

ANEXO I

ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ACTUACIONES DEFINIDAS EN EL

**“POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL
DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT)
ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ
(GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”**

Pasaia, 16 de enero de 2024

Tipo documento	Informe
Título documento	ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ACTUACIONES DEFINIDAS EN EL “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”
Fecha	16 de enero de 2024
Equipo redactor	Manuel González Pérez. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Investigador en la Unidad de Investigación Marina AZTI José Germán Rodríguez Patiño. Doctor en Ciencias del Mar Investigador Senior del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI
Revisado por	Juan Bald Garmendia. Doctor en Ciencias Biológicas Coordinador del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

González, M., Rodríguez, J.G., 2024. ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ACTUACIONES DEFINIDAS EN EL “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”. 39 pp.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVO	7
3. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO.....	8
3.1 Relación y descripción de las instalaciones.....	9
4. CLIMA MARÍTIMO, INCLUYENDO ESTADÍSTICAS DE OLEAJE Y TEMPORALES DIRECCIONALES Y ESCALARES	11
4.1 Oleaje exterior	11
4.1.1 Caracterización estadística.....	11
4.1.2 Régimen medio	13
4.1.3 Régimen extremal	14
4.2 Nivel del mar	15
4.2.1 Marea astronómica.....	15
4.2.2 Marea meteorológica.....	15
4.2.3 Nivel del mar total	17
5. NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS	18
6. BATIMETRÍA HASTA ZONAS DEL FONDO QUE NO RESULTEN MODIFICADAS, Y FORMA DE EQUILIBRIO, EN PLANTA Y PERFIL, DEL TRAMO DE COSTAS AFECTADO	20
7. ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL.....	21
8. BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA, TANTO ANTERIOR COMO PREVISIBLE	22
9. DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.	24
10. CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS, ASÍ COMO LOS ESPACIOS DOTADOS DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL	28
10.1 Condiciones de la biosfera submarina.....	28
10.2 Espacios dotados de figuras de protección ambiental en el ámbito de actuación.....	30
10.2.1 Características bionómicas en el ámbito de la actuación.....	32
10.2.2 Efectos de la actuación del proyecto	33

11. RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS Y SU IDONEIDAD, PREVISIÓN DE DRAGADOS O TRASVASES DE ARENAS	34
12. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO	35
13. PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN, EN SU CASO, DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	36
14. CONCLUSIONES	37
15. BIBLIOGRAFÍA.....	38

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco promueve el proyecto “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”. Este proyecto está afectado por el *Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas*¹ el cual establece en su Artículo 91.3:

“Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 93 de este reglamento (artículo 44.3 de la Ley 22/1988, de 28 de julio)”.

Y en su Artículo 93 concreta el Contenido del Estudio Básico de Dinámica Litoral que acompañará como anejo a la Memoria del proyecto, y comprenderá los siguientes aspectos que serán valorados en el presente informe:

- a) Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- b) Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.
- c) Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escolares.
- d) Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.
- e) Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, y forma de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costas afectado.
- f) Naturaleza geológica de los fondos.

¹ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/10/10/876/con>

- g) Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma de las actuaciones previstas en la forma que señala el artículo 88 e) de este reglamento.
- h) Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.
- i) Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.
- j) Propuesta para la minimización, en su caso, de la incidencia de las obras y posibles medidas correctoras y compensatorias.

2. OBJETIVO

Este informe contiene el estudio básico de dinámica litoral y la evaluación de los efectos del cambio climático con relación al proyecto “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”.

En la Figura 1 puede verse la ubicación del polígono de acuicultura, según el proyecto.

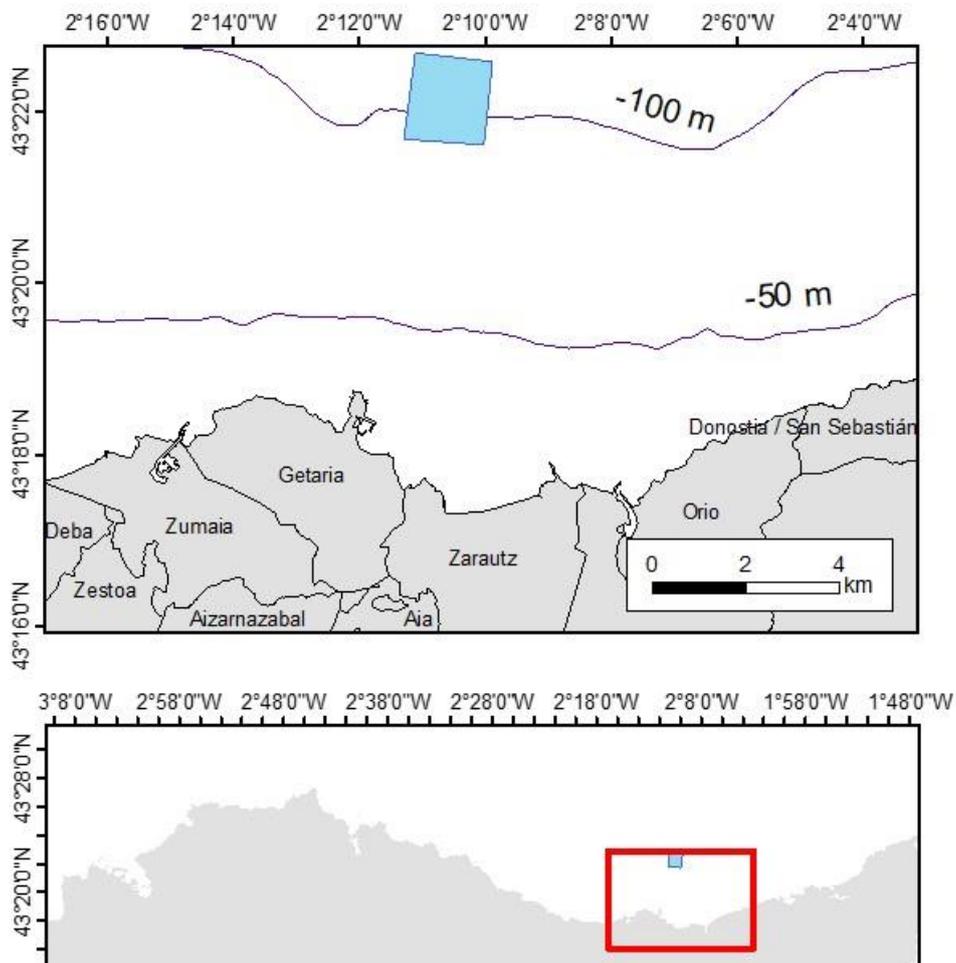


Figura 1. Propuesta de localización del polígono de acuicultura (en azul).

3. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es la declaración de un polígono para el cultivo de peces en aguas abiertas, frente a los municipios de Getaria y Zarautz. Este polígono podrá ser ocupado por aquellas entidades, cuyos proyectos sean seleccionados tras un procedimiento público, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT.

En un principio se contemplan tres subzonas dentro del polígono (Figura 2, Tabla 1), que podrán ser modificadas en función de los requerimientos de los proyectos seleccionados tras el procedimiento público.

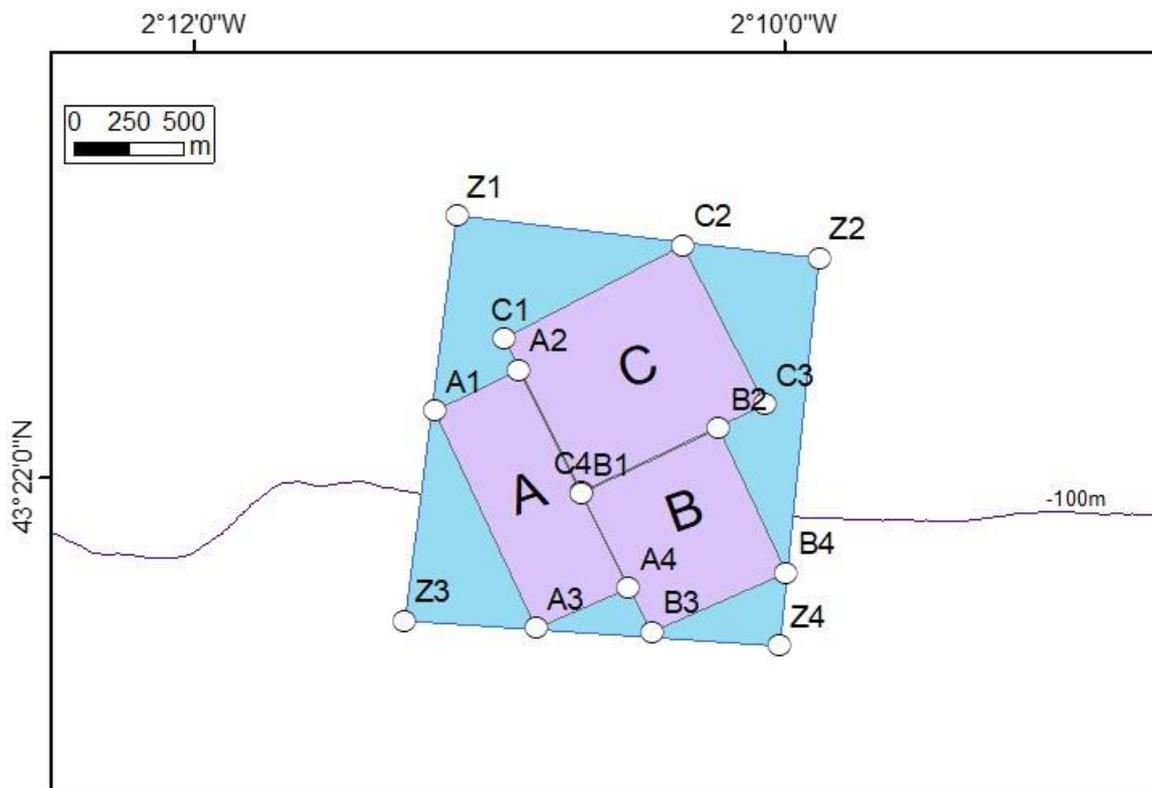


Figura 2. Propuesta de ubicación del polígono de acuicultura (en azul), con detalle de las subzonas A (50 ha), B (50 ha) y C (75 ha).

Tabla 1. Coordenadas de los vértices mostrados en la Figura 2.

Vértice	ETRS89 / UTM zona 30N		Latitud (N)	Longitud (W)
	X (m)	Y (m)		
Z1	565.997	4.803.049	43° 22,644'	2° 11,118'
Z2	567.655	4.802.852	43° 22,529'	2° 09,892'
Z3	565.760	4.801.180	43° 21,636'	2° 11,307'
Z4	567.475	4.801.064	43° 21,564'	2° 10,038'
C1	566.213	4.802.482	43° 22,337'	2° 10,962'
C2	567.031	4.802.910	43° 22,564'	2° 10,353'
C3	567.407	4.802.177	43° 22,166'	2° 10,080'
C4	566.567	4.801.774	43° 21,953'	2° 10,706'
B1	566.567	4.801.767	43° 21,949'	2° 10,705'
B2	567.196	4.802.067	43° 22,108'	2° 10,238'
B3	566.889	4.801.129	43° 21,603'	2° 10,471'
B4	567.506	4.801.403	43° 21,747'	2° 10,013'
A1	565.895	4.802.148	43° 22,158'	2° 11,200'
A2	566.281	4.802.335	43° 22,257'	2° 10,913'
A3	566.359	4.801.145	43° 21,614'	2° 10,864'
A4	566.784	4.801.331	43° 21,712'	2° 10,548'

3.1 Relación y descripción de las instalaciones

Boyas de señalización de concesión (boyas perimetrales)

Una vez conocidas las condiciones de autorización/concesión del DMPT por parte de los adjudicatarios, así como su localización definitiva, se procederá al diseño, obtención de permisos, fabricación y e instalación de la señalización marítima. Dicho balizamiento podrá llevarse a cabo por parte de los concesionarios o por parte de la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco. Aunque las especificaciones de la señalización serán acorde a la normativa y requisitos de las autorizaciones administrativas, los componentes más habituales de una boya de señalización son:

- Flotador de alta capacidad con barra de acero galvanizado en cuyo extremo superior va fijado un soporte con dos reflectores de Radar, cruz de San Andrés, luz con color, alcance y programación de frecuencias que determinen las autorizaciones administrativas.

- Cáncamo giratorio en la zona interior de la boya donde se amarra la cadena de fondeo mediante un grillete.
- Línea de fondeo, compuesta por cadena de alta resistencia, cabos de nylon y polipropileno con guardacabos de acero inoxidable, grilletes y tren de bolos.
- Muerto de fondeo, generalmente de hormigón de alta resistencia reforzado con un armazón de acero inoxidable unido a su cáncamo.

4. CLIMA MARÍTIMO, INCLUYENDO ESTADÍSTICAS DE OLAJE Y TEMPORALES DIRECCIONALES Y ESCALARES

Se muestra a continuación la información de clima marítimo en la zona de estudio, se presenta la caracterización del oleaje y del nivel del mar (suma de la marea astronómica y meteorológica).

4.1 Oleaje exterior

Se analizan los 30 años de datos de oleaje de la Boya de Bilbao - Vizcaya (1991-2020) de Puertos del Estado localizada en la posición 43,63°N; 3,04°O sobre unos 600 m de profundidad para llevar a cabo la caracterización estadística del oleaje, junto al análisis del régimen medio y del régimen extremal.

4.1.1 Caracterización estadística

La caracterización estadística del oleaje se lleva a cabo por direcciones de oleaje incidente (sectores de 22,5°, Figura 3). En la

Tabla 2, se muestran los resultados de probabilidad de ocurrencia, altura de ola significativa y periodo de pico para condiciones medias y de temporal, en las direcciones relevantes del oleaje en la zona de estudio:

- El percentil 50 de la altura de ola (H_{s50}) y su periodo asociado (T_p).
- La altura de ola excedida 12 horas al año (H_{s12}) y el periodo asociado (T_p), la cual hace referencia al “temporal del año”.

Los oleajes más frecuentes provienen de la dirección NW (37,49%), seguidos por los oleajes del WNW (30,60%). Además, los oleajes provenientes de estas dos direcciones son los más energéticos.

Tabla 2. Caracterización estadística del oleaje por direcciones en la boya Bilbao-Vizcaya (1991-2020).

Dirección	Probabilidad (%)	Condiciones medias		Condiciones de temporal	
		Hs ₅₀ (m)	Tp (s)	Hs ₁₂ (m)	Tp (s)
N	5,14	1,10	5,53	5,30	10,21
NNE	2,51	1,10	5,39	4,03	9,10
NE	1,08	1,10	4,84	2,76	6,90
ENE	0,66	1,20	4,78	3,30	6,66
W	2,90	1,70	10,84	7,89	11,94
WNW	30,60	2,00	10,91	8,80	14,68
NW	37,49	1,60	9,92	8,20	16,13
NNW	10,98	1,20	9,07	6,00	10,92

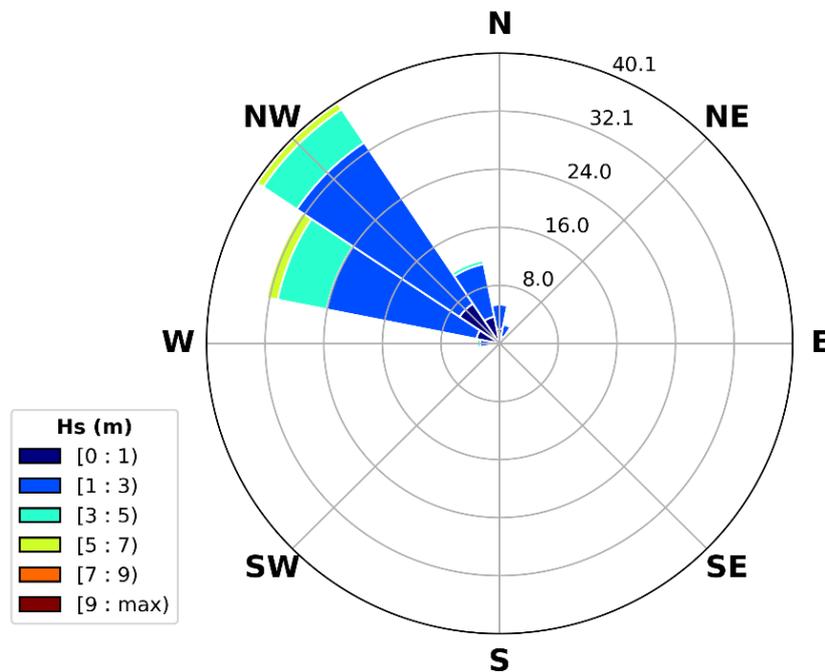


Figura 3. Rosa de oleaje de Hs en la boya Bilbao-Vizcaya (1991-2020).

4.1.2 Régimen medio

El régimen medio de clima marítimo se define como la distribución estadística de un parámetro de estado de mar en un tiempo determinado; definiéndose estado de mar como el periodo de tiempo en el cual las condiciones energéticas, en cuanto a altura de ola, periodo y dirección, son cuasi-estacionarias (en general entre 1 y 3 h de duración).

La Figura 4 muestra el régimen medio escalar de altura de ola significativa. Este análisis permite calcular H_{s50} (percentil de 0,5) y H_{s95} (percentil de 0,95). Además, a partir de un análisis de distribución conjunta, se puede calcular el periodo asociado y la dirección asociada; obteniéndose:

- $H_{s50}=1,60$ m, $T_p=10$ s, $Dir=300^\circ$
- $H_{s95}=4,40$ m, $T_p=13$ s, $Dir=300^\circ$

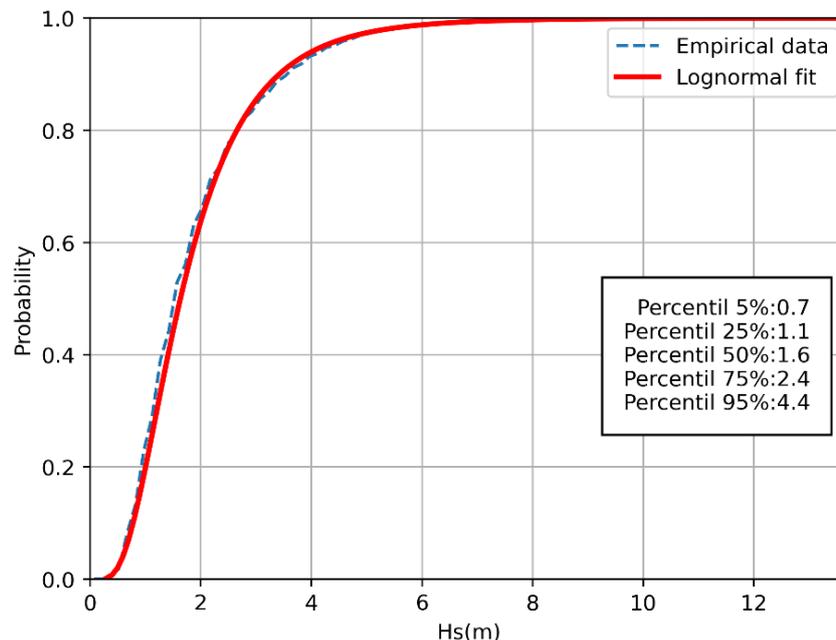


Figura 4. Régimen medio de la altura de ola significativa H_s calculado con los datos de la boya de Bilbao-Vizcaya (1991-2020): Probabilidad de ocurrencia en función de la altura de ola significativa. La línea azul representa los datos de la boya, la línea roja es el ajuste con una distribución lognormal.

4.1.3 Régimen extremal

El régimen extremal de una variable climática se define como la distribución estadística del valor máximo de un parámetro de estado de mar en un periodo de tiempo determinado. Por tanto, se denomina régimen extremal a la función de distribución de los valores extremos de una determinada variable. Dicha función expresa la probabilidad de que un valor dado no sea superado en un periodo de tiempo prefijado.

Se muestra, en la Figura 5 el régimen extremal de la altura de ola significativa H_s calculado a partir del método POT (siglas de *Peak Over Threshold*). POT localiza los valores pico de temporales por encima de un umbral fijado a priori (8 m de H_s en este caso) y separados un tiempo también fijado a priori para poder ser considerados como eventos independientes (en este caso de 48 h). Este análisis permite determinar las condiciones de oleaje extremales que ocurren con un periodo de retorno dado, como, por ejemplo, un periodo de retorno de 100 años: $H_s^{100}=13,60$ m.

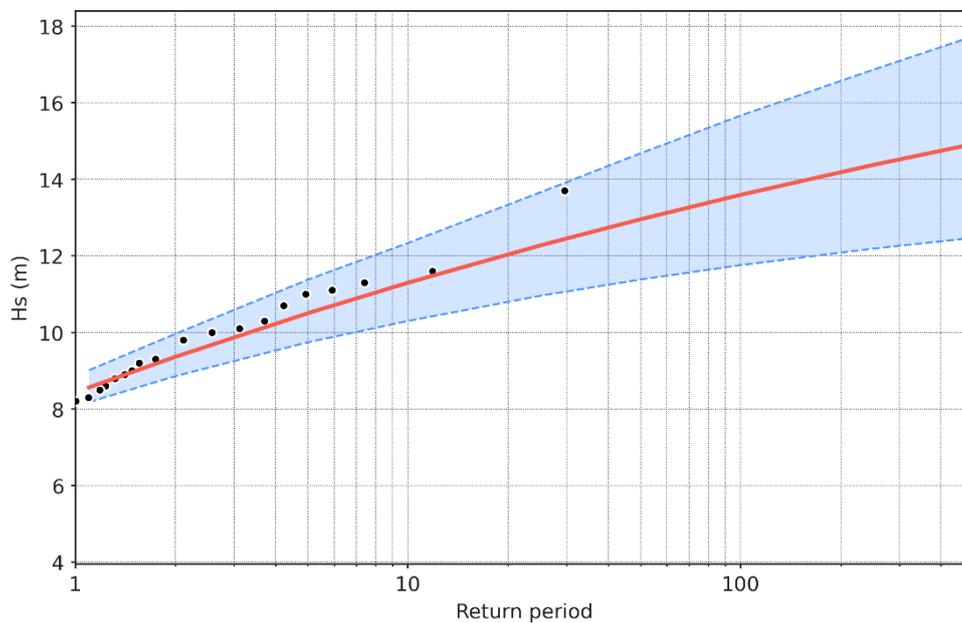


Figura 5. Régimen extremal de la altura de ola significativa H_s calculado a partir del método POT con los datos la boya de Bilbao-Vizcaya (1992-2020): H_s (m) en función del periodo de retorno (año). Los puntos representan los datos de la boya, la línea roja representa el ajuste a la función de distribución GPD, y la banda azul representa la banda de confianza de 95%.

4.2 Nivel del mar

Se entiende por nivel del mar la posición media de la superficie libre del mar una vez filtradas las oscilaciones de onda corta y larga asociadas al oleaje de viento y grupos de ondas. Una vez filtradas dichas oscilaciones, las restantes son movimientos de largo periodo asociados a la meteorología y a la componente astronómica:

- La oscilación del nivel medio del mar, asociada a la evolución de los sistemas meteorológicos, tiene carácter aleatorio y se denomina marea meteorológica (MM).
- La oscilación del nivel asociada a los movimientos astronómicos tiene carácter determinista y se le denomina marea astronómica (MA).

La combinación estadística de ambas mareas es lo que se denomina régimen del nivel del mar. A continuación, se realizará un estudio de nivel del mar incluyendo un análisis armónico de la marea astronómica y un análisis de régimen extremal de la marea meteorológica, a partir de los datos de 1992-2020 de datos del mareógrafo de Bilbao de Puertos del Estado.

4.2.1 Marea astronómica

Mediante el análisis armónico se obtienen las tablas de marea. En la Figura 6 se muestra el histograma de la marea astronómica calculando la distribución de frecuencia relativa de pleamares y bajamares observadas. Los niveles se refieren al cero del puerto de Bilbao, para que estén referidas al Nivel del Mar en Alicante (NMMA) se debe de aplicar siguiente corrección de cota: $Z_{NMMA} = Z_{CeroBilbao} - 2.063$ m.

4.2.2 Marea meteorológica

En la Figura 7, se muestra el régimen extremal del nivel de marea meteorológica (MM) calculado a partir del método POT-GPD con los datos del mareógrafo de Bilbao de los últimos 30 años. Este análisis permite determinar los niveles extremales que ocurren con un periodo de retorno dado, como, por ejemplo, un periodo de retorno de 100 años (MM100), se obtiene $MM100=0,47$ m.

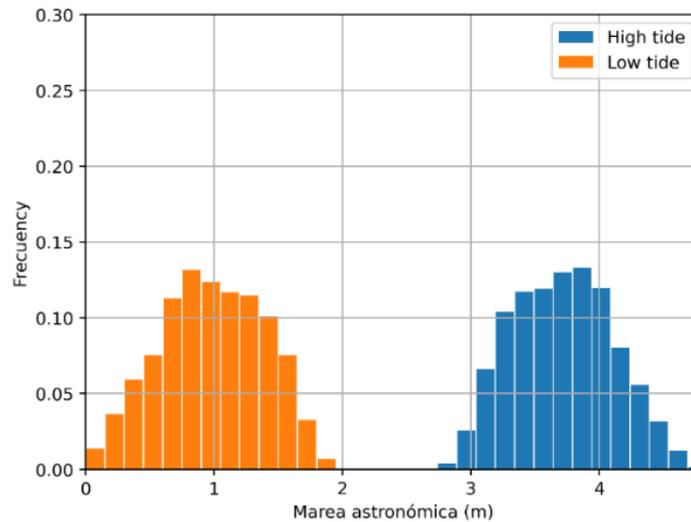


Figura 6. Distribución de frecuencia relativa de pleamares y bajamares obtenidos en el mareógrafo de Bilbao. Frecuencia (en puntos porcentuales) en función del nivel de marea astronómica (MA, m). Aunque se representan conjuntamente, los histogramas se han calculado para la serie de pleamares (azul) y para la serie de bajamares independientemente (naranja).

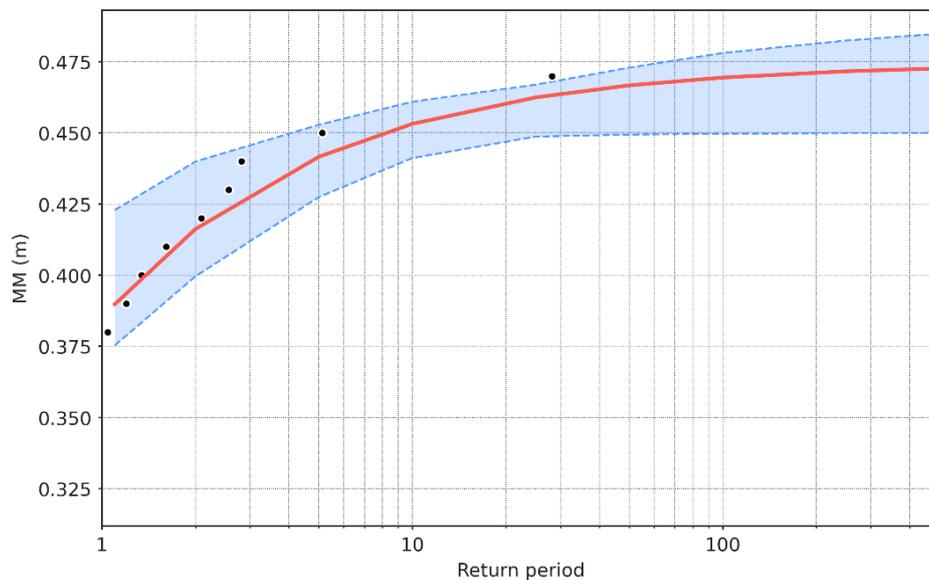


Figura 7. Régimen extremal del nivel de marea meteorológica (MM) calculado a partir del método POT-GPD con los datos del mareógrafo de Bilbao (1992-2020): MM (m) en función del periodo de retorno (año). Los puntos representan los datos del mareógrafo, la línea roja representa el ajuste a la función de distribución GPD, y la banda azul representa la banda de confianza de 95%.

4.2.3 Nivel del mar total

El nivel del mar total se define como la suma de la marea astronómica y meteorológica, en una zona protegida del oleaje. En la Figura 8, se muestra la distribución de frecuencia relativa del nivel del mar horario observado en el mareógrafo de Bilbao de Puertos del Estado.

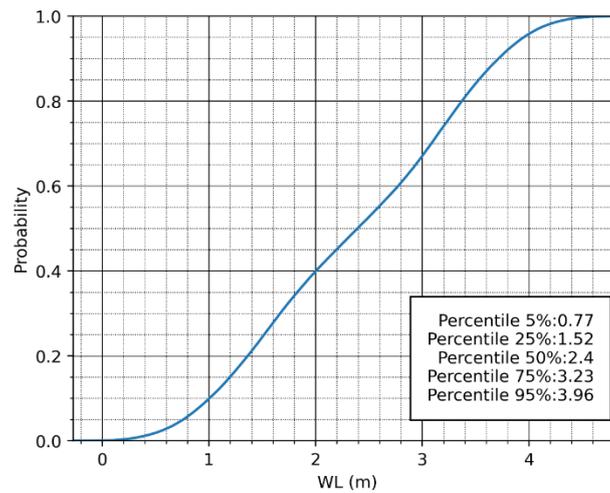


Figura 8. Distribución de frecuencia relativa acumulada del nivel del mar horario observado por el mareógrafo de Puertos del Estado en Bilbao (1992-2020).

5. NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS

La zona de actuación del proyecto se localiza a una profundidad aproximada de 100 m frente a la costa de Getaria y Zarautz (Figura 9). De cara a clasificar los tipos de fondo, es habitual utilizar el sistema EUNIS (*European Nature Information System*). EUNIS es el sistema europeo de referencia sobre datos de biodiversidad en Europa. Observando la distribución de hábitats EUNIS en la Figura 9, se aprecia que la zona en la que se proyecta la actividad se localiza en el hábitat EUNIS A5.35 (“Limo arenoso circalitoral”), señalado en trama gris.

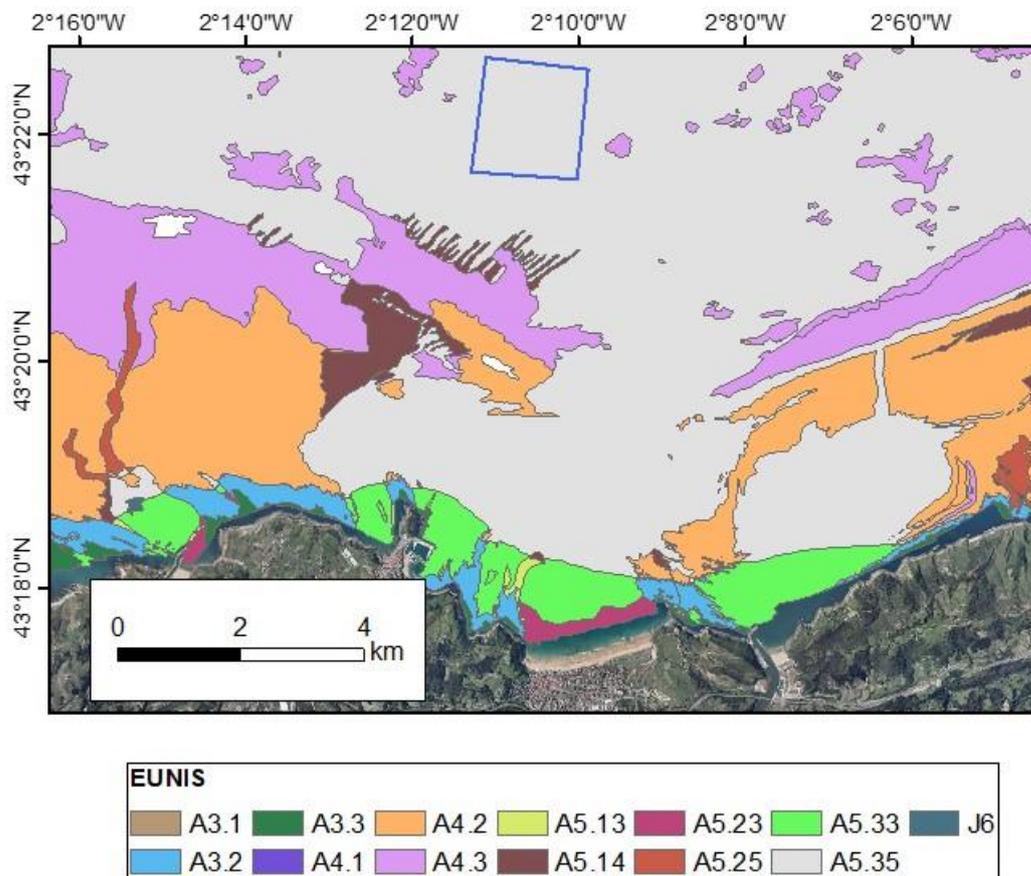


Figura 9. Tipos de fondo según el sistema EUNIS (European Nature Information System). Véase texto principal para explicación. En azul se muestra la zona de actuación.

En el ámbito de la zona de actuación se dispone de información de las características sedimentológicas en tres puntos de muestreo (Figura 10) que se exponen en la Tabla 3. Información más detallada de la geomorfología y geología de la plataforma continental está expuesta en Pascual et al., 2004 y Galparsoro et al., 2010.

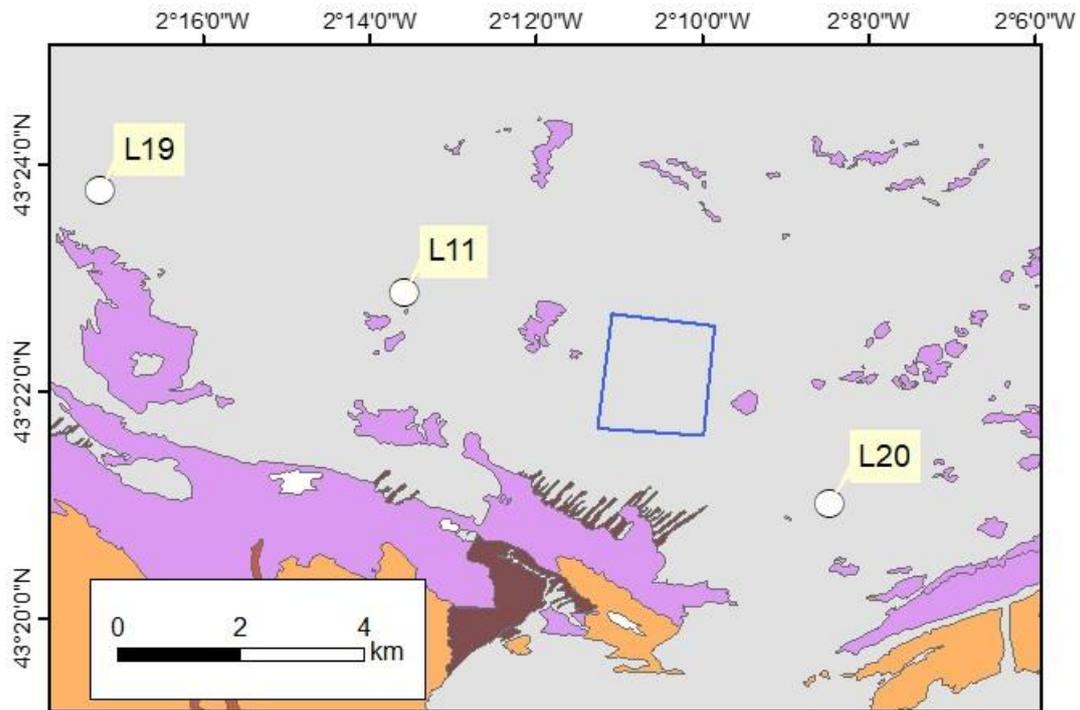


Figura 10. Localización de las estaciones de muestreo de sedimento (L11, L19 y L20). En azul se muestra la zona propuesta para el polígono de acuicultura.

Tabla 3. Caracterización sedimentaria.

Punto de muestreo	L11	L19	L20
Longitud (°)	-2,226880	-2,287666	-2,142305
Latitud (°)	43,380794	43,396146	43,349243
Profundidad (m)	105	105	89
Materia orgánica (%)	2,7	2,6	1,8
Gravas (%)	0	0	0
Arenas (%)	25,6	32,5	58,7
Limos y arcillas (%)	74,4	67,5	41,3
Tamaño medio de grano (µm)	22	28	65

6. BATIMETRÍA HASTA ZONAS DEL FONDO QUE NO RESULTEN MODIFICADAS, Y FORMA DE EQUILIBRIO, EN PLANTA Y PERFIL, DEL TRAMO DE COSTAS AFECTADO

La zona de actuación se localiza en una profundidad de unos 100 m (Figura 11). Esta zona de la plataforma continental se caracteriza por una baja pendiente, inferior al 2%, siendo el tramo de la costa vasca en que más ancha es la plataforma continental.

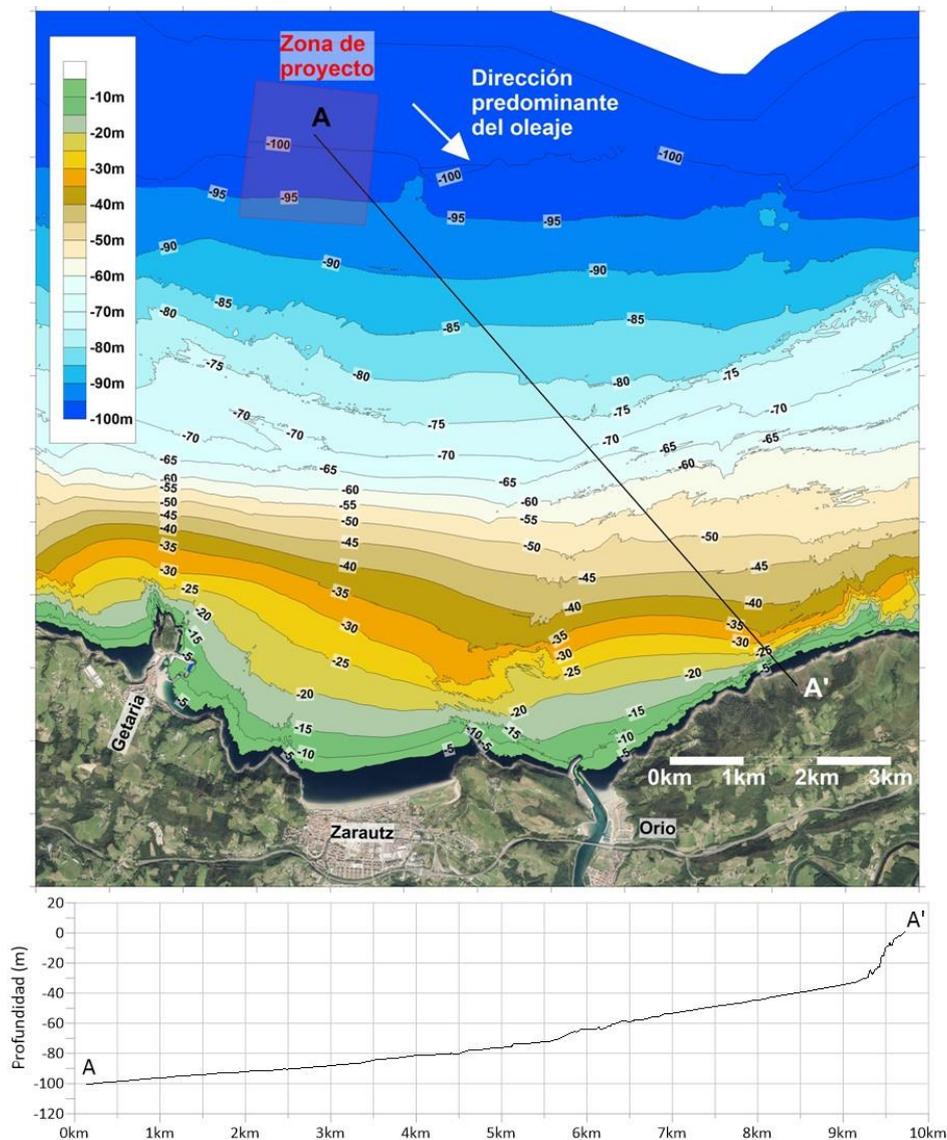


Figura 11. Batimetría de la zona de actuación (arriba) y sección AA' de la batimetría desde el polígono hasta la línea de costa siguiendo la dirección del oleaje (abajo).

7. ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL

La zona de ubicación propuesta para el polígono de acuicultura se sitúa en profundidades ligeramente superiores a los 100 m (Figura 11) y con material sedimentario limo-arenoso (Figura 9, Figura 10 y Tabla 3).

En los capítulos 5 y 6 de Borja y Collins (2004) se realiza una amplia revisión de los patrones de aporte y distribución del sedimento en la plataforma costera vasca (Capítulo 5, Uriarte, et al., 2004) así como de los forzamientos hidrodinámicos que pueden poner en resuspensión el sedimento en el litoral vasco (Capítulo 6, González et al., 2004) y que se sitúa en el rango de los 50 m de profundidad. Por esta razón, a pesar del tipo de fondo limo-arenoso de la zona de actuación, se puede decir que el polígono se encuentra en una zona con una dinámica sedimentaria muy escasa y alejada de las dinámicas de transporte longitudinal de material sedimentario presentes en la plataforma.

8. BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA, TANTO ANTERIOR COMO PREVISIBLE

En la Figura 12 puede verse la zona del polígono de acuicultura en el tramo costero desde Getaria hasta el este de la localidad de Orio en la zona del monte Igeldo que separa Orio del vecino municipio de Donostia-San Sebastián.

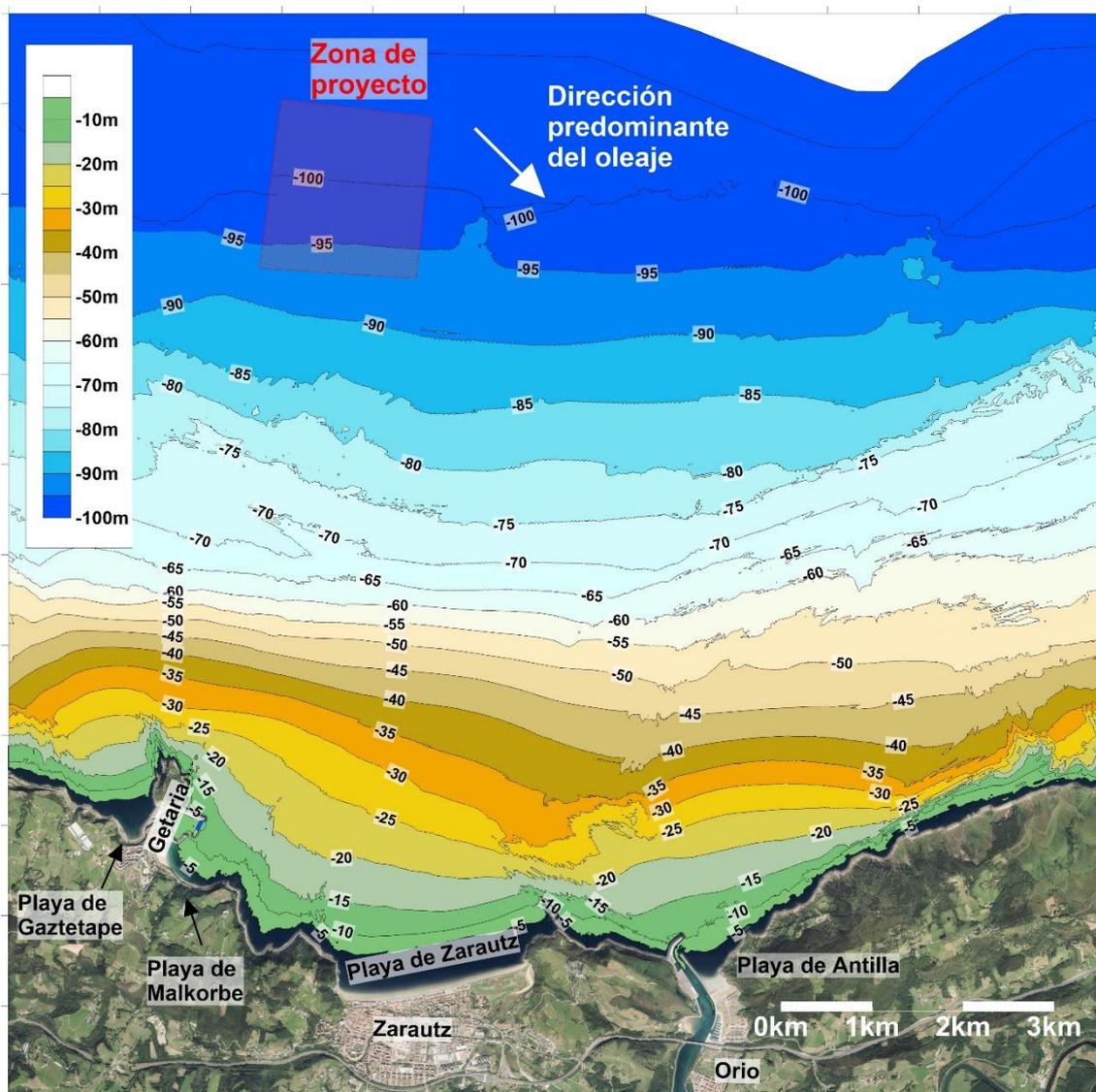


Figura 12. Principales arenales cercanos al ámbito de la zona de actuación.

En este tramo costero se sitúan, al este y oeste respectivamente, del ratón de Getaria las playas de Gastetape y Malkorbe, ambas playas de dimensiones medias (210 y 420 m²) y encajadas entre salientes rocosos. Al este de las anteriores y prácticamente al sur de la zona de ubicación del polígono se encuentra la playa de Zarautz, la de mayor longitud, 2.500 m, de la costa vasca y también de morfología encajada. Apoyada sobre el dique de encauzamiento de la desembocadura del Oria y el inicio de la zona acantilada de Monte Igeldo se encuentra la playa de Antilla perteneciente al municipio de Orío. El resto del litoral de la zona son rasas rocosas y tramos acantilados de pendiente media hasta llegar por el este a la bahía de La Concha en Donostia-San Sebastián.

En de Santiago et al. (2021) se describen las principales dinámicas actuantes sobre las playas encajadas de la costa vasca (Gastetape, Malkorbe, Zarautz y Antilla): por transporte transversal estacional y basculamientos transversales limitados.

Los únicos elementos físicos que contempla el proyecto son los relacionados con el balizamiento de la zona de ubicación de las tres subzonas de producción (Figura 2); por lo que no es de esperar impacto alguno sobre la evolución de la línea de costa de los arenales mencionados, ni tampoco del resto de costa próxima en que predominan las rasas mareales y zonas acantiladas.

²https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/salud_estado_playas/es_def/adjuntos/PERFILES_BANO_2016_20160530.pdf

9. DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los trabajos más recientes desarrollados en la costa vasca sobre efectos del cambio climático marino se han recogido en el proyecto KOSTAEGOKI³.

El proyecto KOSTAEGOKI se enmarca en el Plan de Impulso al Medio Ambiente (PIMA) Adapta Costas CCAA 2017, del entonces Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente - MAPAMA (actualmente Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico) dirigido a las Comunidades Autónomas, para desarrollar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

La principal hipótesis del análisis de impacto del cambio climático en el estudio PIMA y por ende en KOSTAEGOKI ha sido considerar como principal factor de cambio el ascenso del nivel del mar, asumiendo que el régimen medio del oleaje en la costa vasca no se prevé que sufra una modificación relevante durante el resto del siglo XXI.

Esta hipótesis se justifica con base en los estudios previos realizados en la región del Atlántico Norte. En particular, predicen cambios mínimos en los valores medios de la altura de ola (Hs), período de pico (Tp), dirección de oleaje (Dir) y marea meteorológica (MM) en el futuro (Camus et al., 2017 y 2019). Por otra parte, a pesar de obtener tendencias positivas en el régimen extremal de oleaje, a partir de los datos de boya en la zona de estudio (Chust et al., 2021; Garnier et al., 2021), los últimos estudios de proyecciones de oleaje extremal indican que no sería esperable un aumento significativo para el resto del siglo XXI (O'Grady et al., 2021).

En KOSTAEGOKI se analizó el efecto del ascenso del nivel medio del mar sobre 28 arenales de la costa vasca (arenales todos ellos en los que predominan los forzamientos hidrodinámicos marinos), incluyendo las playas de Gaztetape, Malkorbe, Zarautz y Antilla (Figura 13).

³ <https://www.ihobe.eus/publicaciones/kostaegoki-i-analisis-vulnerabilidad-y-riesgo>

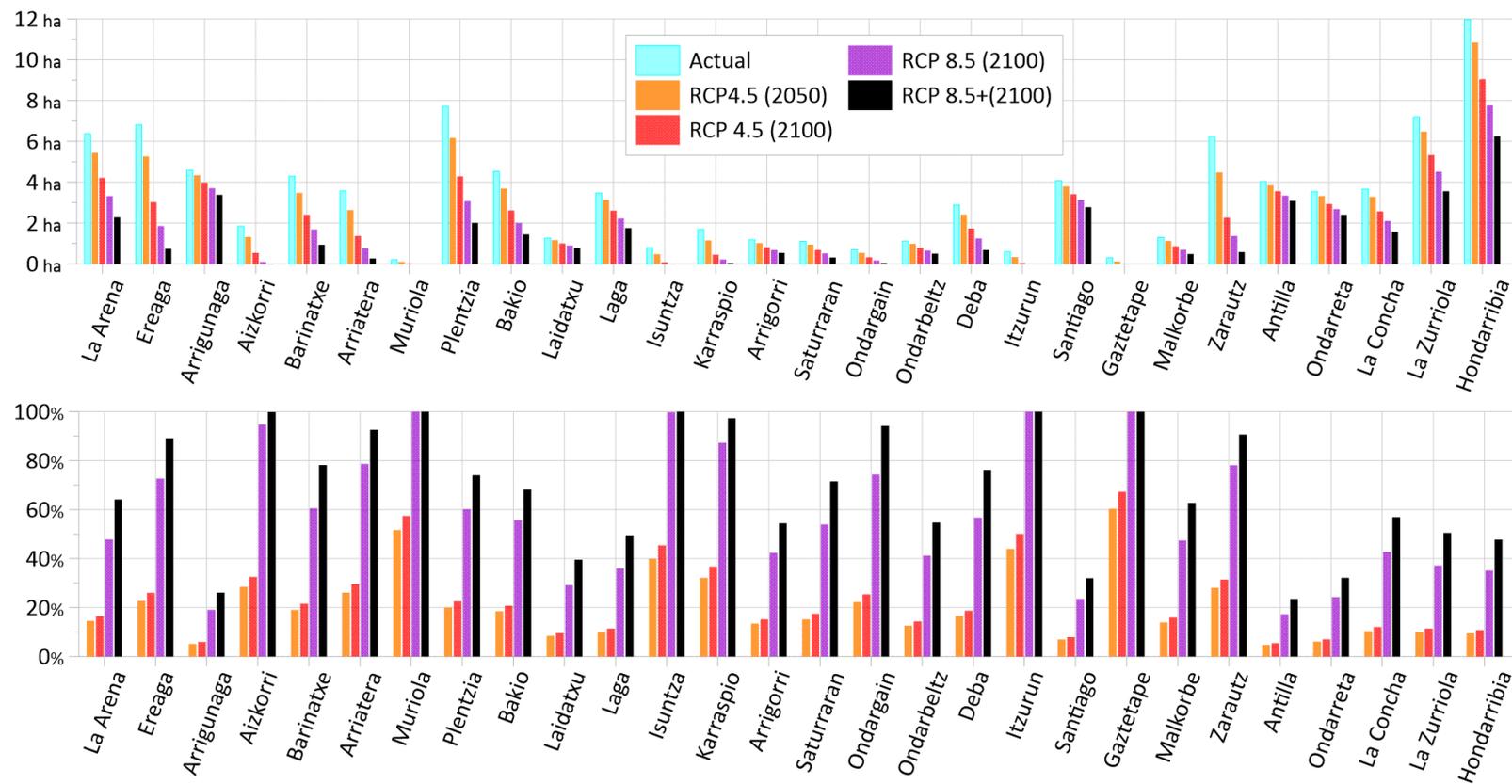


Figura 13. En la imagen superior puede verse la superficie de playa seca en los 28 arenas de la costa vasca analizados en el proyecto KOSTAEGOKI (adaptado de de Santiago et al., 2021) en la actualidad, en 2050 (RCP4.5 con un ascenso del nivel medio del mar de +26 cm) y el 2100 (RCP4.5 +51 cm de ascenso del nivel medio, RCP8.5 +70 cm y RCP8.5 pesimista con +100 cm). En la imagen inferior se muestra el porcentaje de playa seca perdido en cada uno de los cuatro escenarios de ascenso del nivel medio respecto a la situación actual.

Uno de los indicadores para evaluar el impacto previsible del cambio climático sobre el sistema socioeconómico costero fue la evaluación de la pérdida de valor por uso lúdico y turístico de la superficie de playa seca.

En la playa de Gaztetape, situada al oeste del ratón de Getaria (Figura 12) y abierta a la incidencia del oleaje del noroeste, para 2050 con un ascenso del nivel medio del mar de +26 cm se perdería un 60% de la superficie de playa seca (valor medio), para 2100 con +51 cm de ascenso del nivel la pérdida de playa seca sería del 67% en valor promedio. En los dos escenarios de final de siglo XXI más desfavorables (+70 y +100 cm de ascenso del nivel), el retroceso sería tal que, en media, no quedaría playa seca y, únicamente quedaría playa de intermareal.

Los resultados obtenidos en KOSTAEGOKI para el caso de Malkorbe (protegida del oleaje por el ratón de Getaria, Figura 12) prevén para 2050 (+26 cm) una pérdida del 14% de la superficie de playa seca. Las previsiones a 2100 con +51 cm evalúan la pérdida de playa seca en un 16%, y serían mucho mayores en los escenarios pesimistas, 47% si el nivel medio sube 70 cm y el 63% si llega a 100 cm de ascenso.

La playa de Zarautz (Figura 12), la de mayor longitud de la costa vasca, podría perder un 28% de playa seca en promedio con la tasa de ascenso del nivel medio estimada para 2050 (+26 cm), para 2100 la pérdida sería del 31% si la subida del nivel medio es sólo de +51 cm, del 78% en el escenario intermedio de +70 cm y llegaría al 91% en el escenario pésimo de subida de 1 m del nivel medio.

Por último, la playa más al este es la playa de Antilla situada en la margen derecha de la desembocadura del Oria (Figura 12), es una playa considerablemente más abrigada que las anteriores. La pérdida de playa seca esperada en promedio para 2050 (+26%) y para 2100 en el escenario más favorable (+50 cm) sería del 5% y para 2100 en el escenario intermedio (+70 cm) sería del 17% y del 24% en el escenario de mayor ascenso del nivel medio del mar (+100 cm).

El impacto del Cambio Climático sobre las dinámicas litorales previsto se debe fundamentalmente al esperado aumento del nivel medio del mar cuyo mayor impacto previsible es el retroceso de los arenales con pérdida de superficie de playa seca. Desde



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

este punto de vista, el polígono de acuicultura no supondrá en ningún aspecto una mayor vulnerabilidad del tramo costero frente al Cambio Climático.

10. CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS, ASÍ COMO LOS ESPACIOS DOTADOS DE FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

10.1 Condiciones de la biosfera submarina

El polígono proyectado se localiza a profundidades mayores que las masas de aguas costeras existentes determinadas según la *Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas* (denominada, de forma simplificada, como Directiva Marco del Agua, DMA). La masa de agua costera más próxima es Getaria-Higer (ES111C000010) que se localiza a unos 4 km al sur del polígono propuesto en el proyecto (Figura 14). Esta masa de agua se localiza también la plataforma costera, por lo que, aunque no incluye el polígono proyectado, puede usarse como referencia espacial próxima para conocer el estado del medio.

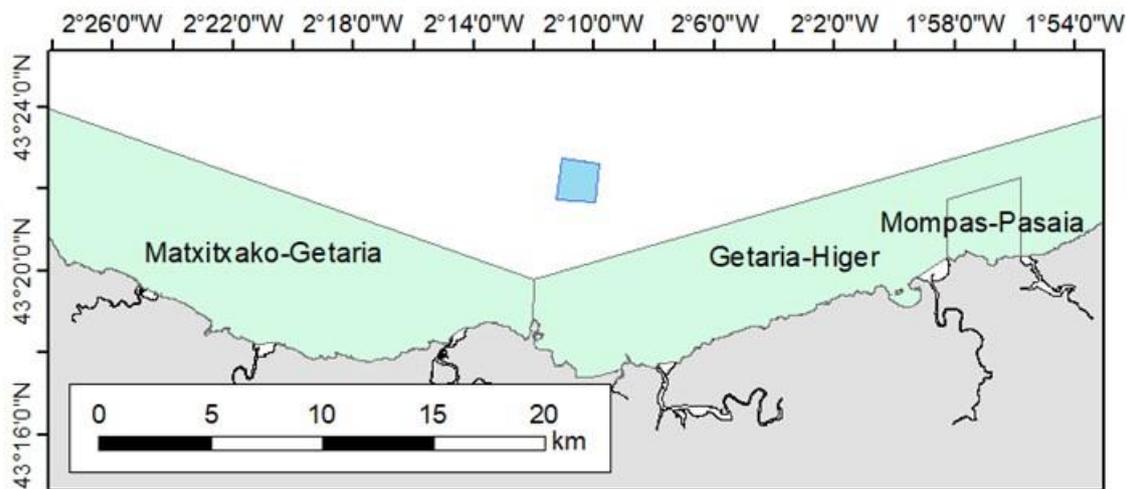


Figura 14. Ubicación de las masas de agua costeras de la Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. En rojo se señala el polígono del proyecto.

La DMA exige, entre otros, el seguimiento del medio mediante redes de muestreo. Así, la DMA establece, en su artículo 8, las bases para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, del estado de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas. Asimismo, su anexo V recoge los diferentes indicadores de calidad, definiciones de estado ecológico y estrategias para el establecimiento de redes de seguimiento.

En la CAPV, URA-Agencia Vasca del Agua es el organismo que tiene como objeto llevar a cabo estas redes de seguimiento⁴, entre otras funciones. En estas redes realizan controles sobre elementos de calidad biológicos, así como elementos de calidad químicos y fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos. Por lo tanto, existe un excelente conocimiento histórico reciente sobre las condiciones de la biosfera submarina en el ámbito próximo a la zona de actuación.

La masa de agua costera Getaria-Higuer, en la campaña 2021, se diagnosticó con un estado ecológico bueno, ya que tanto el estado ecológico como el químico alcanzaron el buen estado (Figura 15, Tabla 4). Esta situación de cumplimiento de objetivos medioambientales se observó durante los cinco años anteriores.

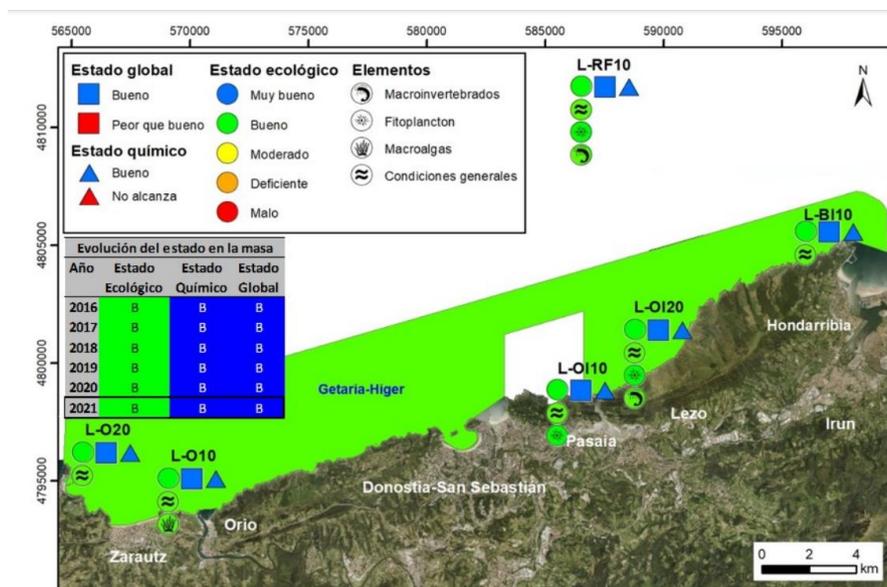


Figura 15. Calificación del Estado Ecológico, estado químico y global de las estaciones en la masa de agua costera Getaria-Higuer (y estado ecológico para la masa de agua), en 2021 (tomada de Borja et al., 2022).

⁴ <https://www.uragentzia.euskadi.eus/areas-actuacion/vigilancia/>

Tabla 4. Resumen y el diagnóstico de Estado en la masa de agua costera Getaria-Higuer en 2021. Claves: Macroinvertebrados (MI), fitoplancton (F), macroalgas (M), estado biológico (BI), condiciones generales (CG), hidromorfología (HM) y estado ecológico: muy bueno (MB), bueno (B), moderado (Mo), deficiente (D) y malo (M). Sustancias preferentes (SP): muy bueno (MB), bueno (B), y no alcanza el buen estado (NA). Estado químico: bueno (B), y no alcanza el buen estado (NA). Estado: bueno (B) y peor que bueno (PqB) (tomado de Borja et al., 2022).

Código	Estación	MI	F	M	BI	CG	SP	HM	Estado Ecológico	Estado químico	Estado
L-O10	Litoral de Oria (Oria)	MB	MB	B	B	B	MB	MB	B	B	B
L-O20	Litoral de Getaria (Oria)	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B	B	B
L-OI10	Litoral de Pasaia (Oiartzun)	MB	B	-	B	B	MB	MB	B	B	B
L-OI20	Litoral de Pasaia (Asabaratz)(Oiartzun)	B	B	-	B	B	MB	MB	B	B	B
L-BI10	Litoral de Hondarribia (Bidasoa)	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B	B	B
	Getaria-Higuer	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B	B	B
L-RF10	Litoral Oiartzun - plataforma	B	B		B	B	MB	MB	B	B	B

Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Estado ecológico	B	B	B	B	B	B
Estado químico	B	B	B	B	B	B
Estado	B	B	B	B	B	B

10.2 Espacios dotados de figuras de protección ambiental en el ámbito de actuación

La localización propuesta del polígono de acuicultura se encuentra muy alejada de los espacios de la Red Natura 2000 (Figura 16). En lo que refiere a otros espacios naturales protegidos, también se encuentra muy alejada de ellos, siendo el Biotopo protegido “Deba eta Zumaia arteko itsasertza/Tramo litoral Deba-Zumaia” (ES212016) el más próximo de ellos (localizado a unos 7,2 km al suroeste, Figura 17).

En el continente existen otras figuras de protección o interés ambiental, sin embargo, la costa se localiza, al menos, a 5,5 km de polígono, por lo que no cabe esperar posibles afecciones a estas figuras.



Figura 16. Localización de los espacios de la Red Natura 2000 más próximos al polígono de acuicultura. Fuente: <https://www.geo.euskadi.eus/> (acceso 13/11/2023).

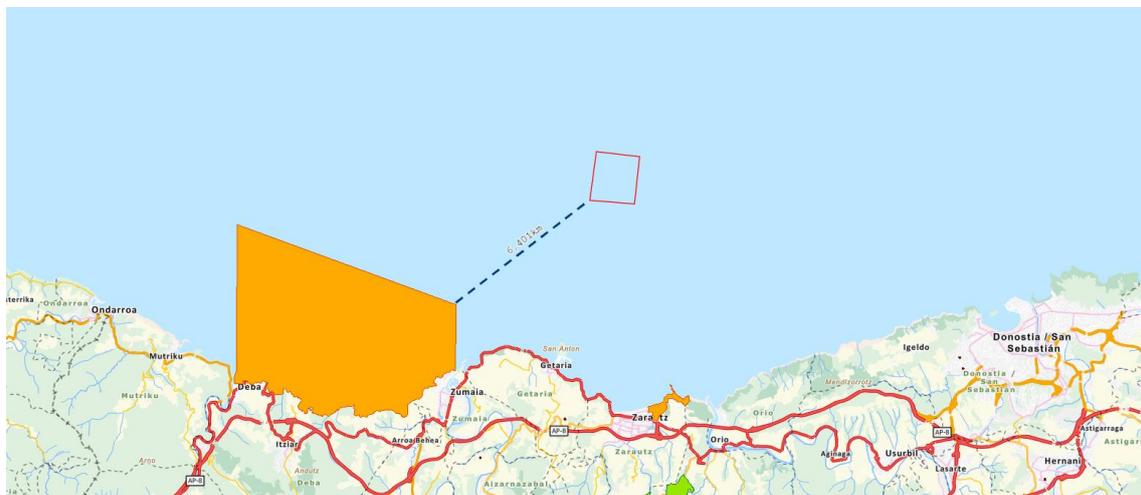


Figura 17. Localización de los espacios naturales protegidos más próximos al polígono de acuicultura. Fuente: <https://www.geo.euskadi.eus/> (acceso 13/11/2023).

10.2.1 Características bionómicas en el ámbito de la actuación

De cara a clasificar los hábitats, es habitual utilizar el sistema EUNIS (*European Nature Information System*). EUNIS es el sistema europeo de referencia sobre datos de biodiversidad en Europa.

Observando la distribución de hábitats EUNIS en la Figura 18, se aprecia que la zona en la que se proyecta la actividad se localiza en el hábitat EUNIS A5.35 (“Limo arenoso circalitoral”), señalado en trama gris. Este hábitat ha sido descrito en la costa vasca como un hábitat sedimentario caracterizado con contenido de finos generalmente superior al 20% y en profundidad superior a los 27 m y de baja energía (Galparsoro *et al.*, 2009). En la plataforma continental vasca, son características de este hábitat las poblaciones de las siguientes especies: *Lumbrineris cingulata*, *Thyasira flexuosa*, *Tellina compressa*, *Spiophanes bombyx*, *Chaetozone gibber*, *Ampharete finmarchica*, *Prionospio fallax*, *Aponuphis bilineata*, *Spiophanes kroyeri*, *Magelona filiformis*, nemertinos, *Chone filicaudata*, *Ampelisca tenuicornis*, *Myriochele danielssen* y *Ampelisca brevicornis* (Galparsoro *et al.*, 2009).

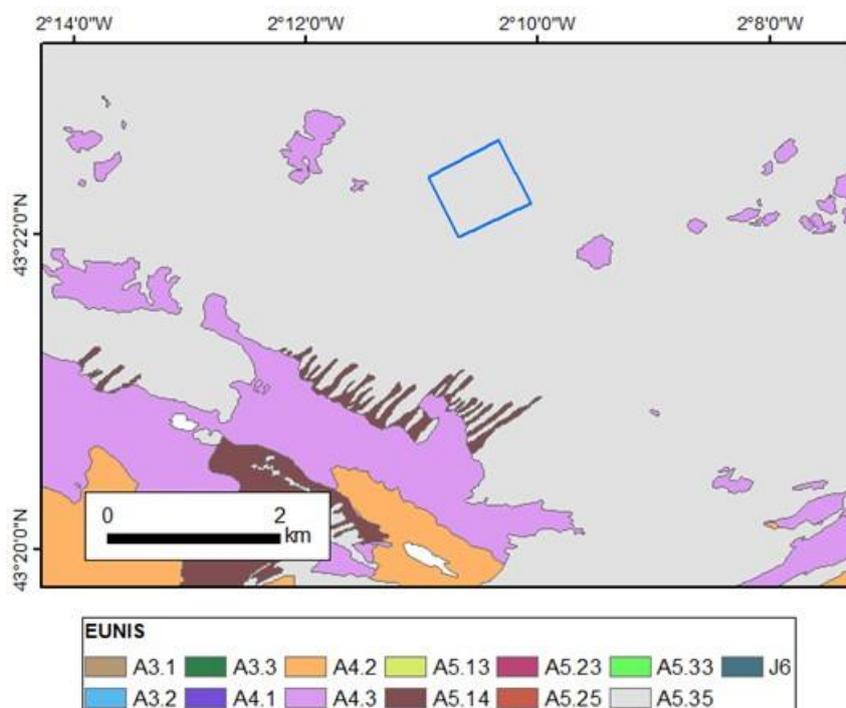


Figura 18. Tipos de hábitats según el sistema EUNIS (*European Nature Information System*). Véase texto principal para explicación.

10.2.2 Efectos de la actuación del proyecto

Con la localización prevista del polígono de acuicultura, no se prevé afección relevante a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental. Adicionalmente, cabe mencionar que la localización se encuentra a más de 400 m de las zonas de hábitat submareal de sustrato duro (Figura 18).

11. RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS Y SU IDONEIDAD, PREVISIÓN DE DRAGADOS O TRASVASES DE ARENAS

El proyecto no tiene planificado el uso de áridos o de material de canteras.

12. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

No habiendo previstas afecciones significativas a la dinámica litoral, no está previsto plan de seguimiento de ese elemento.

13. PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN, EN SU CASO, DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

No habiendo previstas afecciones significativas a la dinámica litoral, no están previstas medidas correctoras o compensatorias de ese elemento.

14. CONCLUSIONES

Se ha realizado un estudio básico de dinámica litoral del “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”.

Se ha realizado un estudio de clima marítimo calculando los regímenes medios y extremales a partir de los datos de oleaje de la boya de Bilbao-Vizcaya y de los datos de nivel del mar del mareógrafo de Bilbao (ambas instalaciones pertenecientes a Puertos del Estado).

El polígono acuícola proyectado se localiza sobre fondos sustrato sedimentario limo-arenoso, alejado a más de 400 m de sustrato rocoso. El proyecto se localiza muy alejado de cualquier figura de protección, por lo que no cabe esperar afección a los mismos.

El proyecto contempla la instalación de fondeos para señalización del polígono, descartándose interacción con el oleaje y las corrientes a una escala mayor al entorno inmediato de los propios elementos y, descartándose, por tanto, cualquier alteración del transporte sedimentario litoral. No es de esperar impacto alguno sobre la evolución de la línea de costa de los arenales mencionados. La tipología del resto de costa son rasas mareales y zonas acantiladas, sobre las cuales también es descartable impacto alguno.

El impacto del Cambio Climático sobre las dinámicas litorales previsto se debe fundamentalmente al esperado aumento del nivel medio del mar cuyo mayor impacto previsible es el retroceso de los arenales con pérdida de superficie de playa seca. Desde este punto de visto, la instalación de los fondeos y boyas de señalización no supondrá en ningún aspecto una mayor vulnerabilidad del tramo costero frente al Cambio Climático.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Borja, Á., Collins, M., 2004. Oceanography and Marine Environment of the Basque Country. Elsevier Oceanography Series 70, 616.
- Borja, Á., Bald, J., Belzunce, M.J. Calvo, M., Fontán, A., Franco, J., Garmendia, J.M., Lanzén, A., Larreta, J., Menchaca, I., Muxika, I., Pouso, S., Revilla, M., Rodríguez, J.G., Sagarminaga, Y., Solaun, O., Uriarte, A., Zorita, I., Adarraga, I., Aguirrezabala, F., Sola, J.C., Cruz, I., Marquiegui, M., Martínez, J., Ruíz, J.M., Cano, M., Lasamartínez, A., Manzanos, A., 2022. Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2021. Informe elaborado por Fundación AZTI Fundazioa para URA-Agencia Vasca del Agua.
- Camus, P., Losada, I. J., Izaguirre, C., Espejo, A., Menéndez, M., Pérez, J., 2017. Statistical wave climate projections for coastal impact assessments. *Earth's Future*, 5(9), 918-933.
- Camus P., Tomás A., Díaz-Hernández G., Rodríguez B., Izaguirre C., Losada I., 2019. Probabilistic assessment of port operation downtimes under climate change. *Coastal Engineering*. 147: p. 12-24. <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2019.01.007>
- Chust G, González M, Fontán A, Revilla M, Alvarez P, Santos M, Cotano U, Chifflet M, Borja A, Muxika I, Sagarminaga Y, Caballero A, de Santiago I, Epelde I, Liria P, Ibaibarriaga L, Garnier R, Franco J, Villarino E, Irigoien X, Fernandes-Salvador JA, Uriarte A, Esteban X, Orue-Echevarria D, Figueira T, Uriarte A, 2021. Climate regime shifts and biodiversity redistribution in the Bay of Biscay. *Science of The Total Environment*, 803, 149622. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149622>
- de Santiago I, Camus P, González M, Liria P, Epelde I, Chust G, del Campo A, Uriarte A, 2021. Impact of climate change on beach erosion in the Basque Coast (NE Spain), *Coastal Engineering*, Volume 167, 103916, ISSN 0378-3839, <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2021.103916>
- Galparsoro, I., G. Rodríguez; Á. Borja, I. Muxika, 2009. Elaboración de mapas de hábitats y caracterización de fondos marinos de la plataforma continental vasca.

Informe inédito elaborado por AZTI-Tecnalia para el Dirección de Biodiversidad; Viceconsejería de Medio Ambiente; Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 74 pp.

Galparsoro, I., Borja, Á., Legorburu, I., Hernández, C., Chust, G., Liria, P., Uriarte, A., 2010. Morphological characteristics of the Basque continental shelf (Bay of Biscay, northern Spain); their implications for Integrated Coastal Zone Management. *Geomorphology* 118, 314-329. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2010.01.012>

Garnier, R., de Santiago, I., Liria, P., Epelde, I., Chust, G., 2021. Increase of extreme wave events and impact in beach erosion in the Basque coast. Arias, A., Ríos, P., Paxton, H., Sánchez, O., Acuña, J. L., Álvarez, A., Manjón-Cabeza, M. E., Cristobo, J. (Eds). 2021. Proceedings of the XVII International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay (ISOBAY 17). University of Oviedo, 70 pp.

Garnier, R., Townend, I., Monge-Ganuzas, M., de Santiago, I., Liria, P., Abalia A., Epelde, I., del Campo, A., Chust G., Valle, M., González, M., Mader, J., Gómez, M. L., Castillo, C., Uriarte, A., 2022. Modelización de la respuesta morfológica del estuario del Oka (Bizkaia) al cambio climático. In XVI Jornadas Española de Ingeniería de Costas y Puertos, Alicante, Spain, May 11-12, 2022.

González, M., Uriarte, A., Fontán, A., Mader, J., Gyssels, P., 2004. Marine Dynamics, en: Borja, A., Collins, M. (Eds.), *Oceanography and Marine Environment of the Basque Country*, Elsevier, Amsterdam 133-157.

O'Grady, J.G., Hemer, M.A., McInnes, K.L., Trenham, C.E., Stephenson, A.G., 2021. Projected incremental changes to extreme wind-driven wave heights for the twenty-first century. *Scientific Reports* 11, 8826. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87358-w>

Pascual, A., Cearreta, A., Rodríguez-Lázaro, J., Uriarte, A., 2004. Geology and palaeoceanography. Borja, A. and Collins, M. (Eds.) *Oceanography and Marine Environment of the Basque Country*, Elsevier Oceanography Series 70, 53-73.

Uriarte, A., Collins, M., Cearreta, A., Bald, J., Evans, G., 2004. Sediment supply, transport, and deposition: contemporary and Late Quaternary evolution. Borja, A. and Collins, M. (Eds.) *Oceanography and Marine Environment of the Basque Country*, Elsevier Oceanography Series 70, 97-131.

ANEXO II

ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE VERTIDOS DESDE LAS INSTALACIONES DEL

**“POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL
DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT)
ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ
(GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”**

Pasaia, 16 de enero de 2024

Tipo documento	Informe
Título documento	ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE VERTIDOS DESDE LAS INSTALACIONES DEL “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”
Fecha	16 de enero de 2024
Equipo redactor	Manuel González Pérez, del Área de Tecnologías Marinas de la Fundación AZTI
Revisado por	Juan Bald Garmendia. Doctor en Ciencias Biológicas Coordinador del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

González, M. 2024. ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE VERTIDOS DESDE LAS INSTALACIONES DEL “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”. 11 pp.



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO	5
3. METODOLOGÍA	6
3.1 Hidrodinámica	6
3.2 Información para la dispersión.....	8
4. ESTIMA DE LA DISPERSIÓN.....	9
5. CONCLUSIONES	11

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco promueve el proyecto “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”. En la Figura 1 puede verse la ubicación del polígono acuícola propuesto.

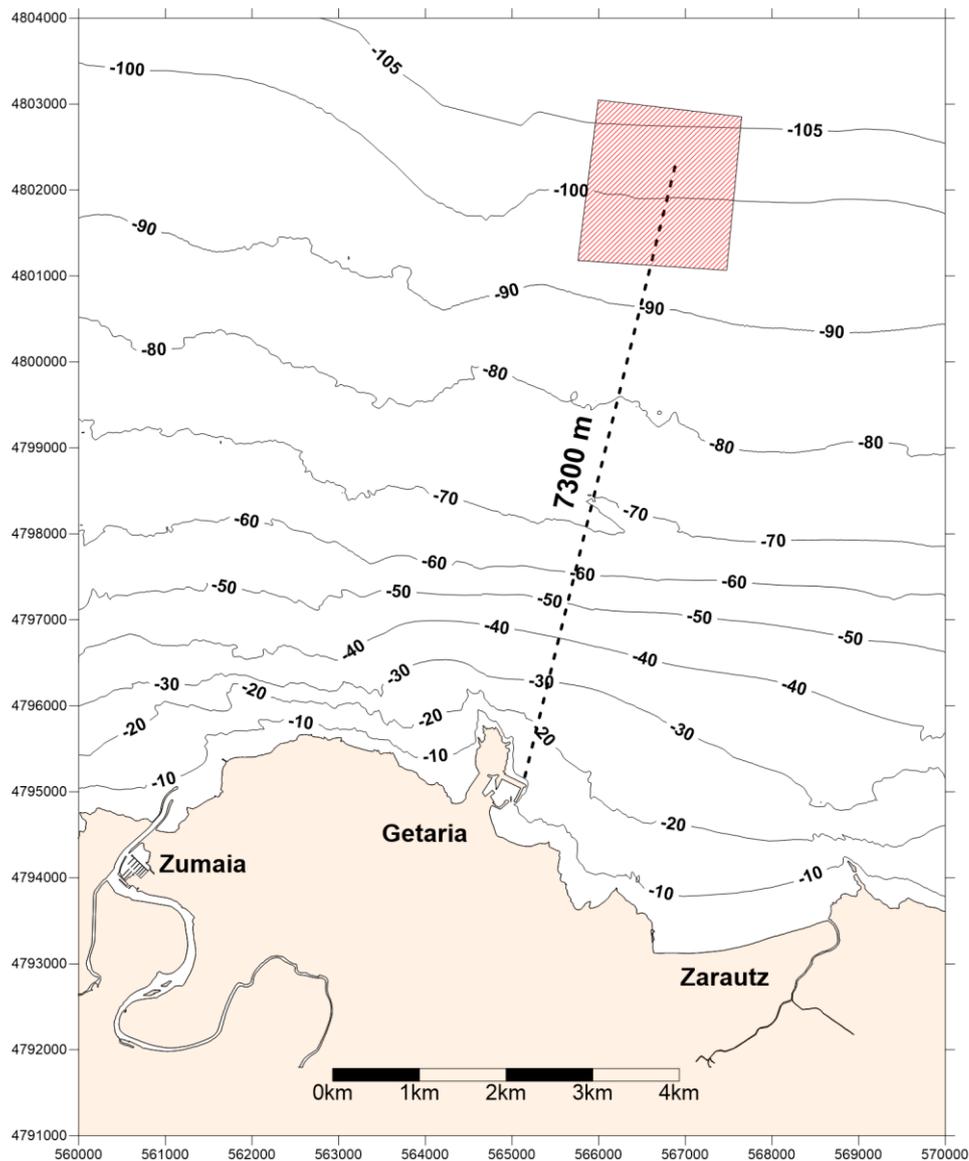


Figura 1. Ubicación de detalle de las instalaciones del proyecto al nordeste del puerto de Getaria (polígono rayado en color rojo).

2. OBJETIVO

Este informe contiene el estudio de dispersión de los eventuales vertidos procedentes de las operaciones del “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”;

fundamentalmente: restos de la alimentación suministrada a los peces que no sea ingerida y las heces de los propios peces.

3. METODOLOGÍA

3.1 Hidrodinámica

Actualmente se cuenta con la información océano-meteorológica procedente del Plan Especial de Emergencias de Euskadi ante la Contaminación de la Ribera del Mar – Itsasertza¹ publicado por el Gobierno Vasco en 2019 donde se realizó un estudio de dinámica marina y oceanografía operacional dentro de un amplio análisis de los riesgos de extensión de eventuales vertidos al mar en el litoral del País Vasco. En *Itsasertza* se analizaron tanto vertidos flotantes como la dispersión de sustancias que disuelvan o afecten a la totalidad de la columna de agua. El área de estudio en el proyecto *Itsasertza* puede verse en la Figura 2 y abarca desde la línea de costa hasta unos 40 km, incluyendo ampliamente la zona de interés para la ubicación del polígono de acuicultura objeto de este trabajo.

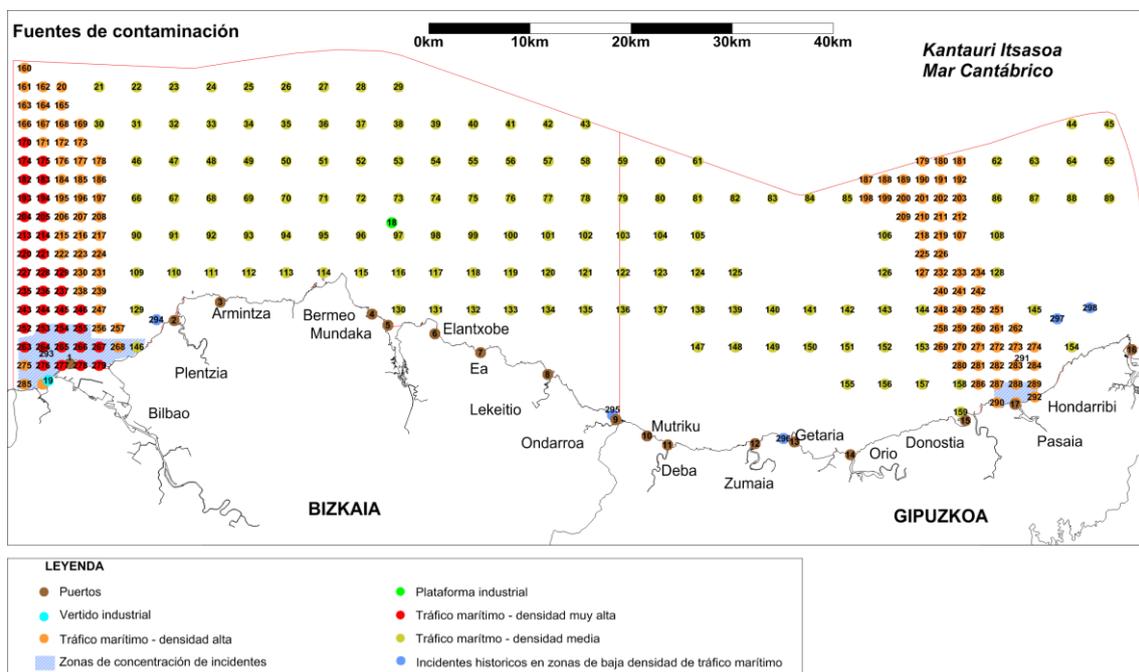


Figura 2. Área de estudio de eventuales vertidos al mar en el litoral del País Vasco (proyecto Itsasertza¹).

¹ <https://www.euskadi.eus/plan-especial-de-emergencias-de-euskadi-ante-la-contaminacion-de-la-ribera-del-mar-itsasertza/web01-a2blarri/es/>

La zona de ubicación del polígono se corresponde aproximadamente con uno de los puntos de riesgo analizados en el proyecto Itsasertza, el punto 150 (Figura 2).

En el ámbito de Itsasertza se realizó una descripción de los principales patrones de corrientes de la costa vasca y un análisis de la importancia de cada uno de ellos.

Las corrientes en la costa vasca, especialmente las corrientes superficiales, son debidas sobre todo al esfuerzo tangencial del viento, siendo la contribución de la marea relativamente poco importante en situaciones de vientos medios y muy poco importante con vientos fuertes.

Los valores característicos de las corrientes superficiales en la costa vasca se sitúan entre 5 y 35 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ con un valor medio típico de unos 20 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$. Considerando una relación del 3% entre la velocidad de la corriente superficial y la velocidad del viento incidente, 20 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ equivale a un viento de 24 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, es decir, dentro de los rangos más frecuentes medidos por las boyas situadas en la zona de estudio. En situaciones de fuerte viento pueden alcanzarse valores de hasta 100 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ o incluso algo mayores (producido por un viento de unos 120 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$).

Aunque sí que se observan diferencias en la intensidad de las corrientes en la costa vasca, especialmente en los dos tramos costeros separados por cabo Matxitxako, siendo algo más intensas las corrientes en la zona oeste del Cabo que hacia el este, estas diferencias de intensidad son más importantes en los valores extremos durante los temporales que en las condiciones medias.

En la costa vasca la corriente inducida por la marea astronómica no tiene un peso importante sobre las corrientes superficiales, pero, cerca de costa su papel sobre las corrientes verticalmente promediadas es mayor.

Sobre fondos de unos 100 m de profundidad las corrientes promediadas verticalmente en la zona de ubicación del polígono se sitúan entre 2 y 10 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$, con un valor medio de 4 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ promediado en la columna de agua. Las corrientes son sensiblemente paralelas a la batimetría, que como puede verse en la Figura 1 sigue la dirección oeste-este.

3.2 Información para la dispersión

El origen de las partículas producidas en el polígono son los *pellets* fecales y los *pellets* de los restos de la alimentación no ingerida.

Las estimas de las velocidades de sedimentación para los pellets fecales y de los alimentos son del orden de 6 y 15 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$, valores muy similares e incluso superiores a los de la corriente en la zona. Para el caso de la disgregación de los pellets se estima en 0,3 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ (Gowen y Bradbury, 1987²; González et al., 2002³).

² Gowen JR and Bradbury NB, The ecological impact of salmonid farming in coastal waters: a review. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 1987, 25, 563-575.

³González M, Gyssels P, Mader J, Borja A, Galparsoro I y Uriarte A. La modelización numérica de la dispersión de productos de deshecho vertidas desde explotaciones de acuicultura: una herramienta para la adecuada gestión medioambiental del sector. *AquaTIC*: <http://aquatic.unizr.es/N3/art1304/azti2.htm>, 2002

4. ESTIMA DE LA DISPERSIÓN

Asumiendo las direcciones más probables de la corriente, sensiblemente paralelas la dirección oeste-este siguiendo la batimetría de 100 m de profundidad (Figura 1) y un valor de la corriente de $4 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ y una velocidad de sedimentación de $0,3 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ (valor pesimista en el rango de la disgregación de los *pellets*) se obtiene una estima de la extensión de los fondos potencialmente afectados de unos 1.300 m (línea negra discontinua de la Figura 3). Para el caso de los *pellets*, con velocidades de sedimentación de 6 a $15 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$, valores superiores a la velocidad media de la corriente promediada en la columna de agua en la zona ($4 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$), la extensión de la zona de fondo afectada es de unos 60 m (línea gris discontinua de la Figura 3).

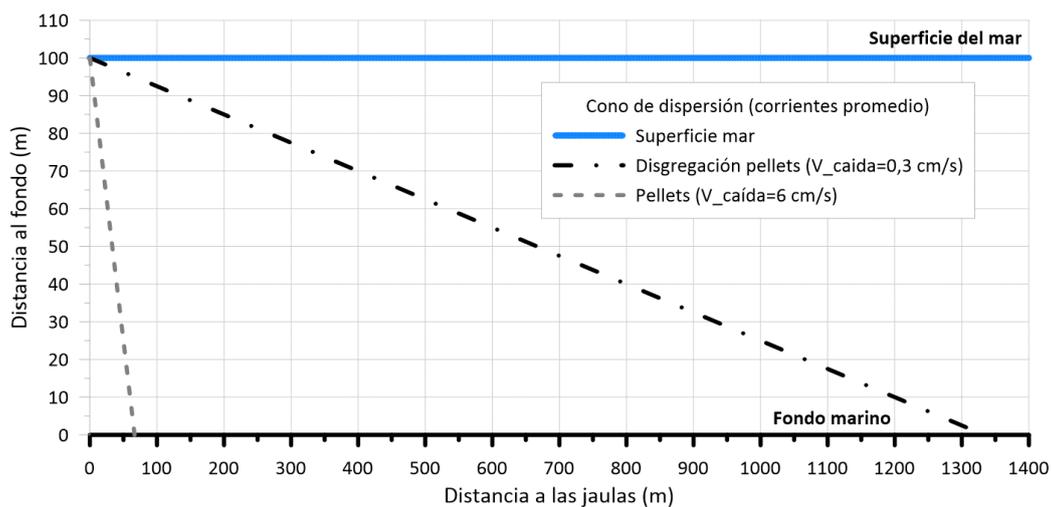


Figura 3. Cono de dispersión de los *pellets* (línea negra discontinua) y de las partículas de disgregación de los *pellets* (línea gris discontinua) desde el polígono en la dirección oeste-este en condiciones medias (velocidad de la corriente integrada verticalmente de $4 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$). El eje de abscisas representa el fondo marino.

En el caso de corrientes durante temporales y hacia costa (velocidad de la corriente verticalmente integrada de $10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$), se ha calculado el cono de dispersión sobre la sección AA' de la batimetría que se muestra en la

Figura 4 (véase Estudio Básico de Dinámica Litoral). Para los *pellets* con velocidad de caída de $6 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ la extensión del cono de vertido es prácticamente idéntica al caso anterior (unos 60 m, línea gris discontinua de la Figura 3) ya que en la zona del polígono

la pendiente de la batimetría es muy pequeña. Para el caso de los restos de disgregación de los *pellets* la extensión de la zona afectada es de unos 3 km y llegaría hasta, aproximadamente, la batimétrica de -90 m (Figura 5).

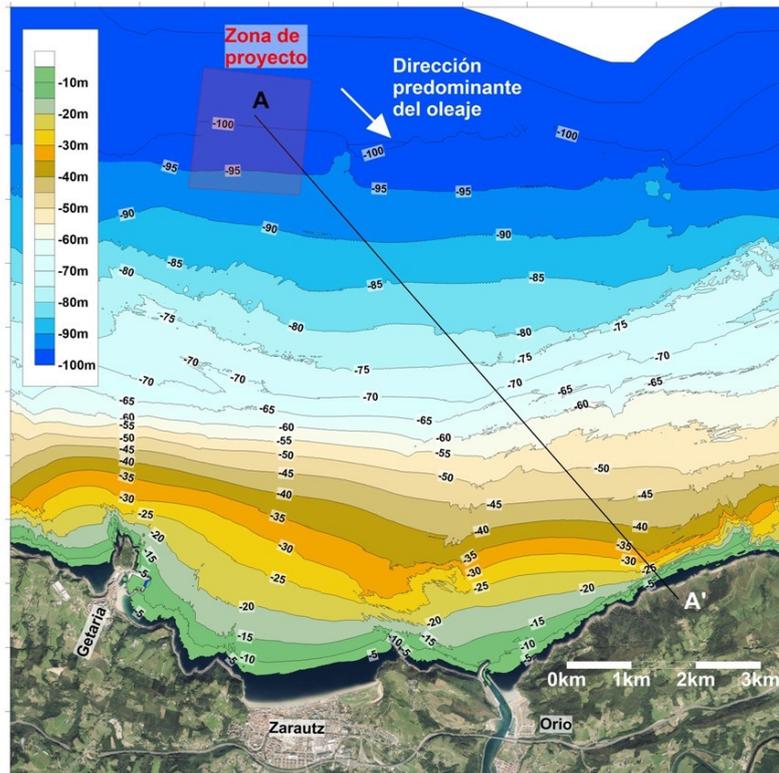


Figura 4. Batimetría de la zona de actuación y sección AA' de la batimetría desde el polígono hasta la línea de costa siguiendo la dirección predominante del viento y del oleaje durante temporales.

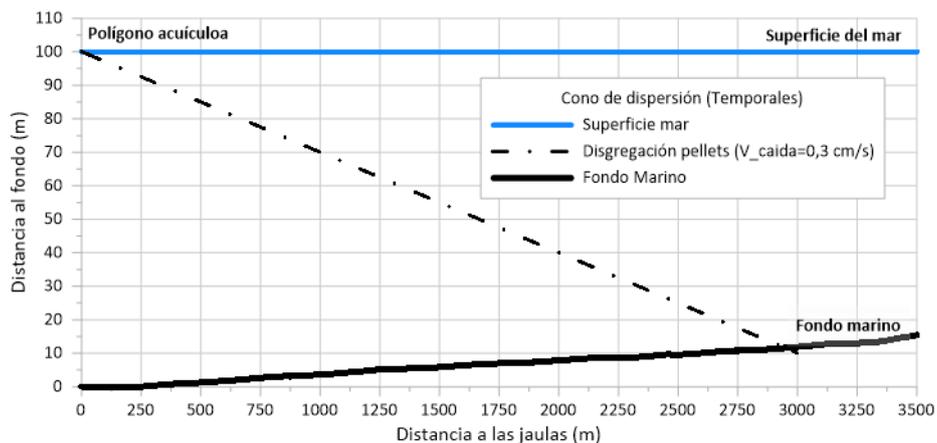


Figura 5. Cono de dispersión de los *pellets* (línea negra discontinua) y de las partículas de disgregación de los *pellets* (línea gris discontinua) desde el centro del polígono acuícola en la dirección hacia costa en condiciones de temporal (velocidad de la corriente integrada verticalmente de $10 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$).

5. CONCLUSIONES

En la zona de estudio se dispone de la información de valores de corrientes promediados en la columna de agua del *Plan Especial de Emergencias de Euskadi ante la Contaminación de la Ribera del Mar – Itsasertza*, publicado por el Gobierno Vasco en 2019, donde se realizó un análisis de los riesgos de extensión de eventuales vertidos al mar en el litoral del País Vasco.

En el “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)” la estima de la velocidad de la corriente, promediada en la columna de agua, en condiciones medias, se sitúa en unos 4 cm.s^{-1} siendo sensiblemente paralela a la costa (oeste-este). En condiciones de temporales puede asumirse como valor representativo de la corriente promediada en la columna de agua un valor de unos 10 cm.s^{-1} y en el caso más desfavorable en la dirección noroeste-sudeste (hacia la costa).

Para evaluar las dimensiones de las zonas afectadas por los vertidos procedentes del polígono se han utilizado los valores de la velocidad de sedimentación de 6 cm.s^{-1} correspondientes a las heces fecales y, para el caso de la disgregación de dichos *pellets* se estima en $0,3 \text{ cm.s}^{-1}$ su velocidad de sedimentación.

En condiciones de corrientes medias, la extensión de la zona afectada por los *pellets* se limita al área inmediatamente debajo del punto de emisión de dichos *pellets* (distancia de unos 60 m). Para el caso de los restos disgregados de las heces la extensión se situaría en unos 1300 m de distancia respecto al punto de emisión.

En el caso de situaciones de temporales, incluso con corrientes hacia costa, la zona eventualmente afectada se sitúa por debajo de los 90 m de profundidad, a una distancia superior a 6 km de la línea de costa.

ANEXO III

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE ALTERACIONES IMPORTANTES DEL DPMT Y ESTUDIO DE INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”

Pasaia, 22 de enero de 2024

Tipo documento	Informe
Título documento	EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE ALTERACIONES IMPORTANTES DEL DPMT Y ESTUDIO DE INCIDENCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”
Fecha	22/01/2024
Equipo redactor	José Germán Rodríguez Titulación: Doctor en Ciencias del Mar Cargo: Investigador Senior del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa
Revisado por	Juan Bald Garmendia. Doctor en Ciencias Biológicas Coordinador del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

Rodríguez, J.G. 2024. Evaluación de los efectos de alteraciones importantes del DPMT y estudio de incidencia ambiental del proyecto “Polígono acuícola en el tramo litoral del dominio público marítimo terrestre (DPMT) entre Getaria y Zarautz (Gipuzkoa, País Vasco)”. 52 pp.

ÍNDICE

1. Introducción.....	7
2. Características del escenario de proyecto intermedio	10
2.1 Descripción simplificada del proyecto	10
2.1.1 Descripción de la ubicación del proyecto.....	14
3. Evaluación de los efectos del escenario.....	15
3.1 Valoración de los posibles impactos en el ecosistema marino descritos en el documento de referencia de MAGRAMA (2012)	15
3.1.1 Estructura física de la instalación.....	15
3.1.1.1 Jaula, entramado, plataforma.....	15
3.1.1.2 Anclaje	18
3.1.2 Cultivo de peces – Organismos en cultivo	19
3.1.2.1 Heces, excreción, exudación, descamación	19
3.1.2.2 Mortalidad	21
3.1.2.3 Parásitos y patógenos.....	22
3.1.2.4 Consumo de oxígeno	23
3.1.2.5 Recurso trófico	23
3.1.2.6 Exportación de gametos.....	23
3.1.3 Cultivo de peces – Escapes.....	24
3.1.3.1 Utilización de recursos tróficos	25
3.1.3.2 Utilización de recursos espaciales.....	25
3.1.3.3 Exportación de biomasa	25
3.1.3.4 Parásitos y patógenos.....	26
3.1.3.5 Diversidad genética.....	26
3.1.4 Cultivo de peces – Alimento excedente	27
3.1.4.1 Residuos orgánicos.....	27
3.1.4.2 Residuos inorgánicos	28
3.1.5 Cultivo de peces – Residuos	29
3.1.5.1 Hidrocarburos.....	30
3.1.5.2 Sólidos	30
3.1.5.3 Residuos orgánicos.....	31

3.1.5.4 Contaminación química	31
3.2 Efectos de la fase de transporte y fondeo de las instalaciones	32
3.2.1 Efectos sobre la población.....	32
3.2.2 Efectos sobre la salud humana.....	32
3.2.3 Efectos sobre la flora	32
3.2.4 Efectos sobre la fauna	32
3.2.5 Efectos sobre la biodiversidad	32
3.2.6 Efectos sobre el fondo marino	32
3.2.7 Efectos sobre el aire	33
3.2.8 Efectos sobre el agua	33
3.2.9 Efectos sobre los factores climáticos	33
3.2.10 Efectos sobre el cambio climático.....	33
3.2.11 Efectos sobre el paisaje.....	33
3.2.12 Efectos sobre los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural	33
3.2.13 Efectos de la interacción entre todos los factores mencionados.	33
3.3 Efectos de la fase de explotación	34
3.3.1 Efectos sobre la población.....	34
3.3.1.1 Efectos sobre la ocupación laboral.....	34
3.3.1.2 Efectos sobre la navegación, pesca y otros bienes y servicios.....	34
3.3.2 Efectos sobre la salud humana.....	35
3.3.3 Efectos sobre la flora	35
3.3.4 Efectos sobre la fauna	35
3.3.4.1 Fondeo.....	35
3.3.4.2 Alimentación.....	35
3.3.5 Efectos sobre la biodiversidad	36
3.3.5.1 Alimentación.....	36
3.3.5.2 Presencia de infraestructuras	37
3.3.6 Efectos sobre el fondo marino	37
3.3.6.1 Fondeo.....	37
3.3.6.2 Excedente de alimentación y aporte de fouling de las redes en las operaciones de mantenimiento.	38
3.3.7 Efectos sobre el aire	39

3.3.8	Efectos sobre el agua	39
3.3.9	Efectos sobre los factores climáticos	40
3.3.10	Efectos sobre el cambio climático	40
3.3.11	Efectos sobre el paisaje	40
3.3.12	Efectos sobre los bienes materiales (incluido el patrimonio cultural) ...	41
3.3.13	Efectos de la interacción entre todos los factores mencionados.	41
3.4	Efectos de la fase de desmantelamiento de las instalaciones	41
3.4.1	Efectos sobre la población	41
3.4.2	Efectos sobre la salud humana	41
3.4.3	Efectos sobre la flora	41
3.4.4	Efectos sobre la fauna	41
3.4.5	Efectos sobre la biodiversidad	42
3.4.6	Efectos sobre el fondo marino	42
3.4.7	Efectos sobre el aire	42
3.4.8	Efectos sobre el agua	42
3.4.9	Efectos sobre los factores climáticos	42
3.4.10	Efectos sobre el cambio climático	42
3.4.11	Efectos sobre el paisaje	42
3.4.12	Efectos sobre los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural	42
3.4.13	Efectos de la interacción entre todos los factores mencionados.	43
3.5	Síntesis de impactos	43
4.	Medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto	45
4.1	Efectos sobre la población	45
4.1.1	Interacción con la actividad pesquera	45
4.1.1.1	Medida preventiva	45
4.2	Efectos sobre la salud humana	45
4.3	Efectos sobre la flora	45
4.4	Efectos sobre la fauna	46
4.4.1	Impacto sobre fondo marino y biota bentónica y demersal	46
4.4.1.1	Medidas preventivas	46

4.4.1.2 Medidas correctoras.....	46
4.4.2 Impacto sobre especies pelágicas y aves marinas	47
4.4.2.1 Medida preventiva	47
4.4.2.2 Medidas correctoras.....	47
4.5 Efectos sobre la biodiversidad.....	48
4.6 Efectos sobre el fondo marino	48
4.7 Efectos sobre el aire.....	48
4.8 Efectos sobre el agua.....	48
4.9 Efectos sobre los factores climáticos	48
4.10 Efectos sobre el cambio climático	48
4.11 Efectos sobre el paisaje.....	48
4.12 Efectos sobre los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural	48
4.13 Efectos de la interacción entre todos los factores mencionados.	49
5. Plan de vigilancia ambiental	50
6. Resumen y conclusión	51
7. Bibliografía	52

1. Introducción

La Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco promueve el proyecto “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”.

El objeto de este proyecto es la declaración de un polígono para el cultivo de peces en aguas abiertas, frente a los términos municipales de Getaria y Zarautz. Este polígono podrá ser ocupado por aquellas entidades, cuyos proyectos sean seleccionados tras un concurso público, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT. En un principio se contemplan tres subzonas dentro del polígono (Figura 1, Tabla 1), que podrán ser modificadas en función de los requerimientos de los proyectos seleccionados tras tramitación pública.

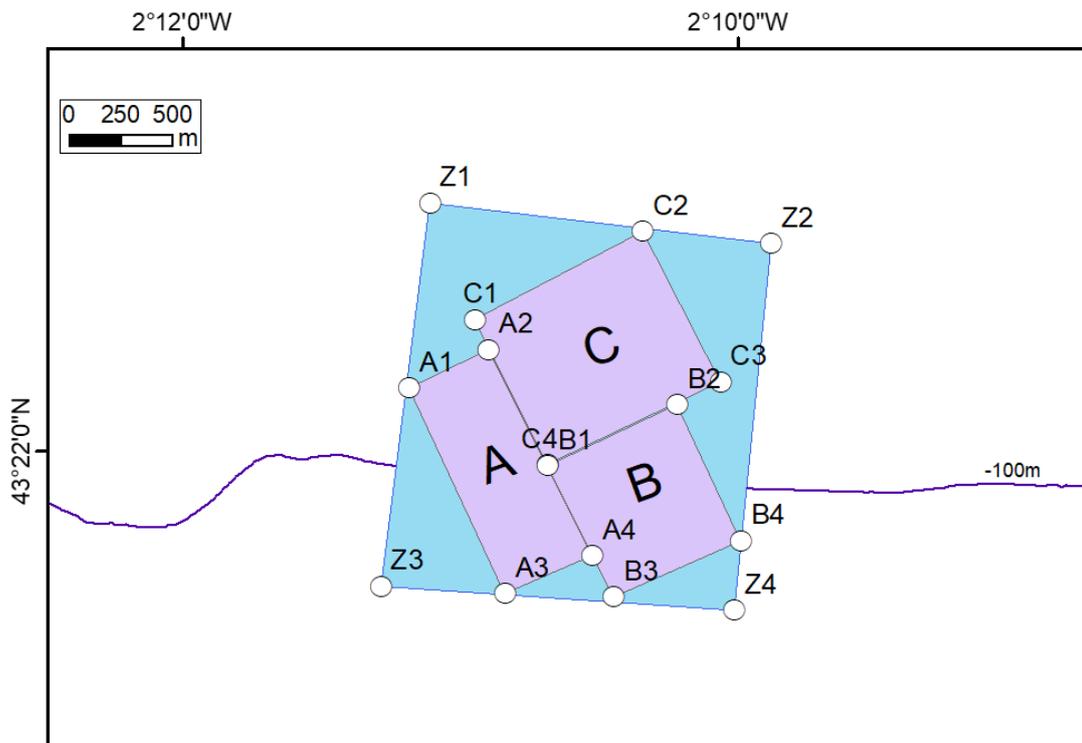


Figura 1. Propuesta de ubicación del polígono de acuicultura (en azul), con detalle de las subzonas A (50 ha), B (50 ha) y C (75 ha).

Tabla 1. Coordenadas de los vértices mostrados en la Figura 1.

Vértice	ETRS89 / UTM zona 30N		Latitud (N)	Longitud (W)
	X (m)	Y (m)		
Z1	565.997	4.803.049	43° 22,644'	2° 11,118'
Z2	567.655	4.802.852	43° 22,529'	2° 09,892'
Z3	565.760	4.801.180	43° 21,636'	2° 11,307'
Z4	567.475	4.801.064	43° 21,564'	2° 10,038'
C1	566.213	4.802.482	43° 22,337'	2° 10,962'
C2	567.031	4.802.910	43° 22,564'	2° 10,353'
C3	567.407	4.802.177	43° 22,166'	2° 10,080'
C4	566.567	4.801.774	43° 21,953'	2° 10,706'
B1	566.567	4.801.767	43° 21,949'	2° 10,705'
B2	567.196	4.802.067	43° 22,108'	2° 10,238'
B3	566.889	4.801.129	43° 21,603'	2° 10,471'
B4	567.506	4.801.403	43° 21,747'	2° 10,013'
A1	565.895	4.802.148	43° 22,158'	2° 11,200'
A2	566.281	4.802.335	43° 22,257'	2° 10,913'
A3	566.359	4.801.145	43° 21,614'	2° 10,864'
A4	566.784	4.801.331	43° 21,712'	2° 10,548'

El proyecto incluye como actividades principales i) la instalación de señalización marítima y ii) posteriormente la instalación de infraestructuras de acuicultura (Figura 1). Mientras que de la instalación de señalización marítima *per se* no cabe esperar una alteración importante del DPMT (aunque sí puede suponer una modificación a la restricción de la navegación), al contrario, la instalación de infraestructuras de acuicultura sí puede suponer una afección al medio. De hecho, la *Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi* establece que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos de “instalaciones para la acuicultura intensiva que tengan una capacidad de producción igual o superior a 500 toneladas al año”, y serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos de “instalaciones para la acuicultura intensiva que tengan una capacidad de producción igual o superior a 50 toneladas al año”. Sin embargo, debido a que las instalaciones que finalmente se incorporen al polígono lo harán tras pasar por una tramitación pública, no se puede definir en este momento las características de las infraestructuras ni de la superficie de DPMT que requerirán. Los proyectos ganadores, durante su tramitación para la obtención de concesión o autorización, estarán sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental (excepto las de capacidad de

producción inferior a 50 toneladas anuales), por lo que tendrán su plan de vigilancia y medidas correctoras y protectoras (acorde a la Declaración de Impacto Ambiental de cada uno de los proyectos). Adicionalmente, también tendrán que incluir en su tramitación una evaluación de los efectos de alteraciones importantes del DPMT. Podría existir, por lo tanto, cierto solapamiento entre el presente informe y los que requerirán los proyectos futuros.

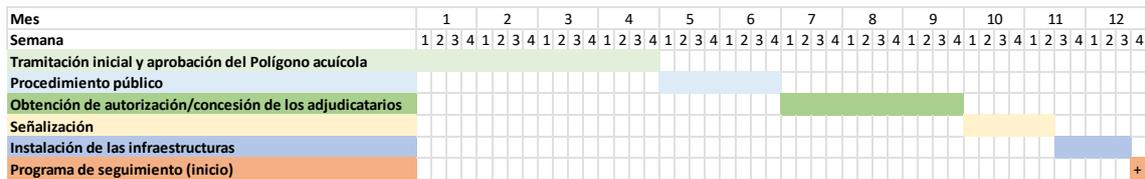


Figura 2. Cronograma orientativo de las tareas a llevar a cabo para la puesta en marcha del polígono (excluyendo el procedimiento de evaluación ambiental que tendrá que ser llevado a cabo por cada adjudicatario, en caso procedente, así como las otras tramitaciones que requiera cada adjudicatario para llevar a cabo su proyecto).

En este informe se considerará un escenario hipotético medio de una instalación con una jaula con producción anual de 490 toneladas (75 ha, subpolígono C de Figura 1). Duración del escenario: 20 años.

2. Características del escenario de proyecto intermedio

2.1 Descripción simplificada del proyecto

2.1.1 Características de la infraestructura

Para este escenario, se utilizará como referencia la situación off-shore descrita en JACUMAR (2007) en Andalucía, siendo gran parte del texto indicado a continuación una extracción parcial de dicho documento.

Se plantea una jaula para cultivo off-shore de 90 m de diámetro y 25 m de profundidad. Equipará sistema de flotación y redes de nylon. Los métodos de fondeo básicos son el ancla y el muerto, siendo en Andalucía “frecuente el uso combinado de ancla-muerto, e incluso sistemas de doble muerto” (JACUMAR, 2007). La línea de fondeo “tipo” consiste en la secuencia: “ancla-cadena-muerto-cadena-estacha”. Las líneas de fondeo “se unen a un entramado o emparrillado compuesto por cabos de alta resistencia o cables, con una distribución en cuadrículas, dentro de las cuales quedará fijadas la jaula. Las uniones de los cables o cabos de este entramado entre sí y con las líneas de fondeo se realizan en unas piezas denominadas “platos o discos de amarre”, a los que se unen también boyas de compensación que mantienen la tensión de todo el sistema. Este entramado debe mantenerse entre 3 y 5 m de profundidad, con tensión constante y sin deformaciones. La jaula se fija al entramado desde los “platos” por medio de estachas que, formando pies de gallo dobles, triples, y en algunos casos cuádruples, se atan a los anillos de flotación de la jaula, en los soportes de la barandilla, o en unas piezas en forma de “H” que unen los anillos de flotación. De esta forma cada jaula queda unida al entramado por 8, 12 ó 16 puntos de amarre” (JACUMAR, 2007). Las instalaciones incluyen sistemas auxiliares de alimentación, vigilancia, antipájaros, balizamiento. Se requieren 75 ha.

Se plantea cultivar una especie autóctona (lubina, *Dicentrarchus labrax*) con una producción anual de 490 toneladas. El origen de juveniles se plantea de acuicultura en tierra, utilizando como progenitores ejemplares de poblaciones locales.

Fase 1: Instalación de infraestructuras: jaula, fondeo, señalización.

Montaje de la jaula¹

“El montaje de una jaula marina flexible y flotante se inicia con todos los materiales situados en una zona amplia y seca, preferiblemente cerca de la costa [...]. En primer lugar, se colocan los tubos de flotación paralelos a una cierta distancia y se van introduciendo los soportes y los refuerzos de forma alternativa y ordenada. Con la ayuda de una carretilla se trasladan hacia el otro extremo de los tubos, dejando hueco para los siguientes [...].

Una vez se encuentran todos los soportes introducidos en los tubos, se coloca la barandilla, se fijan los soportes a cierta distancia unos de otros y se procede a formar el correspondiente círculo tirando desde cada extremo de los tubos con una carretilla.

La unión de los extremos de los aros de flotación y de la barandilla se realiza por presión y calor, con ayuda de la máquina [...]. Un primer disco lija sus superficies de contacto [...], y un segundo disco, a temperatura elevada, se sitúa en los extremos y los calienta hasta alcanzar una temperatura de estado plástico [...]. Una vez retirado este disco de calentamiento se sueldan los dos extremos con una presión adecuada. Esta operación se realiza tanto para la unión de la barandilla como para los aros de flotación.

El equipo necesario consta de un pequeño grupo electrógeno [...], la máquina ensambladora con sus discos [...], una carretilla para levantar la jaula [...] y el calentador del disco [...].”

Otro tipo de infraestructuras puede requerir otros planteamientos, pero en general se requiere de espacio en tierra para poder proceder al almacenamiento de los componentes de la jaula y proceder a su construcción.

Traslado y fondeo de la jaula

Según Beaz (2008) se trata de una operación de alta complejidad. Inicialmente se instala el entramado de fondeo. Posteriormente la jaula se transporta desde tierra normalmente

¹ Tomado de Beaz (2008)

mediante remolque hasta el entramado. Con ayuda de embarcaciones y buceadores se procede al enganche. La fase concluye con la instalación de redes.

Instalación de señalización (boyas perimetrales)

La instalación de boyas de señalización se realiza con embarcaciones específicas para ello, generalmente con una grúa de alta capacidad, debido al elevado peso de los muertos.

Los componentes más habituales de una boya de señalización son:

- Flotador de alta capacidad con barra de acero galvanizado en cuyo extremo superior va fijado un soporte con dos reflectores de Radar, cruz de San Andrés, luz con color, alcance y programación de frecuencias que determinen las autorizaciones administrativas.
- Cáncamo giratorio en la zona interior de la boya donde se amarra la cadena de fondeo mediante un grillete.
- Línea de fondeo, compuesta por cadena de alta resistencia, cabos de nylon y polipropileno con guardacabos de acero inoxidable, grilletes y tren de bolos.
- Muerto de fondeo, generalmente de hormigón de alta resistencia reforzado con un armazón de acero inoxidable unido a su cáncamo.

Fase 2: Fase de cultivo.

Recepción de peces para cultivo y su transporte hasta las instalaciones

Según el plan de cultivo, se reciben normalmente alevines o juveniles. Es relativamente habitual que la recepción se realice en los puertos, desde donde se debe transportar por mar a las instalaciones. Normalmente el transporte se realiza en barcos con vivero o en jaula que son remolcadas. En función de la metodología de transporte, existen distintos modos de introducir los ejemplares en la jaula.

Alimentación, cuidados, revisiones y controles

En este escenario se plantea alimentación con pienso de forma manual.

Entre los cuidados destaca la necesidad de clasificación de los peces, así como la realización de tratamientos preventivos con antibióticos o vitaminas. La clasificación se hará con medios mecanizados y separa los individuos en función de su tamaño.

Es necesario la realización de revisión e inspecciones para verificar, entre otros, la presencia de enfermedades y ejemplares muertos. También se realiza contaje, medición de talla y peso, medición de la calidad del agua.

Mantenimiento y cambio de redes

Las redes son el elemento que mayor mantenimiento requiere, debido a su alta capacidad de desarrollo de *biofouling*. Requiere de inspecciones frecuentes.

Revisiones de la infraestructura

Es necesaria la revisión de la infraestructura, con distinta periodicidad en función del elemento a revisar y la presencia de temporales. Así se debe vigilar la posición y estado de los muertos o anclas, refuerzos de amarre, las cadenas, cables, estachas y demás elementos de fondeo, etc. En caso de destensado de estachas u otras partes del entramado se requiere ajuste para que exista un mejor reparto de fuerzas en la infraestructura.

Limpieza

Es necesaria la limpieza de numerosos componentes de la instalación: redes, boyas, cadenas, aros de flotación, etc.

Pesca comercial

La pesca comercial (denominada también 'despesque') se realiza una vez alcanzada la talla de interés, según el plan de cultivo. Generalmente esta operación se realiza tras varios días sin alimentar a los peces.

Normalmente esta operación se realiza con barcos auxiliares que, utilizando grúas trasladan los peces hacia tanques o cubetas con hielo y agua.

Fase 3: Desinstalación de las infraestructuras.

Una vez finalizado el proyecto se procede a la recuperación y traslado a tierra de las instalaciones.

2.1.2 Descripción de la ubicación del proyecto.

Este escenario se localiza en frente de la costa guipuzcoana) a una profundidad aproximada de 100 m, al norte de los términos municipales de Zarautz y Getaria, sobre hábitat EUNIS A5.35 (“Limo arenoso circalitoral”) (Figura 3, vértices C1, C2, C3 y C4 de la Tabla 1 del Proyecto).

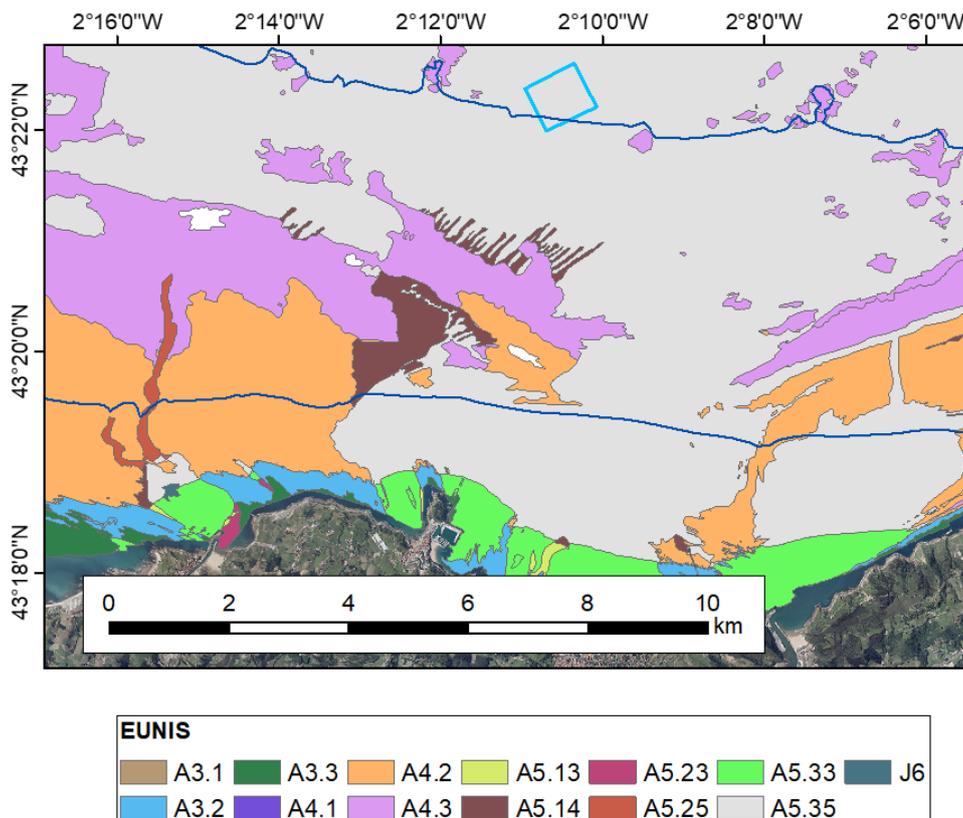


Figura 3. Localización Tipos de hábitats según el sistema EUNIS² (*European Nature Information System*).

² <https://eunis.eea.europa.eu/habitats.jsp>

3. Evaluación de los efectos del escenario

En esta sección se evalúan, en el apartado 3.1, los impactos específicos del cultivo en jaula, acorde a la estructura de impactos expuesta en el Anexo I del documento de referencia MAGRAMA (2012). En los apartados siguientes (3.2, 3.3 y 3.4) se describen y analizan los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del escenario sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores. En estos apartados la metodología de valoración de los impactos de basa en Conesa (2010), pero con una adaptación simplificada al apartado 8 del Anexo VI “Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos” de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (Tabla 2). Esta valoración no se realizará en aquellos casos en los no cabe esperar un efecto significativo (*i.e.*, “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”, según Ley 21/2013 de 9 de diciembre).

3.1 Valoración de los posibles impactos en el ecosistema marino descritos en el documento de referencia de MAGRAMA (2012)

3.1.1 Estructura física de la instalación

En la Figura 4 se sintetizan los posibles efectos causados por la estructura física de la instalación (MAGRAMA, 2012).

3.1.1.1 Jaula, entramado, plataforma

- **Sombra**

Acorde a MAGRAMA (2012) la sombra de la instalación puede generar i) reducción de la complejidad de macrófitos y ii) cambios en la estructura de la comunidad. En el área de actuación del presente escenario no existen comunidades de macrófitos relevantes establecidas en sustrato blando en la profundidad contemplada (ca. 100 m). Por lo tanto, no cabe esperar efecto significativo por la generación de sombra.

Tabla 2. Criterios de valoración de efectos.

NATURALEZA (signo)		INTENSIDAD (Int)	
Efecto positivo	+	Baja o mínima	1
Efecto negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (Ext)		MOMENTO (Mom)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Amplio o Extenso	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	(+4)		
PERSISTENCIA (Pers)		REVERSIBILIDAD (Rever)	
Fugaz o momentáneo	1	Reversible	1
Temporal	2	Irreversible	4
Pertinaz o persistente	3		
Permanente	4		
SINERGIA (Sinerg)		ACUMULACIÓN (Acum)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinergismo moderado	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO		PERIODICIDAD (Period)	
Indirecto	1	Irregular	1-4
Directo	4	Discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (Recup)		IIIMPORTANCIA (Imp)	
Recuperable	1	$Imp = signo[3Int + 2Ext + Mom + Pers + Rever$	
Irrecuperable	8	$Sinerg + Acum + Efecto + Period + Recup]$	
		<25	Compatible
		25-50	Moderado
		51-75	Severo
		>75	Crítico

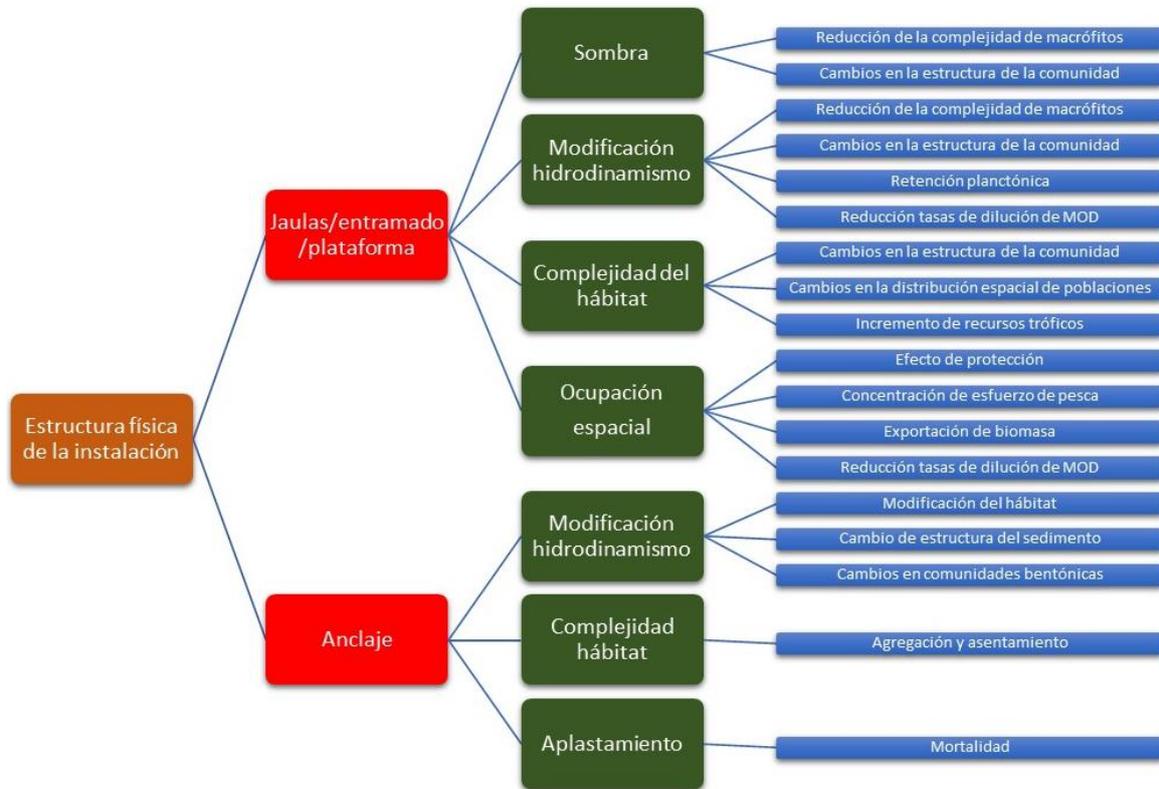


Figura 4. Posibles efectos causados por la estructura física de la instalación (adaptado de MAGRAMA, 2012).

- **Modificación del hidrodinamismo**

Acorde a MAGRAMA (2012) la modificación del hidrodinamismo puede generar i) reducción de la complejidad de macrófitos, ii) cambios en la estructura de la comunidad, iii) retención planctónica, y iv) reducción de las tasas de dilución de MOD (Materia Orgánica Disuelta). No existen comunidades de macrófitos relevantes en sustrato blando en la profundidad contemplada en el presente escenario (ca. 100 m). Por lo tanto, no cabe esperar efecto significativo en los dos primeros ítems. Con respecto a los otros dos ítems (retención planctónica y tasas de dilución de MOD), estando la jaula localizada en aguas abiertas y a elevada profundidad, tampoco caben interacciones relevantes. En cualquier caso, la modificación del hidrodinamismo por la instalación tendría una extensión e intensidad muy limitadas y, por lo tanto, careciendo de efecto significativo.

- **Complejidad del hábitat**

Acorde a MAGRAMA (2012) el aumento en la complejidad del hábitat puede implicar i) cambios en la estructura de la comunidad, ii) cambios en la distribución espacial de poblaciones o iii) incremento de recursos tróficos. La presencia de jaulas genera complejidad en el hábitat pelágico pudiendo atraer a algunas especies de vertebrados (Ballester, 2016). Una vez retirada la jaula (*i.e.*, fase de desmantelamiento) la complejidad del hábitat pelágico se prevé que vuelva a niveles preoperacionales.

- **Ocupación espacial**

Acorde a MAGRAMA (2012) la ocupación espacial puede generar i) efecto de protección, ii) concentración de esfuerzo de pesca, iii) exportación de biomasa, y iv) reducción de las tasas de dilución de Materia Orgánica Disuelta (MOD). El efecto de protección refiere a que en la zona de concesión se excluye la actividad pesquera y puede actuar como zona de protección para las especies. Debido al tamaño de la concesión, no cabe prever que este efecto sea relevante a nivel de región hidrográfica, sin embargo, este efecto es difícil de hacer una estima de su magnitud de antemano. La concentración del esfuerzo de pesca ocurre en aquellos casos en los que el efecto atractor de las instalaciones sobre especies de interés comercial facilita el incremento del esfuerzo pesquero en las proximidades de la zona de concesión, este efecto también es difícil de estimar su magnitud (véase apartado 4.1.1). La exportación de biomasa asociada a la ocupación espacial de la infraestructura también es difícil de estimar. Con respecto a la posible afección a las tasas de dilución de Materia Orgánica Disuelta (MOD), estando localizada la instalación en aguas abiertas y a elevada profundidad no cabe prever un efecto significativo.

3.1.1.2 Anclaje

- **Modificación del hidrodinamismo**

Acorde a MAGRAMA (2012) la modificación del hidrodinamismo causada por el anclaje puede generar i) modificación del hábitat, ii) cambio de estructura del sedimento, y iii) cambios en comunidades bentónicas. En este escenario los fondeos suponen un porcentaje de ocupación poco relevante, y las modificaciones que conlleven en el

hidrodinamismo no se prevén de importancia, en cualquier caso, una vez retirados los fondeos (*i.e.*, fase de desmantelamiento) el hidrodinamismo se prevé similar a niveles preoperacionales.

- ***Complejidad del hábitat***

Acorde a MAGRAMA (2012) la modificación de la complejidad del hábitat bentónico causada por el anclaje puede generar agregación y asentamiento de distintas especies. En el proyecto que se está evaluando, los fondeos suponen un porcentaje de ocupación poco relevante, y las modificaciones que conlleven en la biota no se prevén de importancia, en cualquier caso, una vez retirados los fondeos (*i.e.*, fase de desmantelamiento) la complejidad del hábitat volverá a niveles preoperacionales.

- ***Aplastamiento***

Acorde a MAGRAMA (2012) el aplastamiento generado por la estructura de fondeo (incluyendo el 'barrido' de las cadenas al moverse sobre el fondo) puede provocar mortalidad en distintas especies. En el escenario que se está evaluando los fondeos suponen un porcentaje de ocupación poco relevante, por lo que la mortalidad causada por aplastamiento no se prevé que pueda tener implicaciones significativas en los ecosistemas.

3.1.2 Cultivo de peces – Organismos en cultivo

En la Figura 5 se sintetizan los posibles efectos causados por los organismos en cultivo (MAGRAMA, 2012).

3.1.2.1 Heces, excreción, exudación, descamación

- ***Eutrofización y fertilización***

La elevada profundidad e hidrodinamismo de la zona de concesión dificultan que puedan evidenciarse efectos de eutrofización y fertilización en el medio pelágico.

- **Cambios en la calidad del agua**

La elevada profundidad e hidrodinamismo de la zona de concesión dificultan que puedan evidenciarse cambios relevantes en la calidad del agua fuera de la zona de concesión.

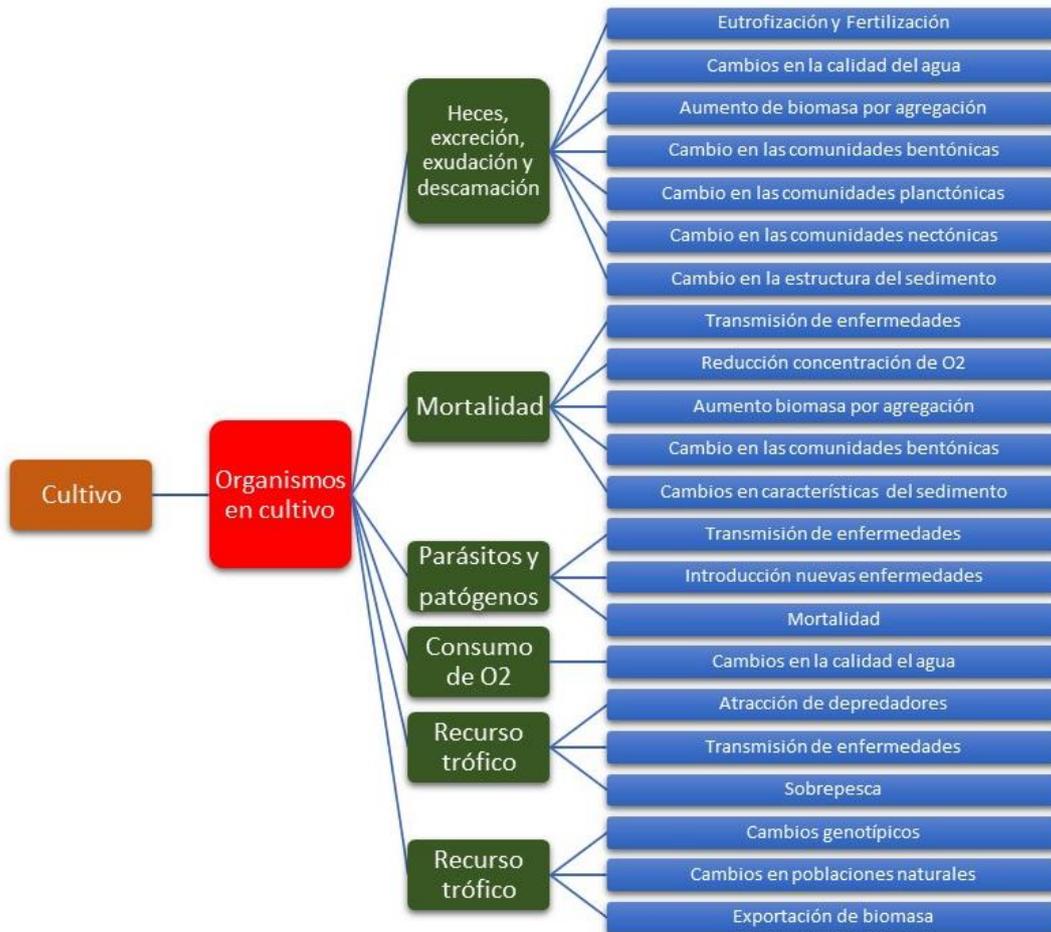


Figura 5. Posibles efectos causados por los organismos de cultivo (adaptado de MAGRAMA, 2012).

- **Aumento de biomasa por agregación**

Debido al hidrodinamismo de la zona no cabe, a priori, esperar un efecto atractor relevante sobre las comunidades de especies salvajes debido a la presencia de heces o descamación. Sin embargo, la biomasa de comunidad de los peces salvajes agregados depende de una plétora de variables biológicas y ambientales y otras relacionadas con la dinámica del cultivo (Ballester, 2016). La complejidad asociada a

este componente biótico no permite hacer una estima de la relevancia de este posible impacto.

- ***Cambio en las comunidades bentónicas***

Debido al hidrodinamismo de la zona proyectada no cabe, a priori, esperar un efecto atractor relevante sobre la comunidades bentónicas debido a la presencia de heces o descamación, siendo, en cualquier caso, a priori, en intensidad inferior (pero acumulativo) al efecto causado por el aporte de materia procedente de la alimentación de los peces (*i.e.*, excedente de alimentación).

- ***Cambios en las características del sedimento***

Debido al hidrodinamismo de la zona proyectada no cabe, a priori, esperar un efecto atractor relevante sobre el sedimento debido a la presencia de heces o descamación, siendo, en cualquier caso, a priori, inferior y acumulativo al causado por el aporte de materia procedente de la alimentación.

3.1.2.2 Mortalidad

- ***Transmisión de enfermedades***

La acuicultura de peces requiere del monitoreo rutinario preventivo del estado de salud de los mismos, así como de prácticas de inspección de mortalidad de los ejemplares en las jaulas. Estas prácticas reducen el riesgo de transmisión de enfermedades desde ejemplares muertos. La complejidad asociada al riesgo de transmisión de enfermedades no permite hacer una estima de la relevancia ambiental de este posible impacto.

- ***Reducción en la concentración de oxígeno en el agua***

Debido al hidrodinamismo de la zona proyectada no cabe, a priori, esperar un efecto relevante en la concentración de oxígeno en el agua por la presencia de ejemplares muertos.

- ***Aumento biomasa por agregación***

La presencia de ejemplares muertos puede ejercer atracción en algunas especies salvajes. Sin embargo, la complejidad del comportamiento de este componente biótico (Ballester, 2016) no permite hacer una estima de la relevancia ambiental de este posible impacto.

- ***Cambio en las comunidades bentónicas***

La presencia de restos de ejemplares muertos en el bentos supone un aporte de materia orgánica que (de forma acumulativa a otros aportes) puede llevar asociadas modificaciones en la fauna bentónica generalmente acorde a la sucesión descrita en el *Paradigma de Pearson y Rosenberg* (1978). No se prevé un impacto con una extensión muy superior a la ocupada por la jaula y se espera reversible a corto plazo.

- ***Cambios en las características del sedimento***

La presencia de restos de ejemplares muertos en el bentos supone un aporte de materia orgánica que (de forma acumulativa a otros aportes) puede llevar asociadas modificaciones en el sedimento. No se espera un impacto con una extensión superior a la ocupada por la jaula y su entramado, y se espera reversible a corto plazo.

3.1.2.3 Parásitos y patógenos

- ***Transmisión de enfermedades***

La acuicultura de peces requiere del monitoreo rutinario preventivo del estado de salud de los mismos, así como de prácticas de inspección de mortalidad de los ejemplares en las jaulas. Estas prácticas reducen el riesgo de transmisión de enfermedades desde ejemplares muertos. La complejidad asociada al riesgo de transmisión de enfermedades no permite hacer una estima de la relevancia de este posible impacto.

- ***Introducción de nuevas enfermedades***

A priori el cultivo no debería de llevar asociado la introducción de nuevas enfermedades de forma significativa.

- ***Mortalidad***

Las enfermedades y patógenos pueden transmitirse a otros ejemplares, causando mortalidad. La complejidad asociada al riesgo de transmisión de enfermedades no permite hacer una estima de la relevancia de este posible impacto.

3.1.2.4 Consumo de oxígeno

- ***Cambios en la calidad el agua***

Debido al hidrodinamismo de la zona proyectada no cabe, a priori, esperar un efecto relevante en la concentración de oxígeno en el agua.

3.1.2.5 Recurso trófico

- ***Atracción de depredadores***

El cultivo puede ejercer la atracción de especies salvajes. Sin embargo, la complejidad asociada a este componente biótico (Ballester, 2016) no permite hacer una estima de la relevancia de este posible impacto.

- ***Transmisión de enfermedades***

La acuicultura de peces requiere del monitoreo rutinario preventivo del estado de salud de los mismos, así como de prácticas de inspección de mortalidad de los ejemplares en la jaula. Estas prácticas reducen el riesgo de transmisión de enfermedades desde ejemplares muertos. La complejidad asociada al riesgo de transmisión de enfermedades no permite hacer una estima de la relevancia de este posible impacto.

- ***Sobrepesca***

No se prevé relación entre este proyecto y la sobrepesca.

3.1.2.6 Exportación de gametos

- ***Cambios genotípicos***

No cabe prever cambios genotípicos por la exportación de gametos en este proyecto.

- **Cambios en poblaciones naturales**

No cabe prever cambios en las poblaciones naturales por exportación de gametos en este proyecto.

- **Exportación de biomasa**

No cabe prever cambios en la exportación de biomasa por exportación de gametos en este proyecto.

3.1.3 Cultivo de peces – Escapes

En la Figura 6 se sintetizan los posibles efectos causados por escapes (MAGRAMA, 2012).

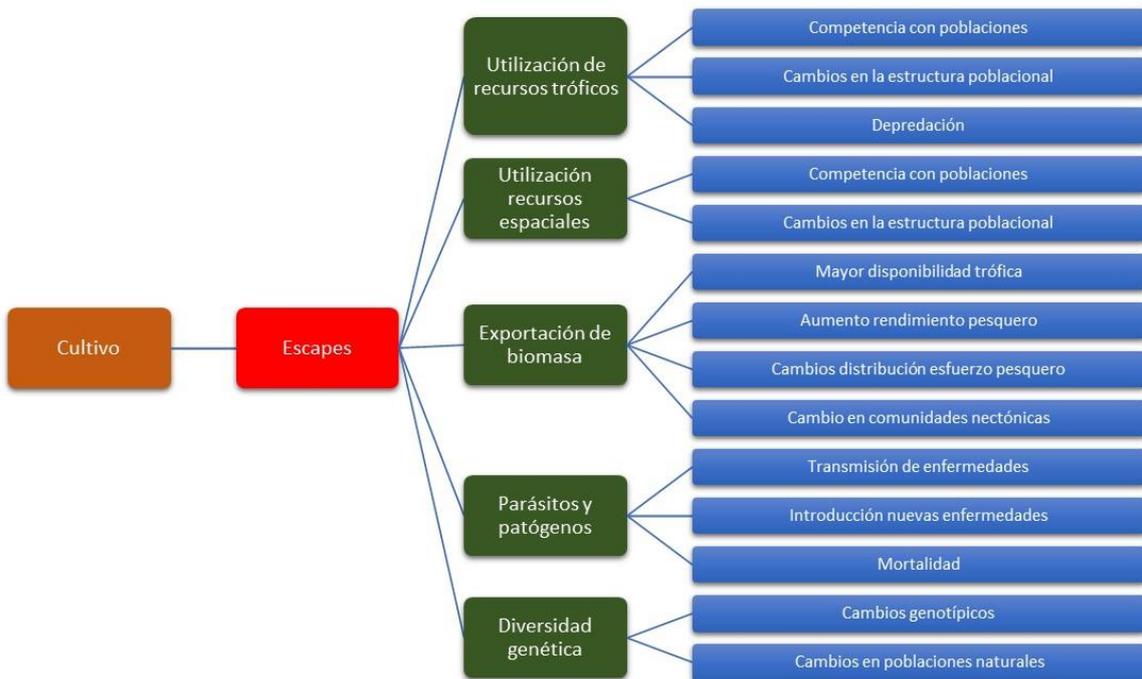


Figura 6. Posibles efectos causados por escapes (adaptado de MAGRAMA, 2012).

3.1.3.1 Utilización de recursos tróficos

- **Competencia con poblaciones**

El escenario contempla el cultivo de lubina usando como reproductores ejemplares capturados en la misma región geográfica que la de cultivo. Por ello, en caso de escape, la competencia con poblaciones naturales sería, a priori, con ejemplares de alta similitud genética. Es difícil cuantificar a priori este impacto.

- **Cambios en la estructura poblacional**

Es difícil cuantificar a priori el impacto en caso de escape.

- **Depredación**

Es difícil cuantificar a priori el impacto en caso de escape.

3.1.3.2 Utilización de recursos espaciales

- **Competencia con poblaciones**

Es difícil cuantificar a priori el impacto en caso de escape.

- **Cambios en la estructura poblacional**

Es difícil cuantificar a priori el impacto en caso de escape.

3.1.3.3 Exportación de biomasa

- **Mayor disponibilidad trófica**

No cabe prever modificación relevante en la disponibilidad trófica en caso de escape de esta especie.

- **Aumento del rendimiento pesquero**

No cabe prever modificación en el rendimiento pesquero en el caso de escape de esta especie.

- ***Cambios en la distribución del esfuerzo pesquero***

No cabe prever modificación de la distribución del esfuerzo pesquero en el caso de escape de esta especie.

- ***Cambio en comunidades nectónicas***

No cabe prever modificación en las comunidades nectónicas en el caso de escape de esta especie.

3.1.3.4 Parásitos y patógenos

- ***Transmisión de enfermedades***

No cabe prever una modificación relevante en la transmisión de enfermedades en el caso de escape de esta especie.

- ***Introducción de nuevas enfermedades***

No cabe prever introducción de nuevas enfermedades en el caso de escape de esta especie.

- ***Mortalidad***

No cabe prever modificación relevante en la mortalidad causada por enfermedades en el caso de escape de los peces.

3.1.3.5 Diversidad genética

- ***Cambios genotípicos***

No cabe prever cambios genotípicos en caso de escape de esta especie.

- ***Cambios en las poblaciones naturales***

No cabe prever cambios en la diversidad genética de las poblaciones naturales en caso de escape de los peces (los progenitores serán capturados en la misma zona geográfica que la zona de cultivo).

3.1.4 Cultivo de peces – Alimento excedente

En la Figura 7 se sintetizan los posibles efectos causados el alimento excedente (MAGRAMA, 2012).

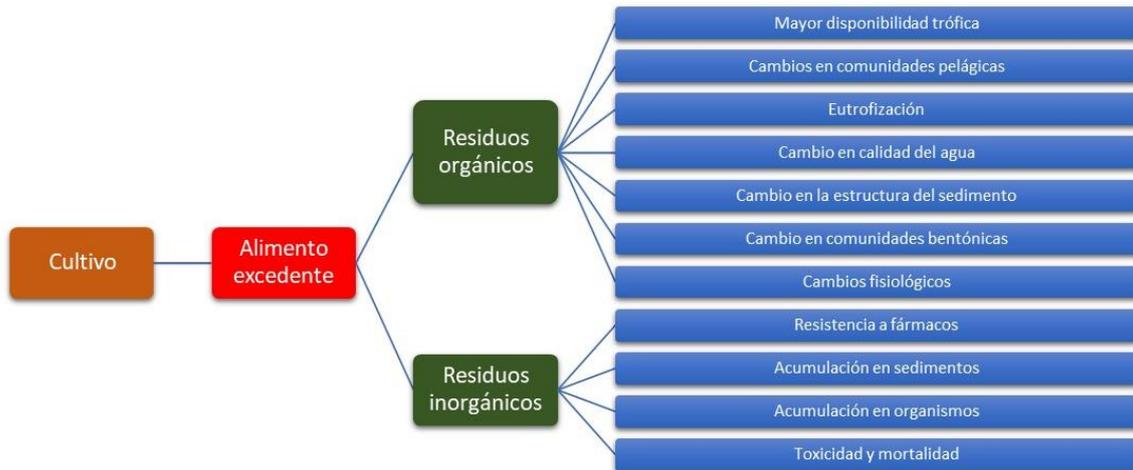


Figura 7. Posibles efectos causados por el alimento excedente (adaptado de MAGRAMA, 2012).

3.1.4.1 Residuos orgánicos

- **Mayor disponibilidad trófica**

El aporte de alimento al sistema bentónico generalmente lleva asociado una sucesión ecológica en las comunidades bentónicas con modificación de las redes tróficas. También puede ejercer la atracción a especies demersales. Estas modificaciones se limitan espacialmente a la zona de influencia de las jaulas, siendo reversible una vez finaliza la alimentación.

- **Cambio en la calidad del agua**

La elevada profundidad e hidrodinamismo de la zona de concesión dificultan que puedan evidenciarse cambios relevantes en la calidad del agua fuera de la zona de concesión.

- ***Cambios en las comunidades pelágicas***

Algunas especies pelágicas podrían verse atraídas por la presencia del excedente de alimento.

- ***Cambio en la estructura del sedimento***

El aporte de materia orgánica al sedimento conlleva modificaciones de su estructura en el ámbito de influencia de la jaula (véase apartado 3.3.6.2).

- ***Eutrofización***

La elevada profundidad e hidrodinamismo de la zona de concesión dificultan que puedan evidenciarse efectos de eutrofización y fertilización en el medio pelágico.

- ***Cambio en las comunidades bentónicas***

El aporte de carga orgánica a los fondos de sustrato blando puede provocar modificaciones importantes en la composición de la misma, generalmente acorde a la sucesión descrita en el *Paradigma de Pearson y Rosenberg (1978)*. Generalmente estas modificaciones se restringen a la zona de influencia de las jaulas y son reversibles una vez desaparece la presión.

- ***Cambios fisiológicos***

El cambio en la estructura sedimentaria, provocando una menor presencia de oxígeno en el agua intersticial (*i.e.*, ambientes más reductores) puede conllevar modificación en la diversidad fisiológica bacteriana que, a su vez, puede implicar modificaciones en la calidad del sedimento. Generalmente estas modificaciones se restringen a la zona de influencia de las jaulas y son reversibles una vez desaparece la presión.

3.1.4.2 Residuos inorgánicos

- ***Resistencia a fármacos***

El escenario contempla el uso de fármacos de forma limitada.

- **Acumulación en sedimentos**

La alimentación de los peces será con pienso en cantidades optimizadas para minimizar las pérdidas. No cabe prever la acumulación en sedimentos de residuos inorgánicos de forma relevante y directa por el excedente de alimento.

- **Acumulación en organismos**

La alimentación de los peces será con pienso en cantidades optimizadas para minimizar las pérdidas. No cabe prever la acumulación significativa en organismos de residuos inorgánicos de forma directa por el excedente de alimento.

- **Toxicidad y mortalidad**

La alimentación de los peces será con pienso en cantidades optimizadas para minimizar las pérdidas. No cabe prever toxicidad y mortalidad por el aporte de residuos inorgánicos recibidos de forma directa por el excedente de alimento.

3.1.5 Cultivo de peces – Residuos

En la Figura 8 se sintetizan los posibles efectos causados los residuos (MAGRAMA, 2012).



Figura 8. Posibles efectos causados por los residuos (adaptado de MAGRAMA, 2012).

3.1.5.1 Hidrocarburos

- ***Afección al intercambio gaseoso***

En caso de aporte de hidrocarburos al medio, por ejemplo, en un accidente de navegación, estos podrían acumularse en el sedimento, modificando la permeabilidad y el intercambio gaseoso en el agua intersticial. De forma ordinaria no cabe prever aporte significativo de hidrocarburos al medio.

- ***Acumulación en organismos***

En caso de aporte de hidrocarburos al medio, por ejemplo, en un accidente de navegación, estos podrían acumularse en la biota. De forma ordinaria no cabe prever aporte significativo de hidrocarburos al medio.

- ***Toxicidad y mortalidad***

En caso de aporte de hidrocarburos al medio, por ejemplo, en un accidente de navegación, podrían darse efectos subletales y letales en la biota. De forma ordinaria no cabe prever aporte de hidrocarburos al medio.

3.1.5.2 Sólidos

- ***Cambio en comunidades bentónicas***

De forma ordinaria no cabe prever aporte de residuos sólidos al medio. En caso de aporte accidental de sólidos al medio podría implicar cambios en las comunidades asociados a la fijación de especies a esos sólidos.

- ***Acumulación en sedimentos***

De forma ordinaria no cabe prever aporte significativo de sólidos al medio. En caso de aporte de sólidos al medio conllevaría la acumulación de los mismos en el sedimento (si presentan una densidad y características adecuadas).

3.1.5.3 Residuos orgánicos

- ***Eutrofización***

La elevada profundidad e hidrodinamismo de la zona de concesión dificultan que puedan evidenciarse efectos de eutrofización y fertilización en el medio pelágico.

- ***Cambio en calidad del agua***

La elevada profundidad e hidrodinamismo de la zona de concesión dificultan que puedan evidenciarse cambios relevantes en la calidad del agua fuera de la zona de concesión.

- ***Cambio en la estructura del sedimento***

De forma ordinaria no cabe prever aporte de residuos orgánicos (*i.e.*, aparte de los relacionados con la muerte de ejemplares, excedente de alimentación y los generados por limpieza de fouling en la infraestructura).

3.1.5.4 Contaminación química

- ***Acumulación en sedimentos***

De forma ordinaria no cabe prever aporte de residuos que generen contaminación química.

- ***Acumulación en organismos***

De forma ordinaria no cabe prever aporte de residuos que generen contaminación química.

- ***Toxicidad y mortalidad***

De forma ordinaria no cabe prever aporte de residuos que generen toxicidad.

3.2 Efectos de la fase de transporte y fondeo de las instalaciones

3.2.1 Efectos sobre la población

Aunque esta fase requiere mano de obra especializada (tanto en la navegación como en la instalación de jaulas), debido a la corta duración de esta fase (estimada aproximadamente en un mes), no se esperan efectos significativos sobre la población.

3.2.2 Efectos sobre la salud humana

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos significativos sobre la salud humana.

3.2.3 Efectos sobre la flora

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos significativos sobre la flora.

3.2.4 Efectos sobre la fauna

El fondeo de las instalaciones puede afectar a la biota bentónica, sin embargo, debido a la pequeña superficie ocupada por los fondeos y que estos se realizan sobre sustrato blando no cabe esperar un efecto significativo, entendido este como “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”.

3.2.5 Efectos sobre la biodiversidad

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos significativos sobre la biodiversidad durante esta fase.

3.2.6 Efectos sobre el fondo marino

El fondeo de las instalaciones puede afectar durante esta fase al fondo marino, sin embargo, durante esta fase, debido a la pequeña superficie ocupada por los fondeos y que estos se realizan sobre sustrato blando no cabe esperar un efecto significativo, entendido este como “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de

funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”.

3.2.7 Efectos sobre el aire

Aunque el uso de embarcaciones implica emisiones propias de los motores de combustión, debido a la naturaleza y duración de la actuación en esta fase, no se esperan efectos significativos sobre la calidad del aire.

3.2.8 Efectos sobre el agua

Aunque la navegación genera ruido submarino, debido a la naturaleza y duración de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre la calidad del agua.

3.2.9 Efectos sobre los factores climáticos

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre los factores climáticos.

3.2.10 Efectos sobre el cambio climático

Aunque se usará embarcación con motor de explosión con emisión de gases invernadero, debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre el cambio climático.

3.2.11 Efectos sobre el paisaje

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre el paisaje.

3.2.12 Efectos sobre los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural (en la zona de instalación no se han producido hallazgos de interés arqueológico, Galparsoro, 2005).

3.2.13 Efectos de la interacción entre todos los factores mencionados.

No cabe esperar efecto relevante en la interacción entre los factores indicados durante esta fase.

3.3 Efectos de la fase de explotación

3.3.1 Efectos sobre la población

3.3.1.1 Efectos sobre la ocupación laboral

La acuicultura requiere de personal específico y cualificado para poder realizar todas las labores de mantenimiento de la instalación, así como la alimentación y el manejo de los animales. Se precisará una tripulación completa para gobernar el barco que deba realizar el transporte de personal desde puerto hasta la instalación de cultivo y de un equipo de buceadores, así como para realizar la carga de la alimentación a bordo con las grúas, así como de los equipos de buceo y el resto de material necesario. En tierra, será necesaria una persona para realizar las labores de generación de pedidos, recepción de la mercancía y labores administrativas menores.

3.3.1.2 Efectos sobre la navegación, pesca y otros bienes y servicios

La superficie ocupada por la concesión actualmente se utiliza para la navegación y la pesca, actividades que se podrán verse restringidas o modificadas. Existirá, por lo tanto, una interacción con estas actividades de efecto negativo, intensidad baja, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, reversible, de efecto directo y periodicidad regular (importancia moderada, Tabla 3).

Tabla 3. Valoración del efecto sobre la navegación, pesca y otros bienes y servicios durante la fase de explotación causado por la ocupación espacial de las instalaciones.

NATURALEZA (signo)		INTENSIDAD (Int)	
Efecto negativo	-	Baja	1
EXTENSIÓN (Ext)		MOMENTO (Mom)	
Puntual	1	Inmediato	4
PERSISTENCIA (Pers)		REVERSIBILIDAD (Rever)	
Fugaz	1	Reversible	1
SINERGIA (Sinerg)		ACUMULACIÓN (Acum)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
EFECTO		PERIODICIDAD (Period)	
Indirecto	1	Irregular	1
RECUPERABILIDAD (Recup)		IIIMPORTANCIA (Imp)	
Recuperable	1	$Imp = signo[3Int + 2Ext + Mom + Pers + Rever + Sinerg + Acum + Efecto + Period + Recup]$	
		Moderado	27

3.3.2 Efectos sobre la salud humana

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre la salud humana.

3.3.3 Efectos sobre la flora

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre la flora.

3.3.4 Efectos sobre la fauna

3.3.4.1 Fondeo

El fondeo de las instalaciones puede afectar a la biota, sin embargo, debido a la pequeña superficie ocupada por los fondeos y que estos se realizan sobre sustrato blando no cabe esperar un efecto significativo, entendido este como “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”.

3.3.4.2 Alimentación

Especialmente durante la época de alimentación de los peces, se generan residuos (*i.e.*, excedente de alimento) que tienden a depositarse en los fondos en las inmediaciones de las instalaciones de cultivo, llegando a ocasionar alteraciones en el sistema bentónico y en la fauna que lo habita. En este sentido, MAGRAMA (2012) detalla que

“Los fondos de tipo detrítico – sedimentario ocupan enormes extensiones de la plataforma y el talud continental del litoral. Estos fondos se caracterizan por una aparente uniformidad y una diversidad biológica baja si se compara con otros fondos más ricos, como los rocosos o las praderas marinas. No obstante, desempeñan un papel importante en el reciclado de la materia orgánica sedimentaria y albergan importantes recursos pesqueros demersales. Dadas sus características de baja biodiversidad y mayor potencial para degradar los aportes orgánicos, las zonas ocupadas por este tipo de fondos han sido seleccionadas -casi por eliminación-, para la ubicación de las instalaciones de cultivos en mar

abierto. No obstante, cuando la carga orgánica que se deposita sobre ellos supera su capacidad de mineralización, se producen alteraciones biogeoquímicas que conducen a la pérdida de su funcionalidad por desequilibrios en las comunidades bacterianas e infaunales existentes, que en casos avanzados podrían incluso llegar a afectar a los cultivos.”

El aporte de carga orgánica a los fondos de sustrato blando puede provocar modificaciones importantes en la composición de la misma, generalmente acorde a la sucesión descrita en el *Paradigma de Pearson y Rosenberg* (1978). Adicionalmente, el alimento aportado a los peces puede atraer a aves, reptiles y otra fauna. El impacto se valora de naturaleza negativa, intensidad media, de extensión puntual, momento inmediato, persistente, reversible, recuperable, periódico y de importancia moderada (Tabla 4).

Tabla 4. Valoración del efecto de la alimentación sobre la fauna durante la fase de explotación.

NATURALEZA (signo)		INTENSIDAD (Int)	
Efecto negativo	-	Media	2
EXTENSIÓN (Ext)		MOMENTO (Mom)	
Puntual	1	Inmediato	4
PERSISTENCIA (Pers)		REVERSIBILIDAD (Rever)	
Permanente	4	Reversible	1
SINERGIA (Sinerg)		ACUMULACIÓN (Acum)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
EFFECTO		PERIODICIDAD (Period)	
Directo	4	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (Recup)		IIIMPORTANCIA (Imp)	
Recuperable	1	$Imp = signo[3Int + 2Ext + Mom + Pers + Rever + Sinerg + Acum + Efecto + Period + Recup]$	
		Moderado	-44

3.3.5 Efectos sobre la biodiversidad

3.3.5.1 Alimentación

De los componentes de la biocenosis que pueden verse más afectados en la fase operacional del proyecto son, la tal como se indica en el anterior subapartado aquellos ligados al fondo (*i.e.*, biota bentónica). El aporte de materia orgánica puede impactar en

la biodiversidad de la biota bentónica. El impacto se valora de naturaleza negativa, intensidad media, de extensión puntual, momento inmediato, persistente, reversible, recuperable, periódico y de importancia moderada (Tabla 5).

Tabla 5. Valoración del efecto de la alimentación sobre la diversidad durante la fase de explotación.

NATURALEZA (signo)		INTENSIDAD (Int)	
Efecto negativo	-	Media	2
EXTENSIÓN (Ext)		MOMENTO (Mom)	
Puntual	1	Inmediato	4
PERSISTENCIA (Pers)		REVERSIBILIDAD (Rever)	
Permanente	4	Reversible	1
SINERGIJA (Sinerg)		ACUMULACIÓN (Acum)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
EFFECTO		PERIODICIDAD (Period)	
Directo	4	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (Recup)		IIIMPORTANCIA (Imp)	
Recuperable	1	$Imp = signo[3Int + 2Ext + Mom + Pers + Rever + Sinerg + Acum + Efecto + Period + Recup]$	
		Moderado	-44

3.3.5.2 Presencia de infraestructuras

La presencia de infraestructuras puede ejercer efecto atractor a algunas especies de peces, aves y otros vertebrados. En este sentido, no cabe esperar un efecto significativo, entendido este como “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”.

3.3.6 Efectos sobre el fondo marino

3.3.6.1 Fondeo

El fondeo de las instalaciones puede afectar al fondo marino, sin embargo, debido a la pequeña superficie ocupada por los fondeos y que estos se realizan sobre sustrato blando no cabe esperar un efecto significativo, entendido este como “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de

sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”.

3.3.6.2 Excedente de alimentación y aporte de fouling de las redes en las operaciones de mantenimiento.

Aunque la alimentación de los peces se hace de forma optimizada para minimizar la existencia de excedente, es habitual que parte del alimento se deposite en el fondo marino. Por otro lado, la limpieza del fouling que se acumula en las redes también implica aporte de este material (generalmente algas e invertebrados) al fondo marino (adicionalmente en el caso de muerte de los peces cultivados, también podrían ser fuente de aporte orgánico al fondo marino). Por lo tanto, de forma generalizada, la actividad de cultivo de peces en jaulas conlleva aportes de materia orgánica al fondo marino. En este sentido, MAGRAMA (2012) detalla que el cultivo en jaulas puede implicar los siguientes efectos en el fondo marino:

- A. Deposición de material orgánico particulado derivado de los cultivos que conduzca a situaciones manifiestas de anoxia, toxicidad y regresión considerable de los poblamientos infaunales y bacterianos que supongan una pérdida de funcionalidad ecológica.
- B. Acumulaciones visibles de gránulos de pienso en los fondos como consecuencia de deficiencias en la gestión de la alimentación.
- C. Presencia de peces cultivados muertos o restos óseos en el fondo.
- D. Acumulación en el fondo de restos de fouling derivados de la limpieza de instalaciones o elementos.
- E. Existencia de tapices bacterianos de *Beggiatoa* sp. o de mantos de diatomeas.
- F. Burbujeo de gases tóxicos (metano, sulfuros) del sedimento.
- G. Acumulación en el fondo de materiales plásticos, cabos, elementos metálicos, envases o cualquier elemento o herramienta de uso para el mantenimiento de las instalaciones.

El impacto generalmente se restringe a la zona de influencia de la jaula.

El impacto se valora de naturaleza negativa, intensidad baja, de extensión puntual, momento inmediato, persistente, reversible, recuperable, periódico y de importancia moderada (Tabla 6).

Tabla 6. Valoración del efecto del excedente de alimentación y del aporte de fouling de las redes en las operaciones de mantenimiento sobre el fondo durante la fase de explotación.

NATURALEZA (signo)		INTENSIDAD (Int)	
Efecto negativo	-	Baja	1
EXTENSIÓN (Ext)		MOMENTO (Mom)	
Puntual	1	Inmediato	4
PERSISTENCIA (Pers)		REVERSIBILIDAD (Rever)	
Permanente	4	Reversible	1
SINERGIA (Sinerg)		ACUMULACIÓN (Acum)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
EFFECTO		PERIODICIDAD (Period)	
Directo	4	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (Recup)		IIIMPORTANCIA (Imp)	
Recuperable	1	$Imp = signo[3Int + 2Ext + Mom + Pers + Rever + Sinerg + Acum + Efecto + Period + Recup]$	
		Moderado	-41

3.3.7 Efectos sobre el aire

Aunque el uso de embarcaciones implica emisiones propias de los motores de combustión, no se esperan efectos significativos sobre la calidad del aire.

3.3.8 Efectos sobre el agua

En MAGRAMA (2012) se concluye que el sistema pelágico (columna de agua) puede verse afectado en menor medida que el sistema bentónico:

“Los nutrientes disueltos liberados por el cultivo podrían estimular la producción primaria planctónica. En condiciones de mar abierto, la dilución y dispersión de los nutrientes es lo suficientemente rápida como para que apenas se puedan detectar picos en los niveles de algunos nutrientes (amonio y fosfatos) o en los niveles de clorofila “a” inmediatamente

después de los períodos de alimentación, que muy rápidamente se desvanecen [...]. Dado que las condiciones de cultivo en mar abierto imposibilitan un confinamiento de los nutrientes y por consiguiente que se dispare la producción primaria planctónica, los efectos sobre el ecosistema pelágico son prácticamente inexistentes o despreciables. Pese a ello, en aquellos casos en que las condiciones hidrodinámicas sean poco propicias para la dispersión de los aportes de residuos disueltos (corrientes < 5 cm/s), en situaciones de calmas prolongadas, o en los casos en que haya una concentración de instalaciones de cultivo en un área determinada, será necesario controlar los efectos de la entrada de nutrientes sobre la producción primaria planctónica y en la calidad del agua, que conducirían a otros fenómenos aditivos que alteraran las condiciones normales y las normas de calidad ambiental de las aguas. En casos extremos podrían desencadenarse proliferaciones desmedidas de fitoplancton e incluso de plancton con toxinas (mareas rojas)”.

Las condiciones hidrodinámicas propias de mar abierto, junto a que el escenario de una jaula contempla una extensión y producción contenidas, permite estimar que los efectos sobre la calidad del agua en el ecosistema pelágico serán, a priori, prácticamente inexistentes o poco relevantes.

3.3.9 Efectos sobre los factores climáticos

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos relevantes sobre los factores climáticos.

3.3.10 Efectos sobre el cambio climático

Aunque se usará embarcación con motor de explosión con emisión de gases invernadero, no se esperan efectos relevantes sobre el cambio climático.

3.3.11 Efectos sobre el paisaje

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos relevantes sobre el paisaje.

3.3.12 Efectos sobre los bienes materiales (incluido el patrimonio cultural)

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos relevantes sobre los bienes materiales ni sobre el patrimonio cultural (en la zona de instalación no se han producido hallazgos de interés arqueológico, Galparsoro, 2005).

3.3.13 Efectos de la interacción entre todos los factores mencionados

No cabe esperar efecto relevante en la interacción entre los factores indicados.

3.4 Efectos de la fase de desmantelamiento de las instalaciones

3.4.1 Efectos sobre la población

Aunque esta fase requiere mano de obra especializada en navegación y desinstalación de jaulas, debido a la duración de esta fase (estimada en aproximadamente un mes), no se esperan efectos significativos sobre la población.

3.4.2 Efectos sobre la salud humana

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre la salud humana.

3.4.3 Efectos sobre la flora

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre la flora.

3.4.4 Efectos sobre la fauna

La retirada de las instalaciones puede afectar a la biota bentónica, sin embargo, debido a la pequeña superficie ocupada por los fondeos y a que estos se localizan sobre sustrato blando no cabe esperar un efecto significativo, entendido este como “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”.

3.4.5 Efectos sobre la biodiversidad

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre la biodiversidad.

3.4.6 Efectos sobre el fondo marino

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre el fondo marino.

3.4.7 Efectos sobre el aire

Aunque el uso de embarcaciones implica emisiones propias de los motores de combustión, no se esperan efectos significativos sobre la calidad del aire.

3.4.8 Efectos sobre el agua

Aunque la navegación genera ruido submarino, debido a la naturaleza y duración de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre la calidad del agua.

3.4.9 Efectos sobre los factores climáticos

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre los factores climáticos.

3.4.10 Efectos sobre el cambio climático

Aunque se usará embarcación con motor de explosión con emisión de gases invernadero, debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre el cambio climático.

3.4.11 Efectos sobre el paisaje

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre el paisaje.

3.4.12 Efectos sobre los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural

Debido a la naturaleza de la actuación en esta fase, no se esperan efectos relevantes sobre los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural (en la zona de instalación no se han producido hallazgos de interés arqueológico, Galparsoro, 2005).

3.4.13 Efectos de la interacción entre todos los factores mencionados

No cabe esperar efecto relevante en la interacción entre los factores indicados durante esta fase.

3.5 Síntesis de impactos

Durante la fase de transporte y fondeo y la fase de desmantelamiento de las instalaciones no cabe esperar un efecto significativo en el medio, entendido este como “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”.

Sin embargo, durante la fase explotación sí cabe esperar la presencia de efectos significativos, concretamente positivos en la población (ocupación laboral) y negativos en la pesca y navegación (ocupación espacial) y en el sistema bentónico (fondo, fauna y biodiversidad, Tabla 7).

Tabla 7. Síntesis de impactos de la fase de explotación. Nota: ‘sin relación significativa’ refiere a que no cabe esperar un efecto significativo, entendido este como “aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos”.

+	Relación positiva
	Crítico
	Severo
	Moderado
	Compatible
	Sin relación significativa

		Operaciones	Ocupación espacial	Aporte de materia orgánica	Infraestructuras	Fondeo
Medio socioeconómico	Ocupación laboral (población)	+				
	Navegación y pesca (población)		-27			
	Salud humana					
	Paisaje					
	Bienes materiales					
Biocenosis	Flora					
	Fauna			-44		
	Biodiversidad			-44		
Biotopo	Fondo marino			-41		
	Aire					
	Agua					
Clima	Factores climáticos					
	Cambio climático					
Interacción	Interacción entre factores					

4. Medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del escenario

4.1 Efectos sobre la población

La ocupación espacial de las instalaciones puede interaccionar con la pesca y la navegación en la zona (apartado 3.3.1.2). Es conveniente hacer seguimiento de esta interacción, especialmente en lo que refiere a la actividad pesquera.

4.1.1 Interacción con la actividad pesquera

4.1.1.1 Medida preventiva

- ***Evaluación de la interacción con la actividad pesquera***

Se propone incorporar al Plan de Vigilancia Ambiental un seguimiento de la posible interacción con la actividad pesquera. Para ello se plantea la realización de reuniones con frecuencia anual con las cofradías de pescadores (y otras entidades) con actividad en la zona, con objeto de recabar información de la posible interacción. La información obtenida deberá incorporarse a los informes Plan de Vigilancia Ambiental y permitirá definir, si fuesen necesarias, medidas correctoras o compensatorias. También se podrá incorporar, si está disponible, la información obtenida con los sistemas de geolocalización que registran la actividad de las embarcaciones.

4.2 Efectos sobre la salud humana

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre la salud humana relacionados con la actividad ordinaria del proyecto.

4.3 Efectos sobre la flora

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre la flora relacionados con la actividad ordinaria del proyecto.

4.4 Efectos sobre la fauna

4.4.1 Impacto sobre fondo marino y biota bentónica y demersal

Tal como se expone en el apartado 3, la deposición de material orgánico originada por el alimento no ingerido, la muerte de los peces y los restos de fouling derivados de la limpieza de las instalaciones, conllevan un enriquecimiento orgánico del fondo marino que afecta a la biota bentónica y demersal.

4.4.1.1 Medidas preventivas

- **Realización de plan de vigilancia ambiental que evalúe el fondo marino y biota**

El impacto en el fondo marino y biota generalmente se restringe a la zona de concesión, sin embargo, es preciso evaluar el alcance de la zona afectada, así como la magnitud del impacto. Para ello es necesario la realización de un plan de vigilancia ambiental, preferiblemente con un diseño *Before-After Control-Impact* (BACI) acorde a MAGRAMA (2012).

- **Optimización de aporte de alimento**

El cultivo de peces en jaulas tiene como práctica habitual la vigilancia de la alimentación de los animales de cara a optimizar la cantidad de alimento a aportar, *i.e.*, minimizando los excedentes.

- **Vigilancia del fouling**

Una forma de reducir el impacto del fouling en el fondo marino es realizando limpiezas con más frecuencia y aportando menos cantidad al fondo en cada evento de limpieza. Debido a que la inspección de la infraestructura se realiza con frecuencia esta puede incluir vigilancia específica del fouling de cara a planificar la limpieza de las infraestructuras.

4.4.1.2 Medidas correctoras

En el caso de que el plan de vigilancia ambiental detecte la superación de los umbrales establecidos en MAGRAMA (2012) en zonas externas al área de concesión, deberán aplicarse medidas correctoras, incluyendo: i) modificación de la densidad de especies

de cultivo, ii) modificación de la alimentación para reducción del excedente y iii) modificación de la frecuencia de limpieza del fouling.

4.4.2 Impacto sobre especies pelágicas y aves marinas

Tal como se expone en el apartado 3, tanto las propias infraestructuras como la presencia de peces, como el aporte de alimento, pueden tener efecto atrayente en algunas especies pelágicas.

4.4.2.1 Medida preventiva

- ***Vigilancia activa de la presencia de especies pelágicas y aves marinas que puedan verse afectadas por las instalaciones o la actividad***

La inspección visual con buceo de las instalaciones es una tarea que se realiza con elevada frecuencia en este tipo de cultivo. Como medida preventiva se propone que en dichas inspecciones se incluya la observación sistemática de especies que enmallen en la jaula o se vean afectadas negativamente por la actividad.

En el caso de presencia de mamíferos marinos, la actividad deberá realizarse manteniendo distancia razonable de los mismos³.

4.4.2.2 Medidas correctoras

En el caso de detectarse reptiles, mamíferos, aves o especies con alguna figura de protección enmallados o dañados por las instalaciones deberá procederse, en función del estado en el que se encuentren, a la liberación de los mismos o al transporte y entrega a entidades de recuperación. Todos los casos serán registrados, y la información será remitida de forma sistemática a las autoridades competentes e incorporada a los informes del plan de vigilancia ambiental. En el caso de que las incidencias sean repetidas tendrá que modificarse la infraestructura o establecer otras medidas protectoras o compensatorias.

³ Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos

4.5 Efectos sobre la biodiversidad

Véase apartado 4.4.

4.6 Efectos sobre el fondo marino

Véase apartado 4.4.1.

4.7 Efectos sobre el aire

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre la calidad del aire relacionados con la actividad ordinaria del proyecto.

4.8 Efectos sobre el agua

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre la calidad del agua relacionados con la actividad ordinaria del proyecto.

4.9 Efectos sobre los factores climáticos

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre los factores climáticos relacionados con la actividad ordinaria del proyecto.

4.10 Efectos sobre el cambio climático

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre el cambio climático relacionados con la actividad ordinaria del proyecto.

4.11 Efectos sobre el paisaje

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre el paisaje con la actividad ordinaria del proyecto.

4.12 Efectos sobre los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural

Si durante la ejecución del proyecto se localizase patrimonio cultural (por ejemplo, durante las inspecciones de fondo submarino) se procederá a tomar registro del hallazgo que se será trasladado a las autoridades competentes.

4.13 Efectos de la interacción entre todos los factores mencionados

Debido a la naturaleza de la actuación, no se esperan efectos significativos sobre la interacción entre todos los factores mencionados con la actividad ordinaria del proyecto.

5. Plan de vigilancia ambiental

El plan de vigilancia ambiental se debe ser acorde al documento de MAGRAMA (2012): “Propuesta metodológica para la realización de los planes de vigilancia ambiental de los cultivos marinos en jaulas flotantes. Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)”. Incluirá, además, las especificaciones que requiera la Declaración de Impacto Ambiental.

6. Resumen y conclusión

El proyecto incluye como actividades principales i) la instalación de señalización marítima y ii) posteriormente la instalación de infraestructuras de acuicultura. La instalación de señalización marítima *per se* no cabe esperar una alteración importante del DPMT. Al contrario, la instalación de infraestructuras de acuicultura sí puede suponer una afección al medio. En este documento se ha valorado la incidencia ambiental de un escenario hipotético de jaula para cultivo de lubina, con una superficie requerida de 75 ha y localizada sobre sustrato de fondo limo-arenoso. Entre los impactos previstos por ese escenario, los de mayor importancia están relacionados con la afección al fondo marino (y a la biota de este hábitat) y la exclusión de la navegación en la zona. Estos impactos se han valorado como de carácter moderado y reversibles una vez finalizado el escenario, por lo que cabe concluir que no es esperable una alteración importante del DPMT.

Las futuras instalaciones de acuicultura en el polígono tendrán que tramitar la solicitud de concesión o autorización de DPMT para cada uno de los proyectos. Así, tendrán que evaluar de forma específica los efectos de alteraciones importantes en el DPMT.

El plan de vigilancia ambiental deberá ser acorde al documento de MAGRAMA (2012): “Propuesta metodológica para la realización de los planes de vigilancia ambiental de los cultivos marinos en jaulas flotantes. Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR)” y lo que establezca la Declaración de Impacto ambiental.

7. Bibliografía

Ballester, M., 2016. Dinámica de la producción de residuos particulados en granjas de peces mediterráneas: influencia de la ictiofauna salvaje. Tesis de doctorado. Universidad de Alicante.

Beaz, J.D., 2008. Ingeniería de la acuicultura marina: instalaciones de peces en el mar. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 463 pp.

Conesa, V., 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Galparsoro, 2005. Inventario de elementos de interés arqueológico subacuáticos de la Comunidad Autónoma Vasca. Informe inédito realizado por AZTI-Tecnalia para el Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

JACUMAR. 2007. Mejora de las Condiciones Técnicas de las Jaulas de Cultivo en España. Informe final. 124 pp.

MAGRAMA. 2012. Aguado, F.; Carballeira, A.; Collado, C.; González, N., Sánchez, P. Propuesta metodológica para la realización de los planes de vigilancia ambiental de los cultivos marinos en jaulas flotantes. Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR). 87 pp (+anexos).

Pearson, T., Rosenberg, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 16, 229-311. DOI: 10.2983/035.034.0121u1.10

ANEXO IV

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE NECESIDAD DE BALIZAMIENTO DEL PROYECTO

**“POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL
DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT)
ENTRE GETARIA Y ZARAUZ (GIPUZKOA, PAÍS
VASCO)”**

Pasaia, 22 de enero de 2024

Tipo documento	Informe
Título documento	MEMORIA JUSTIFICATIVA DE NECESIDAD DE BALIZAMIENTO DEL PROYECTO “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”
Fecha	22/01/2024
Equipo redactor	Manuel González Pérez. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Investigador en la Unidad de Investigación Marina (Fundación AZTI). José Germán Rodríguez Patiño. Doctor en Ciencias del Mar Investigador en la Unidad de Investigación Marina (Fundación AZTI).
Revisado por	Juan Bald Garmendia. Doctor en Ciencias Biológicas Coordinador del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

González, M. y Rodríguez, J. G., 2024. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE NECESIDAD DE BALIZAMIENTO DEL PROYECTO “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”. 6 pp.



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
2. VALORACIÓN DE NECESIDAD DE BALIZAMIENTO	6
3. SITUACIÓN FINAL Y PLANOS DE UBICACIÓN	6

1. INTRODUCCIÓN Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco promueve el proyecto “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”. El objeto de este proyecto es la declaración de un polígono para el cultivo de peces en aguas abiertas, frente a los municipios de Getaria y Zarautz. Este polígono podrá ser ocupado por aquellas entidades, cuyos proyectos sean seleccionados tras una tramitación pública, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT.

En la Figura 1 puede verse la ubicación del polígono de acuicultura, según el proyecto.

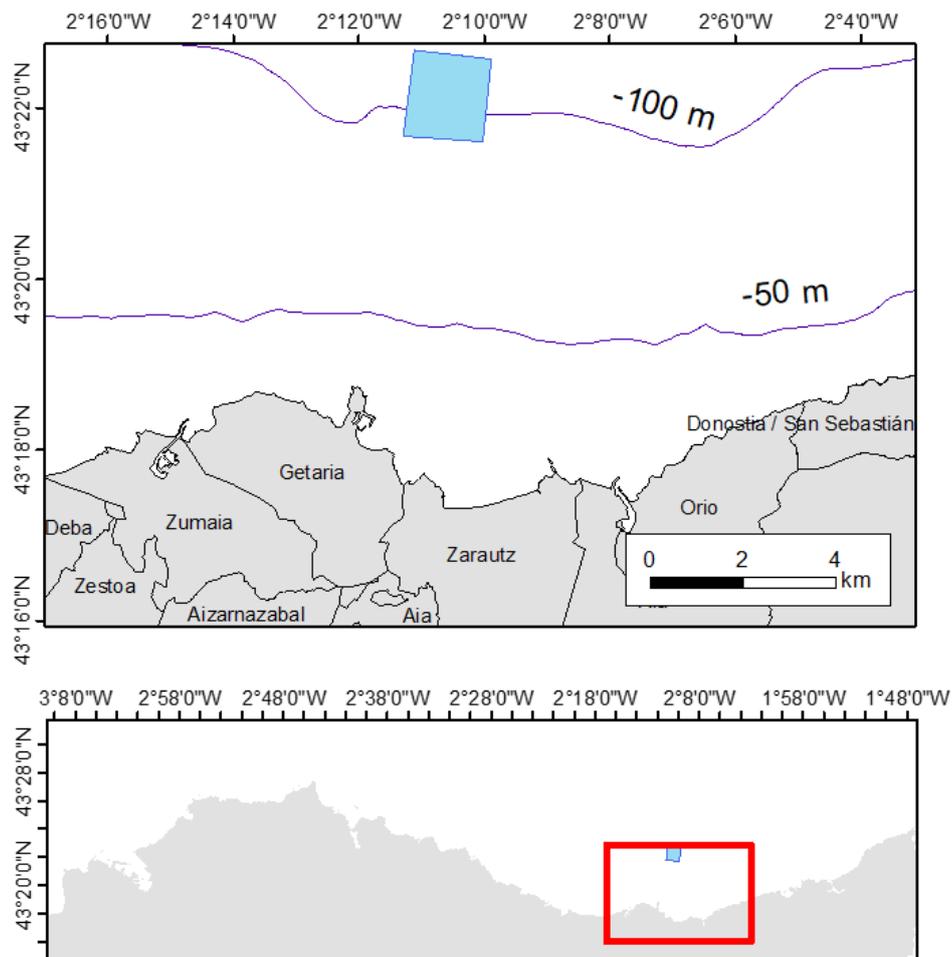


Figura 1. Propuesta de localización del polígono de acuicultura (en azul).

En un principio se contemplan tres subzonas dentro del polígono (Figura 2, Tabla 1), que podrán ser modificadas en función de los requerimientos de los proyectos seleccionados la tramitación pública.

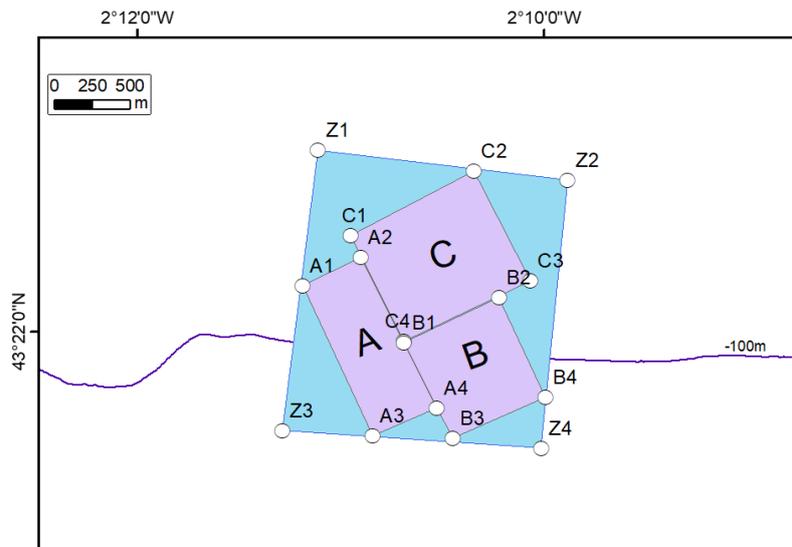


Figura 2. Propuesta de ubicación del polígono de acuicultura (en azul), con detalle de las subzonas A (50 ha), B (50 ha) y C (75 ha).

Tabla 1. Coordenadas de los vértices mostrados en la Figura 2.

Vértice	ETRS89 / UTM zona 30N		Latitud (N)	Longitud (W)
	X (m)	Y (m)		
Z1	565.997	4.803.049	43° 22,644'	2° 11,118'
Z2	567.655	4.802.852	43° 22,529'	2° 09,892'
Z3	565.760	4.801.180	43° 21,636'	2° 11,307'
Z4	567.475	4.801.064	43° 21,564'	2° 10,038'
C1	566.213	4.802.482	43° 22,337'	2° 10,962'
C2	567.031	4.802.910	43° 22,564'	2° 10,353'
C3	567.407	4.802.177	43° 22,166'	2° 10,080'
C4	566.567	4.801.774	43° 21,953'	2° 10,706'
B1	566.567	4.801.767	43° 21,949'	2° 10,705'
B2	567.196	4.802.067	43° 22,108'	2° 10,238'
B3	566.889	4.801.129	43° 21,603'	2° 10,471'
B4	567.506	4.801.403	43° 21,747'	2° 10,013'
A1	565.895	4.802.148	43° 22,158'	2° 11,200'
A2	566.281	4.802.335	43° 22,257'	2° 10,913'
A3	566.359	4.801.145	43° 21,614'	2° 10,864'
A4	566.784	4.801.331	43° 21,712'	2° 10,548'

2. VALORACIÓN DE NECESIDAD DE BALIZAMIENTO

Las instalaciones de cultivo de peces son susceptibles de poder representar un obstáculo a la navegación. En este sentido, el *Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante* establece que “Previamente a la aprobación de nuevos polígonos de cultivos marinos o de otras instalaciones ubicadas en el medio marino, susceptibles de poder representar un obstáculo a la navegación, la Comunidad Autónoma o Administración competente deberá remitir el proyecto que incluya la delimitación de los mismos a Puertos del Estado, a fin de que, en el plazo máximo de dos meses, determine las características técnicas y ubicación de su balizamiento, debiendo garantizarse por la Comunidad Autónoma o Administración competente la instalación y mantenimiento de dicho balizamiento”. Por lo tanto, el polígono requerirá de balizamiento.

3. SITUACIÓN FINAL Y PLANOS DE UBICACIÓN

Una vez conocidas las condiciones de autorización/concesión del DMPT por parte de los adjudicatarios, así como su localización definitiva, se procederá al diseño, obtención de permisos, fabricación y e instalación de la señalización marítima. Por lo tanto, mientras no se resuelva el concurso público y se conozcan las condiciones de autorización/concesión del DMPT no es posible realizar un diseño concreto de balizamiento.

ANEXO V

POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)

**Informe justificativo de la adecuación de la actividad a
los criterios de compatibilidad y su contribución a la
consecución de los objetivos ambientales**

Pasaia, 22 de enero de 2024

Tipo documento	Informe
Título documento	Polígono acuícola en el tramo litoral del dominio público marítimo terrestre (DPMT) entre Getaria y Zarautz (Gipuzkoa, País Vasco). Informe justificativo de la adecuación de la actividad a los criterios de compatibilidad y su contribución a la consecución de los objetivos ambientales.
Fecha	22/01/2024
Equipo redactor	Dr. José Germán Rodríguez Titulación: Doctor en Ciencias del Mar Cargo: Investigador Senior del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa
Revisado por	Juan Bald Garmendia. Doctor en Ciencias Biológicas Coordinador del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

Rodríguez, J.G. 2024. Polígono acuícola en el tramo litoral del dominio público marítimo terrestre (DPMT) entre Getaria y Zarautz (Gipuzkoa, País Vasco). Informe justificativo de la adecuación de la actividad a los criterios de compatibilidad y su contribución a la consecución de los objetivos ambientales. 34 pp.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVO	10
3. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO.....	11
3.1 Relación y descripción de las instalaciones	12
3.1.1 Boyas de señalización de concesión (boyas perimetrales)	12
3.1.2 Alcance del presente informe.....	13
4. VALORACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA ACTUACIÓN A LOS CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD	14
4.1 Descriptor 2. Especies alóctonas e invasoras	14
4.2 Descriptor 3. Especies marinas explotadas comercialmente.....	15
4.3 Descriptor 5. Eutrofización	15
4.4 Descriptor 7. Condiciones hidrográficas.....	15
4.5 Descriptor 8. Contaminación y sus efectos	16
4.6 Descriptor 9. Contaminantes en pescado y otros productos de la pesca para consumo humano	16
4.7 Descriptor 10. Basuras marinas	19
4.8 Descriptor 11. Ruido submarino.....	19
4.9 Descriptor 1. Biodiversidad	20
4.9.1 Aves marinas.....	20
4.9.2 Mamíferos marinos	21
4.9.3 Reptiles marinos.....	21
4.9.4 Peces y cefalópodos demersales	22
4.10 Descriptor 4. Redes tróficas.....	23

4.11	Descriptor 6. Integridad de los fondos marinos (D1 Biodiversidad-Hábitats bentónicos)	24
5.	CONTRIBUCIÓN DE LA ACTUACIÓN A LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DEMARCACIÓN MARINA NORATLÁNTICA	26
5.1	Objetivos tipo B: Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar	26
5.1.1	Objetivo B.N.2. Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores.....	26
5.2	Objetivos tipo C: Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad	27
5.2.1	Objetivo C.N.1. Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural	27
5.2.2	Objetivo C.N.2. Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación	28
5.2.3	Objetivo C.N.3. Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales).....	28
5.2.4	Objetivo C.N.5. Prevenir los impactos sobre las redes tróficas del cultivo de especies marinas, con especial atención al cultivo de las especies no nativas y poco comunes	29

5.2.5 Objetivo C.N.10. Promover que las actuaciones humanas no incrementen significativamente la superficie afectada por pérdida física de fondos marinos naturales con respecto al ciclo anterior en la demarcación noratlántica.....	30
5.2.6 Objetivo C.N.11. Promover que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats protegidos y/o de interés natural, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.	30
5.2.7 Objetivo C.N.16. Promover que los estudios y proyectos científicos den respuesta a las lagunas de conocimiento identificadas en la evaluación inicial sobre el efecto de las actividades humanas sobre los ecosistemas marinos y litorales	31
5.2.8 Objetivo C.N.17. Mejorar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos y litorales, con vistas a integrar de forma transversal la variable del cambio climático en todas las fases de Estrategias Marinas	31
6. CONCLUSIONES	33
7. BIBLIOGRAFÍA	34

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco promueve el proyecto “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”.

El objeto de este proyecto es la declaración de un polígono para el cultivo de peces en aguas abiertas, frente a los municipios de Getaria y Zarautz. Este polígono podrá ser ocupado por aquellas entidades, cuyos proyectos sean seleccionados tras una tramitación pública, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT. En un principio se contemplan tres subzonas dentro del polígono (Figura 1, Tabla 1), que podrán ser modificadas en función de los requerimientos de los proyectos seleccionados.

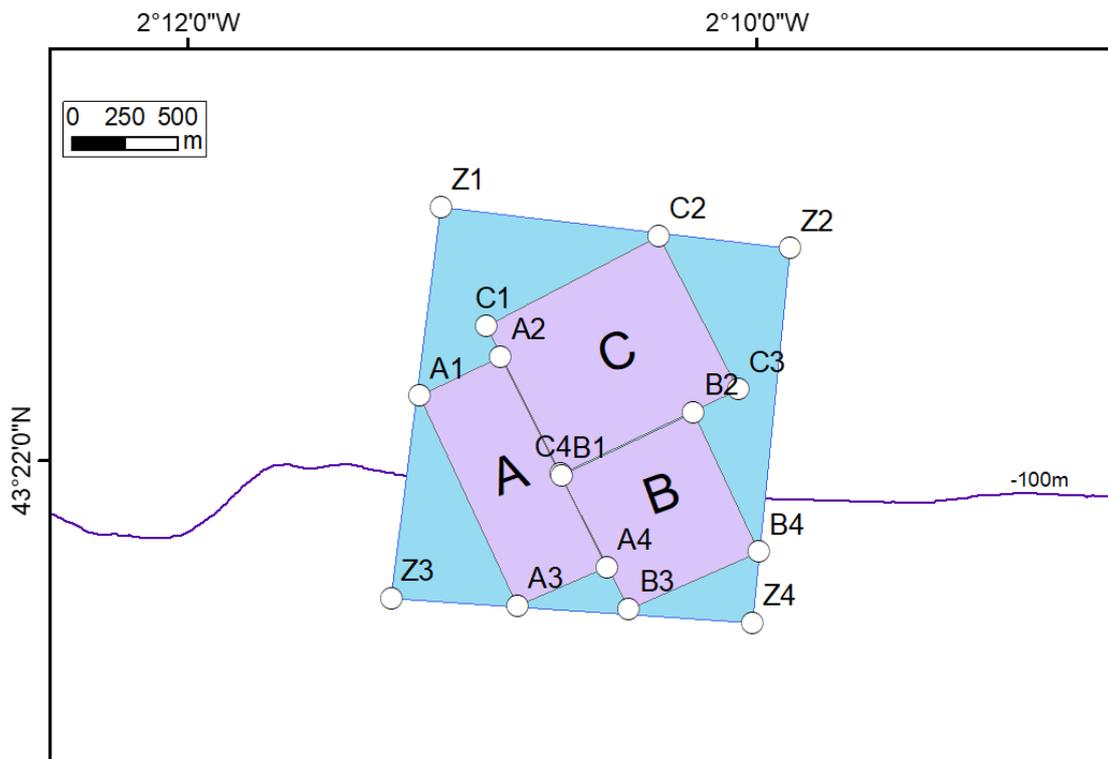


Figura 1. Propuesta de ubicación del polígono de acuicultura (en azul), con detalle de las subzonas A (50 ha), B (50 ha) y C (75 ha).

Tabla 1. Coordenadas de los vértices mostrados en la Figura 1.

Vértice	ETRS89 / UTM zona 30N		Latitud (N)	Longitud (W)
	X (m)	Y (m)		
Z1	565.997	4.803.049	43° 22,644'	2° 11,118'
Z2	567.655	4.802.852	43° 22,529'	2° 09,892'
Z3	565.760	4.801.180	43° 21,636'	2° 11,307'
Z4	567.475	4.801.064	43° 21,564'	2° 10,038'
C1	566.213	4.802.482	43° 22,337'	2° 10,962'
C2	567.031	4.802.910	43° 22,564'	2° 10,353'
C3	567.407	4.802.177	43° 22,166'	2° 10,080'
C4	566.567	4.801.774	43° 21,953'	2° 10,706'
B1	566.567	4.801.767	43° 21,949'	2° 10,705'
B2	567.196	4.802.067	43° 22,108'	2° 10,238'
B3	566.889	4.801.129	43° 21,603'	2° 10,471'
B4	567.506	4.801.403	43° 21,747'	2° 10,013'
A1	565.895	4.802.148	43° 22,158'	2° 11,200'
A2	566.281	4.802.335	43° 22,257'	2° 10,913'
A3	566.359	4.801.145	43° 21,614'	2° 10,864'
A4	566.784	4.801.331	43° 21,712'	2° 10,548'

El artículo 3 del *Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas* establece en su punto primero que dicho R.D. es de aplicación en “las actuaciones descritas en el anexo I que requieran, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como a los vertidos que se desarrollen en cualquiera de las cinco demarcaciones marinas definidas en el artículo 6.2 de la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*. Adicionalmente, el R.D. incluye en el punto Q (Anexo I) “Instalaciones de acuicultura marina para el cultivo o engorde de especies comerciales”.

Por otro lado, el artículo 5 del R.D. 79/2019 establece en su punto segundo que las solicitudes de informe de compatibilidad con la Estrategia Marina deberán ir acompañadas de la siguiente documentación:

- a) Proyecto o memoria de la actuación que se pretende realizar.
- b) Documentación técnica complementaria relativa a los hábitats y especies de la zona donde se quiere realizar la actuación.

- c) Informe justificativo de la adecuación de la actuación a los criterios de compatibilidad y de su contribución a la consecución de los objetivos ambientales. En el caso de actuaciones que se desarrollen en espacios marinos protegidos, este informe deberá incluir además un análisis específico en relación a los valores protegidos presentes en estos espacios y una justificación de que la actuación es compatible con la conservación de estos valores.

Adicionalmente, el ANEXO II señala la lista indicativa de objetivos ambientales de las estrategias marinas que deben ser considerados en el análisis de compatibilidad de las actuaciones. En el caso de la Demarcación Marina Noratlántica, los objetivos ambientales específicos del apartado Q “Instalaciones de acuicultura marina para el cultivo o engorde de especies comerciales” se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Extracto de la lista indicativa de objetivos ambientales de las estrategias marinas que deben ser considerados en el análisis de compatibilidad de las actuaciones en la Demarcación Marina Noratlántica (tomado del Anexo II del Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas).

Actuaciones	Objetivos ambientales del segundo ciclo de Estrategias Marinas de la Noratlántica																	
	B.N.2	B.N.4	B.N.5	B.N.8	B.N.10	B.N.12	B.N.13	C.N.1	C.N.2	C.N.3	C.N.4	C.N.5	C.N.10	C.N.11	C.N.12	C.N.13	C.N.16	C.N.17
Q Instalaciones de acuicultura marina para el cultivo o engorde de especies comerciales.	X							X	X	X		X	X	X			X	X

Por otro lado, en el anexo III se detallan los criterios de compatibilidad, incluyendo en su apartado c):

Los criterios contenidos en el documento «Propuesta metodológica para la realización de los planes de vigilancia ambiental de los cultivos marinos en jaulas flotantes» (MAGRAMA 2012), así como las actualizaciones del mismo, y las publicaciones oficiales de carácter ambiental (guías de buenas prácticas y propuestas metodológicas) emitidas por la comunidad autónoma, para las instalaciones de acuicultura mediante jaulas flotantes.

A este respecto, en la Comunidad Autónoma del País Vasco no están establecidas estas guías en lo que refiere a cultivos marinos en jaulas, por lo que la referencia principal será la de MAGRAMA (2012).

Expuesto lo anterior, en este documento se evalúa la adecuación de la actuación a los criterios de compatibilidad y de su contribución a la consecución de los objetivos ambientales en lo que refiere a las acciones relacionadas con el “Polígono acuícola en el tramo litoral del dominio público marítimo terrestre (DPMT) entre Getaria y Zarautz (Gipuzkoa, País Vasco)”.

2. OBJETIVO

El objetivo de este informe es proporcionar la información referente al apartado 2.c del artículo 5 del *Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero que regula el informe de compatibilidad y establece los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas*.

Para ello, se proporciona:

1. Informe justificativo de la adecuación de la actuación a los criterios de compatibilidad.
2. Informe de la contribución del proyecto a la consecución de los objetivos ambientales.

Por otro lado, los proyectos que sean seleccionados tras una tramitación pública para ser desarrollados en el polígono de acuicultura deberán tramitar la autorización de ocupación del DPMT. Por lo tanto, entre otros, deberán de realizar ambos informes mencionados en el párrafo anterior de forma específica para cada proyecto.

3. DESCRIPCIÓN BREVE DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es la declaración de un polígono para el cultivo de peces en aguas abiertas, frente a los municipios de Getaria y Zarautz. Este polígono podrá ser ocupado por aquellas entidades, cuyos proyectos sean seleccionados tras una tramitación pública, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT.

En un principio se contemplan tres subzonas dentro del polígono (Figura 1, Tabla 1), que podrán ser modificadas en función de los requerimientos de los proyectos seleccionados.

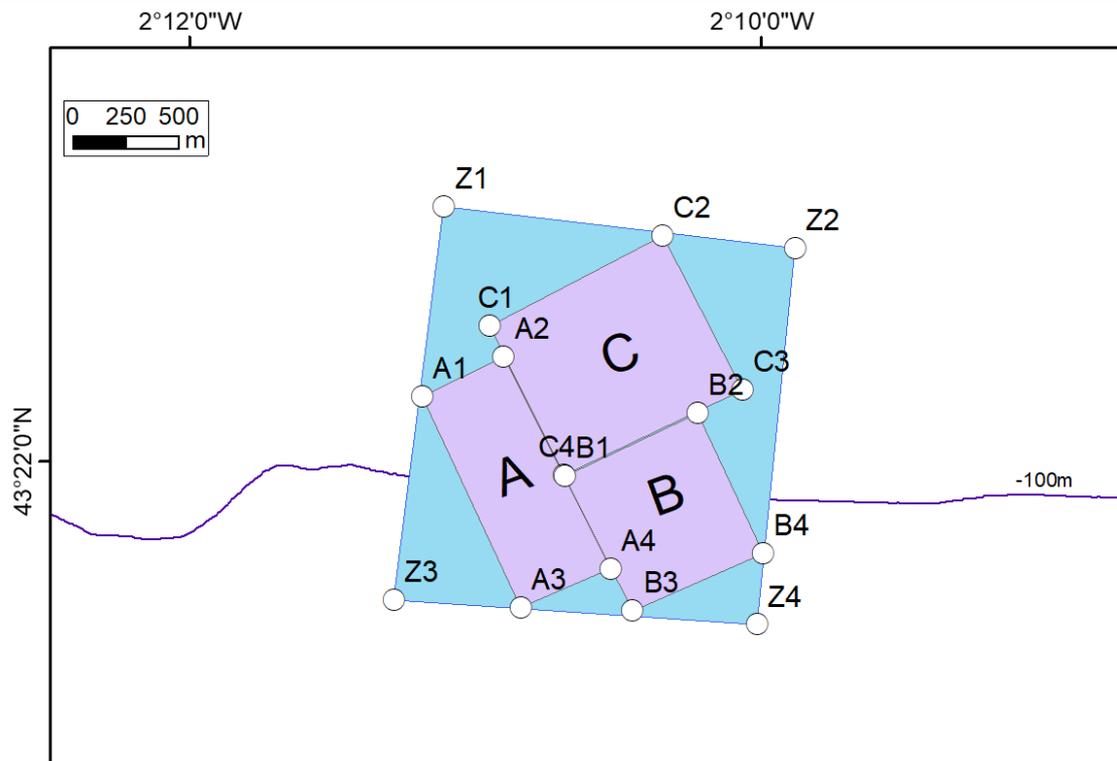


Figura 2. Propuesta de ubicación del polígono de acuicultura (en azul), con detalle de las subzonas A (50 ha), B (50 ha) y C (75 ha).

Tabla 2. Coordenadas de los vértices mostrados en la Figura 1.

Vértice	ETRS89 / UTM	ETRS89 / UTM	Latitud (N)	Longitud (W)
	zona 30N	zona 30N		
	X (m)	Y (m)		
Z1	565.997	4.803.049	43° 22,644'	2° 11,118'
Z2	567.655	4.802.852	43° 22,529'	2° 09,892'
Z3	565.760	4.801.180	43° 21,636'	2° 11,307'
Z4	567.475	4.801.064	43° 21,564'	2° 10,038'
C1	566.213	4.802.482	43° 22,337'	2° 10,962'
C2	567.031	4.802.910	43° 22,564'	2° 10,353'
C3	567.407	4.802.177	43° 22,166'	2° 10,080'
C4	566.567	4.801.774	43° 21,953'	2° 10,706'
B1	566.567	4.801.767	43° 21,949'	2° 10,705'
B2	567.196	4.802.067	43° 22,108'	2° 10,238'
B3	566.889	4.801.129	43° 21,603'	2° 10,471'
B4	567.506	4.801.403	43° 21,747'	2° 10,013'
A1	565.895	4.802.148	43° 22,158'	2° 11,200'
A2	566.281	4.802.335	43° 22,257'	2° 10,913'
A3	566.359	4.801.145	43° 21,614'	2° 10,864'
A4	566.784	4.801.331	43° 21,712'	2° 10,548'

3.1 Relación y descripción de las instalaciones

3.1.1 Boyas de señalización de concesión (boyas perimetrales)

Una vez conocidas las condiciones de autorización/concesión del DMPT por parte de los adjudicatarios, así como su localización definitiva, se procederá al diseño, obtención de permisos, fabricación y e instalación de la señalización marítima. Dicho balizamiento podrá llevarse a cabo por parte de los concesionarios o por parte de la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco. Aunque las especificaciones de la señalización serán acorde a la normativa y requisitos de las autorizaciones administrativas, los componentes más habituales de una boya de señalización son:

- Flotador de alta capacidad con barra de acero galvanizado en cuyo extremo superior va fijado un soporte con dos reflectores de Radar, cruz de San Andrés, luz con color, alcance y programación de frecuencias que determinen las autorizaciones administrativas.
- Cáncamo giratorio en la zona interior de la boya donde se amarra la cadena de fondeo mediante un grillete.

- Línea de fondeo, compuesta por cadena de alta resistencia, cabos de nylon y polipropileno con guardacabos de acero inoxidable, grilletes y tren de bolos.
- Muerto de fondeo, generalmente de hormigón de alta resistencia reforzado con un armazón de acero inoxidable unido a su cáncamo.

3.1.2 Alcance del presente informe

El presente informe, además de considerar las actividades relacionadas con las instalaciones del proyecto (*i.e.*, infraestructuras de señalización), también hace referencia generalizada a la actividad que se va a realizar en el polígono, esto es, acuicultura de especies de peces autóctonas.

Tal como se ha indicado, habrá una tramitación pública para la selección de los proyectos que se llevarán a cabo en el polígono de acuicultura. Cada proyecto tendrá que realizar sus propios informes específicos (incluyendo el informe justificativo de la adecuación de la actuación a los criterios de compatibilidad y el informe de la contribución del proyecto a la consecución de los objetivos ambientales) en los que tendrán que evaluar la adecuación a los criterios de la «Propuesta metodológica para la realización de los planes de vigilancia ambiental de los cultivos marinos en jaulas flotantes» (MAGRAMA, 2012). El presente informe no alcanza este último aspecto, ya que los planes de vigilancia ambiental de cada proyecto serán dependientes de las características de sus actividades (por ejemplo, producción anual).

4. VALORACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LA ACTUACIÓN A LOS CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD

En este apartado se realiza una valoración de la posible interacción del proyecto con los 11 descriptores del Buen Estado Ambiental, establecidos por la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008. A continuación, se expone esta valoración siguiendo el orden establecido en MITECO (2019a), esto es, inicialmente se tratan los descriptores de presión (descriptores 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10 y 11) seguidos de los descriptores de estado (descriptores 1, 4 y 6).

4.1 Descriptor 2. Especies autóctonas e invasoras

En MITECO (2019a) la definición del Buen Estado Ambiental (BEA) para el descriptor 2 consiste en:

D2C1: Especies autóctonas de nueva introducción: El número de especies autóctonas de nueva introducción a través de la actividad humana en el medio natural, por período de evaluación (seis años), medido a partir del año de referencia y comunicado en la evaluación inicial, se minimiza y, en la medida de lo posible se reduce a cero.

D2C2: Las especies autóctonas establecidas, en particular las especies autóctonas invasoras que se incluyen en la lista de especies pertinentes para su uso en la evaluación del criterio, se encuentran en niveles de abundancia y distribución que no alteran el ecosistema de manera adversa.

D2C3 Los grupos de especies y tipos generales de hábitats expuestos a los riesgos derivados de las especies autóctonas para los descriptores 1 y 6, se encuentran en una proporción por grupo de especies y una extensión por cada gran tipo de hábitat evaluado que no altera adversamente la composición de especies nativas ni el hábitat.

El proyecto únicamente prevé el cultivo de especies autóctonas, por lo tanto, la actuación prevista en la actividad es poco probable que tenga un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor.

4.2 Descriptor 3. Especies marinas explotadas comercialmente

En MITECO (2019a) se propone como definición de BEA lo establecido en la Política Pesquera Común, es decir:

En 2020 se alcanzará el índice de explotación del Rendimiento Máximo Sostenible para todas las poblaciones.

Con las características de la actuación prevista en la actividad que nos ocupa es poco probable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor.

4.3 Descriptor 5. Eutrofización

En MITECO (2019a) se propone el mantenimiento de la misma definición de BEA formulada para el primer ciclo de las estrategias marinas, es decir:

El descriptor 5 se considerará en BEA:

- *Para las aguas costeras, cuando no se sobrepasen los valores definidos como límite de estado bueno/moderado que son recogidos en los planes hidrológicos publicados en 2016 (ciclo de planificación hidrológica 2015/2021).*
- *Para las zonas más allá de las áreas costeras, se considerará que alcanzan el BEA cuando no se detectan tendencias crecientes significativas en el periodo 2011-2016 ni se registran concentraciones por encima de los valores de base más allá de lo esperable estadísticamente.*

En MAGRAMA (2012) se concluye que “en condiciones de mar abierto, la dilución y dispersión de los nutrientes es lo suficientemente rápida como para que apenas se puedan detectar picos en los niveles de algunos nutrientes o en los niveles de clorofila-“a” inmediatamente después de los períodos de alimentación, que muy rápidamente se desvanecen”. Por lo tanto, siendo la actividad proyectada en condiciones de mar abierto, es poco probable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor.

4.4 Descriptor 7. Condiciones hidrográficas

En MITECO (2019a) se mantiene la definición de BEA propuesta durante el primer ciclo de estrategias marinas para el descriptor 7:

Las condiciones hidrográficas e hidrodinámicas en la demarcación son naturales excepto localmente, en determinadas zonas afectadas por infraestructuras, siendo la extensión de éstas reducida en comparación con las zonas naturales y no causando daños irreversibles en hábitats biogénicos y hábitats protegidos.

Los hábitats marinos evolucionan en consonancia con las condiciones climáticas reinantes.

Es poco probable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor. Para mayor detalle, véase el Estudio básico de dinámica litoral y evaluación de los posibles efectos del cambio climático (González et al., 2024).

4.5 Descriptor 8. Contaminación y sus efectos

En MITECO (2019a) se mantiene la definición de BEA propuesta durante el primer ciclo de estrategias marinas para el descriptor 8:

Un área presentará un Buen Estado Ambiental si no supera los niveles establecidos de contaminantes por las autoridades competentes y los organismos regionales en una amplia mayoría de sus muestras y cuando las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables (en aquellos casos en que los niveles detectados estén muy cercanos al valor basal). El valor umbral seleccionado para decidir si un sitio o región cumple con el BEA es que el 95% de los indicadores evaluados estén por debajo del T1 (EACs, ECs, ERLs). Valores por encima de T1 significan que la concentración de la sustancia peligrosa puede suponer un riesgo para el medio ambiente y las especies que allí habitan.

Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor.

4.6 Descriptor 9. Contaminantes en pescado y otros productos de la pesca para consumo humano

En MITECO (2019a) se propone mantener la definición de BEA propuesta durante el primer ciclo de estrategias marinas para el descriptor 9:

Nivel de integración 1: Contaminante vs. especie

Nivel de integración 1a: Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (número de individuos de una especie y sitio) que deberían estar por debajo del valor umbral, para decidir si se cumple o no el BEA. Como valor umbral (VU-1a) se propone seguir utilizando el 95% (frecuencia de individuos de una especie/sitio que presenta concentraciones de cada contaminante legislado inferiores a los CMP).

Nivel de integración 1b: Total de contaminantes vs. especie.

Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (número de contaminantes/especie) que cumplen el BEA al nivel de integración 1a para decidir si se cumple o no el BEA al nivel de integración 1b. Se propone mantener el valor umbral (VU-1b) de $n < 2$, donde n es el número de contaminantes legislados que no cumplen el BEA para una especie dada. Esto significa, que una especie que supere el CMP en dos contaminantes no cumpliría el BEA. Dado que actualmente existen 6 contaminantes legislados para peces, crustáceos, cefalópodos y algas, y 8 contaminantes para moluscos bivalvos, para una especie, al nivel de integración 1b, el BEA se alcanzará cuando:

- *Más del 66,6% de los contaminantes legislados no superan sus respectivos CMP en peces, crustáceos, cefalópodos y algas: VU-1b propuesto = 70%.*
- *Más del 75% de los contaminantes legislados no hayan sobrepasado sus respectivos CMP en moluscos bivalvos: VU-1b propuesto = 80 %.*

Los VU-1b propuestos pueden variar si se amplía el grupo de contaminantes legislados para alguna especie o grupo taxonómico, por lo tanto, deberán someterse a revisión si se producen cambios a nivel normativo en el futuro.

Nivel de integración 2: Total especies vs categoría (grupo(s) taxonómico(s) legislado).

Este nivel de integración está referido a la proporción de indicadores (número de especies/grupo taxonómico legislados (peces, crustáceos, cefalópodos, bivalvos y algas)) que cumplen el BEA al nivel de integración 1b, para decidir si se cumple

o no el BEA al nivel de integración 2. Se propone un valor umbral (VU-2) del 95% (frecuencia de especies/grupo taxonómico legislados que cumplen el BEA).

En cada demarcación marina, el número de especies por grupo taxonómico legislados destinadas a consumo humano difiere. Al igual que en el anterior ciclo de evaluación, en la presente actualización tampoco se ha podido determinar el número exacto de especies marinas destinadas a consumo humano, por lo que no se ha podido realizar la valoración al nivel de integración 2.

Dado que actualmente existen 5 grupos taxonómicos con contaminantes legislados (peces, crustáceos, bivalvos, cefalópodos y algas) el BEA para cada categoría (grupo taxonómico) al nivel de integración 2 se alcanzará cuando:

- Más del 95% del porcentaje de especies de peces cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.*
- Más del 95% del porcentaje de especies de crustáceos cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.*
- Más del 95% del porcentaje de especies de bivalvos cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.*
- Más del 95% del porcentaje de especies de cefalópodos cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.*
- Más del 95% del porcentaje de especies de algas cumplan el BEA según el nivel de integración 1b.*

Nivel de integración 3: Total especies por categorías vs demarcación

Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (total de especies integradas por categorías (grupo taxonómico) en la demarcación), que cumplen el BEA al nivel de integración 2, para decidir si se cumple o no el BEA al nivel de integración 3. Se propone un valor umbral (VU-3) del 95%. Cada una de las cinco categorías evaluadas en el nivel de integración 2 (peces, crustáceos, bivalvos, cefalópodos y algas) contribuyen en un 20% a la determinación del BEA para el total de las demarcaciones. Se propone mantener el criterio de asignar el mismo peso a cada una de las categorías, sin embargo, esta propuesta deberá ser revisada en el futuro y el peso de cada categoría deberá ponderarse, cuando

exista información nueva (p. ej. si hubiera cambios en el número de especies incluidas en cada categoría).

Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor.

4.7 Descriptor 10. Basuras marinas

En MITECO (2019a) se proponer mantener la definición de BEA propuesta durante el primer ciclo de estrategias marinas para el descriptor 10:

BEA: Aquel en el que la cantidad de basura marina, incluyendo sus productos de degradación, en la costa y en el medio marino disminuye (o es reducido) con el tiempo y se encuentra en niveles que no dan lugar a efectos perjudiciales para el medio marino y costero.

El término "Basuras marinas" engloba "cualquier sólido persistente de origen no natural (manufacturado) que haya sido desechado, depositado o abandonado en ambientes marinos y/o costeros"¹. Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor.

En cualquier caso, los Planes de Vigilancia Ambiental de los proyectos que sean seleccionados tras una tramitación pública, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT deberán de incluir un control de la presencia de plásticos, redes, cabos, contrapesos y restos metálicos en la zona de actuación e influencia (MAGRAMA, 2002).

4.8 Descriptor 11. Ruido submarino

En MITECO (2019a) se propone mantener la definición de BEA propuesta durante el primer ciclo de estrategias marinas para el descriptor 11:

El descriptor 11 se considera en Buen Estado Ambiental cuando:

La distribución espacial, la extensión temporal y los niveles de las fuentes de sonido impulsivo y continuo de baja frecuencia, de origen antropogénico, no

¹ https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/cuadernillo_basurasmarinasweb_tcm30-498218.pdf

superan los niveles que puedan afectar adversamente a las poblaciones de animales marinos.

Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor. Así, durante la operación, las únicas fuentes de ruido serán las embarcaciones de mantenimiento de las instalaciones, las cuales no aportarán mayor fuente de ruido que el tráfico habitual de embarcaciones recreativas y de pesca que navegan por la zona.

4.9 Descriptor 1. Biodiversidad

4.9.1 Aves marinas

En MITECO (2019a) las definiciones de BEA para los criterios del descriptor 1 en aves son:

D1C1- Capturas accidentales: Los niveles de capturas accidentales deben ser anecdóticos o inapreciables, y en ningún caso deben afectar negativamente a la dinámica poblacional de las especies afectadas, teniendo en cuenta el impacto acumulado de todas las modalidades de pesca, periodos y regiones.

D1C2: La población estará en BEA si se encuentra por encima del 80% de su valor de referencia (valor umbral) en especies que ponen un solo huevo, o del 70% en especies que ponen más de un huevo, se alcanza el BEA.

D1C3: Las características demográficas de la población no ponen en peligro su viabilidad a largo plazo, de forma que los parámetros reproductivos y los valores de supervivencia adulta así lo indiquen.

D1C4: No ha desaparecido ninguna colonia que cumpla criterios de IBA en el año 2020, y en caso de desaparecer colonias que no cumplan dichos criterios, la desaparición no afecta a más del 5% de la población regional.

Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor debido a que no es una actividad de pesca que pudiera dar lugar a capturas accidentales y que la ubicación del proyecto está lejos de cualquier zona de especial protección para las aves.

4.9.2 Mamíferos marinos

En MITECO (2019a) las definiciones de BEA para los criterios del descriptor 1 en mamíferos marinos son:

D1C1: capturas accidentales: La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

D1C2: La abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

D1C3: Las características demográficas de la población (por ejemplo, estructura por tallas o clases de edad, proporción de sexos, fecundidad y tasas de supervivencia) de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.

D1C4: El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

D1C5: El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida.

Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor debido a que no es una actividad de pesca que pudiera dar lugar a capturas accidentales. Una de las posibles afecciones podría estar relacionada con la generación de ruido submarino, que como se ha señalado anteriormente, será no significativo y será similar al que cualquier otra actividad humana en la zona (barcos recreativos y de pesca) pueden generar y estar generando actualmente.

4.9.3 Reptiles marinos

En MITECO (2019a) la definición de BEA para el descriptor 1 en reptiles marinos es:

La Demarcación Marina no actúa como sumidero para las poblaciones fuente.

Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor, ya que no se tiene constancia de presencia relevante de reptiles marinos en la zona de actuación (Camiñas *et al.*, 2021).

4.9.4 Peces y cefalópodos demersales

En MITECO (2019a) las definiciones de BEA para los criterios del descriptor 1 en peces y cefalópodos demersales son los establecidos en el primer ciclo de estrategias marinas:

- i) *En cuanto al área y patrón de distribución (criterio 1.1), el Buen estado ambiental se puede definir en este grupo, en base a la combinación del estado de las áreas de distribución de las especies consideradas “vulnerables (K estrategias)” y las “oportunistas (r estrategias)”. En las primeras se debe mantener o expandir el área de distribución, y en las segundas mantener (o reducir en algunos casos) su área de distribución. En cuanto a la evaluación en conjunto, el BEA se ha definido como el mantenimiento o incremento del % de cuadrículas con presencia de las especies más representativas de la comunidad demersal. De este modo, una proporción suficiente de especies (variable en función del número de especies analizadas) se comportan de manera similar a lo esperado en un escenario de BEA, de modo que se garantiza que esta proporción no es debido al azar (mediante distribución binomial).*
- ii) *Respecto al tamaño poblacional (criterio 1.2), medido bien por biomasa o por abundancia de la población, o por ambos, se considera que cada una de las especies alcanzan el BEA si:*
 - *Las “especies oportunistas” experimentan un valor de biomasa o abundancia con un valor de Z de la serie que tiene que variar entre -1 y +1.*
 - *Las “especies vulnerables con tendencia temporal decreciente”: la estimación del valor de $Z \geq 0,5$.*
 - *Las “especies vulnerables con tendencia temporal estable o creciente” en últimos años: deben mantenerse estables o crecer, es decir $Z \geq -0,5$.*

A nivel de comunidad, y en los tres casos, un porcentaje de especies, basado en la distribución binomial, deberá de cumplir este criterio individual para asegurar que los resultados no se deben al azar de la variabilidad natural.

- iii) Además, el percentil 95% de la distribución de tallas del ecotipo peces se mantiene, o incrementa, respecto a los valores detectados en la presente evaluación inicial.*

Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor. Así, aunque la actividad puede favorecer a algunas especies de las comunidades locales debido al incremento de materia orgánica procedente de los restos de alimento no consumido, el alcance espacial de la actividad es tan limitada que es muy improbable que pueda generar alteraciones a nivel poblacional. En cualquier caso, los Planes de Vigilancia Ambiental de los proyectos que sean seleccionados tras una tramitación pública, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT deberán de incluir un plan de vigilancia que evalúe el incremento en materia orgánica en el sedimento y el alcance espacial del mismo (MAGRAMA, 2002).

4.10 Descriptor 4. Redes tróficas

En MITECO (2019a) las definiciones del BEA para los criterios del descriptor 4 son los establecidos en el primer ciclo de estrategias marinas:

Se mantiene la diversidad, la abundancia y la productividad de los grupos tróficos principales de modo que se garantiza la perpetuidad de las cadenas tróficas, y de las relaciones predador-presa existentes. Los procesos naturales de control bottom-up y top-down funcionan eficientemente regulando la transferencia de energía de las comunidades marinas. Las poblaciones de las especies seleccionadas como predadores en la cima de la cadena trófica se mantienen en unos valores que garanticen su mantenimiento en el ecosistema y de las relaciones predador-presa existentes. La eutrofización, la extracción selectiva, u otros efectos derivados de las actividades humanas, ocurren a unos niveles que no ponen en riesgo el mantenimiento de las relaciones tróficas existentes.

Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor. Así, debido a la reducida extensión espacial de la actividad propuesta y alcance de su producción, es muy improbable tener impactos a nivel poblacional que modifiquen las relaciones tróficas entre las especies ya que no se van a generar cambios en los descriptores de la biodiversidad, ni cambios en las condiciones hidrográficas, eutroficación, ni la introducción de especies alóctonas, etc. de forma relevante, tal y como se ha descrito en los apartados anteriores.

4.11 Descriptor 6. Integridad de los fondos marinos (D1 Biodiversidad-Hábitats bentónicos)

En MITECO (2019a) las definiciones del BEA para los criterios del descriptor 6 son:

D6C1: Las pérdidas físicas de fondos marinos producidas por actividades humanas no alcanzan una extensión espacial que comprometa el mantenimiento de los hábitats bentónicos.

D6C2: Los fondos marinos potencialmente afectados por perturbaciones físicas no alcanzan una extensión espacial que comprometa el mantenimiento de los hábitats bentónicos.

D6C3: La extensión de cada tipo de hábitat bentónico afectado adversamente por perturbaciones físicas mantiene tendencias negativas o estables de manera que se asegura su conservación.

D6C4: La proporción de superficie de pérdida de cada tipo de hábitat bentónico derivada de las presiones antropogénicas, no compromete el mantenimiento del tipo de hábitat.

D6C5: La extensión de cada tipo de hábitat en la cual las comunidades bentónicas se mantienen dentro de valores que garantizan su perdurabilidad y funcionamiento se mantiene estable o presenta tendencias crecientes.

El hábitat bentónico en el que se localiza la instalación es de sustrato blando limo-arenoso el cual puede alterarse por la presencia del sistema de fondeo y aportes de materia orgánica (por ejemplo, restos de alimento no consumido que alcanza el fondo marino). La superficie del hábitat alterada por los sistemas de fondeo es poco relevante



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

a nivel de demarcación y, en cualquier caso, las modificaciones son reversibles. Con las características de la actuación prevista en la actividad es improbable un impacto relevante en relación al BEA de este descriptor.

5. CONTRIBUCIÓN DE LA ACTUACIÓN A LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DEMARCACIÓN MARINA NORATLÁNTICA

En MITECO (2019b) se establecen los objetivos para el segundo ciclo de estrategias marinas (2018-2024) de la Demarcación Marina Noratlántica. En este apartado se procede a realizar la valoración de la contribución del proyecto a la consecución de estos objetivos. Concretamente, la valoración se realiza sobre los indicados en el Anexo II del R.D. 79/2019 (Tabla 1).

5.1 Objetivos tipo B: Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar

5.1.1 Objetivo B.N.2. Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores

El objetivo B.N.2 es de estado y está vinculado al descriptor 8. Los indicadores de este objetivo son:

- *Número de fuentes de contaminación identificadas.*
- *Porcentaje de fuentes de contaminantes identificadas sobre las que se han adoptado medidas.*
- *Niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos.*
- *Niveles y tendencias de contaminantes en biota.*
- *Niveles biológicos y tendencias de respuestas biológicas.*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: parece improbable que la actividad evaluada pueda tener una implicación significativa en los indicadores asociados del objetivo B.N.2 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica.

5.2 Objetivos tipo C: Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad

5.2.1 Objetivo C.N.1. Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural

El objetivo C.N.1 es de tipo presión y está vinculado a los descriptores 1 y 6. Los indicadores de este objetivo son:

- *Número de iniciativas puestas en marcha para reducir el impacto de las presiones sobre los hábitats protegidos y/o de interés natural, con especial atención a la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats protegidos y/o de interés natural, la construcción de infraestructuras, la explotación de recursos marinos no renovables, dragados, actividades recreativas y otras presiones significativas en la demarcación marina noratlántica.*
- *Porcentaje/número de actuaciones y proyectos que disponen de informe de compatibilidad.*
- *Superficie de hábitats protegidos y/o de interés natural potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias.*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: la actuación se localiza muy alejada de los hábitats protegidos y/o de interés natural, por lo tanto, parece improbable que la actividad evaluada tenga una implicación significativa en los indicadores asociados del objetivo C.N.1 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica.

5.2.2 Objetivo C.N.2. Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación

El objetivo C.N.2 es de tipo presión y está vinculado a los descriptores 1, 2, 4 y 6. Los indicadores de este objetivo son:

- *Número de medidas de actuación/control sobre vías y vectores de introducción y translocación.*
- *Número de vías y vectores de introducción y translocación abordadas por medidas de actuación o reguladas, tales como: escapes en instalaciones de acuicultura, aguas de lastre, fondeo, "biofouling", cebos vivos, y todo tipo de vertidos.*
- *Nº de eventos de introducción de especies alóctonas invasoras por vector/vía.*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: el proyecto únicamente contempla el cultivo de especies autóctonas, por lo tanto, parece improbable que la actividad evaluada pueda llegar a tener una implicación significativa en los indicadores asociados del objetivo C.N.2 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica.

5.2.3 Objetivo C.N.3. Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales)

El objetivo C.N.3 es de tipo presión y está vinculado a los descriptores 1 y 4. Los indicadores de este objetivo son:

- *Mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica.*
- *Número de iniciativas (legislativas, técnicas y operativas) para reducir las principales causas antropogénicas de mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica.*

- *Porcentaje de especies o grupos de especies incluidas en regulaciones específicas que aborden las causas de mortalidad identificadas en la evaluación inicial.*
- *Mortalidad por capturas accidentales de especies indicadoras de aves, reptiles, mamíferos y elasmobranquios, especialmente en las especies evaluadas como “no BEA” en el criterio D1C1.*
- *Mortalidad por otras causas identificadas como principales en la DMNOR: enmallamiento en redes y enmallamiento en cabos de fijación (tortugas), depredadores introducidos (aves), contaminación (aves y cetáceos), sobrepesca (elasmobranquios).*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: a priori, parece improbable que ocurran accidentes de forma reiterada en la actividad que impliquen daños en las especies consideradas (por ejemplo, en cetáceos), por ello es poco probable que la actividad evaluada pueda llegar a tener una implicación significativa en los indicadores asociados del objetivo C.N.3 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica. En cualquier caso, los Planes de Vigilancia Ambiental de los proyectos que sean seleccionados tras una tramitación pública, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT, deberán de incluir un plan de vigilancia que evalúe la mortalidad causada por las actividades de los proyectos en las especies no comerciales en la cima de la cadena trófica.

5.2.4 Objetivo C.N.5. Prevenir los impactos sobre las redes tróficas del cultivo de especies marinas, con especial atención al cultivo de las especies no nativas y poco comunes

El objetivo C.N.5 es de tipo presión y está vinculado a los descriptores 1, 2, 3 y 4. El indicador de este objetivo es:

- *Existencia de medidas de prevención dentro de los programas de control.*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: parece improbable que la actividad evaluada pueda llegar a tener una implicación significativa en el indicador

asociado del objetivo C.N.5 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica.

5.2.5 Objetivo C.N.10. Promover que las actuaciones humanas no incrementen significativamente la superficie afectada por pérdida física de fondos marinos naturales con respecto al ciclo anterior en la demarcación noratlántica

El objetivo C.N.10 es de tipo presión y está vinculado a los descriptores 1, 4, 6 y 7. Los indicadores de este objetivo son:

- *Superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas*
- *Superficie de la demarcación ocupada por obras de defensa costera*
- *Superficie de la demarcación ocupada por obras o instalaciones cuyo objetivo no sea la defensa de la costa.*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: parece improbable que la actividad evaluada pueda llegar a tener una implicación significativa en los indicadores asociados del objetivo C.N.10 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica debido la reducida extensión del proyecto (superficie fundamentalmente asociada a los sistemas de fondeo).

5.2.6 Objetivo C.N.11. Promover que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats protegidos y/o de interés natural, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.

El objetivo C.N.11 es de tipo presión y está vinculado a los descriptores 1, 4, 6 y 7. Los indicadores de este objetivo son:

- *Porcentaje de informes de compatibilidad sobre las instalaciones existentes.*
- *Superficie de hábitats protegidos y/o de interés natural afectados por alteraciones físicas permanentes.*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: parece improbable que la actividad evaluada tenga una implicación significativa en los indicadores asociados del objetivo C.N.11 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica debido a que la actuación se localiza muy alejada de los hábitats protegidos y/o de interés natural.

5.2.7 Objetivo C.N.16. Promover que los estudios y proyectos científicos den respuesta a las lagunas de conocimiento identificadas en la evaluación inicial sobre el efecto de las actividades humanas sobre los ecosistemas marinos y litorales

El objetivo C.N.16 es de tipo operativo y está vinculado a la totalidad de los descriptores. Los indicadores de este objetivo son:

- *Número de estudios y proyectos científicos promovidos por las administraciones públicas que abordan estas materias.*
- *Lagunas de conocimiento abordadas por estudios y proyectos científicos.*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: no es previsible que la actividad evaluada pueda llegar a tener una implicación significativa en los indicadores asociados del objetivo C.N.16 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica, debido a que la actividad propuesta no es una actividad de investigación.

5.2.8 Objetivo C.N.17. Mejorar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos y litorales, con vistas a integrar de forma transversal la variable del cambio climático en todas las fases de Estrategias Marinas

El objetivo C.N.17 es de tipo operativo y está vinculado a los descriptores 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Los indicadores de este objetivo son:

- *Número de estudios y proyectos científicos promovidos por las administraciones públicas que abordan esta materia*
- *Número de indicadores de seguimiento que abordan los aspectos de cambio climático*

- *Porcentaje de fases de las Estrategias Marinas que tienen en cuenta el cambio climático.*

Contribución a la consecución del objetivo ambiental: no está previsto que la actividad evaluada tenga implicación significativa en los indicadores asociados del objetivo C.N.17 y en la consecución de dicho objetivo de la Demarcación Marina Noratlántica debido a que no pretende llevar a cabo investigación relativa a los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos y litorales.

6. CONCLUSIONES

Tras la evaluación de las posibles interacciones entre la actividad y los distintos criterios de Buen Estado Ambiental, se considera que esta actividad es compatible con la conservación del Buen Estado Ambiental del medio marino y el Buen Estado Ecológico de las aguas costeras donde se proyecta el polígono de acuicultura. Así, no se prevé interacción relevante de la actividad con ninguno de los criterios establecidos en la Demarcación Marina Noratlántica.

Con relación a la contribución de la actuación aquí descrita a la consecución de los objetivos ambientales de la Demarcación Marina Noratlántica, parece improbable que exista interacción relevante con alguno de dichos objetivos.

En cualquier caso, los Planes de Vigilancia Ambiental de los proyectos que sean seleccionados tras una tramitación pública, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT deberán de incluir un plan de vigilancia acorde al documento de referencia de MAGRAMA (2012).

7. BIBLIOGRAFÍA

Camiñas, J.A.; Báez, J.C.; Ayllón, E.; Marco, A.; Hernández-Sastre, L.; López, M.I.; Moreno, H.; Macías, D.; Cardona, L.; Belda, E., 2021. Estado de conservación de las tortugas marinas en España (revisión del periodo 2013-2018). *Anales de Biología*, 43: 175-198. <http://dx.doi.org/10.6018/analesbio.43.17>

González, M, Rodríguez, J G y Liria P, 2024. ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL Y EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ACTUACIONES DEFINIDAS EN EL “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”.

MITECO, 2019a. Parte IV. Evaluación del estado del medio marino y definición del buen estado ambiental en la demarcación marina noratlántica. 157 pp.

MITECO, 2019b. Parte IV. Objetivos medioambientales en la demarcación marina noratlántica. 58 pp.

MAGRAMA, 2012. Aguado, F.; Carballeira, A.; Collado, C.; González, N., Sánchez, P. Propuesta metodológica para la realización de los planes de vigilancia ambiental de los cultivos marinos en jaulas flotantes. Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR). 87 pp (+anexos).

ANEXO VI

POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)

**Documentación técnica complementaria relativa a los
hábitats y especies de la zona donde se quiere realizar
la actuación**

Pasaia, 22 de enero de 2024

Tipo documento	Informe
Título documento	Polígono acuícola en el tramo litoral del dominio público marítimo terrestre (DPMT) entre Getaria y Zarautz (Gipuzkoa, País Vasco). Documentación técnica complementaria relativa a los hábitats y especies de la zona donde se quiere realizar la actuación
Fecha	22/01/2024
Equipo redactor	Dr. José Germán Rodríguez Titulación: Doctor en Ciencias del Mar Cargo: Investigador Senior del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa
Revisado por	Juan Bald Garmendia. Doctor en Ciencias Biológicas Coordinador del Área de Gestión Ambiental de Mares y Costas de la Fundación AZTI – AZTI Fundazioa

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

Rodríguez, J.G. 2024. Polígono acuícola en el tramo litoral del dominio público marítimo terrestre (DPMT) entre Getaria y Zarautz (Gipuzkoa, País Vasco). Documentación técnica complementaria relativa a los hábitats y especies de la zona donde se quiere realizar la actuación. 12 pp.



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	4
2. HÁBITAT	6
3. ESPECIES	8
4. BIBLIOGRAFÍA	12

1. ANTECEDENTES

La Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco promueve el proyecto “POLÍGONO ACUÍCOLA EN EL TRAMO LITORAL DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (DPMT) ENTRE GETARIA Y ZARAUTZ (GIPUZKOA, PAÍS VASCO)”.

El objeto de este proyecto es la declaración de un polígono para el cultivo de peces en aguas abiertas, frente a los municipios de Getaria y Zarautz. Este polígono podrá ser ocupado por aquellas entidades, cuyos proyectos sean seleccionados tras una tramitación pública, y obtengan la autorización de ocupación del DPMT. En un principio se contemplan tres subzonas dentro del polígono (Figura 1, Tabla 1), que podrán ser modificadas en función de los requerimientos de los proyectos seleccionados.

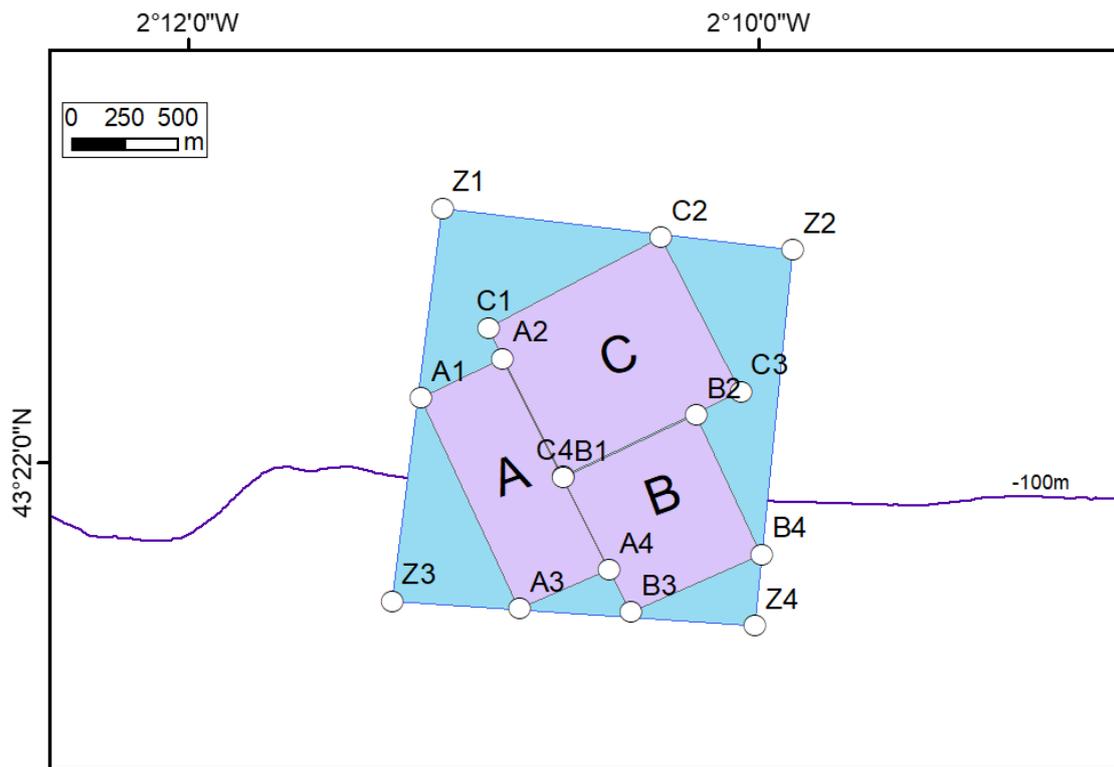


Figura 1. Propuesta de ubicación del polígono de acuicultura (en azul), con detalle de las subzonas A (50 ha), B (50 ha) y C (75 ha).

Tabla 1. Coordenadas de los vértices mostrados en la Figura 1.

Vértice	ETRS89 / UTM zona 30N		Latitud (N)	Longitud (W)
	X (m)	Y (m)		
Z1	565.997	4.803.049	43° 22,644'	2° 11,118'
Z2	567.655	4.802.852	43° 22,529'	2° 09,892'
Z3	565.760	4.801.180	43° 21,636'	2° 11,307'
Z4	567.475	4.801.064	43° 21,564'	2° 10,038'
C1	566.213	4.802.482	43° 22,337'	2° 10,962'
C2	567.031	4.802.910	43° 22,564'	2° 10,353'
C3	567.407	4.802.177	43° 22,166'	2° 10,080'
C4	566.567	4.801.774	43° 21,953'	2° 10,706'
B1	566.567	4.801.767	43° 21,949'	2° 10,705'
B2	567.196	4.802.067	43° 22,108'	2° 10,238'
B3	566.889	4.801.129	43° 21,603'	2° 10,471'
B4	567.506	4.801.403	43° 21,747'	2° 10,013'
A1	565.895	4.802.148	43° 22,158'	2° 11,200'
A2	566.281	4.802.335	43° 22,257'	2° 10,913'
A3	566.359	4.801.145	43° 21,614'	2° 10,864'
A4	566.784	4.801.331	43° 21,712'	2° 10,548'

Para llevar a cabo esta actividad, el *Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas* señala que debe disponerse de un informe de compatibilidad con las estrategias marinas emitido por el Ministerio de Transición Ecológica o, en su nombre, por los Servicios Periféricos de Costas.

Uno de los documentos que deben acompañar a la solicitud de compatibilidad, tal y como se señala en el punto 2.b del artículo 5 de dicho R.D., es:

b) Documentación técnica complementaria relativa a los hábitats y especies de la zona donde se quiere realizar la actuación.

2. HÁBITAT

La zona propuesta para el polígono de acuicultura se localiza a una profundidad aproximada de 100 m, frente a la costa de Getaria y Zarautz (Figura 2).

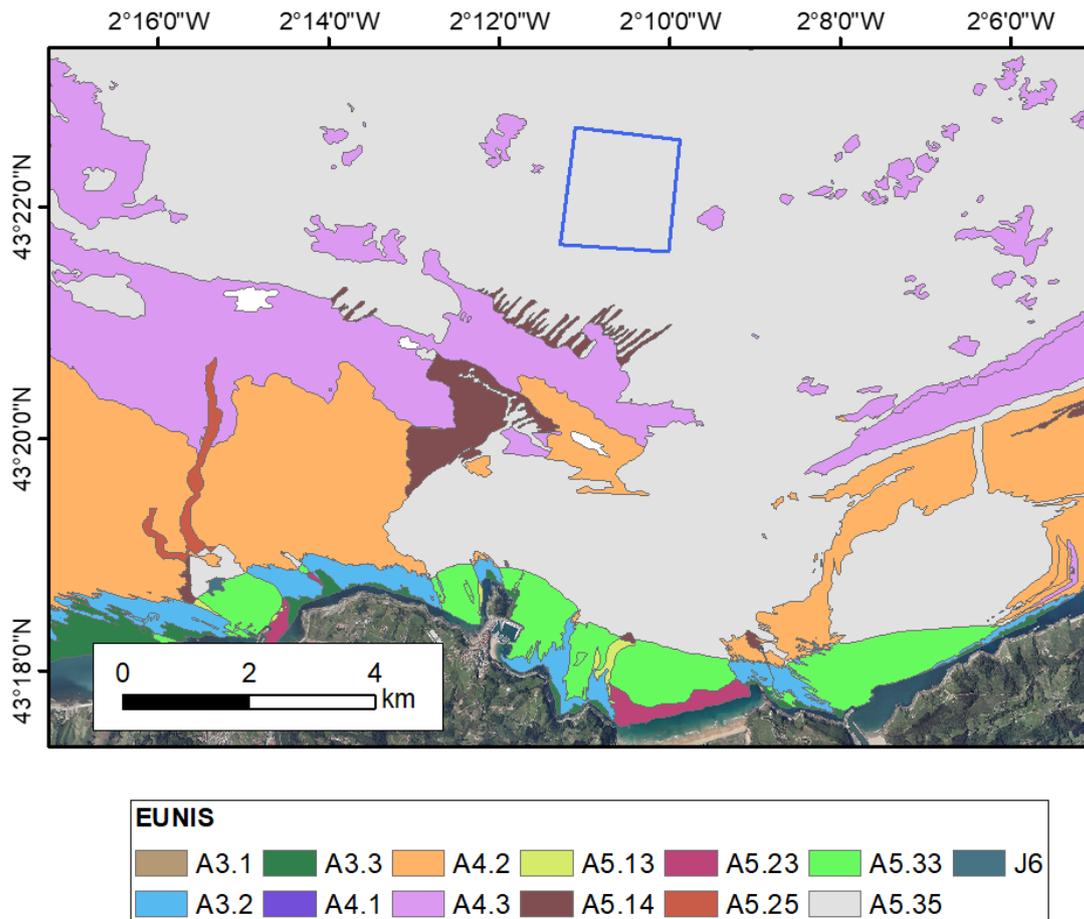


Figura 2. Tipos de hábitats según el sistema EUNIS (*European Nature Information System*). Véase texto principal para explicación. En azul se muestra la propuesta de polígono de acuicultura.

De cara a clasificar los hábitats, es habitual utilizar el sistema EUNIS (*European Nature Information System*). EUNIS es el sistema europeo de referencia sobre datos de biodiversidad en Europa.

Observando la distribución de hábitats EUNIS en la Figura 2, se aprecia que la zona en la que se proyecta la actividad se localiza en el hábitat EUNIS A5.35 (“Limo arenoso circalitoral”), señalado en trama gris. Este hábitat ha sido descrito en la costa vasca como un hábitat sedimentario caracterizado con contenido de finos generalmente superior al 20% y en profundidad superior a los 27 m y de baja energía (Galparsoro *et al.*, 2009). En la plataforma continental vasca, son características de este hábitat las poblaciones de las siguientes especies: *Lumbrineris cingulata*, *Thyasira flexuosa*, *Tellina compressa*, *Spiophanes bombyx*, *Chaetozone gibber*, *Ampharete finmarchica*, *Prionospio fallax*, *Aponuphis bilineata*, *Spiophanes kroyeri*, *Magelona filiformis*, nemertinos, *Chone filicaudata*, *Ampelisca tenuicornis*, *Myriochele danielssen* y *Ampelisca brevicornis* (Galparsoro *et al.*, 2009).

3. ESPECIES

En la Tabla 1 se indica la composición de la macrofauna en tres estaciones de muestreo en el ámbito de la zona de actuación del proyecto (Figura 3). El macrobentos de estas estaciones fue caracterizado en campañas oceanográficas participadas por AZTI y cuya información está detallada en Rodríguez *et al.* (2021).

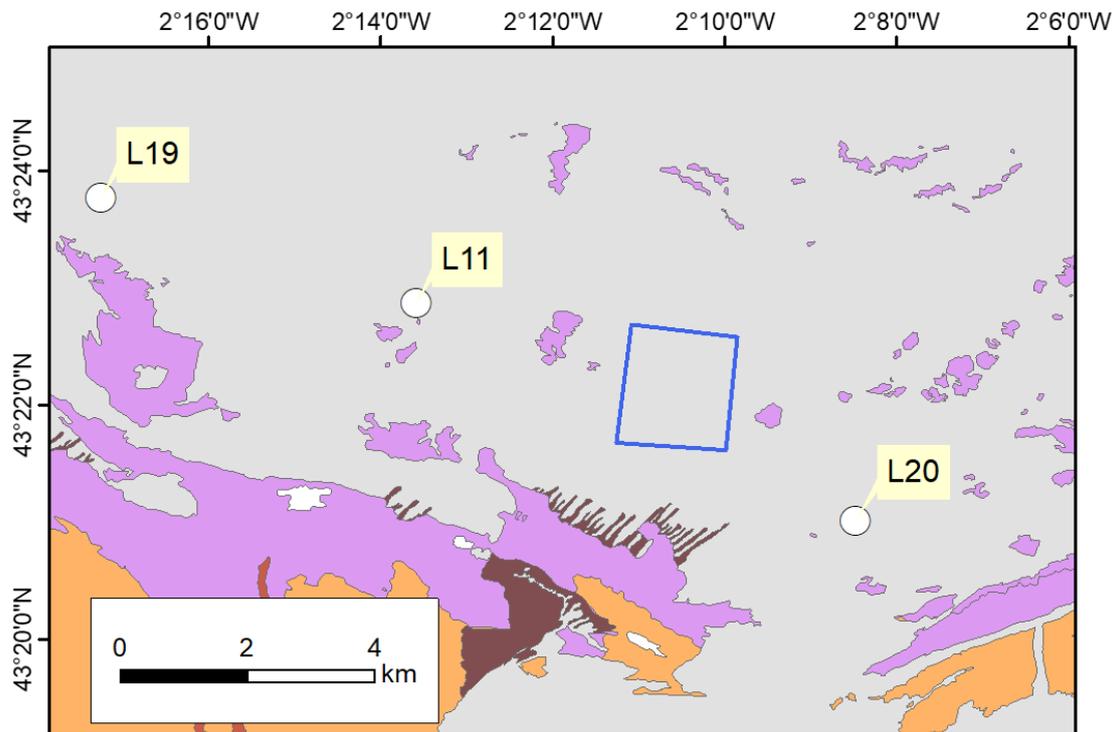


Figura 3. Localización de las estaciones de muestreo de macrobentos. En azul se muestra la propuesta de polígono de acuicultura.

La macrofauna en esta zona se caracteriza por la presencia de anélidos (51 taxones), artrópodos (18 taxones), quetognatos (1 taxon), cordados (1 taxon), cnidarios (1 taxon), equinodermos (4 taxones), moluscos (9 taxones), nemertinos (2 taxones) y sipúnculos (3 taxones).

Los taxones con mayor densidad promedio son los anélidos *Galathowenia oculata*, *Aponuphis fauveli*, *Monticellina dorsobranchialis*, *Paradiopatra calliopae* y *Terebellides* sp. y el bivalvo *Thyasira obsoleta* (Tabla 1).

Tabla 1. Listado de taxones de macrofauna presentes en estaciones de muestreo en el ámbito del polígono de acuicultura. La macrofauna fue muestreada en 2010 con draga oceanográfica tipo *van Veen* de 0,1 m² (estaciones L19 y L11) o con draga Shipek de 0,04 m² (estación L20) y separada del sedimento con un tamiz de luz de malla de 1 mm. Se indica la densidad ajustada a una superficie de un metro cuadrado.

		Muestra	L11	L20	L19
		X coordenadas (grados, W)	2,2269	2,1423	2,2877
		Y coordenadas (grados, N)	43,381	43,349	43,396
		Profundidad (m)	104,7	88,7	105,3
Filo	Clase	Taxon	ind./m ²	ind./m ²	ind./m ²
Annelida	Polychaeta	<i>Abyssoninoe hibernica</i>			30
Annelida	Polychaeta	<i>Ampharete finmarchica</i>	10		10
Annelida	Polychaeta	<i>Amphicteis midas</i>		25	
Annelida	Polychaeta	<i>Aponuphis bilineata</i>		25	
Annelida	Polychaeta	<i>Aponuphis fauveli</i>		225	10
Annelida	Polychaeta	<i>Aricidea quadrilobata</i>		25	
Annelida	Polychaeta	<i>Aricidea</i> sp.		25	10
Annelida	Polychaeta	<i>Aricidea suecica meridionalis</i>		25	
Annelida	Polychaeta	<i>Chaetozone</i> cf. <i>setosa</i>			20
Annelida	Polychaeta	<i>Chaetozone</i> sp.	10		
Annelida	Polychaeta	<i>Chone filicaudata</i>			10
Annelida	Polychaeta	<i>Cossura</i> sp.	10		
Annelida	Polychaeta	<i>Diplocirrus glaucus</i>			20
Annelida	Polychaeta	<i>Euclymene</i> sp.		25	10
Annelida	Polychaeta	<i>Galathowenia oculata</i>	90	25	90
Annelida	Polychaeta	<i>Glycera celtica</i>	10		
Annelida	Polychaeta	<i>Glycera unicornis</i>	10		
Annelida	Polychaeta	<i>Labioleanira yhleni</i>	40		
Annelida	Polychaeta	<i>Levinsenia flava</i>		25	10
Annelida	Polychaeta	<i>Levinsenia gracilis</i>			10
Annelida	Polychaeta	<i>Lumbrineris nonatoi</i>		50	10
Annelida	Polychaeta	<i>Lumbrineris</i> sp.	10		10
Annelida	Polychaeta	<i>Lysippe labiata</i>			10
Annelida	Polychaeta	<i>Magelona alleni</i>		25	
Annelida	Polychaeta	<i>Magelona minuta</i>		75	20

Annelida	Polychaeta	<i>Maldane glebifex</i>		25	
Annelida	Polychaeta	MALDANIDAE	10	100	80
Annelida	Polychaeta	<i>Mediomastus fragilis</i>		25	20
Annelida	Polychaeta	<i>Melinna</i> sp.		25	
Annelida	Polychaeta	<i>Monticellina dorsobranchialis</i>	20	175	80
Annelida	Polychaeta	<i>Monticellina</i> sp. (1)	10	50	10
Annelida	Polychaeta	<i>Monticellina</i> sp. (2)	20		
Annelida	Polychaeta	<i>Nephtys hombergii</i>		75	10
Annelida	Polychaeta	<i>Nephtys incisa</i>	30		20
Annelida	Polychaeta	<i>Nephtys kersivalensis</i>		25	
Annelida	Polychaeta	OPHELIIDAE			10
Annelida	Polychaeta	<i>Ophelina cylindricaudata</i>		50	
Annelida	Polychaeta	<i>Paradiopatra calliopae</i>	210	50	70
Annelida	Polychaeta	<i>Pista lomensis</i>		25	
Annelida	Polychaeta	<i>Poecilochaetus serpens</i>	10	25	20
Annelida	Polychaeta	<i>Praxillella gracilis</i>	10		20
Annelida	Polychaeta	<i>Prionospio ehlersi</i>		50	
Annelida	Polychaeta	<i>Prionospio fallax</i>	10	100	30
Annelida	Polychaeta	<i>Scoloplos</i> sp.		75	
Annelida	Polychaeta	<i>Spiophanes bombyx</i>		75	60
Annelida	Polychaeta	<i>Spiophanes kroyeri</i>	10	50	10
Annelida	Polychaeta	<i>Sternaspis scutata</i>	10		10
Annelida	Polychaeta	<i>Sthenelais limicola</i>		25	
Annelida	Polychaeta	TEREBELLIDAE		25	
Annelida	Polychaeta	<i>Terebellides</i> sp.	40	325	70
Annelida	Polychaeta	<i>Trichobranchus glacialis</i>	10	25	30
Arthropoda	Hexanauplia	COPEPODA		25	
Arthropoda	Malacostraca	<i>Ampelisca tenuicornis</i>		75	
Arthropoda	Malacostraca	<i>Ampelisca typica</i>			20
Arthropoda	Malacostraca	<i>Anapagurus bicorniger</i>		25	
Arthropoda	Malacostraca	<i>Anchialina agilis</i>		75	10
Arthropoda	Malacostraca	<i>Callianassa subterranea</i>	30	25	
Arthropoda	Malacostraca	DECAPODA (larva)			10

Arthropoda	Malacostraca	<i>Ebalia</i> sp.			10
Arthropoda	Malacostraca	EUPHAUSIACEA			10
Arthropoda	Malacostraca	<i>Eusirus longipes</i>		50	
Arthropoda	Malacostraca	<i>Gastrosaccus lobatus</i>			10
Arthropoda	Malacostraca	<i>Harpinia antennaria</i>		25	30
Arthropoda	Malacostraca	<i>Iphinoe serrata</i>		25	10
Arthropoda	Malacostraca	LEPTOGNATHIIDAE			10
Arthropoda	Malacostraca	<i>Orchomenella nana</i>		25	
Arthropoda	Malacostraca	<i>Processa nouveli holthuisi</i>		50	
Arthropoda	Malacostraca	<i>Urothoe elegans</i>		75	
Arthropoda	Malacostraca	<i>Westwoodilla rectirostris</i>			20
Chaetognatha	Sagittoidea	<i>Sagitta</i> sp.		25	10
Chordata	Ascidiacea	ASCIDIACEA	10		
Cnidaria	Anthozoa	<i>Epizoanthus incrustatus</i>	10		
Echinodermata	Echinoidea	<i>Brissopsis lyrifera</i>		25	
Echinodermata	Holothuroidea	<i>Leptopentacta elongata</i>		25	
Echinodermata	Holothuroidea	<i>Leptosynapta inhaerens</i>		25	
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Amphipholis squamata</i>		25	10
Mollusca	Bivalvia	<i>Abra alba</i>	20	100	10
Mollusca	Bivalvia	<i>Corbula gibba</i>		25	
Mollusca	Bivalvia	<i>Myrtea spinifera</i>		25	
Mollusca	Bivalvia	<i>Nucula sulcata</i>	20		
Mollusca	Bivalvia	<i>Thyasira flexuosa</i>		75	20
Mollusca	Bivalvia	<i>Thyasira obsoleta</i>	110	125	50
Mollusca	Bivalvia	<i>Timoclea ovata</i>	10		20
Mollusca	Gastropoda	<i>Nassarius reticulatus</i>	10		
Mollusca	Scaphopoda	<i>Episiphon filum</i>		25	20
Nemertina	Palaeonemertea	<i>Tubulanus polymorphus</i>			10
Nemertina		NEMERTINA		75	20
Sipuncula	Phascolosomatidea	<i>Aspidosiphon muelleri</i>	10		10
Sipuncula	Sipunculidea	<i>Golfingia vulgaris</i>		25	
Sipuncula	Sipunculidea	<i>Onchnesoma steenstrupi</i>		25	

4. BIBLIOGRAFÍA

Galparsoro, I.; Rodríguez, G.; Borja, A.; Muxika, I., 2009. Elaboración de mapas de hábitats y caracterización de fondos marinos de la plataforma continental vasca. Informe inédito elaborado por AZTI-Tecnalia para el Dirección de Biodiversidad; Viceconsejería de Medio Ambiente; Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, 74 pp.

Rodríguez, J.G.; Garmendia, J.M.; Muxika, I.; Quincoces, I.; Galparsoro, I., 2021. Dataset of macrobenthic species, organic matter content and grain-size distribution in surficial seafloor sediments in outer continental shelf, pockmark fields and Capbreton Canyon tributaries in the southeastern Bay of Biscay. Data in Brief 39, 107464. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107464>