



ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL

**OCUPACIÓN DEL DOMINIO
PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE
POR LA LAT 12/20 KV ESCOBEDO-
MOGRO**

Municipio de Piélagos
(Cantabria)

Marzo 2020



Proeste
Ingeniería C y S

Sociedad promotora: Travesía San Fernando,
8 Bajo Post.
39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria)



TAXUS

Autor: C/ Santa Susana, N° 5 Bajo A
33007 Oviedo - Asturias
Telf.: 985 246 547
Fax: 984 155 060



El presente *Estudio Básico de Dinámica Litoral de la Ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por la LAT 12/20 kV Escobedo-Mogro*, ha sido realizado por la empresa TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L., para la sociedad **PROESTE INGENIERÍA CONSULTORÍA Y SERVICIOS, S.L.**

En su elaboración han participado:

Apellidos, Nombre	Función	Titulación
Granero Castro, Javier	Dirección, Revisión y Redacción del Estudio	Lic. Cc. Ambientales
Montes Cabrero, Eloy	Redacción del Estudio	Lic. Biología
Gómez de la Torre, Verónica	Redacción y Revisión del Estudio	Lic. Biología
Rodríguez García, Jessica	Elaboración de Cartografía	Lic. Cc. Ambientales



TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L.
C/ Santa Susana 5, Bajo A. 33007 Oviedo - Asturias
Telf.: 985 24 65 47 - Fax: 984 15 50 60
info@taxusmedioambiente.com
www.taxusmedioambiente.com

Redactado: 02/03/2020	Revisado: 03/03/2020	Aprobado: 04/03/2020
 Eloy Montes Cabrero Colegiado nº 19997A - COBAS Jefe de Proyectos – Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 Verónica Gómez de la Torre Consultora Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 Javier Granero Castro Colegiado nº 00995 - COAMB Director Área Medio Ambiente y Sostenibilidad

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. ANTECEDENTES	7
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO	8
1.3. METODOLOGÍA	8
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	11
3. CLIMA MARÍTIMO	13
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA A ESTUDIO	13
3.2. MAREAS	14
3.3. OLEAJE.....	16
3.3.1. Frecuencia de Altura de Ola Significante	17
3.3.2. Periodo de Altura de Ola Significante	18
3.3.3. Dirección de Altura de Ola Significante	19
3.4. VIENTO	20
3.4.1. Rosa de Vientos	21
3.4.2. Distribución Anual de la Velocidad del Viento	22
4. NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS	23
4.1. GEOMORFOLOGIA COSTERA DE LA RÍA DE MOGRO	23
4.2. EL CAMPO DUNAR DE LIENCRES Y LA RÍA DE MOGRO	25
4.2.1. Caracterización general.....	25
4.2.2. Interés Ecológico	27
5. CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA.....	29
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA BIOSFERA SUBMARINA	32
5.2. RED NATURA 2000	33
5.2.1. Hábitats de interés comunitario (HIC)	34
5.2.2. Taxones de interés	38
5.2.3. Identificación y Valoración de Repercusiones sobre la Red Natura 2000	39
5.2.4. Conclusiones: Valoración de las Afecciones Detectadas	40
6. INFORMACIÓN BATIMÉTRICA.....	41

7. CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL. BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA	45
7.1. DINÁMICA LITORAL GENERAL Y PRÓXIMA AL SISTEMA DUNAR DE LIENCRES	45
7.2. FISIOGRAFÍA ESTUARINA	45
7.3. INTERACCIÓN CON LAS INSTALACIONES OBJETO DE ESTUDIO	47
7.3.1. Riesgos por inundaciones marinas a 100 y 500 años	49
7.3.2. Riesgos por inundaciones relacionadas con los procesos mareales.....	53
7.3.3. Integridad estructural de las bases de los apoyos.....	57
7.4. CONCLUSIONES	57
8. ANÁLISIS DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO	59
8.1. NIVEL MEDIO DEL MAR.....	59
8.2. MODELOS DE PREDICCIÓN. CAMBIO CLIMÁTICO	60
8.2.1. Metodología	60
8.2.2. Resultados de la modelización	64
9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS	67
10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	70
11. CONCLUSIONES	72
11.1. BIOCENOSIS MARINA Y LITORAL.....	72
11.2. AFECCIONES SOBRE RED NATURA 2000.....	72
11.3. CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL LITORAL, BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA	73
11.4. CAMBIO CLIMÁTICO	74
11.5. CONCLUSIONES GENERALES	74
12. EQUIPO REDACTOR.....	75
13. ANEXOS	77
13.1. ANEXO I – PLANOS.....	77

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Con fecha 17 de mayo de 2019, Viesgo Distribución Eléctrica S.L. recibe una notificación enviada por el Ministerio para la Transición Ecológica, Demarcación de Costas en Cantabria, con número de referencia SAN02/19/39/0025, informando que se presente la solicitud de concesión para la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) por la línea de alta tensión 12/20 kV Escobedo-Mogro, entre los apoyos A24933-2A04227, A24933-2A80160 y A24935-AV81426, en Piélagos.

Así, con fecha 3 de junio de 2019, se elabora un documento con el objeto de solicitar la concesión de ocupación del DPMT del trazado aéreo de la citada L.A.T., en la zona afectada.

Con fecha 11 de julio de 2019, la Demarcación de Costas en Cantabria emite un informe en el que establece:

“(...) Del examen del proyecto efectuado, deben indicarse las siguientes deficiencias que deben subsanarse:

Se ha de incluir declaración de que el proyecto está redactado conforme al planeamiento municipal vigente, en aplicación del artículo 91.1 del Reglamento General de Costas.

Se habrá de aportar un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, en aplicación del artículo 91.3 y 93 del Reglamento General de Costas, o justificación de su no necesidad.

El proyecto habrá de contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a

situar la obra realizada, en aplicación del artículo 91.2 y 92 del Reglamento General de Costas. (...)”.

En cuanto a la legislación de aplicación a la que se refiere el escrito de la Demarcación de Costas en Cantabria, el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se desarrolla el Reglamento General de Costas, establece en su Artículo 91, Contenido del proyecto:

3. Cuándo 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 22/1998, de 28 de julio).

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio Básico de Dinámica Litoral tiene por objeto analizar las variaciones que podrían ocasionarse por la ocupación del dominio público marítimo-terrestre de la *Línea de Alta Tensión Aérea Escobedo-Mogro, Ría de Mogro*, sobre la unidad fisiográfica costera correspondiente y específicamente sobre el entorno directo de la desembocadura de la ría de Mogro.

1.3. METODOLOGÍA

Para la redacción del Estudio Básico de Dinámica Litoral, se atenderá a los contenidos establecidos en el *Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas*, que en su Artículo 93 Establece lo siguiente:

Artículo 93 Contenido del estudio básico de dinámica litoral

El estudio básico de dinámica litoral a que se refiere el artículo 91.3 de este reglamento se acompañará como anejo a la Memoria, y comprenderá los siguientes aspectos:

- 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.
- 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.

Atendiendo al apartado g), el Artículo 88 establece:

Artículo 88 Documentos a aportar con el proyecto básico

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

- e) Determinación de la posible afección a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de

protección ambiental. En aquellos proyectos en que se pueda producir la citada afección, el proyecto incluirá el necesario estudio bionómico referido al ámbito de la actuación prevista además de una franja del entorno del mismo de al menos 500 metros de ancho.

Para su redacción se ha procedido al estudio de la evolución de línea de costa, las dinámicas resultantes del cambio climático y las características propias del clima marítimo local, oleaje, temporales, etc.

Hay que tener en cuenta que se está evaluando la ocupación por parte de una instalación ya en funcionamiento y que ésta en sí, no afecta a gran parte de las variables consideradas para un Estudio Básico de Dinámica Litoral. No tienen cabida la alteración de fondos, ni por dragados o vertidos de material, por lo que los puntos referentes a la batimetría de las zonas, el estudio de la naturaleza geológica de los fondos, las condiciones de la biosfera submarina, la capacidad de transporte litoral y el balance sedimentario, no se verán afectados de forma directa o indirecta por la presencia de las instalaciones.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La línea de alta tensión 12/20 kV Escobedo-Mogro discurre por el término municipal de Piélagos, ocupando con los tramos A24933-2A04933, A24933-2A80160 y A24935-AV81426 la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre. La localización exacta de estos tramos puede consultarse en el Anexo I – Plano nº1. Localización sobre ortofoto,

En la imagen, extraída de dicho plano, pueden observarse los apoyos que se encuentran dentro de Dominio Público Marítimo-Terrestre, cuyo límite está marcado por línea verde y su servidumbre de protección en línea rosa.



Imagen 2.1. Localización de los apoyos y vanos que se encuentran en el Dominio Público Marítimo-Terrestre de la LAT Escobedo-Mogro.

Las principales características de la línea existente son las siguientes:

Tensión nominal de la red, UN	20 kV
Tensión más elevada de la red, Us	24 kV
Categoría de la línea	3ª
Altitud	Zona A: 0 a 500 m
Número de circuitos	Simple circuito
Sujeción	Red tensada entre apoyos
Número de conductores por fase	Uno
Apoyos	Metálicos galvanizados de celosía
Disposición de los conductores	Tresbolillo
Conductor	47-AL1/8-ST1A (antiguo LA-56) 94-AL1/22-ST1A (antiguo LA-110)

Tabla 2.1. Características de la LAT Escobedo-Mogro.

Los dos conductores instalados tendrían las siguientes características:

47-AL1/8-ST1A	
Sección total	54,60 mm ²
Diámetro aparente del cable	9,5 mm
Carga de rotura	1.670 daN
Módulo de elasticidad	8.100 kg/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	19,10 x 10 ⁻⁶ °C
Peso	189,10 kg/km
Resistencia eléctrica a 20°C	0,6129 Ω/km
Intensidad máxima admisible	199 A
94-AL1/22-ST1A	
Sección total	116,20 mm ²
Diámetro aparente del cable	14 mm
Carga de rotura	4.400 daN
Módulo de elasticidad	8.200 kg/mm ²
Coefficiente de dilatación lineal	17,80 x 10 ⁻⁶ °C
Peso	432,50 kg/km
Resistencia eléctrica a 20°C	0,3067 Ω/km
Intensidad máxima admisible	318 A

Tabla 2.2. Características de los conductores de la LAT Escobedo-Mogro.

3. CLIMA MARÍTIMO

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA A ESTUDIO

La ría de Mogro, o estuario del Pas, se encuentra en la parte central de la comunidad autónoma de Cantabria, tiene 25 km de perímetro y una superficie de 228 ha. Su área intermareal representa aproximadamente el 62% del estuario, localizándose la mayor parte de su ambiente intermareal en la zona más externa de su margen izquierda.

El prima de marea (volumen de agua que entra y sale de los estuarios durante los ciclos de mareas vivas) es de unos $4,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ que se traduce en un caudal máximo de marea astronómica de $220 \text{ m}^3/\text{s}$. El río Pas es su principal aporte de agua dulce, presentando un caudal medio de $16 \text{ m}^3/\text{s}$, pudiendo deducirse que dominan las dinámicas mareales frente a las fluviales.



Figura 3.1.1. Ortofoto del área de estudio.

3.2. MAREAS

Para caracterizar la marea astronómica se han utilizado los datos procedentes del mareógrafo de Santander suministrados por el Área de Conocimiento de Medio Físico de Puertos del Estado.

Constantes armónicas:

Constituyente	Amp (m)	Fase (º)	Constituyente	Amp (m)	Fase (º)
Z0	2.848	.00	H1	.013	147.60
SA	.089	289.29	M2	1.338	97.17
SSA	.088	95.56	H2	.011	127.74
MSM	.013	245.99	L2	.037	103.92
MM	.021	219.03	T2	.024	117.69
Q1	.019	283.41	S2	.464	130.44
O1	.073	324.69	K2	.134	129.08
NO1	.015	285.10	M3	.014	334.60
P1	.021	61.18	MN4	.012	290.54
K1	.065	72.08	M4	.024	335.73
2N2	.036	57.81	M6	.011	195.34
MU2	.044	69.07	2MS6	.012	236.10
N2	.281	77.99			
NU2	.051	79.56			

Figura 3.2.1. Armónicos de la boya del Mareógrafo de Santander.

Se han comprobado los datos obtenidos con los datos de mareas astronómicas cuyos valores en amplitud se muestran igualmente en la figura siguiente. Se presentan a continuación el histórico de medias mensuales, medias anuales y el ciclo estacional medio y desviación:

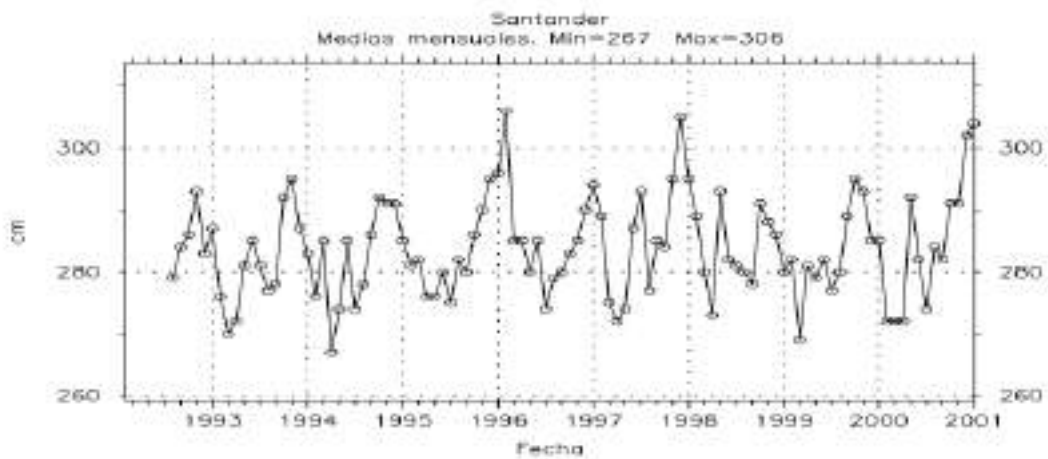


Figura 3.2.1. Serie temporal de Mareas en Santander. Medias mensuales. Periodo 1992-2001.

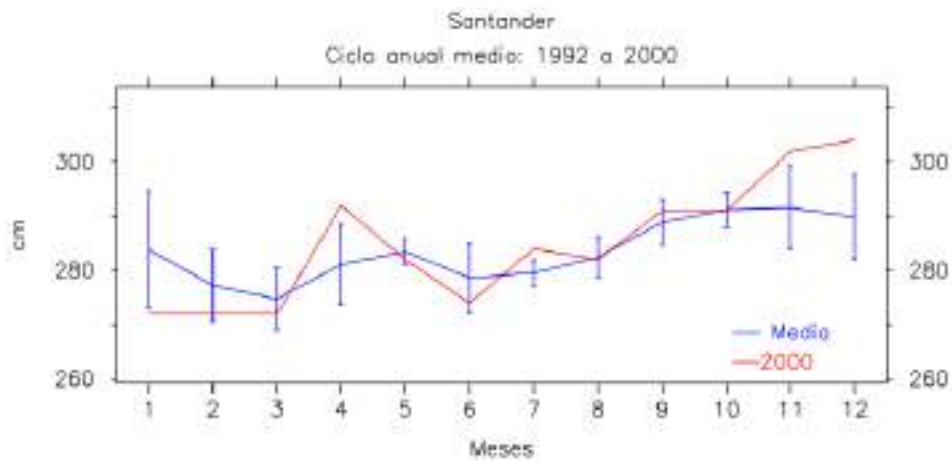


Figura 3.2.2. Serie temporal de Mareas en Santander. Ciclo estacional medio y desviación del año. Periodo 1992-2000.

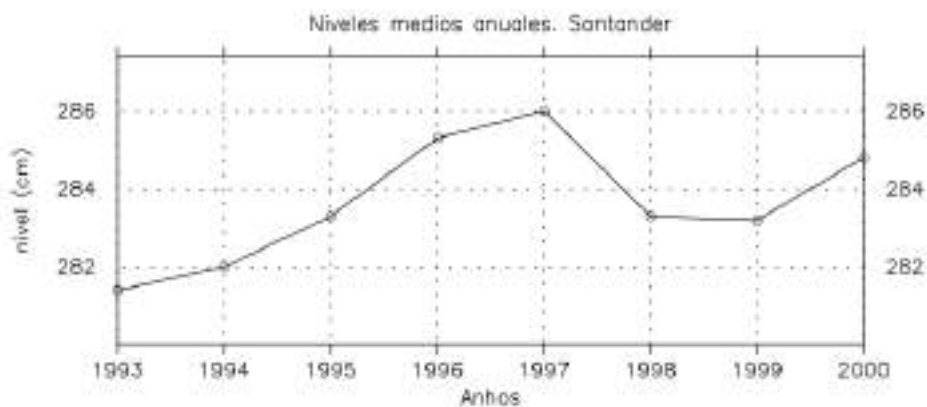


Figura 3.2.3. Serie temporal de Mareas en Santander. Medias Anuales. Periodo 1993-2000.

3.3. OLEAJE

Para la obtención de los datos de oleaje, se han utilizado los datos de una boya situada en aguas profundas en las inmediaciones de la entrada a la ría. Se trata del punto SIMAR 3132035, cuya ubicación puede observarse a continuación.



Figura 3.3.1. Punto SIMAR correspondiente a los datos del oleaje utilizados.

Los principales valores representativos del citado punto de control para los parámetros de oleaje (altura significativa) serían los que se muestran a continuación.

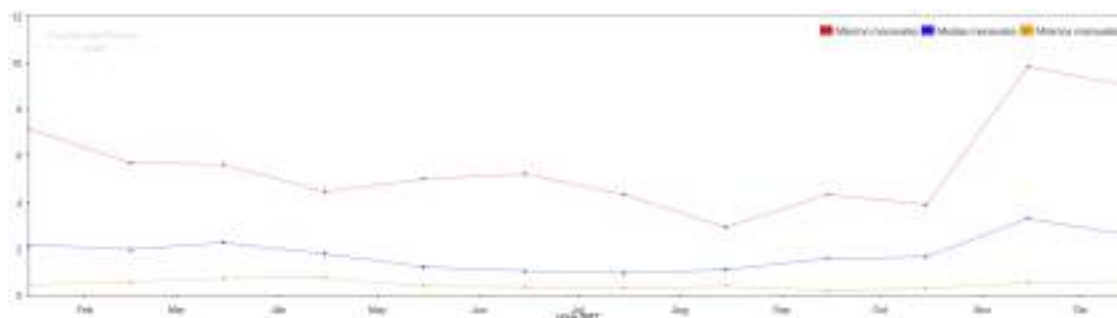


Figura 3.3.2. Altura Significante de Oleaje. Máximos, medias y mínimos mensuales del año 2019.

3.3.1. Frecuencia de Altura de Ola Significante

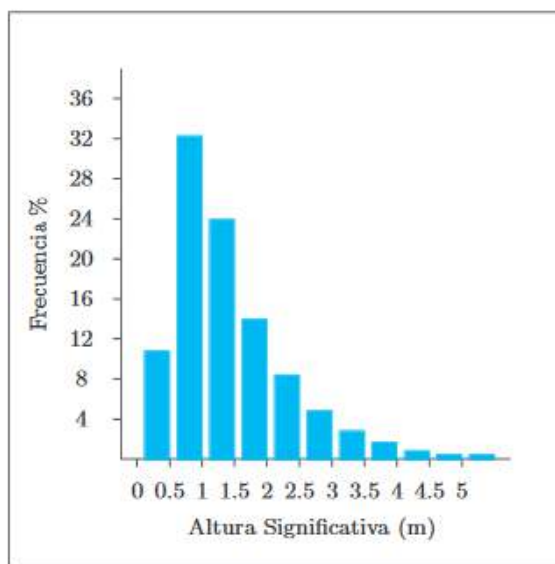


Figura 3.3.1.1. Punto SIMAR. Histograma Frecuencia Hs (Altura de Ola Significante).

La altura de ola significativa que mayor frecuencia presenta es la situada entre 1 m y 1,5 m.

3.3.2. Periodo de Altura de Ola Significante

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	-	0.168	2.100	2.618	3.181	1.934	0.730	0.136	0.046	0.006	-	10.930
1.0	-	0.064	4.350	7.080	10.564	6.655	2.780	0.445	0.079	0.003	-	32.038
1.5	-	0.002	0.832	3.791	7.175	7.609	3.856	0.613	0.163	0.013	-	23.002
2.0	-	-	0.080	1.537	2.763	5.030	3.702	0.744	0.125	0.012	0.001	13.984
2.5	-	-	0.006	0.469	1.114	2.687	3.002	0.785	0.108	0.009	-	8.181
3.0	-	-	-	0.108	0.510	1.260	2.138	0.616	0.117	0.008	-	4.766
3.5	-	-	-	0.014	0.230	0.612	1.230	0.553	0.113	0.009	-	2.762
4.0	-	-	-	0.002	0.083	0.320	0.600	0.345	0.070	0.014	-	1.452
4.5	-	-	-	-	0.015	0.165	0.387	0.225	0.058	0.010	-	0.861
5.0	-	-	-	-	0.006	0.067	0.212	0.153	0.042	0.005	-	0.485
> 5.0	-	-	-	-	-	0.033	0.198	0.213	0.083	0.012	-	0.540
Total	-	0.235	7.368	15.630	25.641	26.382	18.861	4.828	0.953	0.009	0.004	100%

Figura 3.3.2.1. Punto SIMAR. Tabla relación Hs (Altura de Ola Significante) y Tp (Periodo de pico).

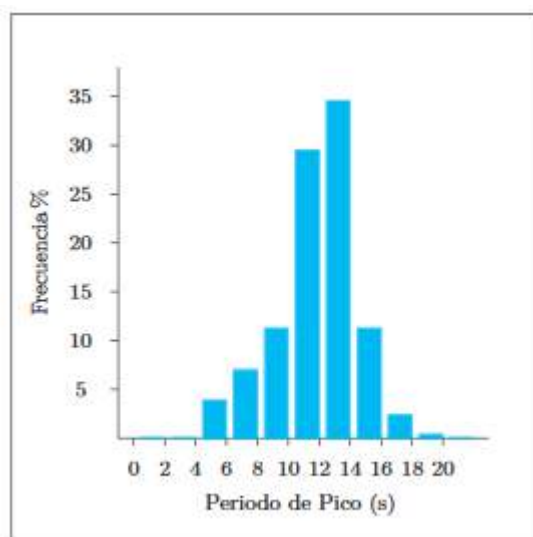


Figura 3.3.1.1. Punto SIMAR. Histograma Frecuencia Hs (Altura de Ola Significante).

La zona no presenta un periodo bajo, siendo la frecuencia más alta la de un periodo de pico situado entre los 10-12 seg o superior y en alturas de ola significativa no superiores a 1,5 m. Se observa una distribución del oleaje con características muy regulares y homogéneas en su conjunto. Prácticamente en los cuatro primeros intervalos (entre 0,5 y 2,0 m de altura de ola) se sitúa el mayor porcentaje de olas mientras que el 86% tiene periodos entre el intervalo de 8 a 14 segundos.

3.3.3. Dirección de Altura de Ola Significante

Las direcciones principales del oleaje son NW (315°), NNW (337,5°) y N (0°), por lo que se tomarán en cuenta esas direcciones como aquellas principales.

En las siguientes figuras pueden comprobarse los datos históricos obtenidos del punto SIMAR 3132035:

Dirección	Hs (m)												Total
	< 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS	1.009												1.009
N 0.0	1.368	3.585	1.497	.483	.149	.045	.013	.002	.001	-	-	-	7.143
NNE 22.5	.791	2.006	.516	.106	.015	.002	-	-	-	-	-	-	3.435
NE 45.0	.205	.205	.062	.024	.001	-	-	-	-	-	-	-	.496
ENE 67.5	.005	.006	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.013
E 90.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESE 112.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SE 135.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SSE 157.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S 180.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SSW 202.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SW 225.0	-	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.002
WSW 247.5	-	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.002
W 270.0	-	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.003
WNW 292.5	.551	1.255	1.192	.914	.535	.357	.239	.138	.085	.046	.052	-	5.363
NW 315.0	4.324	16.534	14.410	8.629	4.949	2.636	1.347	.621	.316	.177	.190	-	54.133
NNW 337.5	2.678	8.442	6.313	3.838	2.532	1.728	1.162	.691	.459	.261	.298	-	28.401
Total	1.009	9.920	32.038	23.992	13.994	8.181	4.766	2.762	1.452	.861	.485	.540	100 %

Figura 3.3.3.1. Punto SIMAR Tabla Hs (Altura de Ola Significante) – Dirección del oleaje.

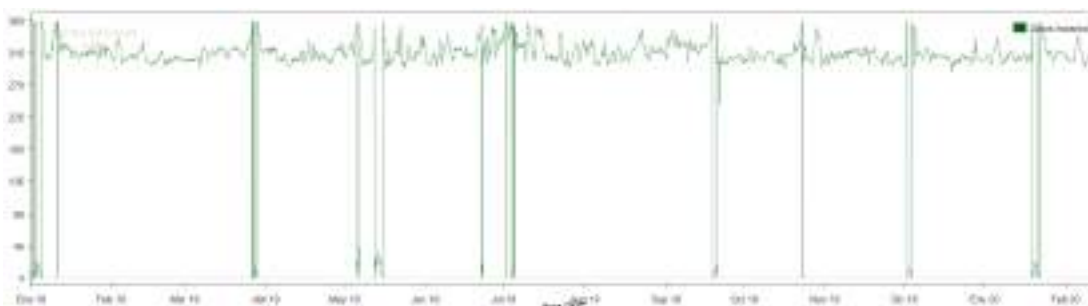


Figura 3.3.3.2. Distribución de la dirección del oleaje durante el año 2019.

La siguiente rosa de oleaje muestra esta tendencia en el punto SIMAR 3132035, situado al este del punto tomado como referencia, del cual no se dispone de rosa de oleaje.

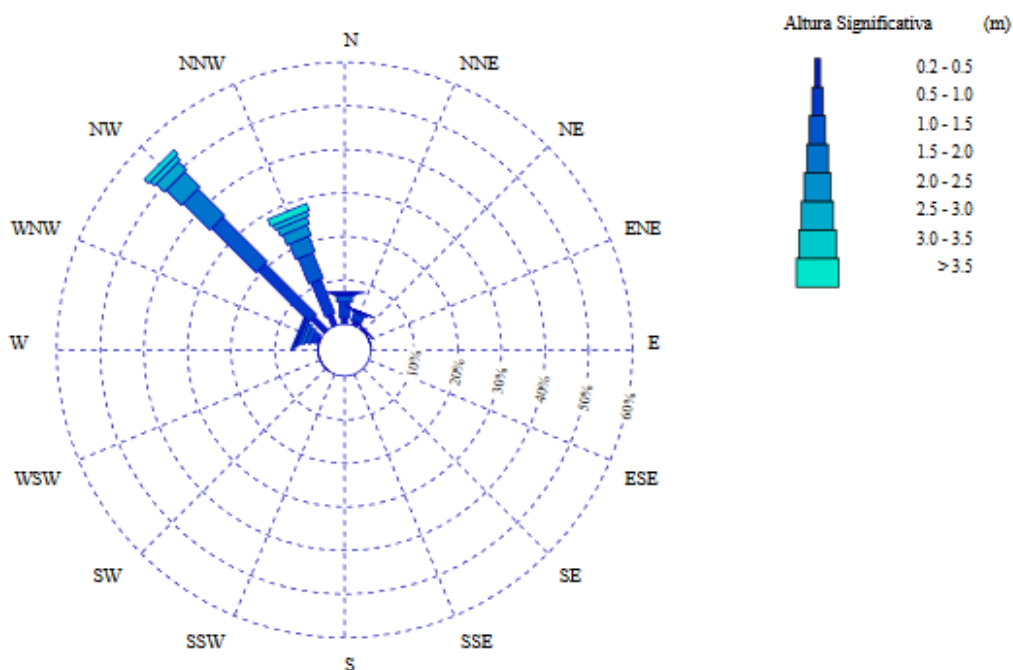


Figura 3.3.3.2. Punto SIMAR. Rosa del oleaje

3.4. VIENTO

Al igual que en el caso del oleaje, se han utilizado los datos de la misma boya situada en aguas profundas en las inmediaciones de la entrada a la ría, el punto SIMAR 1064074, cuya ubicación puede observarse en la siguiente imagen:



Figura 3.4.1. Punto SIMAR correspondiente a los datos del viento utilizados.

Los valores del correspondiente punto SIMAR serían los que se exponen a continuación.

3.4.1. Rosa de Vientos

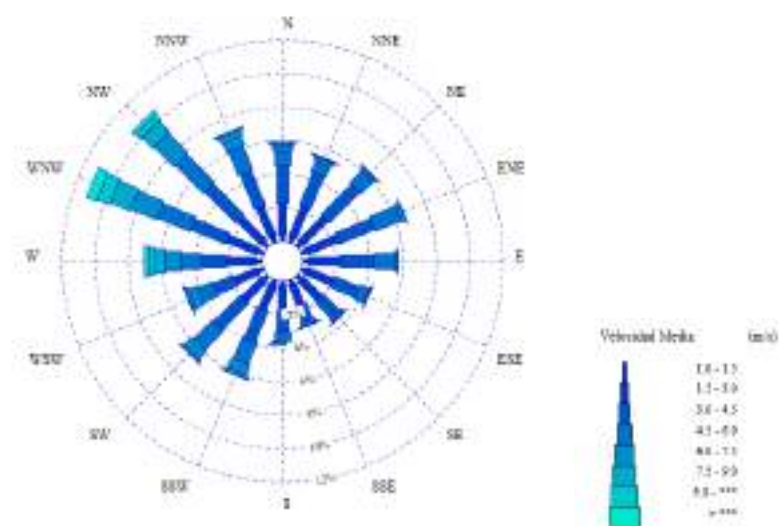


Figura 3.4.1.1. Punto SIMAR. Rosa de vientos.

Para el caso del viento, existe un gran reparto de las direcciones del este, siendo las predominantes las que corresponden a vientos del Oeste-

Noroeste (WNW) y del Noroeste (NW), presentando además y de forma frecuente velocidades de viento altas (por encima de 6 m/s).

3.4.2. Distribución Anual de la Velocidad del Viento

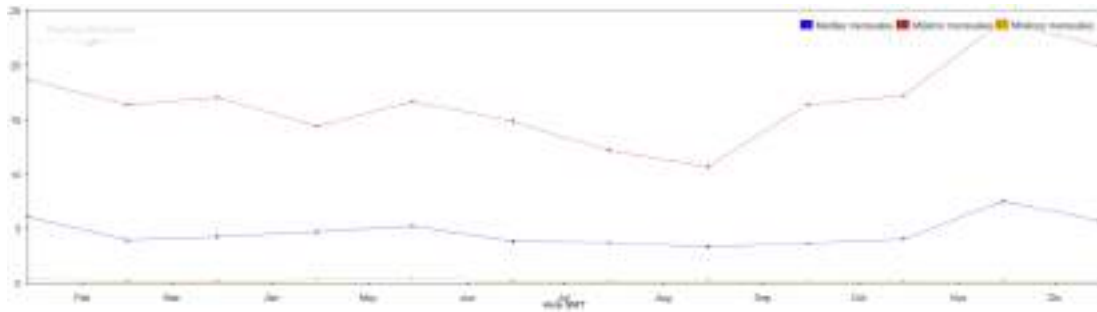


Figura 3.4.2.1. Punto SIMAR. Distribución anual Velocidad del viento

Se puede observar que los meses que presentan una mayor velocidad del viento son los de Noviembre y Diciembre, mientras que los meses de verano son los que presentan velocidades de viento más bajas.

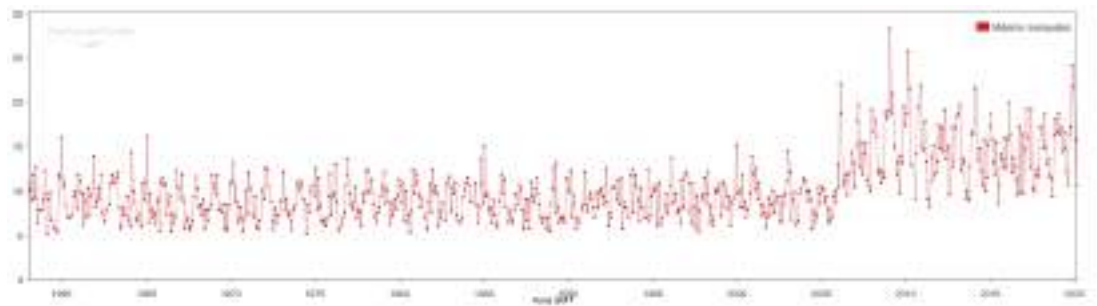


Figura 3.4.2.1. Punto SIMAR. Histórico de máximos mensuales para la velocidad del viento

4. NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS

4.1. GEOMORFOLOGIA COSTERA DE LA RÍA DE MOGRO

El tramo costero entre la ensenada del Madero y el estuario del río Pas está constituido por rocas del Cretácico inferior y superior (aprox. desde 114 Ma – Aptiense inf., hasta 65 Ma – Maestrichtiense). Las rocas más antiguas presentes en la zona se depositaron durante el Aptiense inf. (hace unos 114 Ma), período caracterizado por una trasgresión marina, durante la cual se formaron grandes espesores de arrecifes, muy similares a los que se forman en la actualidad, y que han originado las calizas que se pueden observar en el franja más hacia el norte del acantilado en la Ensenada del Madero.



Imagen. 4.1.1. Vista general de los elementos geomorfológicos de la ría de Mogro.

Las condiciones anteriores a la sedimentación de los materiales que originaron estas rocas, caracterizan en esta zona un rejuvenecimiento del

Macizo Asturiano y de la Meseta Castellana asociado a una intensa erosión acompañada de fuerte lluvia, por lo tanto a un gran aporte de sedimentos terrígenos. Los materiales depositados en ese período constituyen lo que se define la Facies Weald (Cretácico inf. – 130 – 114 Ma), caracterizada por sedimentos arenosos, arcillosos y limolíticos. Después de ese momento, al comienzo del Aptiense Inf. los aportes terrígenos van disminuyendo, lo cual permite la entrada del mar en una amplia plataforma cuyas condiciones permitieron el desarrollo de organismos constructores de arrecifes, produciéndose una sedimentación calcárea, intercalada por aportes terrígenos ligados a la condición anterior. Las condiciones de formación de los arrecifes en este período son de una cuenca marina de unos 50 metros de profundidad, cálido y templado y con una energía baja.

Con el comienzo del Albiense, se interrumpe la formación de arrecifes debido a un incremento de los aportes terrígenos, asociados a un gran desarrollo de la red fluvial (los ríos transportan una gran cantidad de arenas y limos). En el Albiense sup. la cuenca tiene ya un carácter marino normal, aunque no muy profundo (20 – 40m.) y se observa que los aportes terrígenos van disminuyendo y que aparecen intercalaciones calcáreas. El Cenomaniense inf. (96 Ma) está caracterizado por una alternancia de sedimentación marina y continental-fluvial, que van paulatinamente siendo cada vez menos importantes, debido a unas condiciones de mar cada vez más profundo, cuyo resultado es la sedimentación de unas facies margosas y de alternancia de margas y calizas.

Durante el Turoniense, Coniaciense y Santoniense (Cretácico sup., entre 91 Ma y 83 Ma), la cuenca llega a su máxima profundidad, con un índice energético muy bajo, y una correspondiente deposición de términos margosos y calcáreos arcillosos (la profundidad de la cuenca iguala o supera los 180 m.).

En el Campaniense inf. y medio (83 – 75 Ma), se observa una disminución de dicha profundidad, acompañada por una sedimentación de calizas arcillosas y margas arenosas. Esta condición indica el comienzo de las

primeras fases de la orogenia alpina (fase tectónica de formación de la cordillera pirenaica y alpina).

El Campaniense sup. y el Maestrichtiense (75 – 65 Ma) están caracterizados por unos materiales calcareníticos arenosos propios de una cuenca profunda. Sin embargo, en este período se están empezando a observar los resultados de los primeros movimientos e inestabilidades debidos a los primeros impulsos y esfuerzos de lo que será la orogenia alpina. En la zona de la Ensenada del Madero, nos encontramos en el extremo norte de una gran estructura que corresponde a un sinclinal, denominado Sinclinal de Santillana-San Román. Esta estructura, en forma de U, es el producto de esfuerzos compresivos, que han plegado los materiales descritos anteriormente, y los han obligado a pasar de una posición horizontal (la posición en la cual se originaron) a una inclinación de unos 70-80°, casi vertical, posición que podemos observar en la actualidad. Dicha estructura se puede asociar a los esfuerzos resultados de la aproximación de África a Europa con la consecuente compresión del borde norte de la Península Ibérica contra Francia y el mar Cantábrico, y que dio lugar a la Cordillera Cantábrica y a Pirineos.

4.2. EL CAMPO DUNAR DE LIENCRES Y LA RÍA DE MOGRO

4.2.1. Caracterización general

El campo dunar de Liencres es el mayor de la región y uno de los mejores de la cornisa cantábrica. Ha sufrido un cierto deterioro, tanto por haber sido explotado para la extracción de arena (hasta mitad de los años 70), como por las infraestructuras implantadas (aparcamiento, restaurantes) y la repoblación de pinos realizada en los años 50 y que se sitúa en la zona central y oriental. De la superficie original de las dunas, hoy sobrevive aproximadamente el 30%.



Imagen 4.2.1.1. Paisaje dunar de las dunas de Liencres en el entorno de la ría de Mogro.

El origen de esta acumulación de arenas se debe a la confluencia de dos corrientes, litoral y fluvial (río Pas). El encuentro de las dos corrientes produce una disminución de su energía y en consecuencia la sedimentación del material transportado por las mismas. Estos sedimentos son los que han dado lugar a la formación de una flecha arenosa (como también es el caso del puntal de Somo o de Laredo), que ha ido creciendo paulatinamente hacia el oeste. Posteriormente, los vientos dominantes del noroeste fueron los responsables del transporte de la arena hacia el interior formando el campo de dunas que hoy podemos observar.

En la parte oriental se pueden observar las dunas casi totalmente repobladas con pino marítimo, implantado hace más de 50 años para proteger los campos adyacentes. En el borde oriental existe un campo de dunas remontantes a lo largo de una suave pendiente que asciende hacia el este, cuyo borde más extremo presenta una pendiente bastante fuerte, con estructuras de deslizamiento. Esta zona de dunas remontantes está casi en su totalidad repoblada con pino marítimo. En la parte principal de la lengua arenosa aparecen dunas lingüiformes adosadas e imbricadas entre sí.



Imagen 4.2.1.2. Vista general de la ría de Mogro en su desembocadura.

El límite entre la playa y el campo de dunas está marcado por una duna, paralela a la playa, de forma irregular, que además está interrumpida por corredores de temporal; es decir, por sectores a través de los cuales pueden penetrar las olas cuando hay fuertes tormentas. Estos corredores representan una de las principales vías de aporte de arenas por los vientos dominantes que arrastran la arena desde la playa hacia las dunas.

4.2.2. Interés Ecológico

El campo de dunas tiene un alto valor ecológico, que se debe a dos principales factores: por un lado, la escasísima extensión superficial de estas estaciones costeras en relación con el resto del territorio, lo cual les confiere un alto valor extrínseco, dada su escasa representación espacial en nuestra región, y por otra parte, los campos de dunas albergan una flora y fauna únicas. Por tanto, las dunas son el refugio de gran cantidad de especies con un pequeño margen de tolerancia frente a los factores ambientales, que desaparecerían de nuestra región de seguir el actual ritmo de alteración de

estos ecosistemas. La complejidad de este sistema de dunas, de topografía muy movida, da lugar a una gran variedad de microambientes, lo que le confiere una gran riqueza botánica y faunística.

5. CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA

Debido a la variación de los factores abióticos con la batimetría, las comunidades bentónicas suelen presentar una distribución en bandas u horizontes, al menos en los niveles más superficiales, fenómeno conocido como "zonación". Así, se establecen una serie de pisos en los que existen diversos hábitats y comunidades biológicas. En el presente estudio, se hace referencia a tres de ellos:

- ⦿ **Piso supralitoral.** Es la franja sometida a la influencia directa de la humectación y de las salpicaduras del mar, pero nunca queda sumergida ni sometida al barrido de las olas. Su amplitud es muy variable (desde medio metro hasta más de cuatro o cinco), dependiendo de la orientación de la línea de costa, de la fuerza del oleaje y de la mayor o menor inclinación del sustrato.
- ⦿ **Piso mediolitoral.** Es la franja afectada por el barrido de las olas y las mareas, por lo que puede estar sometido a inmersiones y emersiones periódicas. Su amplitud respecto al nivel medio del mar puede variar dependiendo del grado de exposición al oleaje y de la fuerza de éste.
- ⦿ **Piso infralitoral.** Franja que comprende los fondos marinos permanentemente sumergidos, desde el nivel inferior de la bajamar hasta la profundidad máxima compatible con el desarrollo de las fanerógamas marinas y algas fotófilas, por lo que depende muy directamente de la transparencia del agua.

Con independencia del piso del que se trate, la naturaleza del sustrato (duro o sedimentario) es el principal factor determinante en la repartición de las comunidades biológicas. En el caso de los sustratos duros, la

composición o naturaleza de la roca tiene una importancia menor para muchas especies, pero puede ser decisiva para otras. Por otro lado, en el caso de los sustratos sedimentarios, el tamaño de grano de los sedimentos (desde fondos fangosos hasta los fondos de gravas y cantos, pasando por los distintos tipos de arenas) es el principal factor determinante de las poblaciones biológicas presentes.

Los macroinvertebrados bentónicos son uno de los grupos biológicos más ampliamente usados como indicadores de calidad, al presentar muchas de las cualidades que se esperan de un indicador, como una elevada diversidad y su representación por varios taxones con requerimientos ecológicos diferentes. Así, en el ámbito de la aplicación de la DMA, este grupo se considera útil para la detección y seguimiento de los siguientes tipos de presiones:

- ⊙ Presiones fisicoquímicas relacionadas con:
 - Contaminación térmica.
 - Cambios en la mineralización del agua.
 - Contaminación orgánica.
 - Eutrofización.
 - Contaminación por metales u otros contaminantes.

- ⊙ Presiones hidromorfológicas relacionadas con:
 - Alteración de la tasa de renovación.
 - Alteración de la morfología del lecho.

En cuanto a las comunidades pelágicas, están constituidas por aquellas poblaciones que tienen como hábitat la columna de agua, diferenciándose las planctónicas, constituidas por organismos de pequeño tamaño cuyo desplazamiento depende de las corrientes, y el necton, constituido por organismos de mayor tamaño (peces, etc.) con una buena

capacidad de desplazamiento. Dentro del estudio de estas comunidades, se ha hecho hincapié en el fitoplancton.

Se define fitoplancton como la comunidad de microorganismos, en su mayoría fotosintéticos (microalgas, cianobacterias, flagelados heterótrofos y otros grupos sin clorofila) que vive suspendida en la masa de agua.

La composición y abundancia del fitoplancton depende de los siguientes factores:

- ⊙ Condiciones físicas e hidrológicas: luz, temperatura, turbulencia/estabilidad del agua, tiempo de residencia del agua y tasa de sedimentación del plancton.
- ⊙ Composición química del agua: nutrientes y materia orgánica, mineralización (compuestos de proporcionalidad constante) y pH, oligoelementos, etc.
- ⊙ Factores biológicos:
 - Depredación por parte de filtradores planctófagos (zooplancton y peces) y relaciones entre especies (efectos alelopáticos y toxicidad inducida por algunas especies).
 - Parasitismo fúngico. Infecciones por parte de hongos y cromistas heterótrofos flagelados capaces de reducir densas poblaciones fitoplanctónicas.

El fitoplancton se ha usado ampliamente como indicador del estado trófico de las masas de agua y existe abundante bibliografía que incluye métodos de muestreo y análisis. Así, en el marco de aplicación de la DMA el fitoplancton es adecuado para la detección y seguimiento de las presiones fisicoquímicas relacionadas con:

- ⊙ Contaminación térmica.

- ⦿ Cambios en la mineralización del agua (y en la composición de los iones mayoritarios disueltos).
- ⦿ Eutrofización (concentraciones de nitrógeno, fósforo y en ocasiones de sílice y otros cationes como el hierro).
- ⦿ Contaminación orgánica (soluble y particulada).

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA BIOSFERA SUBMARINA

El Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental cuenta con un programa de seguimiento de las masas de agua de la demarcación, y la ría de Mogro, al ser una de las masas de agua de tipo transicional definidas dentro del Plan cuenta con datos propios sobre su estado general.

Los resultados obtenidos para el seguimiento del estado ecológico dentro de los planes de vigilancia enmarcados dentro de los programas de seguimiento, podrían darnos una visión adecuada del estado de conservación de la biosfera submarina de la ría de Mogro.

Los seguimientos realizados dentro del Plan Hidrológico, muestran los siguientes datos:

Fitoplancton	Invertebrados bentónicos	Vegetación de marisma	Peces	Estado biológico
Muy Bueno	Bueno	Muy Bueno	Sin Datos	Bueno

Tabla 5.1.1. Datos sobre el estado de la biosfera marina en la ría de Mogro.

A la vista de los resultados que se reflejan en el seguimiento de las masas de agua realizado dentro del Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental, se observa que el estado en el que se encuentran las comunidades vegetales y faunísticas de la ría de Mogro es Bueno.

Si bien el fitoplancton ofrece un valor Muy Bueno que implica que el estuario del Pas no presenta grandes presiones de contaminación, es especialmente

remarcable el estado Muy Bueno que se asocia a la vegetación de marisma, ampliamente representada en el complejo dunar de las playas de Liencres, sobre el que ya hemos hablado con anterioridad, y en los últimos meandros del río Pas.

5.2. RED NATURA 2000

La LAT Escobedo-Mogro y la ubicación de los apoyos situados dentro del Dominio Público Marítimo-Terrestre se encuentran dentro de la delimitación geográfica de la Zona de Especial Conservación (ZEC) Dunas de Liencres y Estuario del Pas y el Parque Natural de las Dunas de Liencres

Características	ZEC Dunas de Liencres y Estuario del Pas
Código	ES1300004
Fecha proposición	1997
Superficie	544,21 ha
Latitud	-3.9348
Longitud	43.4702

Tabla 5.2.1. Características generales de la ZEC Dunas de Liencres y Estuario del Pas



Imagen 5.3.1. ZEC Dunas de Liencres y Estuario del Pas

Este espacio comprende la franja litoral situada desde la ría de Mogro (también llamado Estuario del Pas) y el complejo dunas que se desarrolla al este, incluyéndose también los islotes situados en la costa denominados "urros". La superficie total ocupada es de 544,21 ha.

Entre sus características más relevantes son de destacar:

- ⦿ Marismas y Estuario del Pas: Una gran parte del ZEC está asociado a hábitats relativos a aguas marinas y medios de marea, especialmente en todo el complejo estuarino del río Pas. Éste presenta hábitats de estuario, que sirven de zona de alimentación a aves migratorias
- ⦿ Complejo dunar: Los hábitats dunares dominan en toda la franja oriental del ZEC, siendo sus playas una gran representación de las comunidades de todo tipo de dunas.
- ⦿ Acantilados costeros: En contraste con el complejo dunar también es reconocible la presencia de acantilados costeros en todo el extremo occidental del ZEC.

5.2.1. Hábitats de interés comunitario (HIC)

A continuación se incluye una tabla con las características principales de todos los HICs descritos en la ZEC. Se muestran sombreados aquellos que han sido detectados en las inmediaciones del proyecto: éstos son descritos detalladamente a continuación.

COD	Denominación	Sup (ha)	Presencia significativa (Sup > 5% HIC)
1130	Estuarios	81,63	SI
1140	Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja	38,09	SI
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	5,44	NO
1230	Acantilados con vegetación de las costas atlánticas y bálticas	5,44	NO
1310	vegetación anual pionera con <i>Salicornia</i> y otras especies de zonas fangosas o arenosas	10,88	NO
1320	Pastizales de <i>Spartina</i>	10,88	NO
1330	Pastizales salinos atlánticos (<i>Glauco-Puccinellietalia maritima</i>)	10,88	NO
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)	10,88	NO
2110	Dunas móviles embrionarias	16,33	NO
2120	Dunas móviles del litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	43,53	NO
2130*	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea	130,61	SI
4040	Brezales secos europeos	10,88	NO

Sombreado verde: HIC detectado en las inmediaciones del proyecto

Tabla 5.3.1.1. Características generales de los HIC de las Dunas de Liencres y el Estuario del Pas

5.2.1.1. Hábitat estuarínicos potencialmente afectados

5.2.1.1.1. Descripción general de cada hábitat

⦿ Estuarios (1130)

Un estuario es la desembocadura en el mar de un río relativamente caudaloso, con forma semejante al corte longitudinal de un embudo o un cono alargados. Está influenciado por las mareas, por lo que presenta mezcla de aguas dulces y saladas, y, en general, se encuentra parcialmente relleno por sedimentos de origen fluvial.

El complejo de hábitat y gradientes de salinidad de los estuarios permite la existencia de diferentes comunidades bióticas más o menos interconectadas. En particular, es posible encontrar hábitats correspondientes a los subgrupos 11, 12, 13 y 14. La secuencia vegetal típica del relleno sedimentario comprende: praderas de *Zostera* en la zona inframareal (1110 y 1140); formaciones de *Spartina* en la zona intermareal

(1320); formaciones de plantas crasas en la zona supramareal salina (1420); juncales halófilos y subhalófilos en la zona supramareal menos salina (1330 y 1410) y carrizales y eneales en las aguas dulces.

- ◉ Llanos fangosos o arenosos emergidos cuando hay marea baja (1140)

Se trata de fondos emergidos durante la marea baja que pueden formar parte de los tipos de hábitat 1130 y 1160 o aparecer en costas abiertas. Se excluyen de este tipo de hábitat las praderas de *Spartina* (1320).

El hábitat puede consistir en fondos arenosos, arenoso-limosos o limosos. Los primeros son sustratos móviles propios de costas abiertas y batidas por las olas. Los segundos, y sobretodo los terceros, quedan relegados a porciones protegidas de la costa, en las que el sustrato se estabiliza, pudiendo haber aporte de limos continentales (estuarios). En costas limosas, suele tapizar este medio una banda de *Nanozostera noltii* situada entre las praderas más profundas de *Zostera maritima*, o de otras fanerógamas, y las formaciones intermareales de *Spartina*.

- ◉ Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*) (1330)

Aparece en las regiones costeras con aporte de sedimentos continentales y cierta mezcla de aguas dulces, como ocurre en los complejos de marisma de los estuarios. Ocupan suelos húmedos con aporte de sedimentos fluviales y sustratos desde limosos o arcillosos hasta arcilloso-arenosos.

Son formaciones herbáceas densas casi siempre dominadas por una o dos especies de *Juncus*, más diversas que las de *Spartina*. Cuando se asientan sobre suelos muy arenosos, o en casos de fuerte degradación, están presididas por el caméfito *Halimione portulacoides*, especie de gran amplitud ecológica. Si el pastoreo es intenso, prospera un pastizal de *Puccinellia maritima*. En la zona de mayor influencia de la pleamar y de las sales marinas y sobre sustratos algo arenosos, la formación pasa a estar dominada por *Juncus gerardi*, al que suelen acompañar ejemplares de *Juncus maritimus* y otros elementos como *Festuca rubra* subsp. *pruinosa*,

Carex extensa, *Triglochin palustris* o *Parapholis strigosa*, además de halófitos como *Armeria maritima*, *Glauca maritima* o *Plantago maritima*. Hacia el exterior de la marisma, con menor influencia del agua de mar, la comunidad está caracterizada por *Juncus maritimus*, que forma una segunda banda menos halófila y más diversa, como corresponde a una situación de ecotono; así, además de algunos de los elementos anteriores, aparecen aquí especies de carácter subhalófilo, como *Agrostis stolonifera*, *Apium graveolens*, *Lythrum salicaria*, etc.

- ⦿ Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*) (1420)

Son formaciones que, en marismas y bahías, reciben ligeramente la inundación de la pleamar o quedan fuera de ella, viviendo sobre suelos húmedos o muy húmedos y marcadamente salinos, sin mezcla de agua dulce.

Son formaciones vivaces de porte variable, dominadas por quenopodiáceas carnosas (crasas), con cierta variabilidad florística dependiente sobre todo de las condiciones de inundación. Así, en situaciones costeras, en la franja más influida por la marea, sobre suelos siempre húmedos, dominan *Sarcocornia fruticosa* o *S. perennis subsp. alpini*. En una segunda banda, con suelos que se desecan más intensamente, la comunidad está presidida por *Arthrocnemum macrostachyum* o por *Halimione portulacoides*. Por último, en la banda más externa, sobre suelos bastante aireados o incluso removidos artificialmente, se instala una comunidad abierta de *Suaeda vera* o *S. fruticosa*, o de *Limonium monopetalum* acompañado por alguna especie del género *Limonium*. A las quenopodiáceas arbustivas acompañan con frecuencia otros halófitos como *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Inula crithmoides* o especies de *Limonium*.

5.2.1.1.2. Presiones y amenazas

Las presiones y amenazas generales de estos hábitat son:

- ⊙ Contaminación de las aguas tanto por vertidos industriales como de otros tipos.
- ⊙ Desarrollo de cultivos marinos y prácticas de marisqueo tanto profesional como deportivo (para los hábitat 1130 y 1140).
- ⊙ Sobrepastoreo e intensificación de actividades agrícolas y ganaderas en zonas de marjal (para los hábitat 1130 y 1330).
- ⊙ Desarrollo urbanístico y ocupaciones ilegales.
- ⊙ Desarrollo incontrolado de infraestructuras y equipamientos de uso público.
- ⊙ Elevada presión de uso público.

5.2.1.1.3. Objetivos de conservación

- ⊙ Evitar la contaminación de las aguas.
- ⊙ Minimizar el impacto del marisqueo y de la instalación de infraestructuras de acuicultura sobre estos hábitats.
- ⊙ Disminuir el impacto del sobrepastoreo y siega sobre las comunidades del hábitat Pastizales salinos atlánticos (*Glauco-Puccinellietalia maritima*) (1330) y de la intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas.
- ⊙ Disminuir el impacto del uso público.

5.2.2. Taxones de interés

A continuación se presentan las especies de flora y fauna que han sido descritas como presentes en la zona a estudio según la información extraída

de la ficha de la Zona de Especial Conservación de las Dunas de Liencres y el río Pas.

Se incluyen a continuación los taxones considerados dentro de la ficha de la declaración del ZEC:

Especies de interés comunitario (anexo II* Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 y artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE)				
Nombre científico/ Nombre común	Estado poblacional	Hábitat	Conservación	Afección por el proyecto?
MAMÍFEROS				
<i>Miniopterus schreibersi</i> Murciélago de cueva	Sed.: Presente	Campiña costera	Bueno	NO
<i>Myotis myotis</i> Murciélago ratonero grande	Sed.: Presente	Campiña costera	Bueno	NO
<i>Rhinolophus euryale</i> Murciélago de herradura mediterráneo	Sed.: Presente	Campiña costera	Bueno	NO
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> Murciélago grande de herradura	Sed.: Presente	Campiña costera	Bueno	NO
ANFIBIOS Y REPTILES				
<i>Lacerta schreiberi</i> Lagarto verdinegro	Sed.: Escaso	Sistemas dunares	Aceptable	NO
<i>Discoglossus galganoi</i> Sapo pintojo ibérico	Sed.: Escaso	Charcas	Aceptable	NO
PECES				
<i>Salmo salar</i> Salmón atlántico	Sed.: Escaso	Medio marino y fluvial	Aceptable	NO
<i>Parachondrostoma toxostoma</i> Madrilla	Sed.: Presente	Medio marino y fluvial	Desconocido	NO
INVERTEBRADOS				
<i>Cerambyx cerdo</i> Gran capricornio	Sed.: Escaso	Sistemas dunares	Aceptable	NO
<i>Lucanus cervus</i> Ciervo volante	Sed.: Común	Sistemas dunares	Buena	NO
PLANTAS				
<i>Limonium lanceolatum</i>	Sed.: Escaso	Estuario	Aceptable	Desconocida

Tabla 5.2.2.1. Especies animales de Interés Comunitario presentes

5.2.3. Identificación y Valoración de Repercusiones sobre la Red Natura 2000

Inicialmente se presenta una tabla resumen de los impactos detectados a priori, describiéndose éstos detalladamente en apartados posteriores:

ELEMENTOS AFECTADOS	POTENCIALES AFECCIONES	IMPACTOS
Red Natura 2000	Pérdida de superficie de Red Natura 2000	nd
Hábitats de interés comunitario	Pérdida de superficie de hábitats	nd
	Fragmentación de hábitats	nd
Taxones animales de interés comunitario	Afecciones directas	nd
	Afecciones indirectas por alteración del hábitat	nd
Taxones vegetales de interés comunitario	Afecciones directas	nd
	Afecciones indirectas por alteración del hábitat	nd
Ecosistema	Alteración del funcionamiento del ecosistema	nd
	Alteración de la cantidad/calidad de los Recursos Naturales	nd
	Pérdida de diversidad	nd

nd – Impacto no detectado

Tabla 5.2.3.1. Identificación de repercusiones sobre la Red Natura 2000

5.2.4. Conclusiones: Valoración de las Afecciones Detectadas

No se han detectado afecciones directas sobre la superficie Red Natura 2000, ni sobre taxones animales ni vegetales de interés comunitario, ni tampoco sobre Hábitats de Interés comunitario.

Así, según todo lo expuesto anteriormente, se valora el impacto global sobre la Red Natura 2000 a consecuencia de la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por la LAT 12/20 kV Escobedo-Mogro **COMPATIBLE**, y se concluye que como consecuencia de la ejecución del proyecto, **no existirán afecciones directas sobre hábitats o taxones de interés comunitario.**

6. INFORMACIÓN BATIMÉTRICA

La información sobre el fondo marino es relevante en cualquier estudio que involucre el análisis de las corrientes marinas.

En su viaje hacia la costa las ondas largas están condicionadas por los forzamientos a los que se ven sometidos y por las irregularidades del fondo marino y la costa. En profundidades indefinidas son importantes las irregularidades a gran escala, como cañones o grandes cabos. Sin embargo, en profundidades intermedias y reducidas su comportamiento es un reflejo de la batimetría.

En este estudio se han utilizado las batimetrías de alta resolución de las zonas de estudio. Dichas batimetrías han sido obtenidas como combinación de las diferentes fuentes de datos.

- ⦿ Para caracterizar las zonas situadas por encima del nivel medio del mar en Alicante (NMMA) se cuenta con datos topográficos LIDAR (2012), de 0,5 puntos/m de densidad y 20 cm de precisión en altitud, del Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- ⦿ Las cotas batimétricas situadas por debajo del NMMA proceden de diversas fuentes. Con esta información se han elaborado los modelos batimétricos finales usados para el modelado:
 - Carta Náutica nº 939 del Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM).
 - Topografía de detalle de la zona de estudio referida al NMMA disponible de estudios previos realizados por IHCantabria.

La batimetría obtenida se puede comprobar en la siguiente imagen.

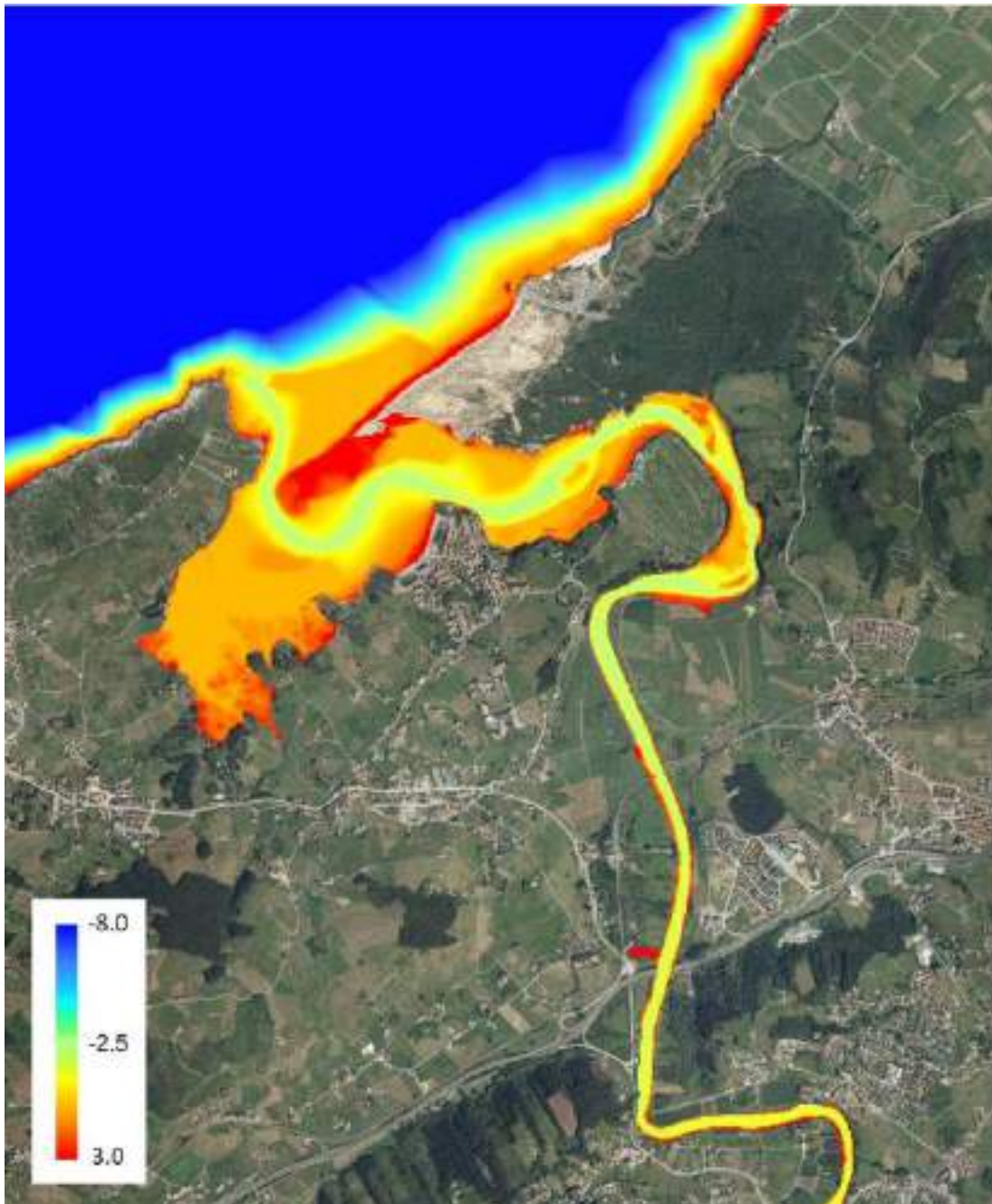


Figura 6.1. Batimetría de la zona de estudio.

La batimetría muestra muy claramente el canal central por el que se producen los intercambios de agua dulce y salada, con varias zonas de deposición claramente diferenciadas a ambos márgenes del estuario. Todas estas zonas de deposición de sedimentos dan lugar al paisaje dunar situado en la margen derecha del estuario y a la zona de marisma que se encuentra en tanto en la margen derecha como izquierda del estuario.

Las mayores acumulaciones de sedimentos tienen lugar en las curvas y quiebras que implican importantes cambios en la dirección del flujo. Estas zonas fundamentalmente son: la margen derecha de la desembocadura del río Pas, ambas márgenes a la altura del campo de golf y las zonas próximas al núcleo urbano de Mogro y a la bocana del estuario

7. CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL. BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

7.1. DINÁMICA LITORAL GENERAL Y PRÓXIMA AL SISTEMA DUNAR DE LIENCRES

La ría, y en particular la Playa de Liencres, se localizan a unos +2,23 m sobre el nivel medio del mar en Alicante, suponiendo que esta posición sea de igual valor a la que tiene el agua en la cercana bahía de Santander. Respecto a las mareas, Liencres está dentro del ciclo mareal catalogado de *semidiurno* o *mesomareal* con un rango mareal comprendido entre 2-4 m.

Los procesos litorales que concurren en Liencres son diversos y de una gran complejidad al implicar la intervención de agentes múltiples: meteorológicos, marinos (mareas, corrientes y oleaje), fluviales y eólico-dunares.

7.2. FISIOGRAFÍA ESTUARINA

El funcionamiento del estuario, tal y como acontece en la "ría de Mogro", ofrece una gran complejidad dinámica y unas morfologías muy efímeras que también son responsables de los procesos de desarrollo o regresión dunar. Además, las acciones mareales que penetran por el estuario y su morfología meandriforme serán protagonistas de la actual erosión existente en el sector dunar bañado por la ría.

El estuario puede ser considerado como un "estuario confinado con barrera" (Fairbridge, 1980) o un "estuario con barra" (Flor, 2004) atendiendo a criterios morfológicos y de confinamiento. A partir del análisis de sus aguas y, conociendo cómo el volumen de agua dulce aportado por el río Pas es muy inferior al incorporado por la onda de marea a la "Ría de Mogro", se le puede clasificar como "homogéneo en la vertical" aplicando los criterios de Pritchard y Carter (1973).

El estuario en la actualidad está formado por las siguientes unidades:

- ⦿ Canales: Hay que destacar, la total colmatación de los canales existentes en la desembocadura quedando, definitivamente uno sólo como responsable de la evacuación del agua desde el interior del estuario hacia el mar en marea baja. El canal abandonado continúa siendo constatable en las proximidades de la punta del sistema dunar. Por otro lado, en la marisma de Miengo ya se puede advertir la total desaparición del estero que la drenaba en el pasado. También, en el interior del estuario y junto al "campo de Golf", ha desaparecido, de igual modo, el canal que se encontraba abandonado en años anteriores culminando el proceso de colmatación.
- ⦿ Bancos de arena: al producirse la colmatación de varios canales, todos aquellos bancos de arena emplazados en la desembocadura, en la zona central y en el interior del estuario, han visto aumentadas sus dimensiones de forma significativa. Esto, demuestra, a su vez, un cierto proceso de estabilidad y sincrónico a una disminución de los desequilibrios originados por las avenidas con carácter transformador del Pas.
- ⦿ Playas interiores: solo destacar que persiste un proceso erosivo de forma lenta y paulatina de gran parte de ellas.
- ⦿ Schorres y slikkes: Los "slikkes" que estaban antes en algunos parajes, anexos a la antigua marisma de "la Unquera" presentan, ahora, niveles estratificados de arena (confirmado en el reconocimiento de campo), que los fangos se encuentran en una fase de fosilización. En definitiva es la transformación de un ambiente propio de marisma a otro más próximo a las acumulaciones de bancos de arena.
- ⦿ Sistema dunar: sobre todo, por los análisis de campo más que por lo que se puede apreciar en la imagen, persiste el proceso de degradación de esta flecha litoral y, en particular en el "Puntal".



Imagen 7.2.1. Dunas de la playa de Liencres en el sistema estuarino del Pas.

7.3. INTERACCIÓN CON LAS INSTALACIONES OBJETO DE ESTUDIO

En la actualidad, la zona en la que se ubican los apoyos está protegida por un dique que impide que el nivel del agua inunde los terrenos adyacentes, como puede comprobarse en la imagen 7.3.1..



Imagen 7.3.1. Localización del dique en la ortofoto.

No obstante, este dique corresponde a una concesión ya extinguida y en la cual se estipula que dicha estructura debe ser retirada. El dique se dispone a lo largo de toda la margen derecha de la ría y, presenta bastante variabilidad en las cotas que alcanza, su parte superior se sitúa a unos 3 m de cota. Por tanto, la eliminación de este dique supondría un cambio en la dinámica actual haciendo que todos los terrenos situados tras éste fueran inundados en aquellas cotas que estén por debajo de la máxima amplitud de marea.

La principal inquietud que presenta la ocupación del dominio público marítimo-terrestre por parte de los apoyos de la LAT Escobedo-Mogro se refiere a cómo afectaría esa instalación en el caso de una hipotética subida del nivel del agua, ya sea por avenidas o por los efectos del cambio climático.

Con respecto a la alteración de la dinámica estuarina, los efectos serían totalmente irrelevantes ya que la superficie que ocupan estos apoyos no es apenas remarcable dentro de la extensión del estuario del Pas. Al no producirse obras de ningún tipo y plantear únicamente afecciones por ocupación de terrenos, la capacidad de transporte del litoral, el balance sedimentario y la evolución de la línea de costa no se vería afectada de ninguna manera.

La situación actual de los apoyos sería la que se pueden observar en la siguiente captura:

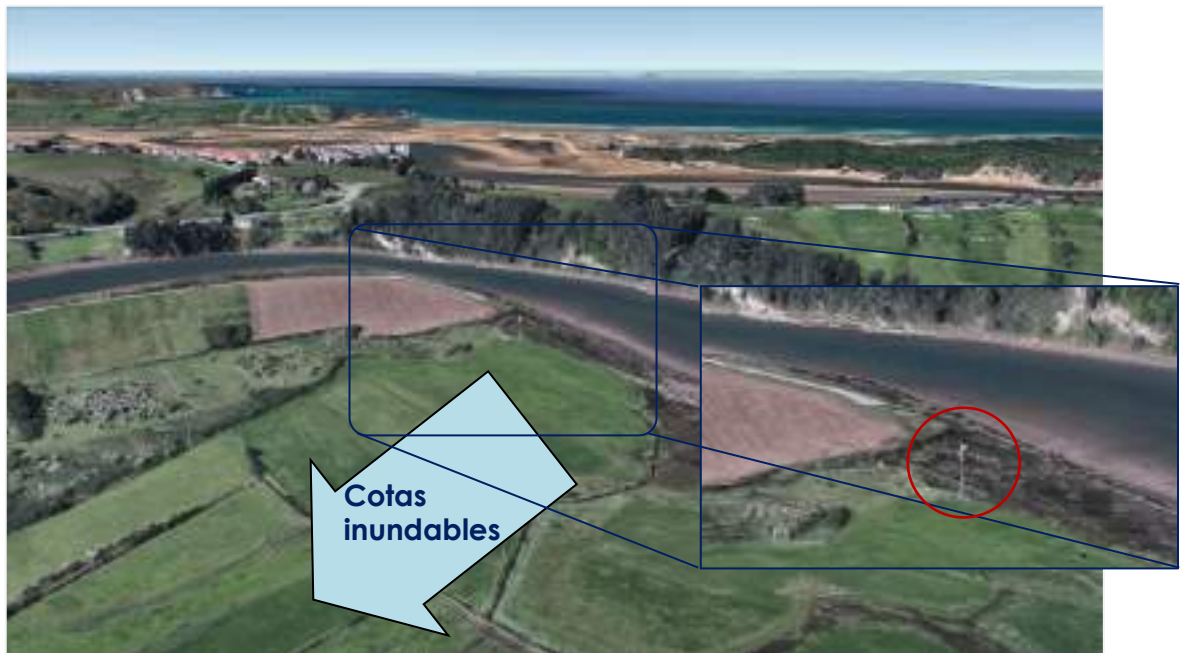


Imagen 7.3.1. Representación tridimensional de la ubicación de apoyos situados en dominio público marítimo-terrestre de la LAT Escobedo-Mogro.

7.3.1. Riesgos por inundaciones marinas a 100 y 500 años

Si bien los apoyos se sitúan dentro del dominio público marítimo-terrestre y se encuentran muy cercanos a la lámina de agua de la ría, no son susceptibles de verse afectados por el nivel del agua como así se certifica en los cálculos obtenidos de la peligrosidad por inundación marina a 100 años y 500 años.

Las tablas siguientes muestran dichos resultados:

APOYO	Cota en el Modelo Digital del Terreno (datos vía LIDAR)	Cota de riesgo Inundaciones a 100 Años	Cota de riesgo Inundaciones a 500 Años
P-40 A24935	3,25 m	1,30 m	1,14 m
P-1 AV72188	1,90 m	2,60 m	2,34 m
P-2 A24910	2,35 m	2,40 m	2,14 m
P-1 A24908	3,79 m	2,00 m	1,14 m
P-3 AV83258	1,62 m	1,60 m	1,34 m
P-38 A24933	2,93 m	1,40 m	1,24 m
P-1 AV65537	2,70 m	1,20 m	0,94 m
P-41 A39432	2,69 m	1,80 m	1,74 m

*En rojo apoyos que se verían sumergidos en alguna de las avenidas.

Tabla 7.3.1.1. Cotas de los Apoyos de la LAT Escobedo-Mogro respecto de las previsiones del nivel de la lámina de agua en la modelización de la peligrosidad por inundaciones a 100 y 500 años.

De acuerdo a estos cálculos, dos apoyos verían sobrepasada su cota por las inundaciones a 100 años y uno de ellos a las de 500 años. Los resultados indican que la inundación máxima sobre el terreno no superaría los 70 cm para el apoyo P-1 AV72188, por lo que, en principio, la integridad del apoyo no se vería afectada en ningún caso. Tampoco se esperan descalzamientos o procesos erosivos que hicieran temer por la estructura de la cimentación de los apoyos afectados.

Se incluyen a continuación imágenes que simulan los efectos de estas inundaciones a 100 y 500 años. Cabe destacar que, en las imágenes, debido a la resolución ráster se puede inducir a error ya que todo parece estar sumergido durante las avenidas a 100 y 500 años, lo cual no es correcto si se comparan las cotas obtenidas en el modelo digital del terreno y las cotas previstas de la altura de la lámina de agua.

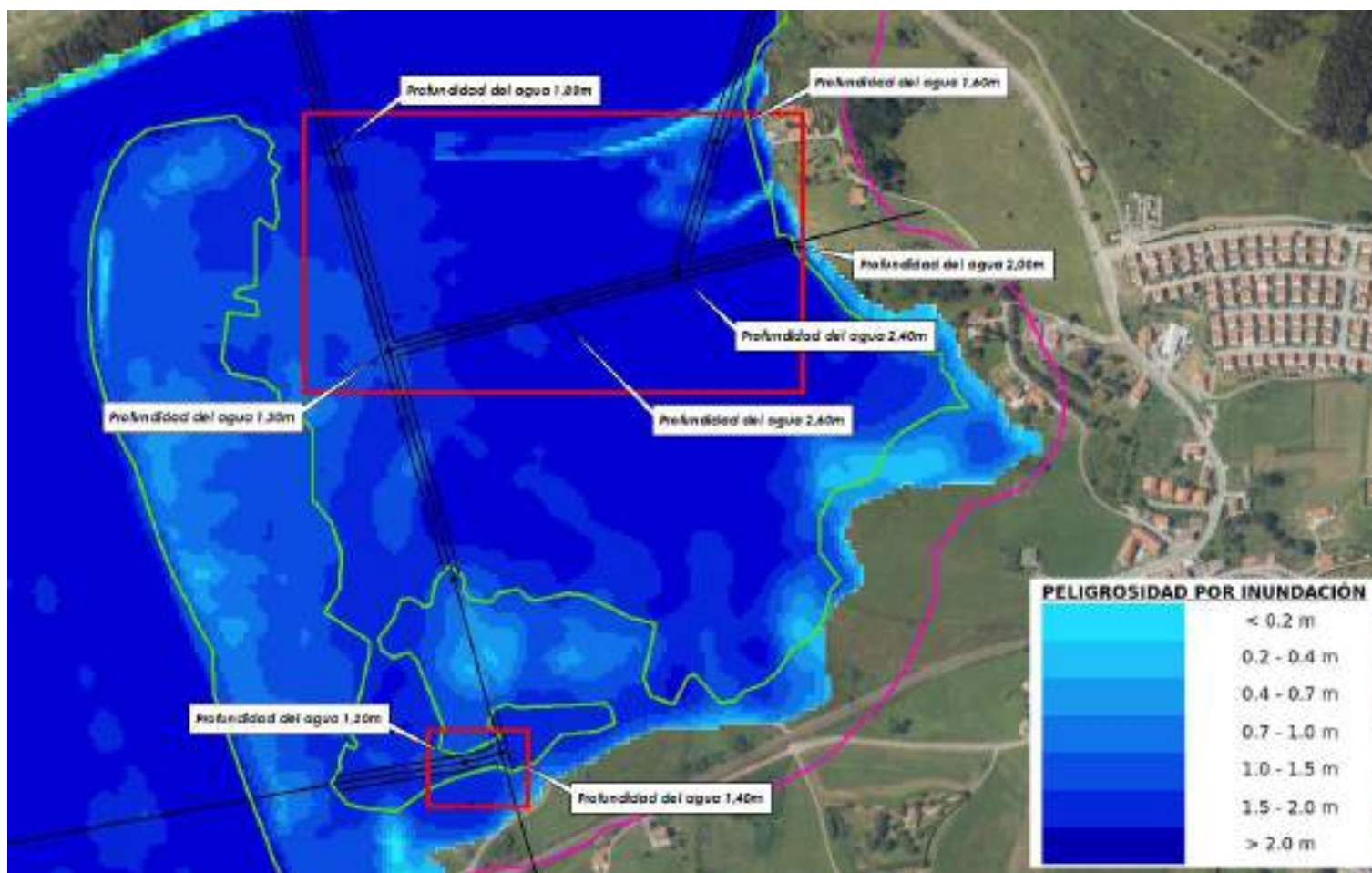


Imagen 7.3.1.2. Simulación de la peligrosidad por inundación a 100 años de los apoyos incluidos dentro del dominio público marítimo-terrestre de la LAT Escobedo-Mogro.

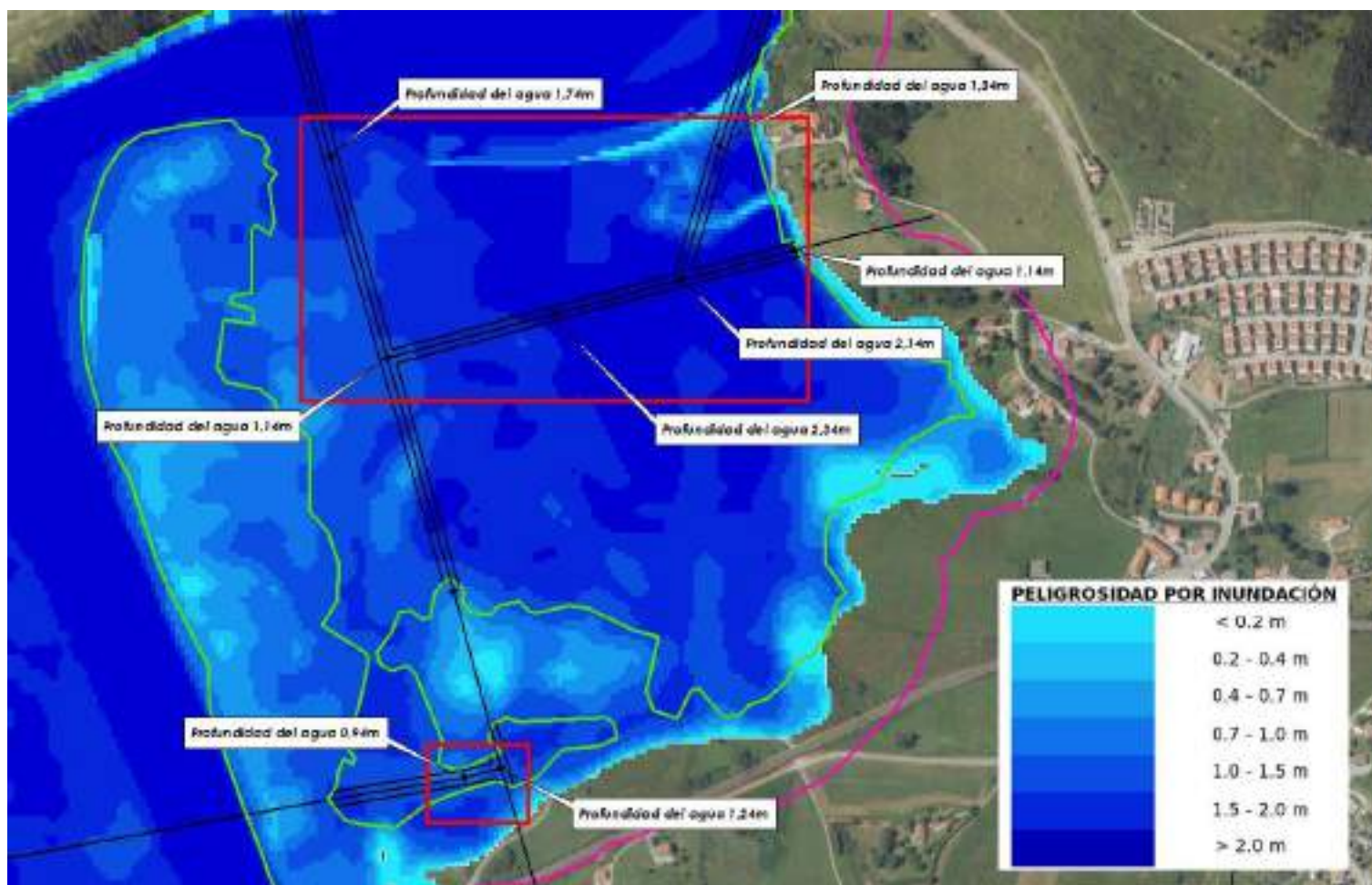


Imagen 7.3.1.3. Simulación de la peligrosidad por inundación a 500 años de los apoyos incluidos dentro del dominio público marítimo-terrestre de la LAT Escobedo-Mogro.

7.3.2. Riesgos por inundaciones relacionadas con los procesos mareales

Como se ha comentado en el apartado, los terrenos en los que se ubican los apoyos están protegidos por un dique que debe ser retirado al finalizar la concesión en la que estaba incluido. Al eliminar esta estructura, la dinámica cambiará de forma sensible pues si antes este dique permitía que durante las pleamares el agua no anegase los terrenos anexos, en este caso ya no existirá una barrera hasta la cota +3 m.s.n.m. que lo impida.

Para valorar este efecto, se ha realizado una simulación eliminando el dique en el Modelo Digital del Terreno y señalando las zonas que se quedarían por debajo de la máxima pleamar observada. Los datos de la máxima pleamar observada se han obtenido del mareógrafo de Santander, que si bien no está ubicado en la ría de Mogro, es el punto que presenta unos datos más fidedignos en cuanto a series históricas. De estos datos se han tomado las máximas mareas astronómicas y las máximas mareas observadas para representar qué terrenos se verán inundados de forma ordinaria tras haber retirado el dique.

Como puede comprobarse en las siguientes imágenes simuladas, los terrenos sobre los que ubican los apoyos serán inundados en las máximas pleamares (por encima de 2,925 m.s.n.m.).

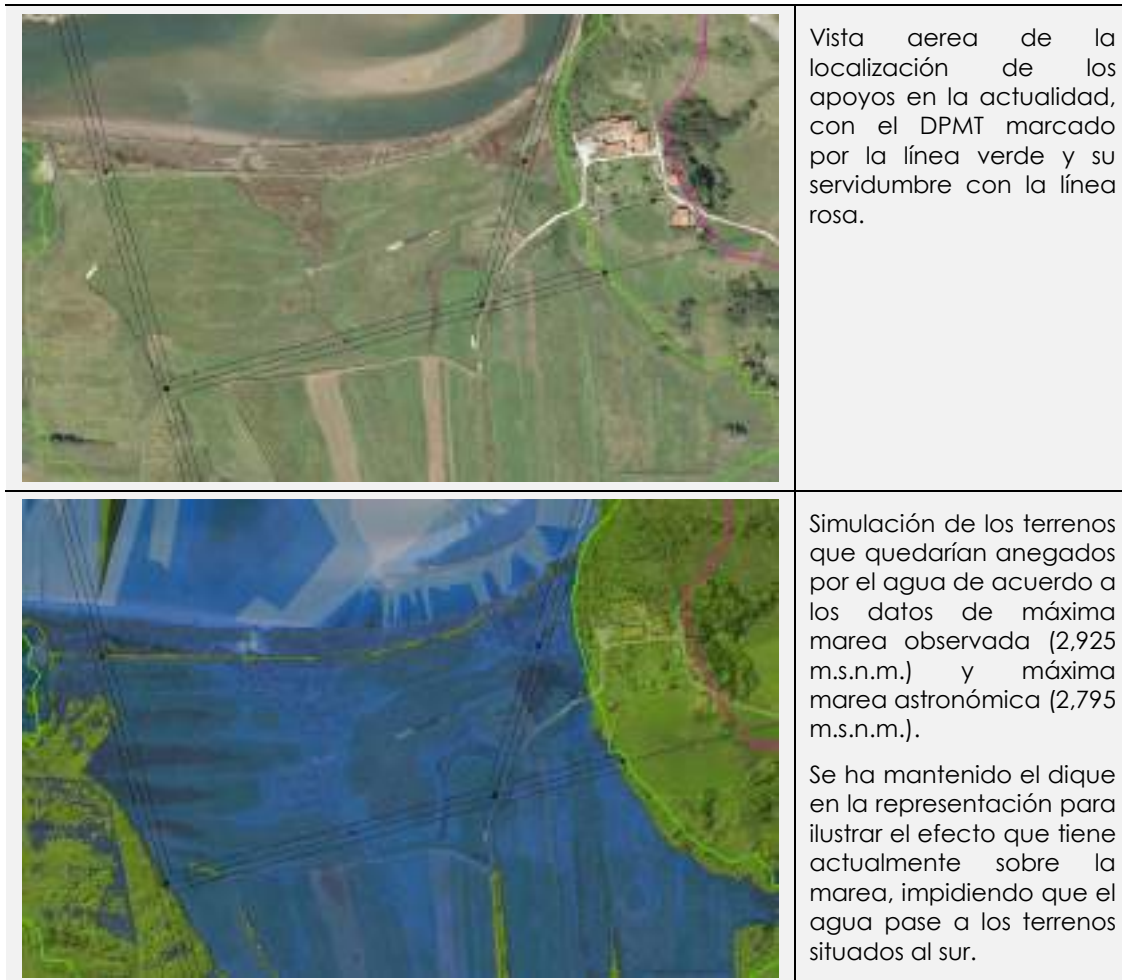


Imagen 7.3.2.1. Simulación de la inundación en máxima pleamar observada.

Según la simulación realizada, los terrenos anegados en todo el área serían los coloreados en azul. No obstante, es importante destacar que algunas de esas manchas azules en la parte izquierda de la imagen, no serán cubiertas por la lámina de agua en las pleamares vivas, pues se encuentran en terrenos que no tendrán comunicación con la lámina de agua.

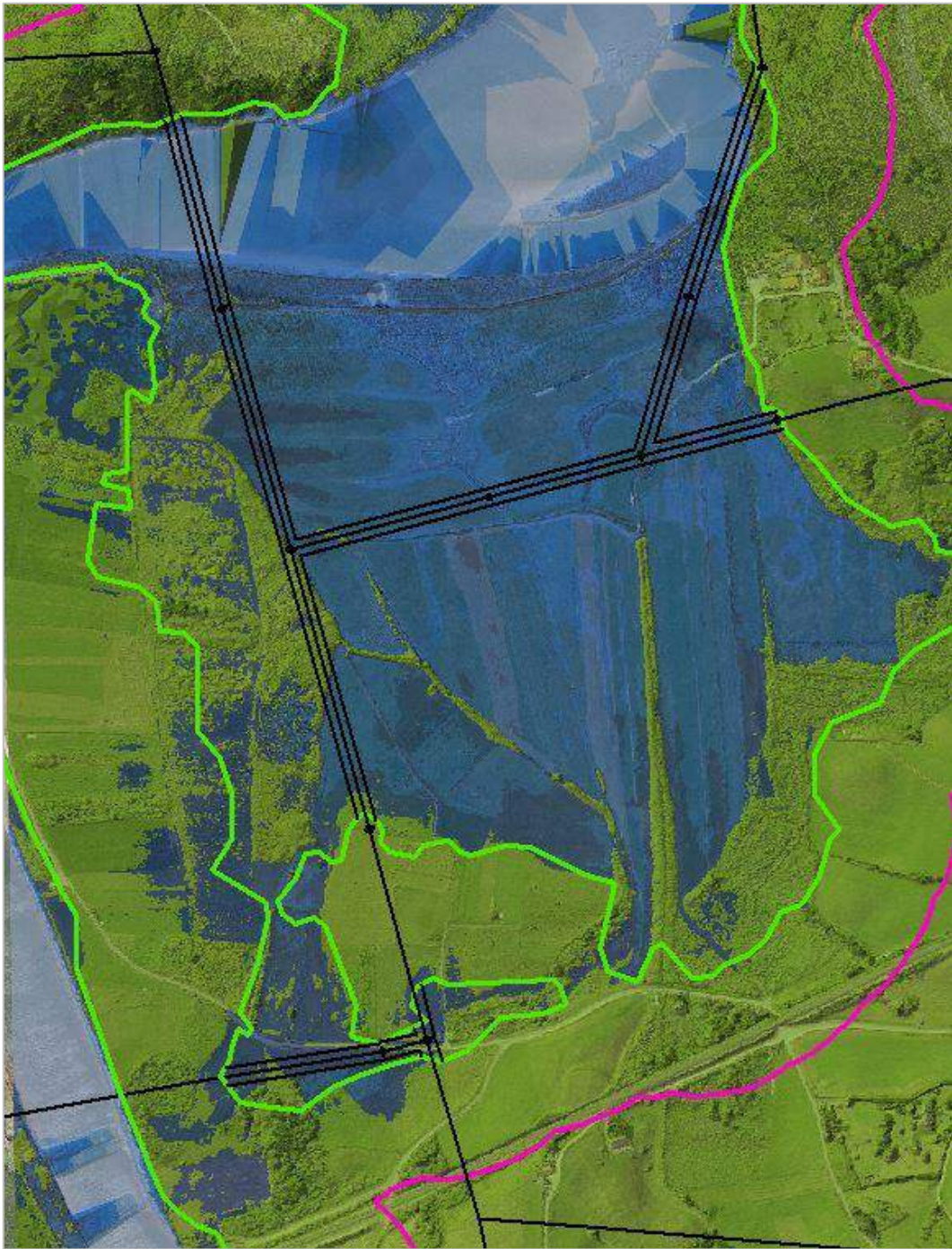


Imagen 7.3.2.2. Simulación de la inundación en máxima pleamar observada.

Considerando la máxima pleamar observada, los apoyos de la LAT Escobedo-Mogro se verían afectados por el agua en las pleamares vivas de acuerdo a los siguientes resultados:

APOYO	Cota en el Modelo Digital del Terreno (datos vía LIDAR)	Cota en Máxima Pleamar Observada (2,925 m.s.n.m.)	Cota en Máxima Pleamar Astronómica (2,795 m.s.n.m.)	Cota en Pleamar Ordinaria (1,545 m.s.n.m.)
P-40 A24935	3,25 m	0,32 m	0,45 m	1,70 m
P-1 AV72188	1,90 m	-1,03 m	-0,90 m	0,35 m
P-2 A24910	2,35 m	-0,57 m	-0,44 m	0,81 m
P-1 A24908	3,79 m	0,87 m	1,00 m	2,25 m
P-3 AV83258	1,62 m	-1,31 m	-1,18 m	0,07 m
P-38 A24933	2,93 m	0,01 m	0,14 m	1,39 m
P-1 AV65537	2,70 m	-0,23 m	-0,10 m	1,15 m
P-41 A39432	2,69 m	-0,23 m	-0,10 m	1,15 m

Tabla 7.3.2.1. Tabla de cotas de apoyos en máxima pleamar observada.

Como puede observarse, 5 de los 8 apoyos verían parcialmente sumergidos sus bases en situaciones de mareas vivas. No obstante, esto sólo sucedería de forma puntual a lo largo del año. De acuerdo a los datos del mareógrafo de Santander, los escenarios con mayor frecuencia ocurrirían en pleamares de 1,545 m.s.m. (400 cm sobre cero REDMAR), tal y como puede observarse en la siguiente gráfica.

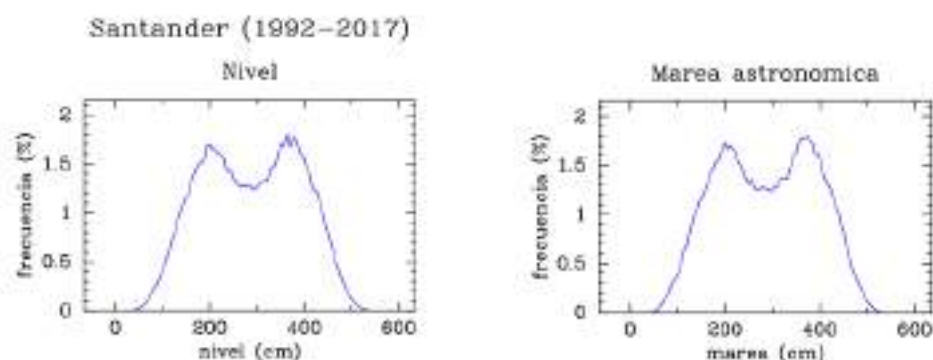


Figura 7.3.2.1. Niveles y Mareas astronómicas registradas en el mareógrafo de Santander.

En situaciones de pleamares ordinarias, ninguno de los apoyos se vería afectado por la subida del nivel del mar.

7.3.3. Integridad estructural de las bases de los apoyos

Se ha realizado un estudio por parte del promotor de la línea con respecto a aquellos apoyos que se sitúan en ambientes corrosivos, definiendo cuáles son las velocidades de corrosión o desgaste en función del ambiente.

Los apoyos afectados de la LAT Escobedo-Mogro se encuentran en un ambiente de tipo C5 con velocidades de corrosión de zinc de entre 4,2 $\mu\text{m/año}$ y 8,4 $\mu\text{m/año}$. Dichos apoyos cuentan con una protección contra la corrosión a base de galvanizado en caliente con espesores del zinc entre 85 μm y 120 μm .

Una vez perdida la protección galvanizada se aplica una protección anticorrosiva con el esquema de pintado a continuación:

- ⊙ Doble capa de pintura epoxídica con espesor por capa de 100 μm .
- ⊙ Protección de los nodos por pasta de poliuretano y pintura de acabado a base de poliuretano con espesor de 60 μm .

Una vez perdida la protección galvanizada se aplica una protección anticorrosiva con el esquema de pintado a continuación:

Por tanto, la periodicidad del tratamiento que asegura la integridad estructural del apoyo será de 10-14 años, la periodicidad del tratamiento anticorrosivo para asegurar la integridad estructura será también de 10-14 años.

Junto a esto, mediante la realización de revisiones periódicas cada 3 años se asegura la detección de un desgaste acelerado.

7.4. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta lo reflejado con anterioridad, no se espera que a raíz de la ocupación del dominio público marítimo-terrestre por los apoyos de la LAT Escobedo-Mogro puedan darse alteraciones en la dinámica

sedimentaria de la zona ni en la evolución de la línea de costa ni de los sustratos sobre los que se sustentan las estructuras situadas a ambos márgenes de la ría de Mogro. Tampoco se espera ningún efecto a futuro ya que si bien la base de los apoyos estará sometida a mayor corrosión y erosión por parte del agua, mediante el adecuado mantenimiento, no se verá afectada la integridad de los mismos o del sustrato en el que se asientan y, en cualquier caso, dicho extremo no supondría un impacto para la dinámica litoral.

8. ANÁLISIS DEL EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

8.1. NIVEL MEDIO DEL MAR

Por un lado, la única información sobre los cambios del Nivel Medio del Mar (NMM) en Cantabria, es la proporcionada por el mareógrafo de Santander. Dicho mareógrafo lleva en funcionamiento continuado desde principios de los años setenta. Parece ser que, en el período de 1972-1989, la media de ascenso registrada por este mareógrafo fue aproximadamente de unos 4,5 mm al año y que parece haberse situado en la actualidad con una media de 1,25 mm/año. Por lo tanto, la media de los últimos 30 años se encuentra en 2,875 mm/año aproximadamente.

Aun así, esta cifra se encuentra por encima de la media registrada en otras partes de Europa. De todas formas, los registros de los mareógrafos tienen su propia problemática. Por ejemplo, el caso del emplazado en Santander se localiza en una bahía dónde diferentes factores como son los procesos de sedimentación, dragados portuarios, etc. pueden distorsionar la realidad. Además, el carácter confinado de este entrante marino no tiene por qué reflejar lo que sucede en mar abierto.

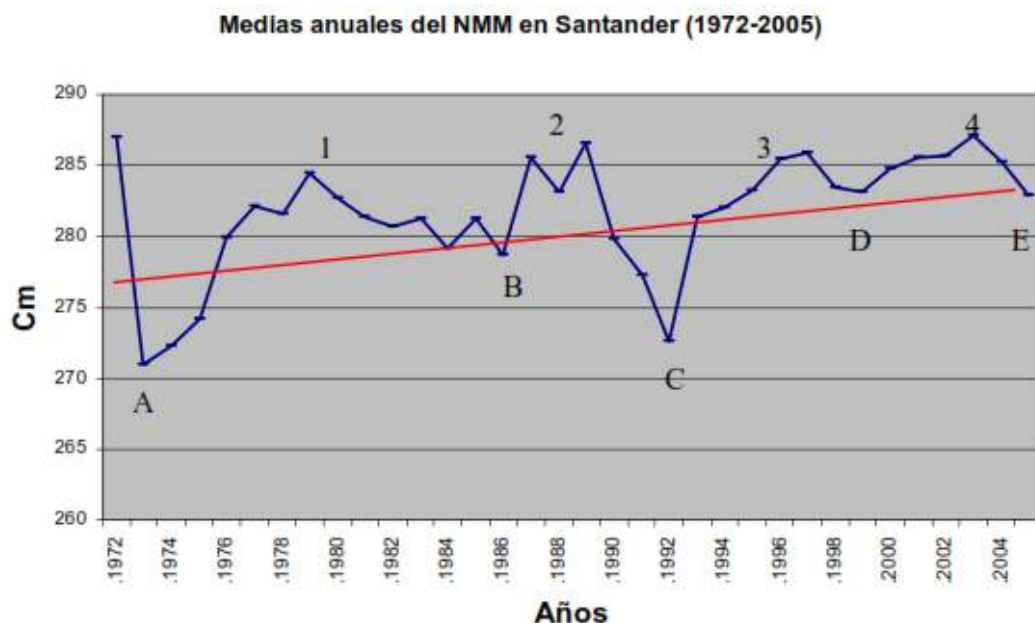


Figura 8.1.1. Histórico del Nivel Medio del Mar en el mareógrafo de Santander.

En definitiva, por un lado la recta de regresión marca una tendencia del NMM en Santander con un incipiente ascenso aunque con interrupciones temporales. También, parece haber una coincidencia entre los momentos en que se producen las “roturas” del “Puntal” de Liencres y los ascensos del NMM en un espacio de tiempo de pocos años fruto de lo que se podría denominar “estrés de playa”.

8.2. MODELOS DE PREDICCIÓN. CAMBIO CLIMÁTICO

Se ha realizado un análisis del efecto derivado del cambio climático de acuerdo con los modelos establecidos en la base de datos del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

8.2.1. Metodología

8.2.1.1. Escenarios considerados

Las proyecciones de cambio climático a lo largo del siglo XXI se basan en escenarios de emisión de gases de efecto invernadero teniendo en cuenta

las condiciones socioeconómicas actuales y las perspectivas de crecimiento (ver figura 8.2.1.1.1.).

En el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (Quinto informe de evaluación del IPCC o AR5, 2013) se definieron 4 nuevos escenarios de emisión, denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100, que oscila entre 2.6 y 8.5 W/m². De las 4 trayectorias RCP, una contempla un escenario de nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel alto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (RCP8.5).

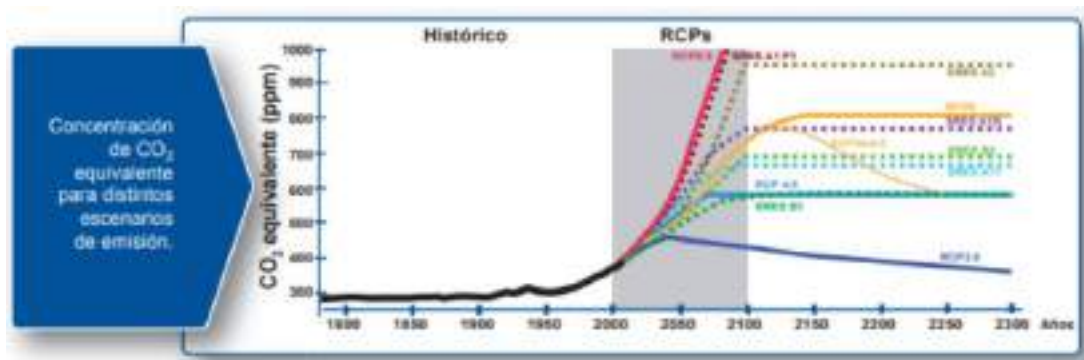


Figura 8.2.1.1.1. Evolución de la concentración de CO₂ desde el siglo XIX hasta el XXIV para los distintos escenarios de cambio climático.

Dentro de los cálculos que ofrece el MITECO en su proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española, se han utilizado dos modelos de los citados: el modelo RCP4.5 (representativo de un escenario de estabilización) y RCP8.5 (el escenario más pesimista, que define la situación actual-socio económica).

- El escenario RCP4.5 ha sido desarrollado por el grupo MiniCAM del JGCRI (Universidad de Maryland, EEUU). En este escenario el forzamiento radiativo total se estabiliza antes del 2100, gracias al uso de tecnologías y estrategias para reducir las emisiones de GEI. Los conductores (drivers) de este escenario y las opciones tecnológicas se

detallan en *Clarke et al. (2007)*. Detalles sobre la simulación de los usos del suelo y emisiones de carbono terrestre se pueden encontrar en *Wise et al (2009)*.

- ◉ El escenario RCP8.5 ha sido desarrollado por el grupo MESSAGE y por el IIASA (Austria). Es representativo de escenarios con altas concentraciones de GEIs. Es un escenario denominado "línea de base", que no incluye ningún objetivo específico de mitigación. Se caracteriza por la ausencia de políticas de cambio climático. Además, combina supuestos de: alta densidad de poblaciones; un crecimiento relativamente lento de generación de ingresos; moderadas mejoras de cambio tecnológico y gasto energético, etc. A largo plazo conlleva a una alta demanda de energía y emisiones de GEI. Los conductores (drivers) de este escenario y demás características se detallan en *Riahi et al (2007)*.

8.2.1.2. Técnicas de regionalización

Las simulaciones del sistema climático terrestre para diferentes escenarios de cambio climático son la principal fuente de información disponible para llevar a cabo estudios asociados a impactos climáticos. Estas simulaciones, sin embargo, se elaboran utilizando modelos climáticos globales (GCM) que presentan una resolución espacial del orden de cientos de kilómetros. Para poder realizar proyecciones regionales de variables marinas en la costa española se realiza un proceso de reducción de escala, denominado regionalización o *downscaling*. Existen diferentes técnicas de *downscaling*, aunque todas ellas parten de la misma premisa: el clima regional está conectado al sistema climático a escala global. De esta forma, el *downscaling* consiste en obtener relaciones cuantitativas entre la circulación a gran escala atmosfera-océano y el clima local mediante una función matemática de transferencia. Las funciones a emplear se han desarrollado mediante modelos analítico-matemáticos o estadísticos a partir de datos climáticos históricos, generalmente observaciones.

A nivel general, los métodos se clasifican en dos grandes familias: el método dinámico y el método estadístico:

- ⊙ El **downscaling dinámico** está basado en el empleo de modelos numéricos que simulan los procesos físicos. Mediante el empleo de esta técnica, los campos de alta resolución se obtienen anidando un modelo climático regional a un modelo global, o utilizando un modelo global que presente una resolución espacial variable con mayor definición en la zona objetivo. El empleo de esta técnica presenta ciertas ventajas con respecto a la técnica de *downscaling* estadístico (resolución espacio-temporal completa y consideración de la propagación espacial, obtención de series temporales con alta resolución temporal, mejor representación de los eventos extremos, etc.). No obstante, está condicionada por la habilidad del modelo numérico para resolver la variable objetivo (por ejemplo, modelo de propagación del oleaje para resolver la altura, periodo y dirección del oleaje en la costa) y conlleva un alto coste computacional en comparación con la técnica estadística. El modelo numérico y configuración a aplicar si se selecciona esta técnica está condicionada por la variable objetivo.
- ⊙ El **downscaling estadístico** está basado en el uso de modelos estadísticos que relacionan de forma empírica las variables climáticas a gran escala (dadas por un GCM) con las variables locales/regionales de interés. La metodología estadística requiere un menor esfuerzo computacional, permitiendo analizar un gran número de simulaciones. La selección de esta técnica se plantea cuando el *downscaling* dinámico no es abordable o idóneo, lo cual depende del tiempo computacional que requiere simular mediante modelo una variable climática (periodos de al menos 20 años) y la habilidad de los modelos numéricos para resolver dicha variable.

8.2.2. Resultados de la modelización

Los datos se han obtenido de la base de datos publicada por el MITECO en la modelización realizada en su "Proyección de Impactos de Cambio Climático a lo Largo de la Costa Española". Dicha modelización ofrece un total de 1.196 puntos distribuidos a lo largo de toda la costa española (Cantábrico, Estrecho, Canarias y Mediterráneo) a una resolución espacial de $0,05^\circ \times 0,05^\circ$ para cada uno de los GCM (modelos de circulación general) proyectados. El punto escogido para valorar los efectos del cambio climático en la ría de Mogro sería el que se detalla en la siguiente captura:



Imagen 8.2.2.1. Punto de control considerado para los efectos de cambio climático sobre la ría de Mogro.

Según los datos consultados, la sobreelevación del mar correspondería con la que se refleja a continuación:

Elemento	Variable			RCP4.5		RCP8.5	
				2026-2045	2081-2100	2026-2045	2081-2100
Oleaje	Hs	Altura de Ola Significante	m	-0,0259	-0,0598	-0,0208	-0,0863
	Tm	Periodo medio	s	-0,0763	-0,1745	-0,1059	-0,235
	Tp	Periodo de pico	s	-0,2017	-0,1791	-0,15	-0,16
	Dir	Dirección media del Oleaje	°	0,2574	0,1957	-0,0875	-0,3948
Nivel del mar	MSL	Nivel medio del mar	m	0,1272	0,3966	0,1367	0,5388
	MM	Marea meteorológica	m	-0,0009	-0,0071	-0,0061	-0,0208
	NMC	Nivel del mar compuesto	m	0,1153	0,3841	0,1248	0,5264

Tabla 8.2.2.1. Datos del Punto de control.

Estos datos aplicados a la presencia de las instalaciones nos permiten evaluar qué apoyos de la LAT Escobedo-Mogro se podrían encontrar dentro del intervalo afectado por la subida del nivel de mar a consecuencia del cambio climático.

APOYO	Cota en el Modelo Digital del Terreno (datos vía LIDAR)	Nueva Cota Periodo 2026-2048		Nueva Cota Periodo 2081-2100	
		MSLRCP4.5	MSLRCP8.5	MSLRCP4.5	MSLRCP8.5
P-40 A24935	3,25 m	3,12 m	2,85 m	3,11 m	2,71 m
P-1 AV72188	1,90 m	1,77 m	1,50 m	1,76 m	1,36 m
P-2 A24910	2,35 m	2,22 m	1,95 m	2,21 m	1,81 m
P-1 A24908	3,79 m	3,66 m	3,39 m	3,65 m	3,25 m
P-3 AV83258	1,62 m	1,49 m	1,22 m	1,48 m	1,08 m
P-38 A24933	2,93 m	2,80 m	2,53 m	2,79 m	2,39 m
P-1 AV65537	2,70 m	2,57 m	2,30 m	2,56 m	2,16 m
P-41 A39432	2,69 m	2,56 m	2,29 m	2,55 m	2,15 m

Tabla 8.2.2.2. Previsión de cotas de los apoyos debido a la subida del nivel medio del mar.

Como puede comprobarse, todos los apoyos se quedarían aún muy por encima del nivel medio del mar previsto en el escenario más desfavorable (RCP8.5) considerado en las modelizaciones de cambio climático. Si, además, se tienen en cuenta que las mareas tendrán una amplitud menor y la altura de ola significativa también será menor, nos da como resultado un

escenario en el que el nivel del mar tendrá muy bajas posibilidades de llegar a la base del apoyo.

Por ello, los efectos de la sobreelevación del mar debida al cambio climático no variarían a raíz de la ocupación de la LAT Escobedo-Mogro del Dominio Público Hidráulico. En todo caso, no se espera que la subida del nivel medio del mar supere la cota en la que se instalan los apoyos y tampoco se prevén descalzamientos de las bases de los apoyos que pudieran afectar a su estabilidad o a la de los sedimentos en los que se asientan.

9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

En este apartado resulta imprescindible tener en cuenta que las actuaciones corresponderán a la ocupación de los apoyos de la LAT 12/20 kV Escobedo-Mogro del Dominio Público Marítimo-Terrestre, por lo que no existirían actuaciones en sí más allá del funcionamiento de las instalaciones.

Teniendo en cuenta que la presencia de las instalaciones no se prevé que suponga un impedimento para la dinámica sedimentaria del estuario del Pas o ría de Mogro, el seguimiento propuesto debe estar ajustado a dicho objetivo.

De acuerdo a esto, se propone:

- ◉ De forma anual y con coincidencia con mareas vivas y/o periodos de grandes avenidas de caudal en el río Pas se realizará una visita a la zona, donde se recabará información de lo siguiente:
 - Se visitarán todos apoyos situados dentro del dominio público marítimo-terrestre.
 - Se tomará información de la integridad de la estructura del apoyo, especialmente de sus cimentaciones y del sustrato sobre el que se asientan, valorando cualquier variación que pudiera darse entre visitas. Para ello se tomarán reportajes fotográficos de cada apoyo.
 - Con una periodicidad de 3 años, se comprobará el galvanizado y la estructura de la base de los apoyos para comprobar que el proceso de corrosión producida por el agua salobre no ha afectado a la integridad de éstos.
 - Se obtendrá información de la dinámica del estuario mediante la toma de fotografías y la descripción de las variaciones en la

sedimentación y los flujos de agua, especialmente en el entorno de los apoyos.

- Se inspeccionarán periódicamente las bases de los apoyos para detectar posibles casos de corrosión producida por episodios puntuales de inundación. Además, se prestará especial atención al posible depósito o acúmulo de materiales arrastrados por el agua, que pudieran suponer un riesgo durante periodos de avenida.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En este capítulo se incluyen todas aquellas acciones tendentes a prevenir, controlar y atenuar los posibles impactos derivados de la ejecución del proyecto. Con la implantación de éstas se pretende asegurar el uso sostenible del territorio afectado, lo cual incluye tanto los efectos que hagan referencia a la integridad del medio natural y la protección ambiental, como aquellos que aseguren una adecuada calidad de vida para la población implicada.

- ⦿ Se realizará un correcto mantenimiento de las estructuras asociadas a la LAT Escobedo-Mogro y se sustituirán o repararán aquellos elementos que por el paso del tiempo presenten deficiencias en su integridad.
- ⦿ Se comprobará, siempre que sucedan grandes avenidas que inunden la zona dónde se sitúan los apoyos, que no se ha afectado a la estructura de los apoyos o de los sustratos dónde se erigen.
- ⦿ En caso de observarse una erosión o sedimentación ostensible en el entorno del apoyo, se procederá a buscar el origen de ese fenómeno y se estudiarán alternativas para evitar que eso suponga un problema a largo plazo.
- ⦿ Ante cualquier cambio, ajeno al funcionamiento de la LAT, de la dinámica natural del estuario o del cauce del río Pas, se realizará un estudio minucioso sobre si puede suponer un cambio de la afección de estos apoyos dentro del dominio público marítimo-terrestre.

11. CONCLUSIONES

El presente Estudio Básico de Dinámica Litoral tiene por objeto analizar las variaciones que podrían ocasionarse de la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por parte de un conjunto de apoyos de la LAT 12/20 kV Escobedo-Mogro sobre la unidad fisiográfica costera correspondiente y específicamente sobre las márgenes de la ría de Mogro.

Teniendo en cuenta lo expuesto a lo largo de este documento se pueden extraer las siguientes conclusiones:

11.1. BIOCENOSIS MARINA Y LITORAL

- ⊙ La comunidad biológica existente es variada y alterna la típica comunidad presente de costas cantábricas rocosas expuestas y semiexpuestas, con las comunidades asociadas a complejos dunares embrionarios.
- ⊙ Las comunidades de **fitoplancton** y la **vegetación de marisma** muestran un **estado Muy Bueno** en aplicación de la Directiva Marco del Agua.
- ⊙ Las comunidades de **macroinvertebrados** muestran un **estado Bueno** (en aplicación de la Directiva Marco del Agua).

11.2. AFECCIONES SOBRE RED NATURA 2000

- ⊙ **No se han detectado afecciones directas ni indirectas** sobre la superficie Red Natura 2000, ni sobre taxones animales, ni sobre hábitats, ni vegetales de interés comunitario.

- ⊙ El impacto global sobre la Red Natura 2000 a consecuencia de la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por la LAT 12/20 kV Escobedo-Mogro se considera **COMPATIBLE**.
- ⊙ Todo ello permite concluir que **NO existe perjuicio a la integridad de la ZEC Dunas de Liencres y Estuario del Pas** como consecuencia la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre.

11.3. CAPACIDAD DE TRANSPORTE DEL LITORAL, BALANCE SEDIMENTARIO Y EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

- ⊙ No se prevén alteraciones ni en el estuario ni en la dinámica fluvial a raíz de la presencia de los apoyos.
- ⊙ No se prevén descalzamientos o movimientos de tierra en las cimentaciones de los apoyos ni en los sustratos sobre los que se asientan.
- ⊙ No se prevén afecciones a la base de los apoyos de la LAT Escobedo-Mogro, mediante un correcto seguimiento de la corrosión y la erosión y un mantenimiento adecuado a las necesidades.
- ⊙ La ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por parte de los apoyos de la LAT Escobedo-Mogro **no altera las dinámicas de transporte de material y las dinámicas de sedimentación**. Éstas dinámicas siguen actuando de igual forma en la zona.
- ⊙ Dos apoyos se verán en riesgo por inundaciones marinas en las previsiones a 100 y a 500 años.
- ⊙ Tras la retirada del dique situado en las inmediaciones, cinco apoyos se verán afectados durante las situaciones de pleamares vivas (considerando máxima pleamar observada y astronómica). Ninguno de ellos se verá afectado durante las pleamares ordinarias.

11.4. CAMBIO CLIMÁTICO

- ⦿ Los modelos de cambio climático más desfavorables **no prevén un aumento del nivel medio del mar suficientemente grande como para que alcancen la base de los apoyos** ni en el periodo 2026-2048 ni en el periodo 2081-2100.

11.5. CONCLUSIONES GENERALES

Se concluye que **la ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por los apoyos de la LAT 12/20 kV Escobedo-Mogro, no supondrán ninguna variación significativa en la dinámica litoral, ni del sistema local, ni del sistema estuarínico, ni actualmente ni en un futuro.**

12. EQUIPO REDACTOR

A continuación se incluye la relación de todo el equipo técnico que ha participado en la elaboración del presente Estudio Básico de Dinámica Litoral:



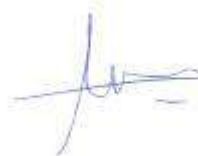
Javier Granero Castro
DNI: 71654042-A
Lic. Cc. Ambientales



Eloy Montes Cabrero
DNI: 76953861-R
Lic. Biología



Verónica Gómez de la Torre
DNI: 53542213-F
Lic. Biología

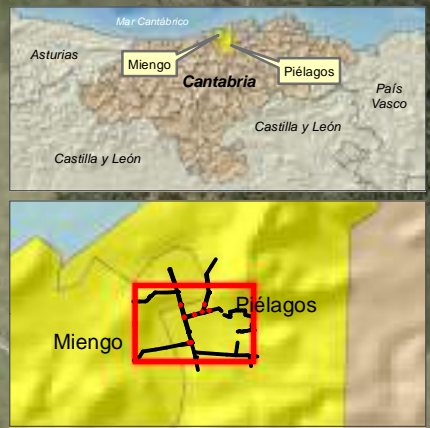


Jessica Rodríguez García
DNI: 53556859-W
Lic. Cc. Ambientales

13. ANEXOS

13.1. ANEXO I – PLANOS

ANEXO I – PLANOS



Legenda

- ⊠ Apoyos
- LAT 12/20 kV Escobedo-Mogro
- DPMT aprobado
- Servidumbre de protección
- Ríos
- Ferrocarril
- Carreteras
- Edificaciones

Promotor

Consultora

Proyecto

ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL
de la Ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre por la
LAT 12/20 kV Escobedo-Mogro

Designación

Localización de las
instalaciones afectadas

Autor

Jessica Rodríguez García
Lic. Cc. Ambientales

Elaborado	J. Rdguez.	11/02/20	Plano nº 1
Revisado	E. Montes	13/02/20	
Aprobado	J. Granero	14/02/20	

UTM Datum ETRS89 Huso 30N (Impreso en A-3)

Escala 1:5.000

