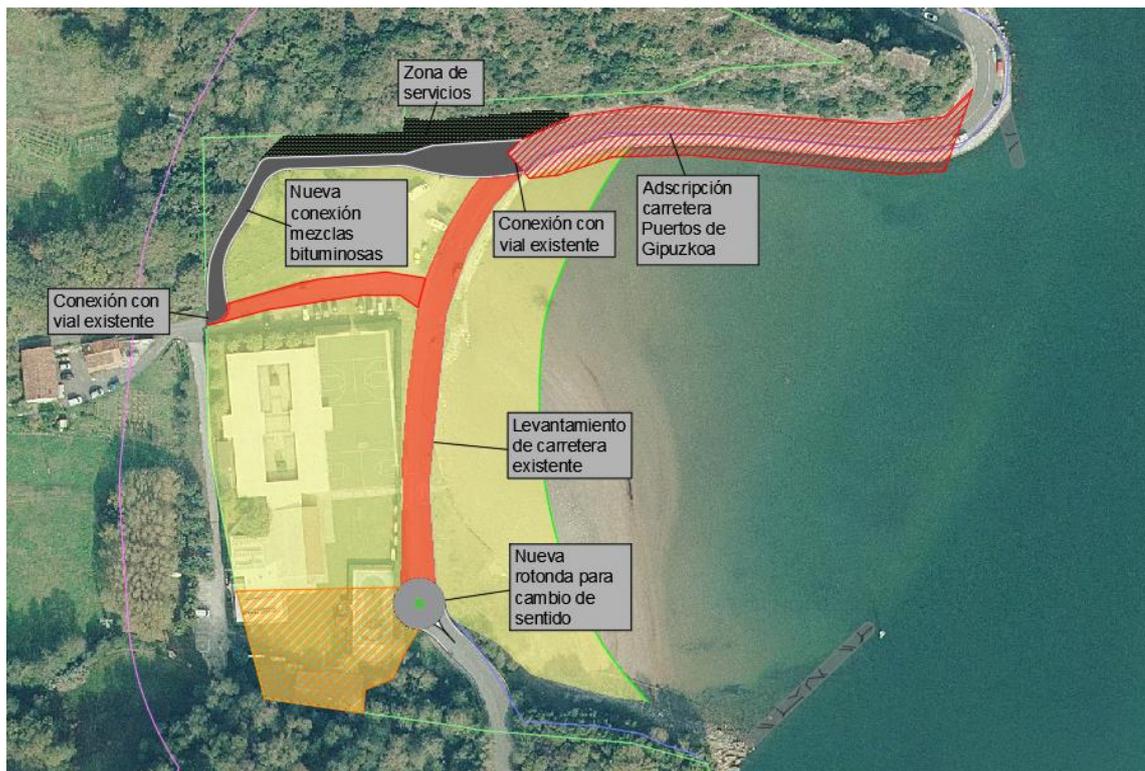


Imagen 79. Alternativa seleccionada. Fuente: elaboración propia.