

PROYECTO BÁSICO PARA LA SOLICITUD DE CONCESIÓN ADMINISTRATIVA EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE DE CASETA GUARDABOTES, SOLARIUM, ESCALERAS Y SENDEROS EN EL RACÓ D'ES MURTER (T.M. ANDRATX, MALLORCA)



Abril 2020

PROMOTORES: SILVIA AMENGUAL TOMÁS
FRANCISCO AMENGUAL TOMÁS
MARGARITA AMENGUAL TOMÁS
JUANA AMENGUAL TOMÁS
GABRIEL AMENGUAL TOMÁS

AUTORES:



Daniel Aguiló Ferretjans, I.C.C.P. col nº 19.303

Luis Sureda Oliver, I.T.O.P. col. nº 11.217

DOCUMENTOS QUE CONTIENE EL PROYECTO:

- 1.- MEMORIA JUSTIFICATIVA
- 2.- PLANOS
- 3.- FOTOGRAFÍAS
- 4.- VALORACIÓN ECONÓMICA
- 5.- EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
- 6.- ESTUDIO DE DINÁMICA DEL LITORAL
- 7.- ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA DE LA REGIÓN LEVANTINO-BALEAR
- 8.- ESTUDIO DE REPERCUSIONES AMBIENTALES

DOCUMENTO Nº 1:

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO.....	1
1.3 EMPLAZAMIENTO	2
1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EXISTENTES	2
1.5 ESTADO ACTUAL	3
1.6 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN PROYECTADAS.....	7
1.7 BASE CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA	7
1.8 ESTUDIO DE CAMBIO CLIMÁTICO	8
1.9 ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL	8
1.10 OBRAS A EJECUTAR EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE	8
1.11 SUPERFICIE DE ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO- TERRESTRE OCUPADA.....	8
1.12 REPORTAJE FOTOGRÁFICO	9
1.13 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	9
1.14 VALORACIÓN ECONÓMICA	9
1.15 COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA DE LA REGIÓN LEVANTINO-BALEAR.....	9
1.16 REPERCUSIONES AMBIENTALES.....	10
1.17 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	10
1.18 ÍNDICE DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO BÁSICO.....	10
1.19 CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE LA LEY DE COSTAS Y DEMÁS NORMATIVA	11

ANEJOS

ANEJO Nº1: Licencia de la piscina

1.1. ANTECEDENTES

Por orden ministerial de 14 de octubre de 1966, el Ministerio de Obras Públicas otorgó la concesión de 58 m² de Dominio Público Marítimo-Terrestre en la costa de Andratx a D. Gabriel Castell Enseñat para la construcción de una caseta guardabotes, solárium, senderos y escaleras junto al solar situado en el camino Racó d'es Murter nº 24 de Andratx, parcela catastral 6367918DD4766N0001AA. La construcción de dichos bienes se realizó entre los años 1966 y 1967.

El 19 de enero de 2000, la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente autorizó la transferencia de la titularidad de dicha concesión a D^a Magdalena Tomás Enseñat como heredera de D. Gabriel Castell Enseñat.

El 30 de agosto de 2013 falleció la titular de la concesión, D^a Magdalena Tomás Enseñat. El 21 de mayo de 2014 se produjo la aceptación de su herencia. En la escritura de dicha aceptación de herencia, se adjudicaba la concesión mencionada a los hermanos Silvia, Francisco, Margarita, Juana y Gabriel Amengual Tomás. Desde entonces, dichos herederos han abonado cada año el importe del canon anual por la concesión; sin embargo, no han reclamado a la D.G. de Costas la transferencia de la titularidad de la concesión por herencia.

Al haber caducado el plazo legalmente establecido para reclamar la transferencia de titularidad de la concesión por herencia, los hermanos Amengual Tomás, propietarios de la parcela catastral 6367918DD4766N0001AA tienen la intención de solicitar de nuevo la adjudicación de la concesión.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

El objeto del presente Proyecto Básico es el de describir y valorar las obras existentes que fueron objeto de la concesión mencionada en el apartado anterior y los trabajos necesarios para la rehabilitación de las mismas, con el fin conocer la magnitud de las mismas y de disponer de un documento base para la tramitación ante la Administración Estatal competente (D.G. de Costas) una Concesión Administrativa en zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre, así como para obtención de los correspondientes permisos y Autorizaciones y para la ejecución de las obras de reparación.

Se redacta el presente Proyecto Básico a petición de los hermanos Silvia, Francisco, Margarita, Juana y Gabriel Amengual Tomás.

1.3 EMPLAZAMIENTO

Las obras objeto de la presente solicitud de concesión en Dominio Público Marítimo-Terrestre se encuentran en el enclave conocido como Racó d'es Murter, en el término municipal de Andratx, Mallorca. Concretamente, se encuentran junto a la parcela catastral 6367918DD4766N0001AA, situada en el camino Racó d'es Murter nº 24 de Andratx. En el plano 01 se detalla su ubicación y emplazamiento.

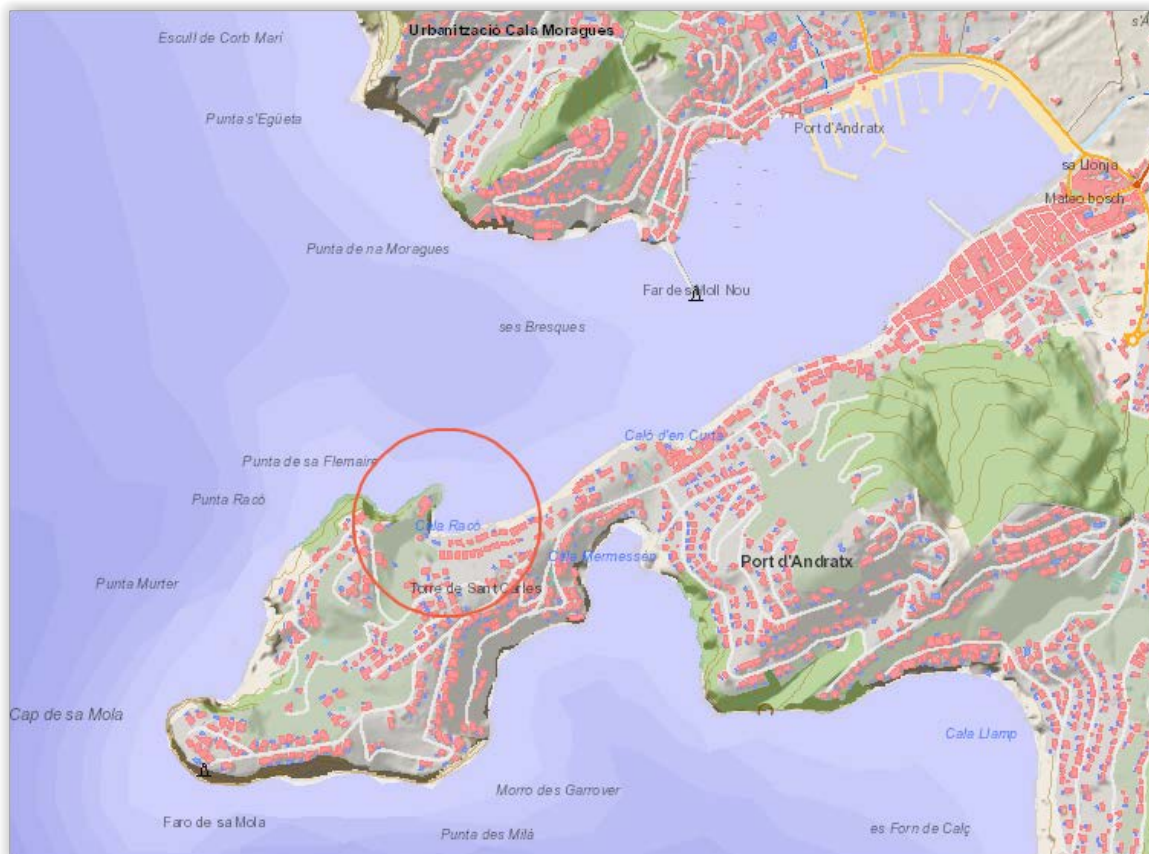


Fig. 1: Situación del Racó d'es Murter.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EXISTENTES

Las obras existentes en zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre en la actualidad consisten en una caseta guardabotes de una superficie en planta de 34,45 m², solárium que ocupa una superficie de 7,45 m², y una serie de senderos y escaleras (con una superficie en planta de 44,65 m²) que conectan la vivienda situada en el camino Racó d'es Murter nº 24 de Andratx con dicha caseta y solárium, así como con la línea de costa.

Igualmente existe un muro de contención de 20,94 m de longitud y altura variable (entre 0,80 y 3,00 metros) y otro del que hay dos tramos en zona de DPMT: uno

de 8,40 m de longitud y 1,15 m de altura y otro de 0,90 m de longitud y 0,85 m de altura. Ambos se encuentran forrados de piedra caliza. Junto a la caseta guardabotes existen dos muros de hormigón adosados de una longitud de 4,55 m y que ocupan una superficie en planta de 6,28 m². También existe un pequeño murete en la pequeña playa, de 4,20 m de longitud y que ocupa una superficie en planta de 2,52 m².

En las medianeras del solar se encuentran dos muretes: uno de 9,50 m de longitud de fábrica de marés sobre mampostería y otro de 1,59 m de bloque de hormigón enfoscado.

Junto a la vivienda existe una piscina que se realizó con licencia municipal otorgada por el Ayuntamiento de Andratx el 5 de marzo de 1974 (expediente 70/1974) que se encuentra en una explanada soportada, parcialmente, por los muros de contención mencionados. En el anejo nº1 se adjuntan los documentos de la licencia municipal.

En el plano nº 02.01 se grafía la topografía actual y en él aparecen representadas las obras existentes.

1.5 ESTADO ACTUAL

El estado de conservación de los bienes construidos no es homogéneo, existiendo elementos en buen estado (muros de contención, solárium y ciertos tramos de escaleras y senderos) y elementos que necesitan rehabilitación (caseta guardabotes, ciertos tramos de escaleras y senderos).



Fig. 2: Vista general



Fig. 3: Muro de contención



Fig. 4: Tramos de escaleras

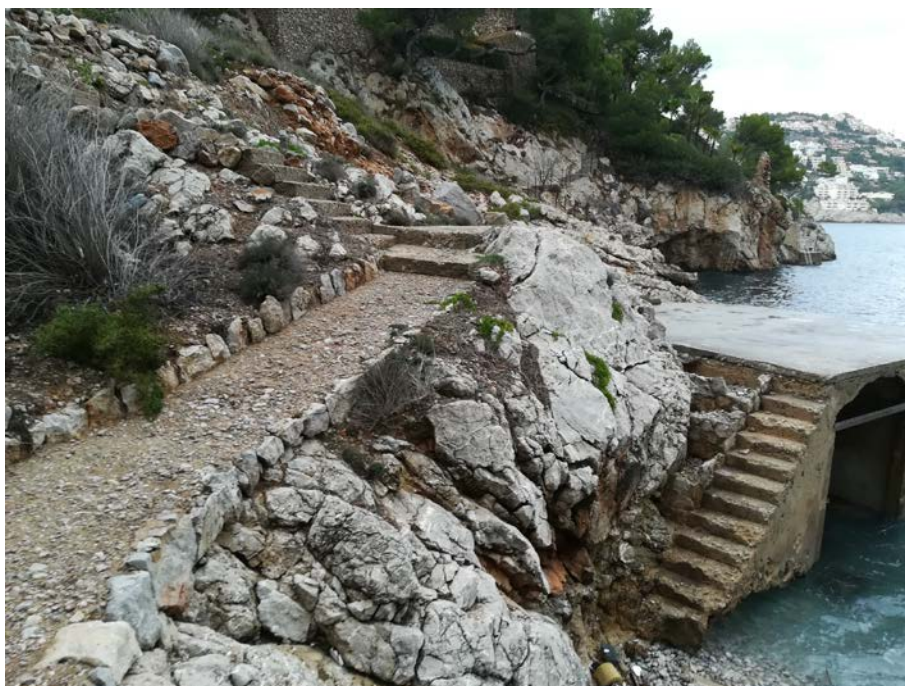


Fig. 5: Sendero, escalera y caseta guardabotes.



Fig. 6: Escalera y caseta guardabotes.



Fig. 7: Vista general



Fig. 8: Solarium.



Fig. 9: Sendero y escaleras.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN PROYECTADAS

Para garantizar la estabilidad y durabilidad de las obras objeto de la presente solicitud de concesión es necesario realizar las siguientes actuaciones:

- Recalce de los muros de la caseta guardabotes.
- Recalce de la escalera anexa a la caseta guardabotes.
- Instalación de reja-cancela en la caseta guardabotes.
- Reconstrucción de tramos de escaleras y senderos en mal estado.
- Enfoscado de ciertas zonas de la caseta guardabotes.

En el documento nº4 VALORACIÓN ECONÓMICA se detallan las unidades de obra y sus mediciones.

1.7 BASE CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA

Para la redacción del proyecto y elaboración de planos se ha utilizado un levantamiento topográfico realizado específicamente para este proyecto. En el plano nº2 se grafía el levantamiento topográfico realizado.

1.8 ESTUDIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

En el estudio de los efectos del cambio climático sobre los bienes objeto de la presente solicitud de concesión que se presenta en el Documento 5, se explica que los efectos del cambio climático en el litoral son altamente dependientes de las características del tramo costero que se considere y de la propagación del oleaje hasta la misma.

En dicho estudio se ha considerado la sobreelevación del nivel del mar como agente fundamental del cambio climático, pero también se han incluido otros agentes tales como la variación del oleaje y de la dirección del flujo medio de energía, obteniéndose resultados poco significativos.

Por todo ello no se cree necesario establecer medidas de adaptación adicionales en aras de proteger este tramo costero, puesto que la propia estructura existente se estima suficiente para soportar las pequeñas variaciones climáticas durante el periodo de la concesión.

1.9 ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

Del estudio de dinámica litoral que se presenta en el Documento 6 se desprende que las obras existentes no afectan a la dinámica litoral de la zona y que no es necesario adoptar medidas adicionales.

1.10 OBRAS A EJECUTAR EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

Según se puede apreciar en los planos que se adjuntan, todas las obras de reparación a ejecutar están situadas en la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre. Por tanto, el importe de las obras a ejecutar en la zona de D.P.M.T. coincide con el importe del Proyecto Básico.

1.11 SUPERFICIE DE ZONA DE DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE OCUPADA

La superficie de zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre ocupada por la concesión solicitada es 178,66 m² tal como se puede apreciar en el plano nº03.02.

1.12 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

En el documento nº3 FOTOGRAFÍAS se incluye un reportaje fotográfico en el que se puede apreciar el estado actual de las construcciones.

1.13 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Como plazo razonable para la ejecución de las obras se estipula un plazo máximo de dos meses.

1.14 VALORACIÓN ECONÓMICA

A efectos del cálculo del valor de las obras, se han considerado los capítulos siguientes:

- Capítulo 1: Muros.
- Capítulo 2: Caseta guardabotes y solárium.
- Capítulo 3: Escaleras y senderos.
- Capítulo 4: Varios

En el cálculo de las obras de rehabilitación necesarias, se han considerado los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Caseta guardabotes y solárium.
- Capítulo 2: Escaleras y senderos.
- Capítulo 3: Varios

En el documento nº4 VALORACIÓN ECONÓMICA se detallan las unidades de obra, sus mediciones y costes.

La valoración de las obras existentes asciende a 54.518,32 €. El valor de las obras de rehabilitación a ejecutar asciende a 10.046,07 €. La valoración total asciende a 64.564,39 € de ejecución material.

1.15 COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA DE LA REGIÓN LEVANTINO-BALEAR

En el Documento 7 se presenta el estudio de la compatibilidad de las obras de las que se solicita la concesión con la estrategia marina de la región levantino-balear. En él se detallan los objetivos de dicha estrategia y se concluye que las obras no afectan a dichos objetivos.

1.16 REPERCUSIONES AMBIENTALES

En el Documento 8 se presenta un estudio de las posibles repercusiones ambientales de las obras de las que se solicita la concesión. Particularmente se analizan las posibles repercusiones a las especies protegidas en la ZEPA ES0000519 “Espacio marino del poniente de Mallorca” que se localiza junto a las obras de las que se solicita la concesión.

El estudio concluye que la presencia de los bienes objeto de la presente solicitud de concesión no afecta a los valores ambientales de la ZEPA anexa a su ubicación.

1.17 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

Al tratarse de unas construcciones de uso privado y sin finalidad de explotación económica, no se considera necesaria la realización del estudio económico-financiero.

1.18 ÍNDICE DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO BÁSICO

Los documentos que integran el presente Proyecto Básico son los siguientes:

- 1.- MEMORIA JUSTIFICATIVA
- 2.- PLANOS
- 3.- FOTOGRAFÍAS
- 4.- VALORACIÓN ECONÓMICA
- 5.- EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
- 6.- ESTUDIO DE DINÁMICA DEL LITORAL
- 7.- ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA DE LA REGIÓN LEVANTINO BALEAR
- 8.- ESTUDIO DE REPERCUSIONES AMBIENTALES

1.19 CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DE LA LEY DE COSTAS Y DEMÁS NORMATIVA

En cumplimiento del Art. 44.7 de la “Ley 22/1988, de 28 de Julio de Costas” y del Art. 97 de su “Reglamento” (R.D. 876/2014 de 10 de Octubre), se hace constar expresamente que el presente Proyecto Básico cumple todas las disposiciones de la “Ley 22/1988, de 28 de Julio de Costas”, de su “Reglamento” y demás normas generales y específicas que se han dictado para su desarrollo y aplicación.

Palma de Mallorca, abril de 2020

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos

El Ingeniero Técnico de Obras
Públicas

Daniel Aguiló Ferretjans, col. nº 19.303

Luis Sureda Oliver, col. nº 11.217

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1: LICENCIA MUNICIPAL DE LA PISCINA

ANEJO 1: LICENCIA MUNICIPAL DE LA PISCINA

CARTA DE PAGO

Ayuntamiento de Andraitx

Presupuesto de 1974

Mandamiento
de Ingreso n.º

Capítulo 3 Artículo 1 Concepto 06

Licencias construcciones 74

DEPOSITARIO DE FONDOS DE ESTE AYUNTAMIENTO

He recibido de D. Gabriel Castell Enseñat
la cantidad de pesetas cinco mil cuatrocientas seis

en concepto de pago del importe de la licencia municipal
para realizar obras de construir una piscina en Es Recó
des Murte.

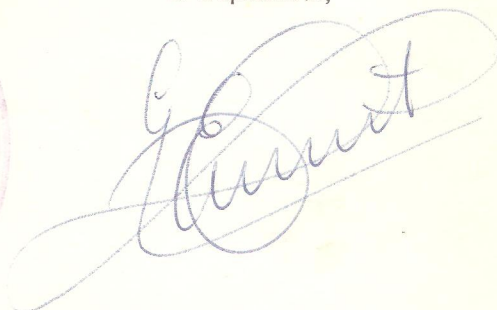
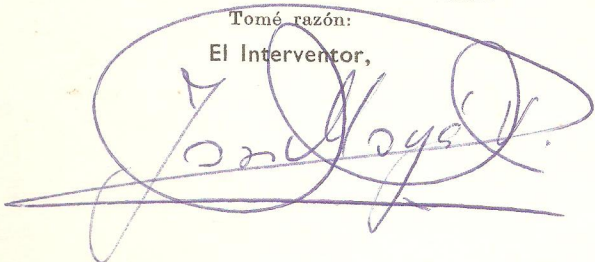
De la referida cantidad, firmo el **recibí** del correspondiente
Mandamiento de Ingreso, debiendo tomarse razón de la presente en
Intervención, sin cuyo requisito no será válida esta CARTA DE PAGO.

Andraitx, a 8 de marzo de 197 4

El Depositario,

Son Pesetas 5.406

Tomé razón:
El Interventor,



Sentado en el Diario de Intervención de Ingresos al n.º

Sentado en el Libro de Caja al n.º

Sentado en el Libro General de Rentas y Exacciones en su respectivo concepto al n.º

El reintegro de esta licencia consta en el original que queda para el Ayuntamiento.

Expediente n.º 70

Año 1974

Ayuntamiento de Andorra

LICENCIA DE OBRAS



6 MAR. 1974

En virtud de lo acordado por la Corporación municipal en sesión de 24 febrero de mil novecientos setenta y cuatro ha sido concedida a D. Gabriel Castell Enriest

licencia municipal para realizar obras de construir una piscina

en Es Roca des Munt n.º 1 según proyecto y dirección del maestro D. Juan Pujol Enriest y bajo las condiciones que se señalan a continuación.

Andorra a 5 de Marzo de 1974



CONDICIONES:

- 1.ª La concesión de esta licencia se entenderá otorgada sin perjuicio de tercero.
- 2.ª Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las normas legales y reglamentarias en vigor, y a los planos aprobados. Toda variación ulterior que se proponga introducir en los mismos no podrá llevarse a cabo sin recabar la conformidad de la Administración Municipal.
- 3.ª La infracción de lo dispuesto en la regla anterior, motivará la aplicación de las sanciones pertinentes, e incluso podrá ordenarse el derribo, por cuenta del propietario, de las obras ejecutadas en contradicción con el plano autorizado.
- 4.ª Las obras se ejecutarán por contratista o maestro albañil debidamente matriculado, y siempre bajo la inspección del técnico del Municipio, o el que, en su defecto, designe el Sr. Alcalde, el cual señalará las alineaciones y rasantes a las que deberá sujetarse la edificación.
- 5.ª La renuncia o separación del técnico o facultativo director de la obra, implica la inmediata y total paralización de esta que no podrá reanudarse sin cumplimentarse las mismas condiciones que para su inicio se precisaron.

EJEMPLAR PARA EL INTERESADO

D. José Moyá Vila, Secretario del Cuerpo Nacional de Administración Local, con ejercicio en el Ayuntamiento de la villa de Andraitx, provincia de Baleares.

CERTIFICO: Que la Corporación municipal Permanente en sesión celebrada el día 27 de febrero del año actual, entre otros adoptó el siguiente acuerdo:

(Handwritten signature)



Dada cuenta de la instancia presentada por D. Gabriel Castell Enseñat en la que solicita licencia municipal para construir una piscina en la propiedad del solicitante, sito en Es Recó des Murté.

Visto el informe FAVORABLE del Técnico municipal, los Sres. asistentes, después de un breve intercambio de opiniones, acordaron por unanimidad - conceder la licencia para la obra solicitada, condicionada a la prohibición de tirar piedras y escombros al mar y previo el pago de los derechos correspondientes, cuyo importe de 5.406'-pts, es también aprobado por unanimidad.

Para que conste y obre los efectos oportunos, expedido el presente certificado que visa el Sr. Alcalde, en Andraitx, a dos de marzo de mil novecientos setenta y cuatro

Cumplase:

EL ALCALDE,

(Handwritten signature of the Mayor)

(Handwritten signature of José Moyá Vila)

DILIGENCIA.- Pasa a la Sección primera para su cumplimiento.

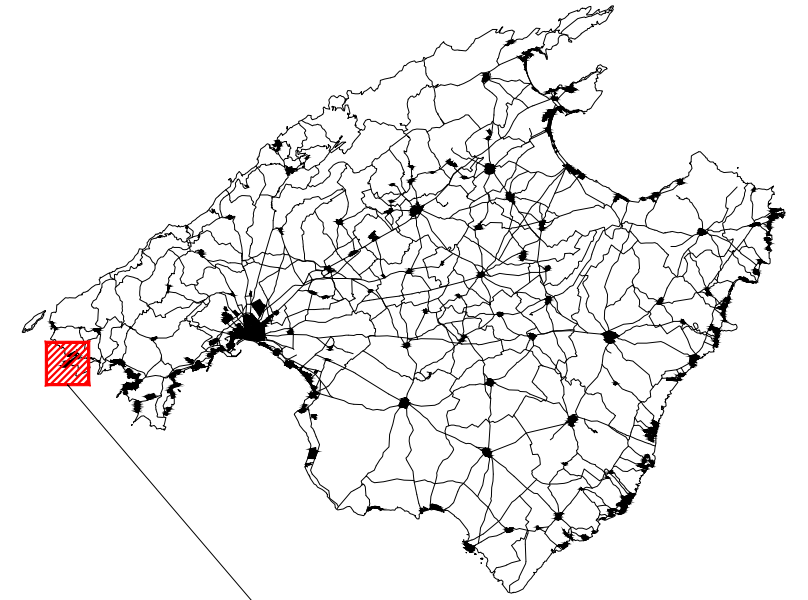
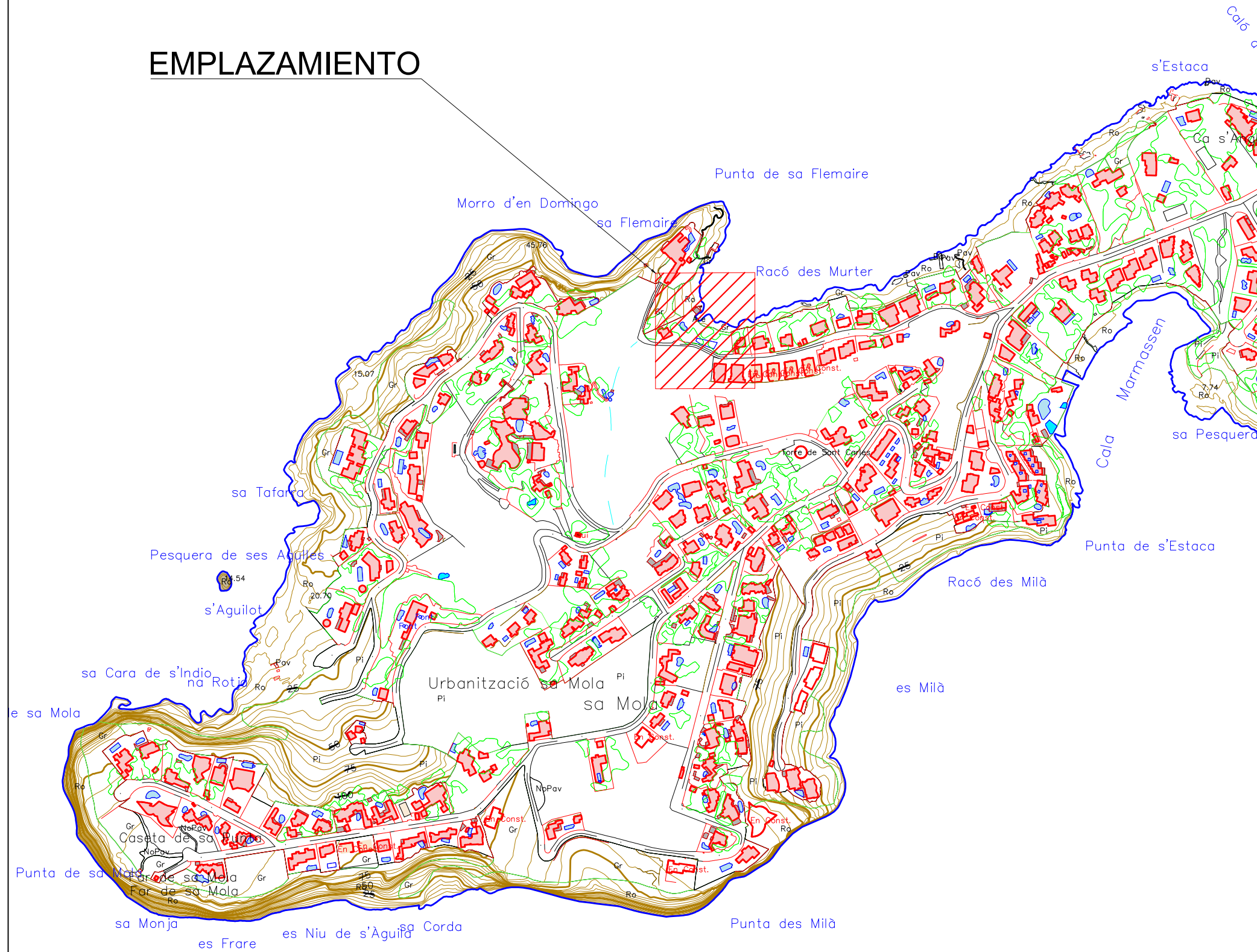
Andraitx, 2 de marzo de 1974

EL SECRETARIO,

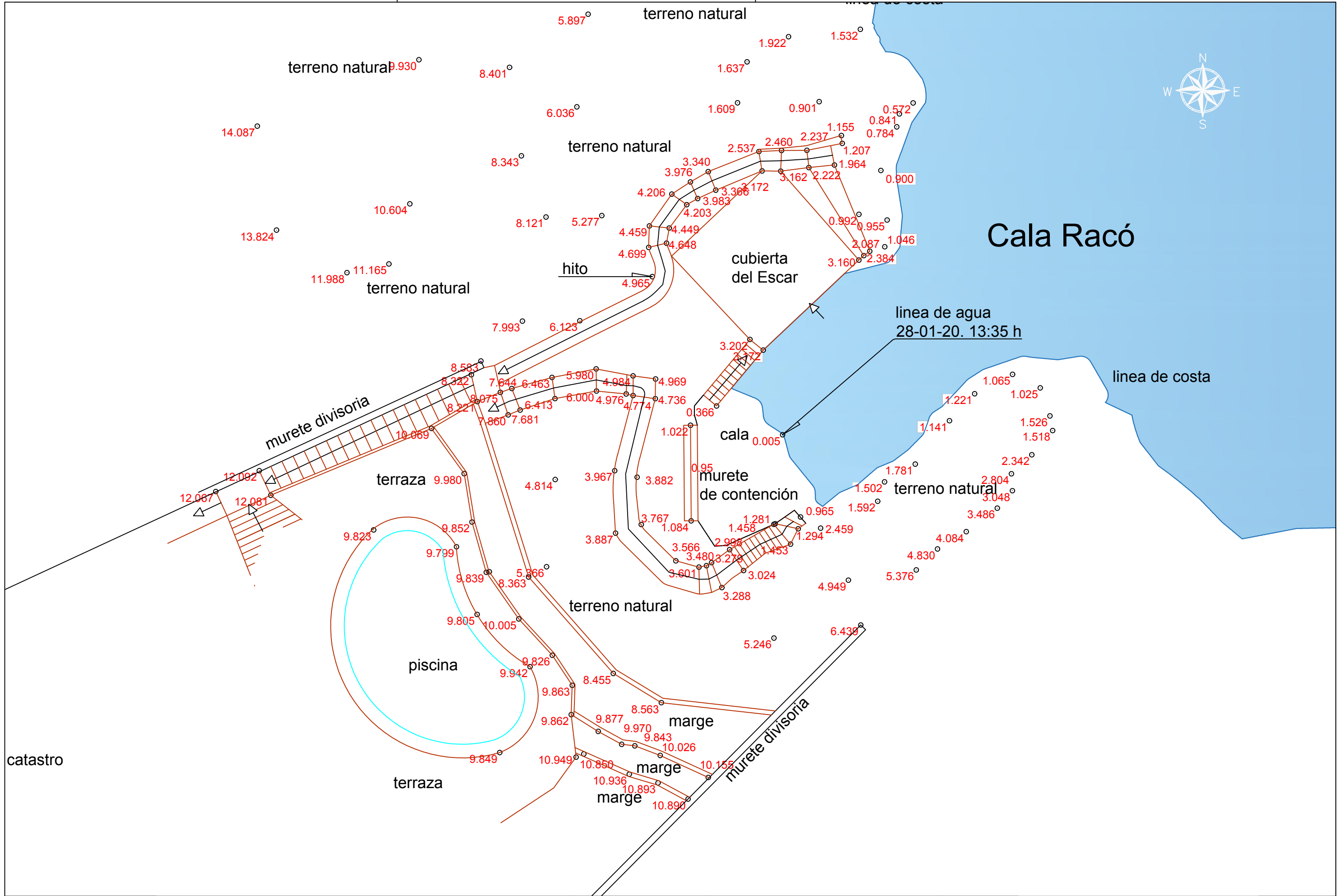
(Handwritten signature of José Moyá Vila)

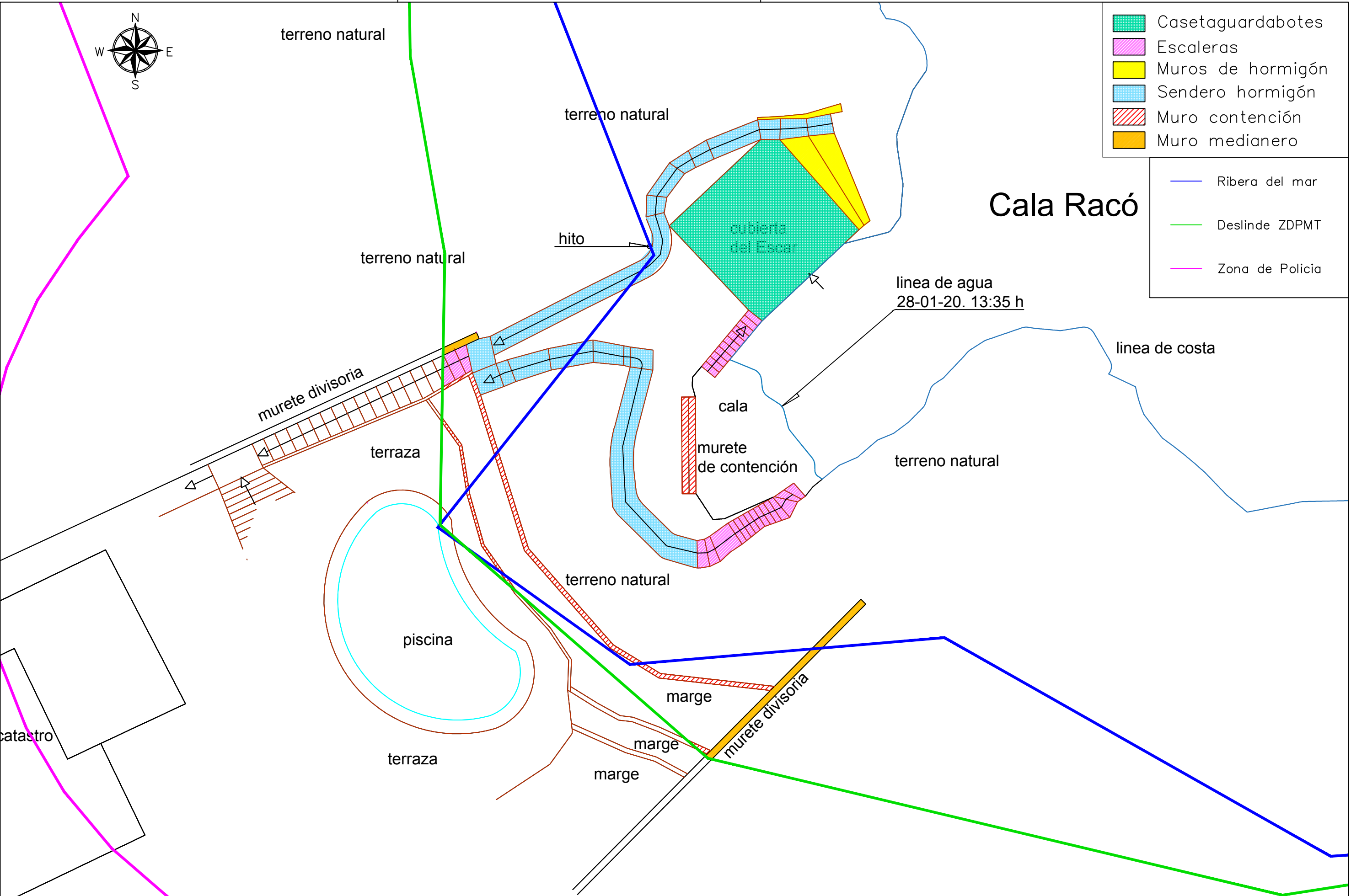
DOCUMENTO 2: PLANOS

EMPLAZAMIENTO



SITUACIÓN





Casetaguardabotes

Escaleras

Muros de hormigón

Sendero hormigón

Muro contención

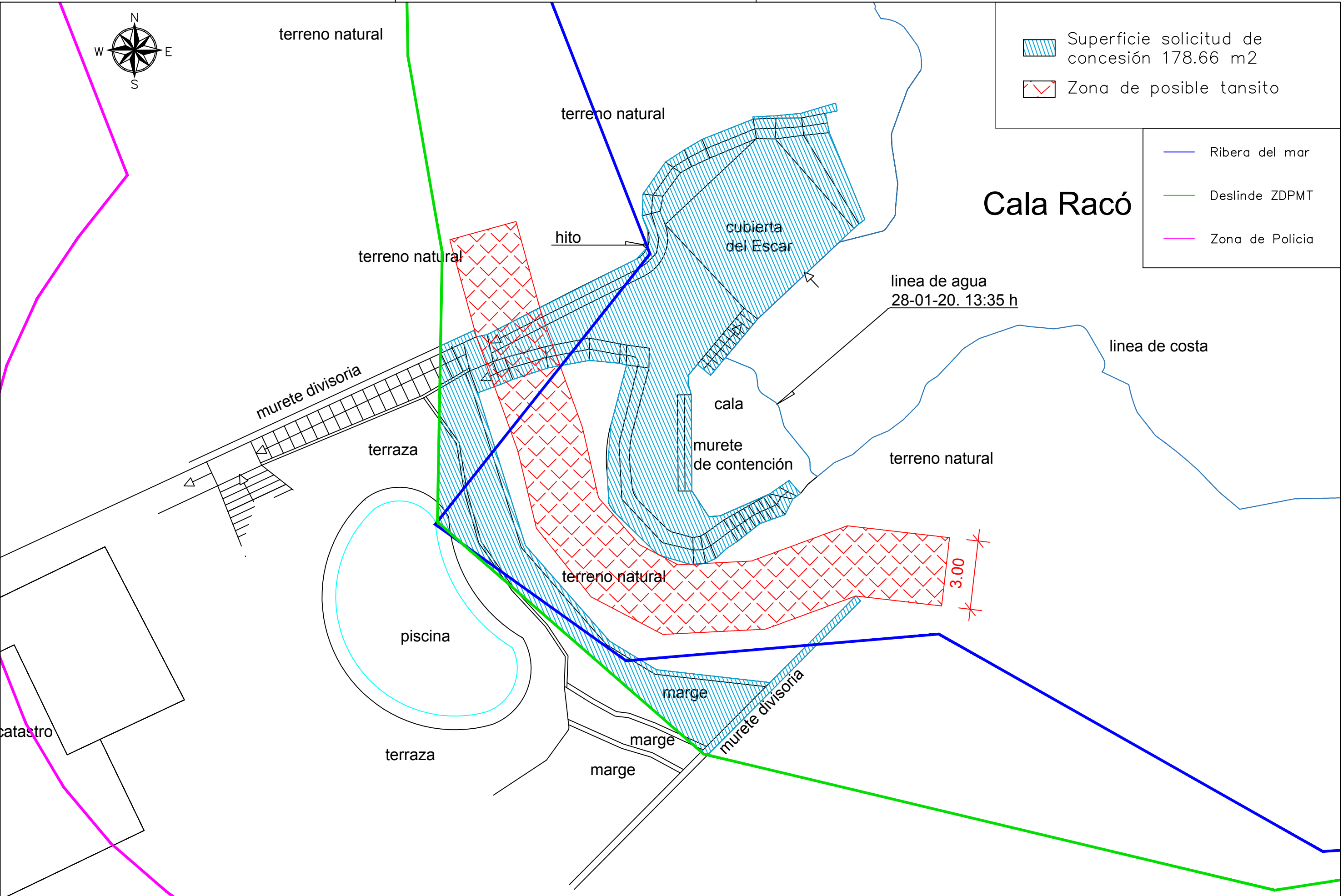
Muro medianero

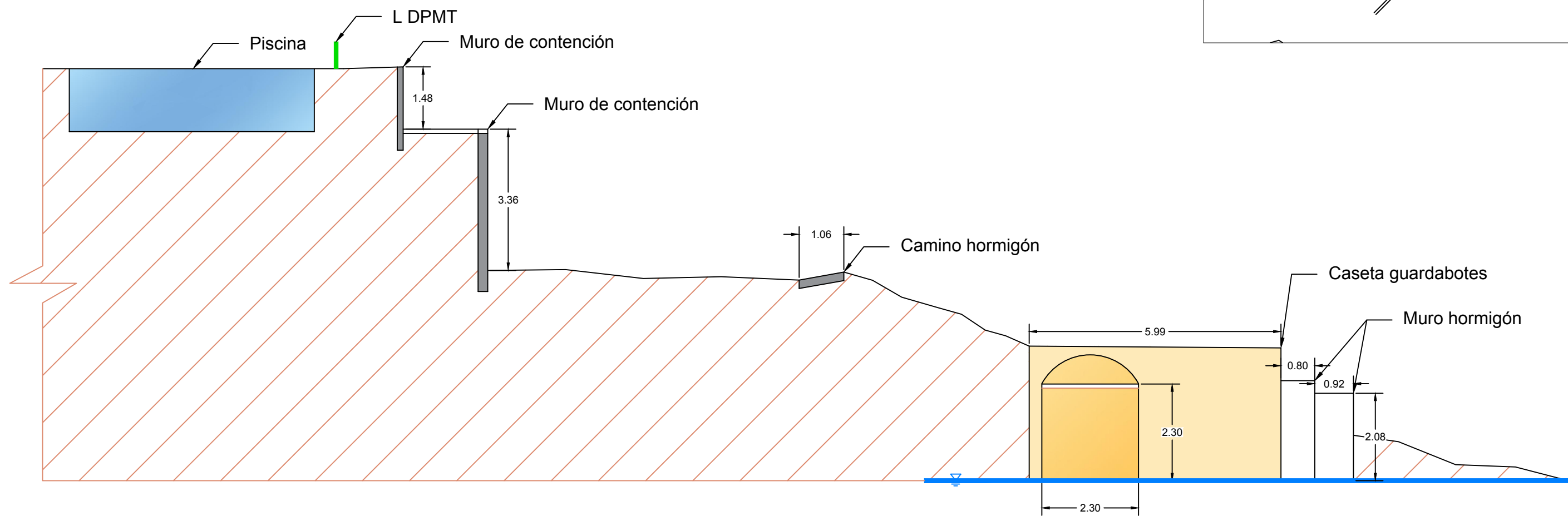
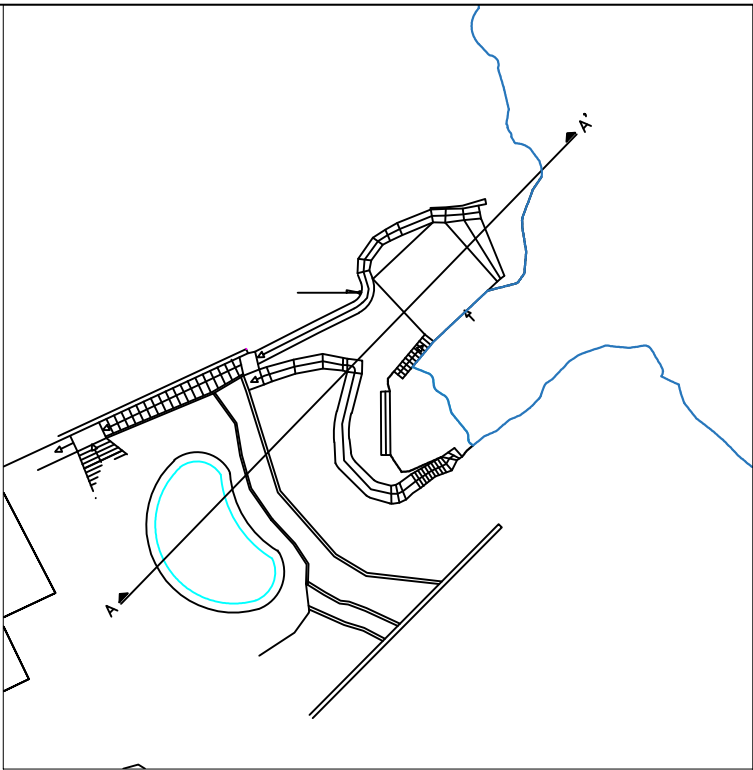
Ribera del mar

Deslinde ZDPMT

Zona de Policia

Cala Racó





Seccion A—A'

DOCUMENTO 3: FOTOGRAFÍAS

1. **FOTOGRAFÍAS**

A continuación se presentan una serie de fotografías del ámbito del proyecto. Al final del documento se adjunta un plano de planta con la ubicación y orientación de las fotografías.

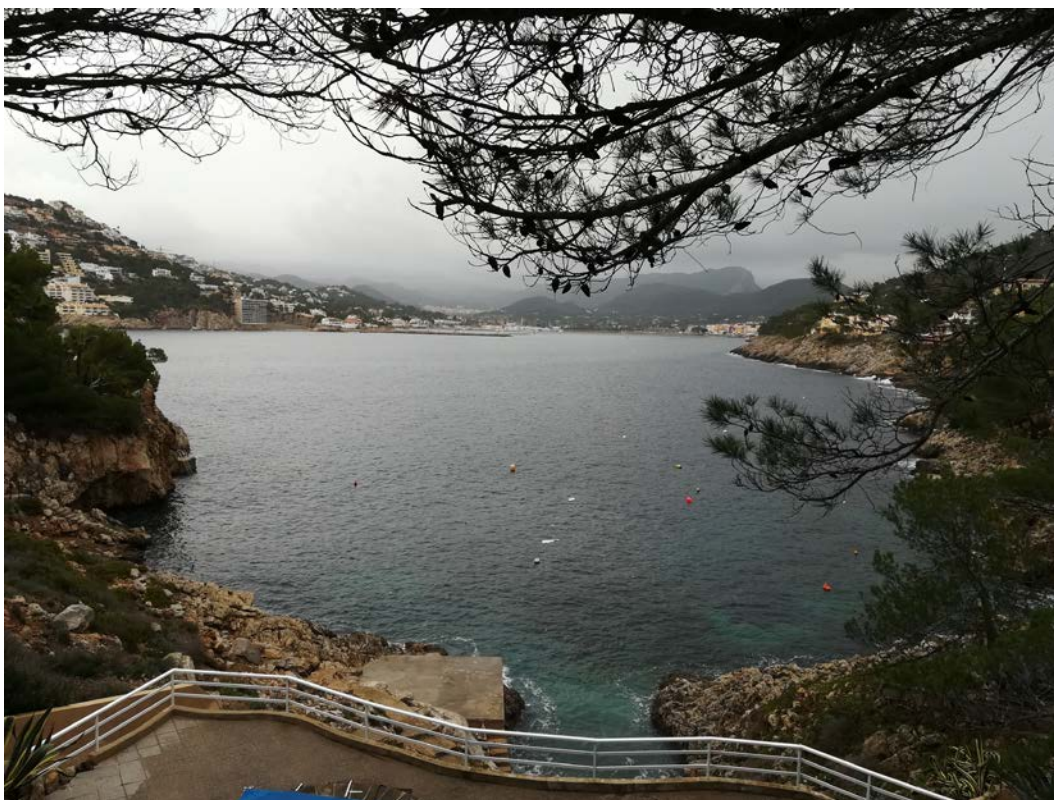


Foto nº1: Vista general.

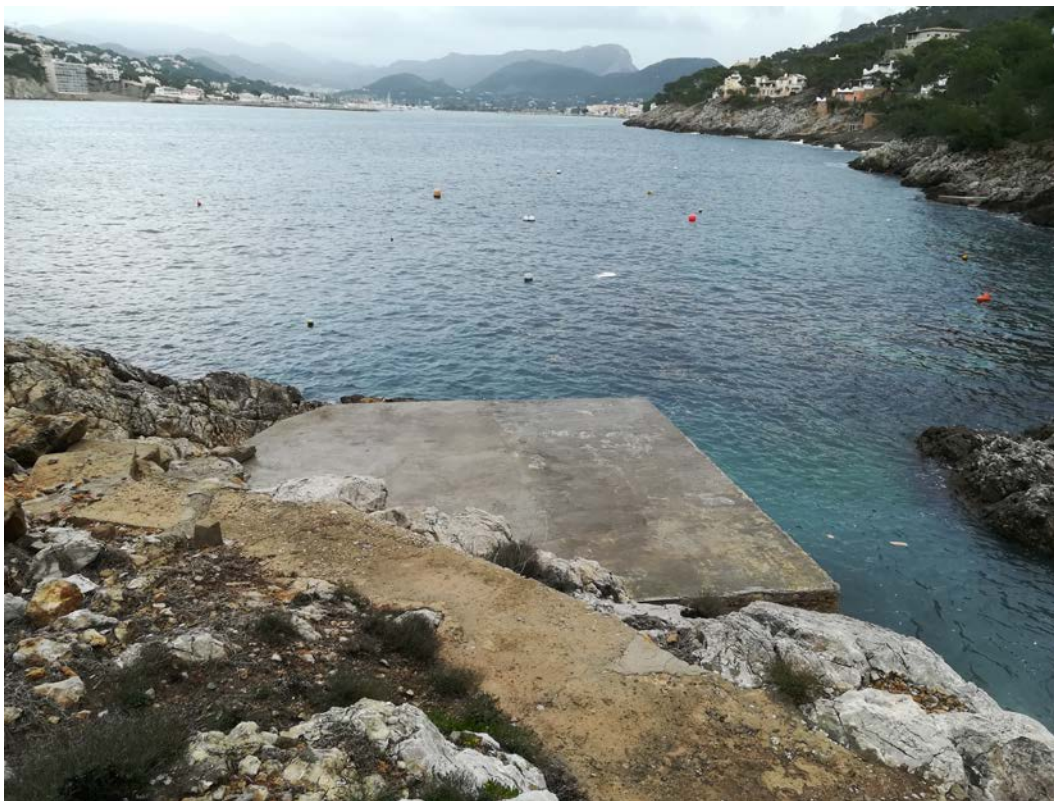


Foto nº2: Cubierta de caseta guardabotes y sendero.



Foto nº3: Caseta guardabotes.



Foto nº4: Caseta guardabotes y escaleras.



Foto nº5: Escaleras.



Foto nº6: Sendero, escaleras y caseta.

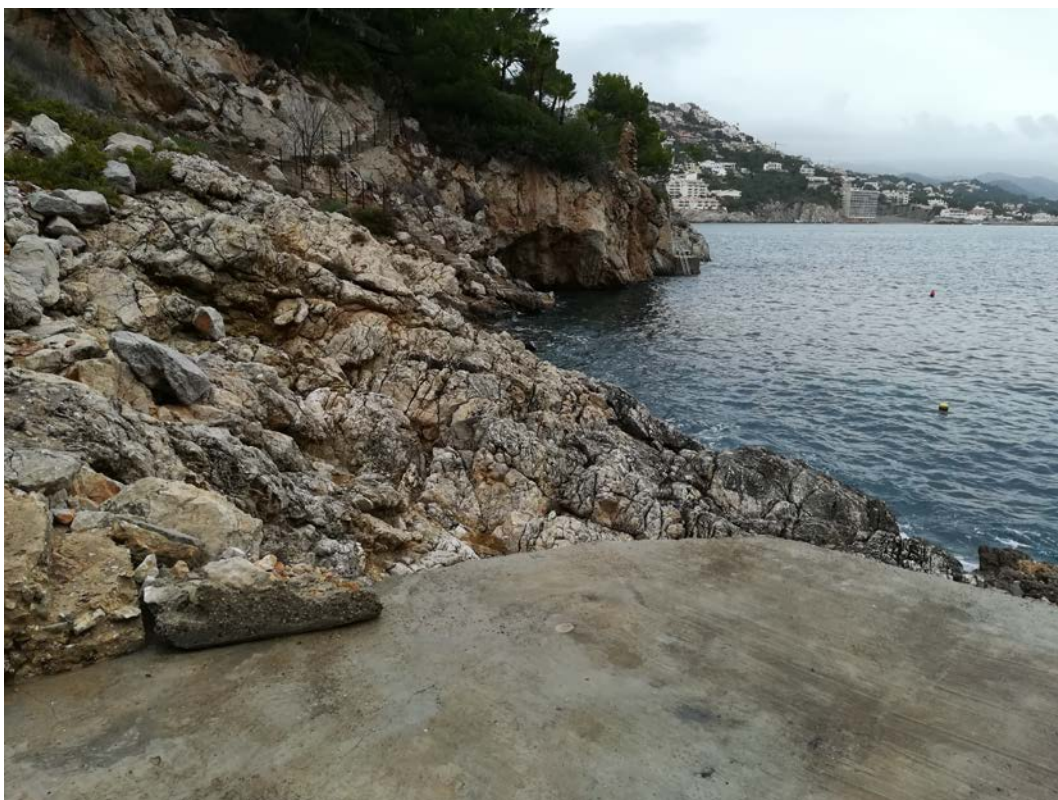
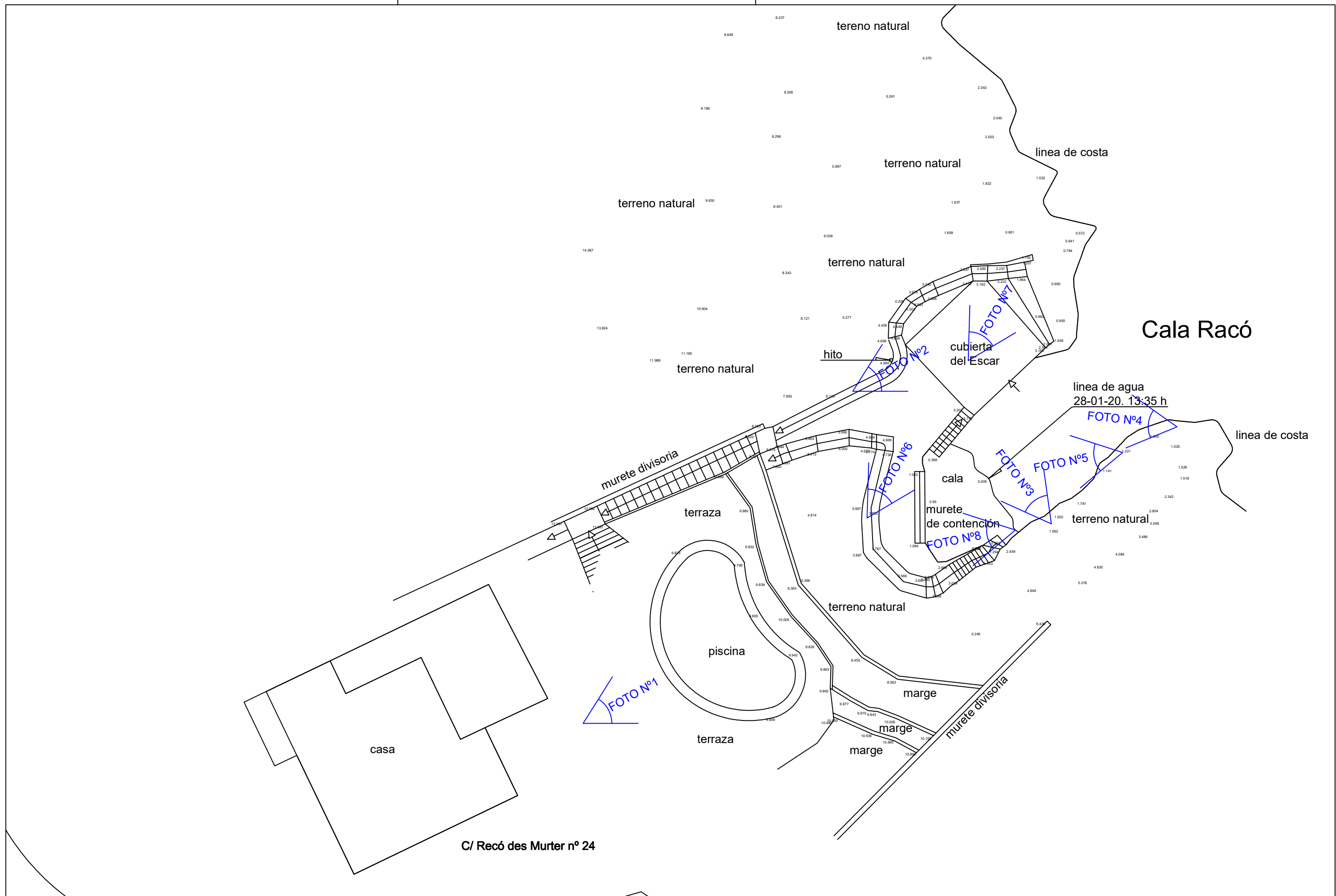



Foto nº7: Cubierta de caseta guardabotes.



Foto nº8: Escaleras, sendero y muros.



 Soluciones de Ingeniería y Management	TÍTULO EXPEDIENTE: PROYECTO BÁSICO PARA SOLICITUD DE CONCESIÓN EN D.P.M.T. DE CASETA GUARDABOTES, SOLARIUM, ESCALERAS Y SENDEROS EN ES RACÓ D'ES MURTER (T.M. ANDRATX)	PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS SILVIA, FRANCISCO, MARGARITA, JUANA Y GABRIEL)	AUTORES DEL ESTUDIO: Daniel Aguiló Ferretjans ICCP col. 19.303 Luis Sureda Oliver ITOPcol. 11.217	ESC. A3: 1:200	NOMBRE DEL PLANO: UBICACIÓN DE FOTOGRAFÍAS	PLANO Nº: --
				FECHA: ABRIL 2020		HOJA: 1 de 1

DOCUMENTO 4: VALORACIÓN ECONÓMICA

1. VALORACIÓN ECONÓMICA

Se realiza la valoración, por una parte, de las obras existentes y, por otra, de las obras a realizar necesarias para la rehabilitación de las obras existentes.

2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS EXISTENTES

A continuación, se presentan las mediciones y valoración de las obras existentes.

2.1. MEDICIONES OBRAS EXISTENTES

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

MEDICIONES

CAPITULO Nº 1 MUROS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
1.1	m2	Desbroce y acondicionamiento del terreno de forma manual, en cimentaciones de muros, con carga y transporte a vertedero.						
		Muro 3,00 m	1	12,6	1,2		15,120	
		Muro 0,80 m	1	7,4	0,66		4,884	
		Muro 1,50 m	1	8,4	0,9		7,560	
		Muro 0,85 m	1	0,9	0,7		0,630	
		Murete playa	1	4,2	0,6		2,520	
							TOTAL m2	30,714
1.2	m3	Excavación en zanja en todo tipo de terrenos, con medios manuales/mecánicos, entibación, limpieza y extracción de restos con camión grúa, con transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado, según NTE/ADZ-4.						
		Muro 3,00 m	1	12,6	1,2	0,6	9,072	
		Muro 0,80 m	1	7,4	0,66	0,6	2,930	
		Muro 1,50 m	1	8,4	0,9	0,6	4,536	
		Muro 0,85 m	1	0,9	0,7	0,6	0,378	
		Murete playa	1	4,2	0,6	0,6	1,512	
							TOTAL m3	18,428
1.3	m3	Hormigón HM-15 vertido y rasanteado en base de muro de contención.						
		Muro 3,00 m	1	12,6	1,2	0,1	1,512	
		Muro 0,80 m	1	7,4	0,66	0,1	0,488	
		Muro 1,50 m	1	8,4	0,9	0,1	0,756	
		Muro 0,85 m	1	0,9	0,7	0,1	0,063	
		Murete playa	1	4,2	0,6	0,1	0,252	
							TOTAL m3	3,071
1.4	m2	Encofrado con planchas modulares en paramentos verticales, incluyendo desencofrado y desencofrado.						
		Muro 3,00 m	2	12,6		3	75,600	
		Muro 0,80 m	2	7,4		0,8	11,840	
		Muro 1,50 m	2	8,4		1,5	25,200	
		Muro 0,85 m	1	0,9		0,85	0,765	
		Murete playa	1	4,2		0,3	1,260	
							TOTAL m2	114,665
1.5	m3	Hormigón HM-30/B/20/IIIc+Qb+E fabricado en central, transportado y puesto en obra en muros y bóvedas, vibrado y curado.						
		Muro 3,00 m	1	12,6		2,695	33,957	
		zapata	1	12,6	1,2	0,5	7,560	
		Muro 0,80 m	1	7,4		0,464	3,434	
		zapata	1	7,4	0,66	0,5	2,442	
		Muro 1,50 m	1	8,4		1,12	9,408	
		zapata	1	8,4	0,9	0,5	3,780	
		Muro 0,85 m	1	0,9		0,491	0,442	
		zapata	1	0,9	0,7	0,5	0,315	
		Murete playa	1	4,2	0,6	0,3	0,756	
		zapata	1	4,2	0,6	0,5	1,260	

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

CAPITULO N° 1 MUROS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
							TOTAL m3	63,354
1.6	m2	Lámina granulada impermeabilizante de polietileno de alta densidad "DANODREN" o similar, colocada en paramentos verticales con solapo de 20 cm., incluso elementos fijadores y perfil en la parte superior, colocada.						
		Muro 3,00 m	1	12,6		3	37,800	
		Muro 0,80 m	1	7,4		0,8	5,920	
		Muro 1,50 m	1	8,4		1,5	12,600	
		Muro 0,85 m	1	0,9		0,85	0,765	
							TOTAL m2	57,085
1.7	m3	Relleno con grava 30/40 mm en trasdós de muro, según lo indicado en plano de secciones tipo, suministrada y colocada envuelta en geotxtil no tejido de poliéster tipo Danofelt PY.						
		Muro 3,00 m	1	12,6	0,4	3	15,120	
		Muro 0,80 m	1	7,4	0,2	0,8	1,184	
		Muro 1,50 m	1	8,4	0,3	1,5	3,780	
		Muro 0,85 m	1	0,9	0,2	0,85	0,153	
							TOTAL m3	20,237
1.8	m3	Relleno de tierras en trasdós de muro con medios manuales/mecánicos, con material seleccionado, compactado con bandeja vibradora al 98% del Próctor Modificado, según NTE/ADZ-12.						
		Muro 3,00 m	1	12,6	1	3	37,800	
		Muro 0,80 m	1	7,4	1	0,8	5,920	
		Muro 1,50 m	1	8,4	1	1,5	12,600	
		Muro 0,85 m	1	0,9	1	0,85	0,765	
							TOTAL m3	57,085
1.9	m2	Forro de mampostería de piedra caliza con aparejo y ejecución según tradición de la zona de ubicación, con piezas de 15 cm de espesor mínimo tomadas con mortero de cemento portland.						
		Muro 3,00 m	1	12,6		3	37,800	
		Muro 0,80 m	1	7,4		0,8	5,920	
		Muro 1,50 m	1	8,4		1,5	12,600	
		Muro 0,85 m	1	0,9		0,85	0,765	
							TOTAL m2	57,085
1.10	ml.	Barandilla de 100 cm de altura, realizada con perfiles metálicos, de aluminio lacado en color blanco, totalmente montada y colocada en obra, incluso piezas especiales y anclaje, según NTE/FDB-3.						
			1	8,4			8,400	
			1	0,9			0,900	
							TOTAL ml.	9,300

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

MEDICIONES

CAPITULO Nº 2 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM

NUM.	Ud.	DENOMINACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
2.1	m3	Excavación a cielo abierto en cualquier clase de terreno, profundidad o forma de realizarse, limpieza de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, incluso entibación, achiques, extracción, carga y transporte de productos resultantes a vertedero autorizado o lugar de empleo o procesado.						
		Riostra caseta	1	3,5	1	1	3,500	
		Cimentación escalera caseta	1	3,2	0,75	1	2,400	
							TOTAL m3	5,900
2.2	m2	Encofrado modular metálico recto en paramentos verticales sumergidos.						
		Riostra caseta	2	3,5	1	1	7,000	
		Cimentación escalera caseta	2	3,2	1	1	6,400	
		Tape escalera	1		0,75	1	0,750	
							TOTAL m2	14,150
2.3	m2	Encofrado con planchas modulares en paramentos verticales, incluyendo desencofrado y desencofrado.						
		Caseta (frente)	1	5,77		3,2	18,464	
		Caseta (lateral mar)	1	5,77		1,45	8,367	
		interior (laterales)	2	5,4		2,5	27,000	
		interior (fondo)	1	2,3		2,5	5,750	
		escalera	1	3,2		1,6	5,120	
		Muretes adosados caseta	1	4,55		1,02	4,641	
			1	4,55		0,4	1,820	
		Tapes muretes	1	0,6		1,02	0,612	
			1	0,3		0,4	0,120	
							TOTAL m2	71,894
2.4	m2	Apuntalamiento y entibación cuajada en bóveda de cañón, mediante tableros/y o tablonos, correas, tornapuntas, cimbras y puntales de madera, incluso p.p de medios auxiliares y desmontaje.						
		Bóveda interior caseta	1	5,4		3,93	21,222	
							TOTAL m2	21,222
2.5	m3	Hormigón sumergido HM-30/P/25/IIIc+Qb+E de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 25 mm, ambiente IIIc+Qb+E, máxima relación a/c 0.5, mínimo contenido de cemento 350 Kg/m3, colocado en cimentaciones.						
		Riostra caseta	1	3,5	1	1	3,500	
		Cimentación escalera caseta	1	3,2	0,75	1	2,400	
							TOTAL m3	5,900
2.6	m3	Hormigón HM-30/B/20/IIIc+Qb+E fabricado en central, transportado y puesto en obra en muros y bóvedas, vibrado y curado.						
		Caseta	1		34,45	3,2	110,240	
		a desc. interior	-1	5,4	2,5	2,5	-33,750	
			-1	5,4		2,45	-13,230	
		escalera	1	3,2	0,75	1,7	4,080	
		Muretes adosados caseta	1	4,55	0,55	1,02	2,553	
			1	4,55	0,25	0,4	0,455	

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

MEDICIONES

CAPITULO Nº 4 VARIOS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
4.1	Ud	Presupuesto medidas de Seguridad y Salud.	1				1,000	
						TOTAL Ud		1,000
4.2	Ud	Gestión de residuos de construcción.	1				1,000	
						TOTAL Ud		1,000

2.2. VALORACIÓN OBRAS EXISTENTES

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO Nº: 1 MUROS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
1.1	m2	Desbroce y acondicionamiento del terreno de forma manual, en cimentaciones de muros, con carga y transporte a vertedero.			
			30,714	11,04	339,08
1.2	m3	Excavación en zanja en todo tipo de terrenos, con medios manuales/mecánicos, entibación, limpieza y extracción de restos con camion grúa, con transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado, según NTE/ADZ-4.			
			18,428	37,62	693,26
1.3	m3	Hormigón HM-15 vertido y rasanteado en base de muro de contención.			
			3,071	105,16	322,95
1.4	m2	Encofrado con planchas modulares en paramentos verticales, incluyendo desencofrante y desencofrado.			
			114,665	36,91	4.232,29
1.5	m3	Hormigón HM-30/B/20/IIIc+Qb+E fabricado en central, transportado y puesto en obra en muros y bóvedas, vibrado y curado.			
			63,354	177,73	11.259,91
1.6	m2	Lámina granulada impermeabilizante de polietileno de alta densidad "DANODREN" o similar, colocada en paramentos verticales con solapo de 20 cm., incluso elementos fijadores y perfil en la parte superior, colocada.			
			57,085	14,74	841,43
1.7	m3	Relleno con grava 30/40 mm en trasdós de muro, según lo indicado en plano de secciones tipo, suministrada y colocada envuelta en geotxtil no tejido de poliéster tipo Danofelt PY.			
			20,237	27,78	562,18
1.8	m3	Relleno de tierras en trasdós de muro con medios manuales/mecánicos, con material seleccionado, compactado con bandeja vibradora al 98% del Próctor Modificado, según NTE/ADZ-12.			
			57,085	12,11	691,30

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO Nº: 1 MUROS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
1.9	m2	Forro de mampostería de piedra caliza con aparejo y ejecución según tradición de la zona de ubicación, con piezas de 15 cm de espesor mínimo tomadas con mortero de cemento portland.	57,085	82,64	4.717,50
1.10	ml.	Barandilla de 100 cm de altura, realizada con perfiles metálicos, de aluminio lacado en color blanco, totalmente montada y colocada en obra, incluso piezas especiales y anclaje, según NTE/FDB-3.	9,300	101,60	944,88

TOTAL CAPITULO Nº 1 MUROS : **24.604,78**

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO Nº: 2 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
2.1	m3	Excavación a cielo abierto en cualquier clase de terreno, profundidad o forma de realizarse, limpieza de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, incluso entibación, achiques, extracción, carga y transporte de productos resultantes a vertedero autorizado o lugar de empleo o procesado.	5,900	49,88	294,29
2.2	m2	Encofrado modular metálico recto en paramentos verticales sumergidos.	14,150	58,94	834,00
2.3	m2	Encofrado con planchas modulares en paramentos verticales, incluyendo desencofrante y desencofrado.	71,894	36,91	2.653,61
2.4	m2	Apuntalamiento y entibación cuajada en bóveda de cañón, mediante tableros/y o tablones, correas, tornapuntas, cimbras y puntales de madera, incluso p.p de medios auxiliares y desmontaje.	21,222	48,65	1.032,45
2.5	m3	Hormigón sumergido HM-30/P/25/IIIc+Qb+E de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 25 mm, ambiente IIIc+Qb+E, máxima relación a/c 0.5, mínimo contenido de cemento 350 Kg/m3, colocado en cimentaciones.	5,900	189,41	1.117,52
2.6	m3	Hormigón HM-30/B/20/IIIc+Qb+E fabricado en central, transportado y puesto en obra en muros y bóvedas, vibrado y curado.	70,348	177,73	12.502,95
2.7	m3	Hormigón HM-20/P/25/IIIc+Qb+E de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 25 mm, ambiente IIIc+Qb+E, máxima relación a/c 0,5, mínimo contenido de cemento 350 Kg/m3, colocado en soleras.	4,190	128,93	540,22
2.8	ud	Cancela metálica formada por dos hojas de 1,15 m de ancho y 2,50 m de alto, realizada en acero inoxidable AISI 316, marco de pletina de 50x15 mm, barros de 10 mm de diámetro, totalmente colocada.	1,000	4.584,41	4.584,41

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO Nº: 2 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
2.9	m2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento Portland III/A 42,5 N/SRC y gravilla "cero" 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje.	15,225	35,43	539,42

TOTAL CAPITULO Nº 2 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM : **24.098,87**

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

PRESUPUESTOS PARCIALES**CAPITULO Nº: 3 ESCALERAS Y SENDEROS**

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
3.1	m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 puestas.			
			20,500	16,18	331,69
3.2	m3	Hormigón HM-20/P/25/IIIc+Qb+E de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 25 mm, ambiente IIIc+Qb+E, máxima relación a/c 0,5, mínimo contenido de cemento 350 Kg/m3, colocado en soleras.			
			9,650	128,93	1.244,17
3.3	m2	Forro de mampostería de piedra caliza con aparejo y ejecución según tradición de la zona de ubicación, con piezas de 15 cm de espesor mínimo tomadas con mortero de cemento portland.			
			6,520	82,64	538,81

TOTAL CAPITULO Nº 3 ESCALERAS Y SENDEROS : **2.114,67**

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO Nº: 4 VARIOS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
4.1	Ud	Presupuesto medidas de Seguridad y Salud.			
			1,000	2.500,00	2.500,00
4.2	Ud	Gestión de residuos de construcción.			
			1,000	1.200,00	1.200,00

TOTAL CAPITULO Nº 4 VARIOS : **3.700,00**

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CAP. Nº: 1 MUROS	24.604,78
CAP. Nº: 2 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM	24.098,87
CAP. Nº: 3 ESCALERAS Y SENDEROS	2.114,67
CAP. Nº: 4 VARIOS	3.700,00
TOTAL	54.518,32

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de
**CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y
DOS CÉNTIMOS.**

3. **VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS A REALIZAR**

A continuación, se presentan las mediciones y valoración de las obras a realizar.

3.1. MEDICIONES OBRAS A REALIZAR

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

CAPITULO Nº 1 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM

NUM.	Ud.	DENOMINACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
1.1	m3	Excavación a cielo abierto en cualquier clase de terreno, profundidad o forma de realizarse, limpieza de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, incluso entibación, achiques, extracción, carga y transporte de productos resultantes a vertedero autorizado o lugar de empleo o procesado.						
		Riostra caseta	1	3,5	1	1	3,500	
		Escalera caseta	1	3,2	1	1	3,200	
		TOTAL m3						6,700
1.2	m2	Encofrado modular metálico recto en paramentos verticales sumergidos.						
		Riostra caseta	2	3,5	1	1	7,000	
		Escalera caseta	2	3,2	1	1	6,400	
		TOTAL m2						13,400
1.3	m2	Encofrado con planchas modulares en paramentos verticales, incluyendo desencofrante y desencofrado.						
		Caseta	1	3,5		1	3,500	
		escalera	1	3,2		1	3,200	
		TOTAL m2						6,700
1.4	m3	Hormigón sumergido HM-30/P/25/Illc+Qb+E de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 25 mm, ambiente Illc+Qb+E, máxima relación a/c 0.5, mínimo contenido de cemento 350 Kg/m3, colocado en cimentaciones.						
		Riostra caseta	1	3,5	1	1	3,500	
		Escalera caseta	1	3,2	1	1	3,200	
		TOTAL m3						6,700
1.5	m3	Hormigón HM-30/B/20/Illc+Qb+E fabricado en central, transportado y puesto en obra en muros y bóvedas, vibrado y curado.						
		Caseta	1	3,5	1	1	3,500	
		escalera	1	3,2	0,75	0,6	1,440	
		TOTAL m3						4,940
1.6	ud	Cancela metálica formada por dos hojas de 1,15 m de ancho y 2,50 m de alto, realizada en acero inoxidable AISI 316, marco de pletina de 50x15 mm, barrotes de 10 mm de diámetro, totalmente colocada.						
			1				1,000	
		TOTAL ud						1,000

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

MEDICIONES**CAPITULO Nº 2 ESCALERAS Y SENDEROS**

NUM.	Ud.	DENOMINACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
2.1	m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 puestas.						
		Senderos	1	23,2		0,2	4,640	
						TOTAL m2		4,640
2.2	m3	Hormigón HM-20/P/25/IIIc+Qb+E de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 25 mm, ambiente IIIc+Qb+E, máxima relación a/c 0.5, mínimo contenido de cemento 350 Kg/m3, colocado en soleras y escalones.						
		Senderos	1		23,2	0,2	4,640	
						TOTAL m3		4,640

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

MEDICIONES

CAPITULO Nº 3 VARIOS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	Uds.	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
3.1	Ud	Presupuesto medidas de Seguridad y Salud.	1				1,000	
						TOTAL Ud		1,000
3.2	Ud	Gestión de residuos de construcción.	1				1,000	
						TOTAL Ud		1,000

3.2. VALORACIÓN OBRAS A REALIZAR

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

PRESUPUESTOS PARCIALES**CAPITULO Nº: 1 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM**

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
1.1	m3	Excavación a cielo abierto en cualquier clase de terreno, profundidad o forma de realizarse, limpieza de fondos, rasanteo y compactación de los mismos, incluso entibación, achiques, extracción, carga y transporte de productos resultantes a vertedero autorizado o lugar de empleo o procesado.	6,700	49,88	334,20
1.2	m2	Encofrado modular metálico recto en paramentos verticales sumergidos.	13,400	58,94	789,80
1.3	m2	Encofrado con planchas modulares en paramentos verticales, incluyendo desencofrante y desencofrado.	6,700	36,91	247,30
1.4	m3	Hormigón sumergido HM-30/P/25/IIIc+Qb+E de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 25 mm, ambiente IIIc+Qb+E, máxima relación a/c 0.5, mínimo contenido de cemento 350 Kg/m3, colocado en cimentaciones.	6,700	189,41	1.269,05
1.5	m3	Hormigón HM-30/B/20/IIIc+Qb+E fabricado en central, transportado y puesto en obra en muros y bóvedas, vibrado y curado.	4,940	177,73	877,99
1.6	ud	Cancela metálica formada por dos hojas de 1,15 m de ancho y 2,50 m de alto, realizada en acero inoxidable AISI 316, marco de pletina de 50x15 mm, barrotes de 10 mm de diámetro, totalmente colocada.	1,000	4.584,41	4.584,41
1.7	m2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento Portland III/A 42,5 N/SRC y gravilla "cero" 1/3 (M-160) en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje.	0,000	35,43	0,00

TOTAL CAPITULO Nº 1 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM : **8.102,75**

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁSAUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO Nº: 2 ESCALERAS Y SENDEROS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
2.1	m2	Encofrado y desencofrado con madera suelta en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 4 puestas.			
			4,640	16,18	75,08
2.2	m3	Hormigón HM-20/P/25/IIIc+Qb+E de consistencia plástica, tamaño máximo de árido 25 mm, ambiente IIIc+Qb+E, máxima relación a/c 0.5, mínimo contenido de cemento 350 Kg/m3, colocado en soleras y escalones.			
			4,640	128,93	598,24

TOTAL CAPITULO Nº 2 ESCALERAS Y SENDEROS : **673,32**

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS**AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)**

PRESUPUESTOS PARCIALES

CAPITULO Nº: 3 VARIOS

NUM.	Ud.	DENOMINACION	MEDICION	PRECIO	TOTAL
3.1	Ud	Presupuesto medidas de Seguridad y Salud.			
			1,000	920,00	920,00
3.2	Ud	Gestión de residuos de construcción.			
			1,000	350,00	350,00

TOTAL CAPITULO Nº 3 VARIOS : **1.270,00**

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS**AUTORES DEL PROYECTO: DANIEL AGUILÓ (ICCP) Y LUIS SUREDA (ITOP)**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

CAP. Nº: 1 CASETA GUARDABOTES Y SOLARIUM	8.102,75
CAP. Nº: 2 ESCALERAS Y SENDEROS	673,32
CAP. Nº: 3 VARIOS	1.270,00
TOTAL	10.046,07

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DIEZ MIL CUARENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

4. RESUMEN

PROTECCIÓN BÁSICO PARA CONCESIÓN EN D.P.M.T EN EL RACÓ D'ES MURTER, ANDRATX

PROMOTOR: HERMANOS AMENGUAL TOMÁS

AUTORES DEL PROYECTO: DANUIEL AGUILÓ FERRETJANS, LUIS SUREDA OLIVER

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL OBRAS EXISTENTES.....	54.518,32
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL OBRAS A REALIZAR.....	10.046,07
	<hr/>
	64.564,39

Asciende el presupuesto de ejecución material total a la cantidad de SESENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Daniel Aguiló Ferretjans, col. nº 19.303

Luis Sureda Oliver, col. nº 11.217

Palma de Mallorca, abril de 2020

**DOCUMENTO 5: EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS
DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Índice general

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	NORMATIVA.....	1
3	POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	2
4	PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA DE ANDRATX SEGÚN C3E	3
4.1	RESULTADOS OBTENIDOS DEL C3E	4
4.2	CONCLUSIONES	6
5	DATOS DEL PUNTO 275	7

Índice figuras

Figura 1: Visor C3E y ubicación del punto 275 (Fuente: www.c3e.ihcantabria.com)	4
Figura 2: Tablas de valores.....	5

Índice tablas

Tabla 1: Resumen de valores obtenidos.....	5
--	---

1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo la evaluación de indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de medidas de adaptación para prevenir los efectos del cambio climático en el ámbito de la concesión en los términos de la normativa de referencia que se indica en el próximo apartado.

2 NORMATIVA

El presente Anejo referente a los posibles efectos del cambio climático en la zona de estudio se ha realizado para dar respuesta a lo estipulado en el **Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.**

De acuerdo al **Artículo 91 “Contenido del proyecto”**, “los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 de este reglamento.”

El Artículo 92 “Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático”, establece que:

“1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.

2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático,

establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.”

3 POSIBLES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La identificación de los impactos del cambio climático para los próximos años constituye un proceso de aproximación que, teniendo en cuenta diferentes escenarios, se inicia a escala planetaria para, paulatinamente, ir ganando en resolución a través de técnicas de regionalización. Los efectos globales del cambio climático han sido analizados por multitud de modelos en base a gran cantidad de escenarios, por lo que, gracias a la comparación de los resultados obtenidos por diferentes estudios, se dispone de abundante información en forma de rangos y niveles de incertidumbre.

La distribución geográfica de los incrementos de temperatura indica que, en general, los continentes sufrirán un mayor aumento de la temperatura que los océanos. También cabe destacar que se prevén mayores incrementos en las zonas más septentrionales. Por otro lado, la precipitación se incrementará en las zonas tropicales y de alta latitud, mientras que se espera que decrezca en las áreas subtropicales. Otro de los efectos más destacados es que la cobertura de los hielos polares y de los glaciares disminuirá sensiblemente.

Esta situación, junto con la expansión térmica de los océanos, conducirá a un incremento del nivel del mar, lo que también supone un grave riesgo para Baleares, especialmente por la concentración de actividades y asentamientos en la franja costera.

Las variaciones que tengan lugar en la zona costera influirán directamente en multitud de sectores y sistemas. Por ello, una vez finalizados los estudios que detallen el estado actual de la costa y su evolución futura, se habrán de identificar los impactos futuros en todos los sectores afectados por las modificaciones en la costa (recursos hídricos, biodiversidad y ecosistemas terrestres y marinos, urbanismo e infraestructuras, agricultura y turismo) como por ejemplo el refuerzo de defensas costeras, adaptación de las

infraestructuras a vientos costeros más intensos, protección de elementos más sensibles del litoral, etc.

Para ello se deberá hacer una recopilación del conocimiento sobre la dinámica marina actual a nivel de Baleares y trabajos que aborden las tendencias para el futuro, especialmente los resultados del proyecto C3E del Programa Nacional de I+D+I 2009-2012. Con la metodología de trabajo de dichos informes se elaborará un estudio detallado en base a los escenarios futuros para toda la costa balear. Se hará también una evaluación posterior de las modificaciones físicas a lo largo de la línea de costa para este siglo para que sirvan de punto de partida de los estudios en detalle en los sectores que se vean afectados por las modificaciones en el litoral.

4 PROYECCIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA DE ANDRATX SEGÚN C3E

En este apartado se incluye información numérica relativa a las proyecciones de cambio climático para los próximos años regionalizadas sobre la Costa Española y particularmente sobre la Costa del Puerto de Andratx en Mallorca.

El visor del proyecto C3E integra los resultados del proyecto "Cambio Climático en la Costa Española" que se ha desarrollado por la Universidad de Cantabria en el período 2009-2012 para la Oficina Española de Cambio Climático del MAGRAMA.

El objetivo general del C3E es elaborar datos, metodologías y herramientas destinadas a la evaluación de los impactos e identificación de medidas de adaptación para dar respuesta a las necesidades del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en las zonas costeras sobre una base científica, técnica y socio-económica, teniendo en cuenta la variabilidad del clima y el cambio climático presente y futuro.

El proyecto C3E proporciona los resultados de las principales dinámicas susceptibles de ser modificadas por el cambio climático como lo son la altura

de ola, marea meteorológica y el viento entre otras, tanto en aguas profundas (dinámica marina), como en aguas someras (dinámica costera). En particular para el ámbito de la actuación, se ha analizado el punto 275.

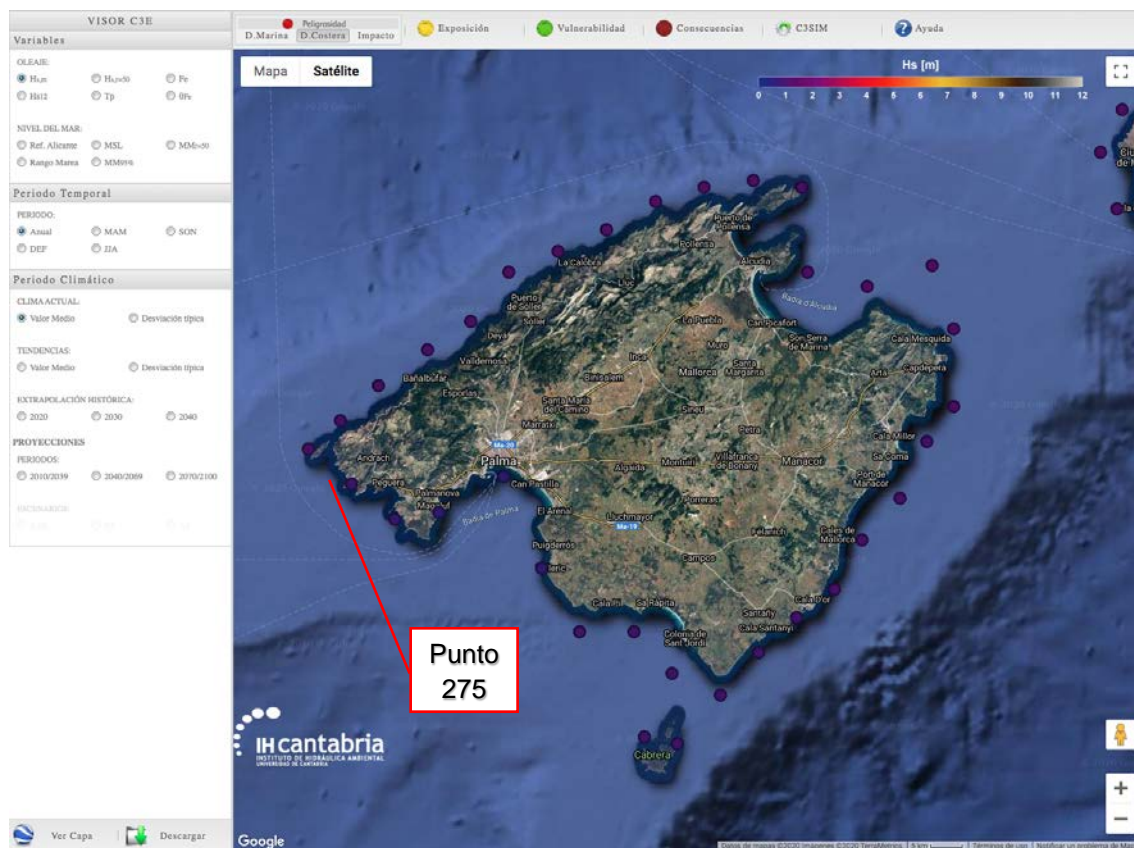


Figura 1: Visor C3E y ubicación del punto 275 (Fuente: www.c3e.ihcantabria.com)


4.1 RESULTADOS OBTENIDOS DEL C3E

En la tabla correspondiente del visor, se muestran los resultados obtenidos de las variables de oleaje y nivel del mar en la costa susceptible de ser modificadas por el cambio climático. Se ha estudiado la peligrosidad de la dinámica costera en aguas someras, a una profundidad en torno a los 10 y 15 metros.


Los resultados del visor muestran tanto las variables del clima actual como las tendencias observadas con base en la información histórica y los valores de las


dinámicas estimados al siglo XXI. No obstante, los datos estimados que cobran especial interés para la zona de estudio son los siguientes:


- Hs (m): Altura de ola significativa media.
- Hs12 (m): Altura de ola significativa superada 12 horas al año.
- Dir.FE (°): Dirección del Flujo medio de Energía.
- MSL (cm): Nivel medio del mar y carrera de marea.




Cambio Climático en la Costa Española


GOBIERNO DE ESPAÑA


MINISTERIO DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE


OECC


IH cantabria

Punto	275		VALORES ANUALES														
Longitud:	2.38																
Latitud:	39.52																
			Histórico				Proyecciones										
			Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100				
							B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2		
OLEAJE	Hs (m)	media	0,631	-0,006	-0,008	-0,009	-0,008	-0,032	-0,052	-0,019	-0,026	-0,03	-0,023	-0,039	-0,057		
	Hs12 (m)	media	3,351	0,036	0,044	0,053	-0,004	-0,072	-0,136	-0,04	-0,053	-0,055	-0,05	-0,086	-0,113		
	Dir FE (°)	media	231,969	0,248	0,307	0,366	0,536	-0,583	-1,474	0,059	-0,523	-0,768	-0,379	-1,086	-1,868		
	MSL (cm)	Media	2,134	1,22	2,744	4,269	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

* Los valores Medios de Mean Sea Level están referidos al año 1998 (cero de Alicante)

** La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90,95]
+0.01	Poco fiable	<90%

Figura 2: Tablas de valores

A partir de los resultados obtenidos y para aquellas variables de las que no se dispone de datos para una proyección mínima de 50 años, en este caso el nivel de marea, se ha hecho una extrapolación lineal, obteniéndose las siguientes variaciones en el transcurso de los años:

VARIACIONES	EXTRAPOLACIÓN				
	2030	2040	2050	2060	2070
Hs (m)	-0,008	-0,009	-0,032	-0,019	-0,023
Hs12 (m)	0,044	0,053	-0,136	-0,053	-0,086
DIR (°)	0,307	0,366	-1,474	-0,523	-1,868
MSL (cm)	2,744	4,269	5,895	7,42	8,945

Tabla 1: Resumen de valores obtenidos

Como puede observarse, las variaciones climáticas en la zona de estudio resultan poco significativas, por lo que no se espera una afección negativa en este tramo costero. Como resumen de las proyecciones se espera:

- Disminución de la altura de ola significativa durante los primeros 20 años en torno a 0,20 metros y un pequeño aumento en los siguientes 30 años de 0,015 metros.
- Mínima variación del Flujo Medio de Energía alrededor de los 1,5°.
- Aumento del nivel medio del mar, con una variación de carrera de marea de aproximadamente 12 cm.

4.2 CONCLUSIONES

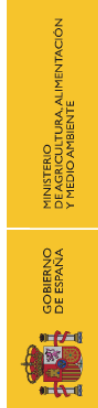
Como principal conclusión, hay que destacar que los posibles efectos del cambio climático en el litoral son altamente dependientes de las características del tramo costero que se considere y de la propagación del oleaje hasta la misma.

En este estudio se ha considerado la sobreelevación del nivel del mar como agente fundamental del cambio climático, pero también se han incluido otros agentes tales como la variación del oleaje y de la dirección del flujo medio de energía, obteniéndose resultados **poco significativos**.

Por todo ello **no se cree necesario establecer medidas de adaptación adicionales** en aras de proteger este tramo costero, puesto que la propia estructura existente se estima suficiente para soportar las pequeñas variaciones climáticas durante el periodo de la concesión.

5 DATOS DEL PUNTO 275

A continuación se detallan los datos de viento, oleaje y nivel del mar del punto 275 del proyecto C3E:



		VALORES ANUALES												
		Historico			Proyecciones									
		Actualidad	2020	2030	2040	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	2070-2100	
													A1B	A2
Punto Longitud: Latitud:	275													
	2.38													
	39.52													
VIENTO	PW(W/m2)	271.111	-2.472	-3.061	-3.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	desviación	28.965	-3.287	-4.069	-4.852	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	media	0.631	-0.006	-0.008	-0.009	-0.008	-0.032	-0.052	-0.019	-0.026	-0.03	-0.023	-0.039	-0.057
	desviación	0.049	-0.018	-0.023	-0.027	0	-0.001	0	0.002	0	0.001	-0.005	-0.005	0.001
	media	1.694	-0.022	-0.027	-0.032	-0.013	-0.088	-0.148	-0.046	-0.061	-0.064	-0.055	-0.092	-0.132
Hs95% (m)	desviación	0.182	-0.043	-0.054	-0.064	0.002	0.003	0.011	0.006	0.009	0.015	-0.012	0	0.024
	media	3.351	0.036	0.044	0.053	-0.004	-0.072	-0.136	-0.04	-0.053	-0.055	-0.05	-0.086	-0.113
	desviación	0.433	0.024	0.03	0.036	-0.004	0.02	0.03	0.006	0.015	0.02	-0.001	0.019	0.038
	media	4.803	-0.03	-0.037	-0.044	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	desviación	0.107	-0.052	-0.065	-0.077	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLEAJE	media	1.282	-0.048	-0.06	-0.071	-0.034	-0.159	-0.256	-0.101	-0.134	-0.145	-0.126	-0.2	-0.289
	desviación	0.275	-0.071	-0.087	-0.104	-0.002	-0.015	-0.007	0.002	-0.002	0.005	-0.046	-0.041	-0.001
	media	231.969	0.248	0.307	0.366	0.536	-0.583	-1.474	0.059	-0.523	-0.768	-0.379	-1.086	-1.868
	desviación	6.087	-2.474	-3.063	-3.652	0.385	0.201	0.333	-0.143	-0.022	-0.063	-0.079	0.203	-0.077
	Hs50	5.203	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hs extremal (m)	umbrales	2.853	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Media escala Pareto	0.649	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desv escala Pareto	0.068	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Media Forma Pareto	-0.141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desv Forma Pareto	0.104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Referencia Alicante (cm) Rango marea (cm)	Poisson Media	3.146	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Poisson Desv	0.227	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		9.883	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		40.373	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MSL (cm)	2.134	1.22	2.744	4.269	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MM95% (cm)	desviación	0.56	0	0.005	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Media	5.247	-1.761	-2.167	-2.584	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	desviación	2.99	-0.233	-0.288	-0.344	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MM50	0.337	-0.015	-0.035	-0.054	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	umbrales	0.181	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NIVEL DEL MAR	Media escala Pareto	0.05	-0.005	-0.011	-0.018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desv escala Pareto	0.014	0.003	0.007	0.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Media Forma Pareto	-0.204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desv Forma Pareto	0.074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Poisson Media	2.509	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Poisson Desv	0.202	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Los valores Medios de Mean Sea Level están referidos al año 1998 (cero de Alicante)

** La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90.95]
+0.01	Poco fiable	<90%

DOCUMENTO 6: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

Índice general

1	INTRODUCCIÓN	1
2	CLIMA MARÍTIMO	2
2.1	OLEAJE	2
2.1.1	Datos de clima medio	3
2.1.2	Análisis de los datos máximos de oleaje	6
2.2	VIENTO	6
2.2.1	Histogramas de viento	8
2.2.2	Valores máximos de viento	9
2.3	VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR	11
3	DINÁMICA LITORAL	12
3.1	METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTOS	12
3.2	CÁLCULO DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL MEDIANTE FORMULACIONES	14
3.2.1	INTRODUCCIÓN	14
3.2.2	PRINCIPALES FORMULACIONES EXISTENTES	14
4	PROPAGACIÓN	23
4.1	INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA DE CÁLCULO	23
4.2	MODELADO DE LA PROPAGACIÓN	23
4.3	PARÁMETROS DE CÁLCULO	26
4.3.1	Datos de utilizados	26
4.4	BATIMETRÍA	28
4.5	MODELOS UTILIZADOS	29
4.5.1	Modelo 01 para direcciones WSW-WNW	29
4.5.2	Modelo 02 para direcciones WNW-NNW	29
4.6	RESULTADOS DE LA PROPAGACIÓN	32
4.6.1	Módulo 01 WSW-WNW	32
4.6.2	Módulo 02 NW-NNW	36
4.6.3	Módulo ENE 67,5º Propagación por viento superficial	38
4.7	RESUMEN DE RESULTADOS PROPAGACIÓN	39
5	OBTENCIÓN DE LA ALTURA DE OLA DEBIDO AL FETCH	40
6	OBTENCIÓN DE LOS VALORES DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS	43
6.1	OBTENCIÓN DE LOS PARÁMETRO DE LA FORMULACIÓN DE CERC	43

6.1.1	Parámetros generales	43
6.1.2	Parámetro K.....	44
6.2	TABLAS DE FRECUENCIAS DE OLEAJE Y VIENTO POR DIRECCIONES.....	45
7	RESULTADOS DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS.....	47
7.1	TRANSPORTE POR OLEAJE	47
7.1.1	Para el valor D50 1mm	47
7.1.2	Para el valor D50 5 MM.....	47
7.2	TRANSPORTE DEBIDO AL FETCH	48
7.2.1	Para el valor D50 1mm	48
7.2.2	Para el valor D50 5 MM.....	48
7.3	RESULTADOS DE TRANSPORTE	49
8	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	50

Índice figuras

Figura 1: Punto SIMR 2112114.....	3
Figura 2: Rosa de oleaje anual del punto SIMAR 112114	4
Figura 3: Rosa de vientos	7
Figura 4: Frecuencia de velocidad de viento	8
Figura 5: Histograma máximo y mínimos del nivel del mar	11
Figura 6: Ángulo de incidencia.....	15
Figura 7: Relación entre It y Pt.....	17
Figura 8: Calibración modelo de Baliard para definición de k.....	19
Figura 9: Calibración del modelo Del Valle para la definición de Krs	20
Figura 10: Batimetría de la zona del puerto de Andratx.....	28
Figura 11: Malla modelo para direcciones WSW-WNW	29
Figura 12: Malla modelo para direcciones WNW-NNW	30
Figura 13: Malla para cálculo de propagación por viento superficial	31
Figura 14: Propagación para la dirección WSW 247,5°. Visión general	32
Figura 15: Propagación para la dirección WSW 247,5°. Visión de la zona de estudio.....	33
Figura 16: Propagación para la dirección W 270°. Visión general.....	34
Figura 17: Propagación para la dirección W 270°. Visión de la zona de estudio.....	34
Figura 18: Propagación para la dirección WNW 292,5°. Visión general.....	35
Figura 19: Propagación para la dirección WNW 292,5°. Visión de la zona de estudio.....	35
Figura 20: Propagación para la dirección NW 315°. Visión general.	36
Figura 21: Propagación para la dirección NW 315°. Visión de la zona de estudio.	36
Figura 22: Propagación para la dirección NNW 337,5°. Visión general.....	37
Figura 23: Propagación para la dirección NNW 337,5°. Visión de la zona de estudio.	37
Figura 24: Propagación para la dirección ENE 67,5°. Visión general.	38
Figura 25: Propagación para la dirección ENE 67,5°. Visión de la zona de estudio.....	39
Figura 26: Determinación del “fetch” NE para un punto determinado del puerto	40
Figura 27: Calibración del modelo Del Valle para la definición de Krs	44
Figura 28: Imagen de la caleta junto a la caseta guardabotes.	50
Figura 29: Caseta guardabotes en su ubicación en la línea de costa.	51

Índice tablas

Tabla 1 Altura de ola significativa versus periodo.....	5
Tabla 2 Altura máximas de olas por meses.	6
Tabla 3 relación entre velocidad e viento, frecuencia y dirección del mismo	9
Tabla 4 Velocidades máximas mensual.....	10
Tabla 5 Oleaje de diseño a propagar para oleaje en aguas profundas modelo 01	26
Tabla 6. Oleaje de diseño a propagar para oleaje en aguas profundas modelo 02	27
Tabla 7 Oleaje diseño a propagar debido al Fetch modelo 03	27
Tabla 8 Resultados obtenidos de la modelización de la propagación	39
Tabla 9 Parámetros para la dirección NE	41
Tabla 10 Tabla de resultados de Fetch para la dirección NE	42
Tabla 11 Frecuencias de alturas de olas por direcciones.....	45
Tabla 12 Frecuencias de velocidad de viento por direcciones	46
Tabla 13 transporte de material en m3/s por dirección D50 1mm	47
Tabla 14 Transporte total en m3/año D50 1mm	47
Tabla 15 transporte de material en m3/s por dirección para D50 5mm	47
Tabla 16 transporte total en m3/año de D50 5 mm.....	48
Tabla 17 transporte de material en m3/s por dirección para D50 1mm debido viento..	48
Tabla 18 transporte de material en m3/año por dirección para D50 1mm debido viento	48
Tabla 19 transporte de material en m3/s por dirección para D50 5mm debido viento..	48
Tabla 20 transporte de material en m3/año por dirección para D50 5mm debido viento	49
Tabla 21 Transporte de sedimentos en función del diámetro.	49

1 INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Estudio de Dinámica Litoral, en cumplimiento del artículo 91 y 93 del Real Decreto 876/2.014 de 10 octubre por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Los puntos que se van a desarrollar en este anejo debido a las particularidades de la zona y de las obras son:

- Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- Balance sedimentario y evolución de la línea de costa.
- Estudio de clima marítimo incluyendo la estadística de oleaje y temporales direccionales.
- Dinámicas resultadas del cambio climático.
- Propuesta para la minimización, en su caso, de la incidencia y posibles medidas correctoras y compensatorias.

A continuación se desarrollan los puntos mencionados.

2 CLIMA MARÍTIMO

En este capítulo se indican las fuentes de las que se van a obtener los diferentes datos que van a servir de base para el estudio de clima marítimo en la zona de Andratx, básicamente se obtienen de las bases de datos de Puertos del Estado.

Los agentes climáticos considerados para analizar y estudiar el comportamiento del clima marítimo frente a las costas de Mallorca son:

- Oleaje Viento Corrientes.
- Variaciones del nivel del mar.

2.1 OLEAJE

El oleaje es el principal agente causante de la dinámica litoral en las playas y de su evolución en el tiempo, por lo que su conocimiento es imprescindible para evaluar y estudiar su comportamiento.

Para la obtención del oleaje se han utilizado los datos disponibles en la página web de Puertos del Estado, www.puertos.es y concretamente el punto SIMAR situado frente a la costa de Andratx.

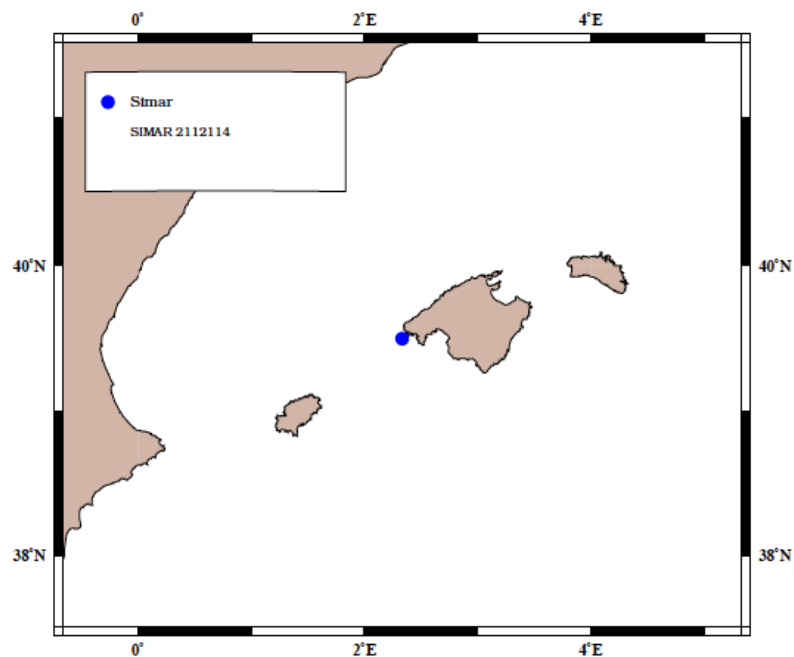


Figura 1: Punto SIMR 2112114

2.1.1 Datos de clima medio

2.1.1.1 Datos de altura de ola de la rosa de oleaje

La altura de ola significativa en el punto SIMAR 2112114 (Longitud: 2,333° E y Latitud 39,500° N, Profundidad: Indefinida) en el período comprendido entre los años 1958 y 2017 se representa en la rosa de oleaje siguiente:

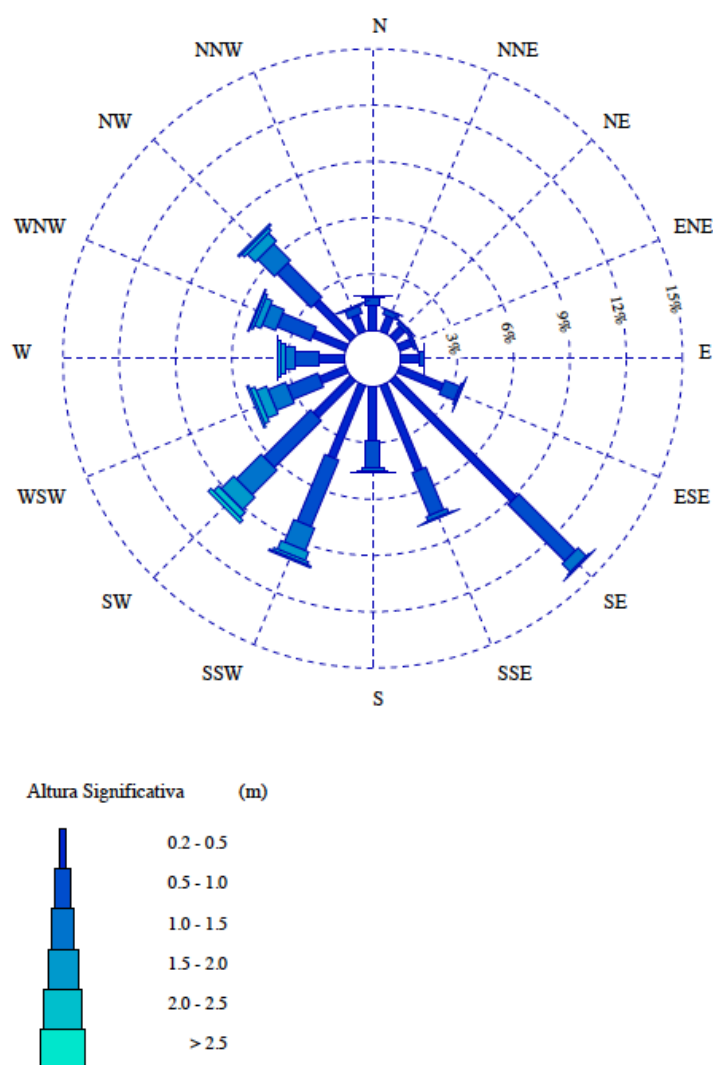


Figura 2: Rosa de oleaje anual del punto SIMAR 112114

La rosa de oleaje, como era de esperar, presenta nueve direcciones principales de oleaje con cuatro direcciones predominantes que, de mayor a menor, son: sureste (SE) con un porcentaje de 14,079% de frecuencia y una altura significativa de hasta 3 m, sursuroeste (SSW) con una frecuencia de 10,079% con una altura de ola significativa de hasta 4,5 m, suroeste (SW) con una frecuencia de 9,702% y una altura de ola significativa de hasta 5 m.

2.1.1.2 Datos de altura vs período

Se analiza la altura de ola significativa en el punto SIMAR 2112114 frente a su período en el lapso comprendido entre los años 1958 y 2019.

EFICACIA: 99.60% AÑO/YEAR: 1958-2019		Tp (s)											TOTAL
		<=1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	>10.0	
Hs (m)	<=0.5	0.008	0.807	10.977	18.243	13.585	10.474	3.930	1.240	0.565	0.296	0.135	60.261
	1.0	---	---	0.390	4.547	7.125	6.687	4.670	1.531	0.591	0.278	0.060	25.879
	1.5	---	---	---	0.066	2.132	2.822	1.530	0.940	0.434	0.226	0.065	8.214
	2.0	---	---	---	---	0.113	1.439	1.147	0.448	0.225	0.140	0.036	3.548
	2.5	---	---	---	---	---	0.275	0.554	0.309	0.128	0.066	0.020	1.353
	3.0	---	---	---	---	---	0.005	0.130	0.176	0.086	0.038	0.014	0.450
	3.5	---	---	---	---	---	---	0.011	0.068	0.068	0.025	0.006	0.178
	4.0	---	---	---	---	---	---	---	0.012	0.032	0.021	0.009	0.073
	4.5	---	---	---	---	---	---	---	---	0.011	0.011	0.006	0.029
	5.0	---	---	---	---	---	---	---	---	0.002	0.008	0.001	0.011
	> 5.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.002	0.001	0.004
TOTAL		0.008	0.808	11.368	22.855	22.956	21.703	11.971	4.725	2.142	1.110	0.354	100%

Tabla 1: Altura de ola significativa versus periodo

De la anterior tabla se deduce que los mayores porcentajes de presentación de los datos corresponden a alturas de ola significativa comprendidas entre 0,5 y 1 m, alcanzando los mayores porcentajes de presentación para alturas de ola inferiores a 0,5 m (60,26%) y para alturas de ola significativa de 1 m (25,88%). A su vez se deduce que los principales períodos de pico están comprendidos entre 4 y 6 s.

2.1.1.3 Resumen de los datos de Puertos del Estado

Tras analizar los datos obtenidos del punto SIMAR 2112114, en primer lugar se deduce, de la rosa de oleaje, que las principales direcciones de oleaje son la sureste (SE) y la sursuroeste (SSW), respectivamente. Alcanzando las mayores alturas entre 4 y 5 m. Y en segundo lugar, de las tablas altura – período, se deduce que los mayores porcentajes de presentación corresponden a las alturas de ola inferiores a 0,5 m y a los periodos pico de entre 4 y 6 s.

2.1.2 Análisis de los datos máximos de oleaje

A continuación se muestran los datos para de máximo oleaje en el punto SIMAR 2112114, que es el que estamos utilizando, discretizado por meses.

Punto SIMAR / SIMAR Point 2112114 1958 - 2020					
Mes/Month	Hs Max./Max. Hs	Tp	Dir	Dia/Day	Hora/Hour
Enero/January	5.62	10.01	318	23	19
Febrero/February	4.76	9.10	319	02	23
Marzo/March	5.68	10.01	320	06	22
Abril/April	5.15	8.85	299	04	04
Mayo/May	3.28	8.40	203	08	17
Junio/June	2.98	8.55	211	15	19
Julio/July	2.26	6.83	311	28	05
Agosto/August	1.72	7.19	237	22	03
Agosto/August	1.72	7.19	230	22	02
Septiembre/September	2.96	7.46	209	19	17
Octubre/October	4.58	8.65	278	22	21
Noviembre/November	5.23	9.10	264	03	12
Diciembre/December	5.61	10.64	211	11	11

Tabla 2: Altura máximas de ola por meses.

En primer lugar se considera la tabla de alturas de ola significativa máxima mensual, de la que se deduce que las mayores alturas de ola sucedieron en enero y marzo con unos valores de 5.62 y 5.68 m respectivamente con unos periodos de 10,01 s.

2.2 VIENTO

La descripción del viento en el tramo de costa en estudio se basa en los datos de las principales fuentes de información que contiene la red de medidas de Puertos del Estado.

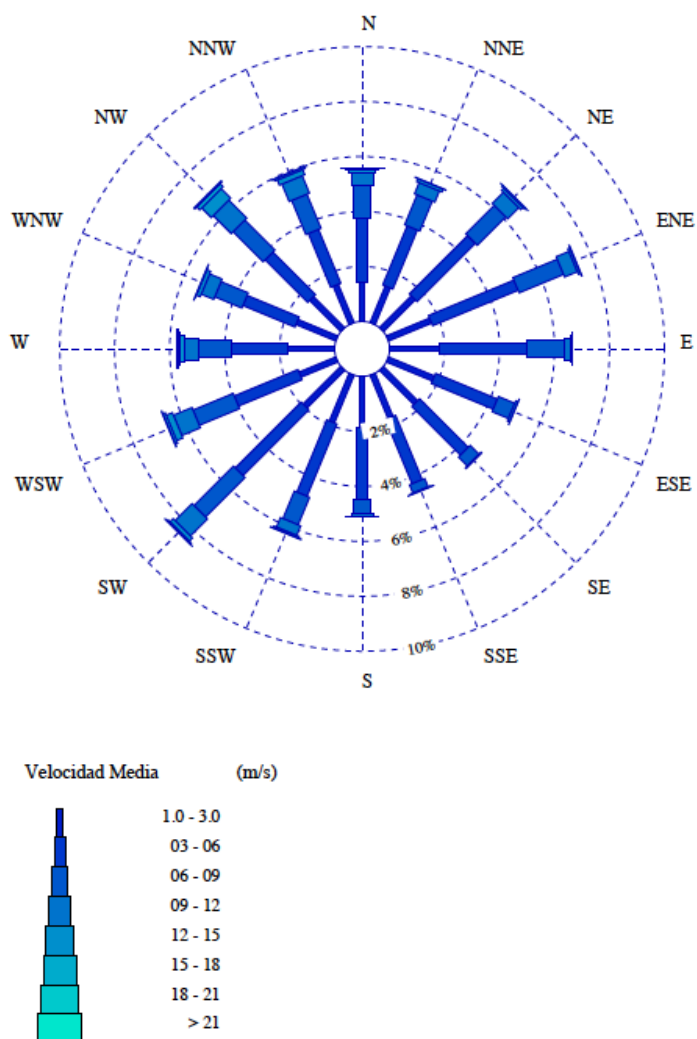


Figura 3: Rosa de vientos

Al igual que en el apartado de oleaje, para analizar el viento se consideran los datos históricos que posee Puertos del Estado.

La velocidad media de viento en el punto WANA 2112114, en el periodo comprendido entre los años 1996 y 2013, presenta sus principales direcciones de viento en el segundo y cuarto cuadrante. La dirección predominante es la suroeste (SW), a esta le sigue la dirección estenoreste (ENE). En la dirección

(SW) se alcanza una velocidad media de 21 m/s. mientras que para la dirección es de 18 m/s

2.2.1 Histogramas de viento

En los datos del histograma de viento para el punto WANA 2112114, la mayor frecuencia se presenta para una velocidad comprendida entre los 3 y los 6 m/s, con una frecuencia de presentación del 41,49%. Le sigue una velocidad comprendida entre los 1 y 3 m/s, con una frecuencia de presentación del 26,77%.

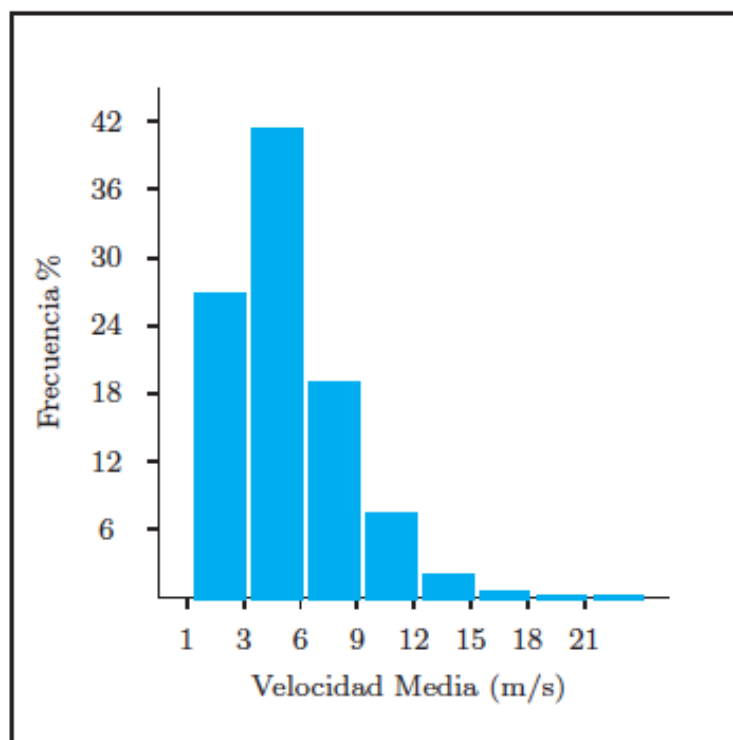


Figura 4: Frecuencia de velocidad de viento

Tabla Velocidad Media (Ve) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Ve (m/s)									Total
	≤ 1.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	> 21.0	
CALMAS	3.269									3.269
N 0.0		1.423	2.361	1.165	.461	.125	.027	.008	.004	5.575
NNE 22.5		1.442	2.326	1.179	.441	.113	.016	-	-	5.517
NE 45.0		1.629	3.003	1.460	.578	.109	.045	.004	-	6.828
ENE 67.5		1.696	3.364	1.750	.498	.082	.021	-	-	7.410
E 90.0		1.825	3.154	1.360	.260	.057	.008	-	-	6.666
ESE 112.5		1.809	2.437	.640	.090	.006	-	-	-	4.982
SE 135.0		1.762	2.502	.451	.033	-	-	-	-	4.748
SSE 157.5		1.696	2.533	.324	.025	.012	-	-	-	4.590
S 180.0		1.866	2.638	.507	.096	.012	.004	-	-	5.123
SSW 202.5		1.875	2.847	1.083	.375	.066	.021	-	-	6.266
SW 225.0		1.934	3.390	2.028	.876	.160	.049	.012	-	8.450
WSW 247.5		1.446	2.506	1.583	.730	.244	.090	.021	-	6.621
W 270.0		1.702	2.072	1.151	.554	.174	.049	.016	-	5.718
WNW 292.5		1.565	2.047	1.069	.492	.148	.014	.008	-	5.343
NW 315.0		1.596	2.193	1.546	.929	.488	.158	.041	-	6.951
NNW 337.5		1.508	2.123	1.343	.687	.199	.070	.012	-	5.942
Total	3.269	26.774	41.494	18.640	7.127	1.996	.572	.123	.004	100 %

Tabla 3: relación entre velocidad e viento, frecuencia y dirección del mismo

2.2.2 Valores máximos de viento

Para complementar los datos de viento, se han tomado los valores máximos mensuales registrados disponibles en las bases de datos de Puertos del Estado.

Partiendo de los datos de viento del punto WANA 2112114 y considerando la tabla de velocidades máximas mensuales, se deduce que las mayores velocidades de viento se alcanzaron en abril de 2002, marzo 2009 y enero de 2009, alcanzando unos valores de 23 m/s, 22,71 m/s y 20,84 m/s, respectivamente.

Punto WANA 2112114 1958 - 2020/ 2112114 WANA Point 1958 - 2020					
Mes/Month	Vm Max./Max. Vm	Dir	Año/Year	Día/Day	Hora/Hour
Enero/January	20.84	277	2009	24	14
Enero/January	20.84	277	2009	24	13
Enero/January	20.84	277	2009	24	12
Enero/January	20.84	277	2009	24	15
Febrero/February	20.50	312	1996	08	02
Marzo/March	22.71	330	2018	24	21
Abril/April	23.00	312	2002	04	04
Mayo/May	17.50	307	1995	13	01
Junio/June	16.94	9	2017	05	06
Julio/July	14.64	104	2019	31	23
Agosto/August	14.77	332	2019	27	09
Septiembre/September	18.91	101	2019	14	01
Octubre/October	19.66	301	2009	22	19
Octubre/October	19.66	301	2009	22	18
Octubre/October	19.66	301	2009	22	20
Octubre/October	19.66	301	2009	22	21
Noviembre/November	19.20	20	2001	11	03
Diciembre/December	19.68	270	2019	22	00

Tabla 4: Velocidades máximas mensuales

2.3 VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR

La fuente de información utilizada para analizar las variaciones del nivel del mar es la proveniente de la red de medidas de Puertos del Estado, tomadas del mareógrafo situado en el Puerto de Palma de Mallorca.

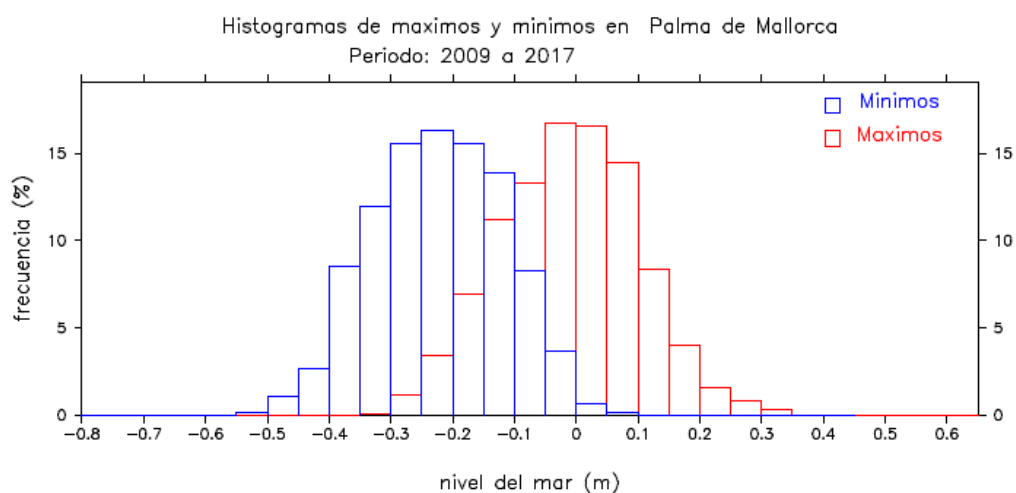
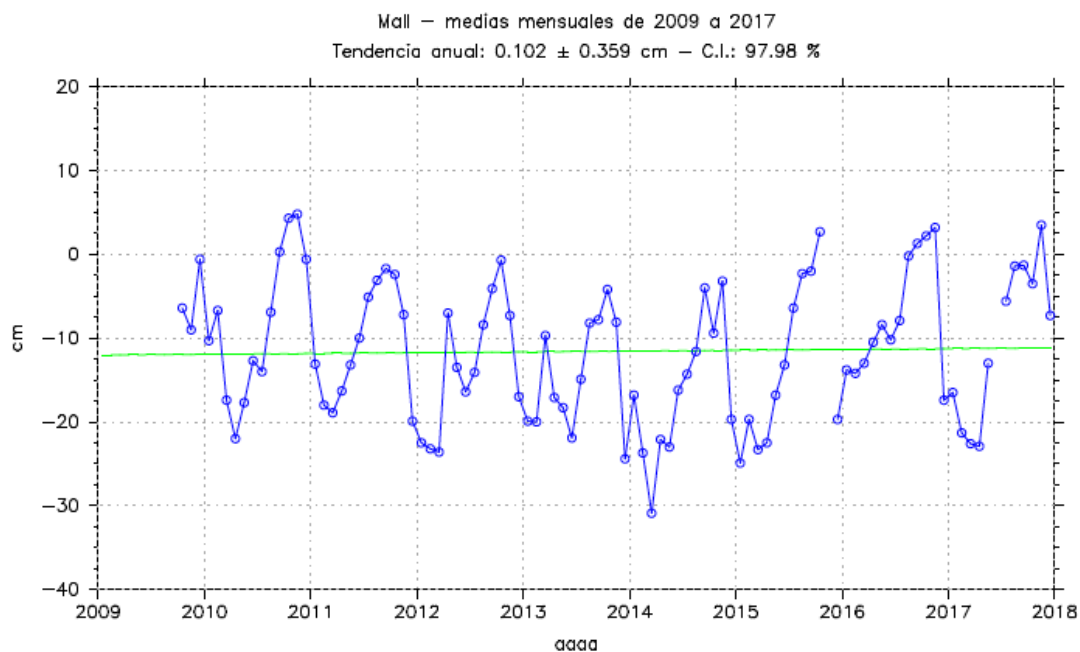


Figura 5: Histograma máximo y mínimos del nivel del mar



3 DINÁMICA LITORAL

3.1 METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTOS

La obtención de la tasa del transporte de sedimentos en dirección longitudinal a la costa como consecuencia de las corrientes inducidas por la rotura del oleaje es fundamental para el correcto conocimiento de la dinámica litoral del tramo de costa que se está considerando en el presente estudio.

Para obtener la capacidad de transporte del oleaje, existen los siguientes procedimientos de cálculo:

- La medida directa, “in situ”.
- La cubicación de volúmenes retenidos por obras (diques, espigones) situados en los alrededores.
- La determinación de erosiones y acumulaciones en la línea de costa mediante fotografías aéreas a lo largo del tiempo.
- Ensayos a escala reducida.
- Empleo de formulaciones analíticas.
- Estudio mediante modelos matemáticos.

El primer método, el de medida directa, no se utiliza debido al elevado coste que supone llevarlo a cabo y el excesivo plazo de tiempo que es necesario invertir.

La cubicación de volúmenes retenidos por las obras de defensa es un método de gran utilidad y muy utilizado a pesar de que no siempre es posible aplicarlo debido a la inexistencia de obstáculos naturales suficientemente próximos a la zona de estudio o por no disponer de levantamientos topográficos y batimétricos con suficiente precisión para analizar su evolución temporal.

La cuantificación del transporte sólido a partir de las variaciones producidas en la línea de costa debido a las erosiones y acumulaciones del material de las playas mediante restituciones fotogramétricas de fotografías aéreas es un

método que resulta aceptable en muchos casos debido a la simplicidad del proceso y a los resultados bastante aceptables. No obstante el método presenta diversos inconvenientes. Por un lado, las restituciones fotogramétricas se realizan sin tener en cuenta ni los efectos de las mareas astronómica y meteorológica, ni el oleaje, ni la época en la que se realizó la fotografía, por lo tanto, no se tiene en cuenta las diferencias en la línea de orilla debidas al cambio de estación. Por otro lado, dichas restituciones no tienen información acerca del fondo marino ni acerca de las batimétricas, además de introducir los errores propios de la restitución fotogramétrica, que pueden cifrarse en variaciones de la línea de costa de ± 3 m o incluso mucho más.

Los ensayos a escala reducida en piscinas de oleaje presentan el inconveniente de que resultan muy costosos y además se debe tener especial cuidado con el mantenimiento de una correcta similitud de las escalas de ensayo, sin embargo son muy útiles para establecer cálculos en cuanto a estabildades.

El empleo de formulaciones analíticas es probablemente el método más empleado por su sencillez y rápida implementación. Además existen numerosas formulaciones que pueden ser empleadas con objeto de obtener un cierto rango de variabilidad.

El cálculo del transporte de sedimentos mediante modelos matemáticos es una herramienta muy potente y relativamente poco costosa que permite una obtención rápida y fiable de la capacidad teórica de transporte, que de todas formas debe ser calibrada correctamente.

En este proyecto se ha determinado la capacidad de transporte del oleaje la combinación de dos de estos procedimientos: el empleo de formulaciones analíticas y el modelado numérico.

3.2 CÁLCULO DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL MEDIANTE FORMULACIONES

3.2.1 INTRODUCCIÓN

El transporte longitudinal potencial de sedimentos puede expresarse en términos del volumen total de sedimento transportado, esto es, incluyendo los huecos entre partículas (QI) o en términos del peso sumergido de sedimento transportado (II), que se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$I_t = (\rho_s - \rho) g (1 - n) Q_t$$

or

$$Q_t = \frac{I_t}{(\rho_s - \rho) g (1 - n)}$$

donde:

ρ_s es la densidad del sedimento (habitualmente 2.650 kg/m³).

ρ es la densidad del agua (habitualmente 1.025 kg/m³)

n es la porosidad del sedimento (habitualmente $n = 40 \%$)

Se habla de transporte potencial (o capacidad de transporte), ya que para producirse debe haber suficiente sedimento en el tramo de costa analizado y los eventuales obstáculos existentes en la costa (espigones, diques, cañones submarinos...) no deben poder ralentizar o detener dicho flujo sedimentario.

3.2.2 PRINCIPALES FORMULACIONES EXISTENTES

3.2.2.1 Fórmula de Cerc

Savage (1962) propuso una ecuación para el cálculo del transporte longitudinal, que posteriormente fue adoptada por el U.S. Army Corp of Engineers en el "Coastal Design Manual" (1966) y que pasó a ser conocida como la fórmula

CERC. Posteriormente esta fórmula fue adaptada a los datos de campo disponibles e incluida en las versiones de 1977 y 1984 del “Shore Protection Manual” (SPM).

$$I_t = KP_t$$

De acuerdo con la teoría de Airy, el valor de P_t se define como

$$P_t = (EC_g)_b \sin \alpha_b \cos \alpha_b$$

Donde:

Energía del oleaje

$$E_b = \frac{\rho g H_b^2}{8}$$

α_b es el ángulo entre los frentes de oleaje y la batimetría en la zona de rotura

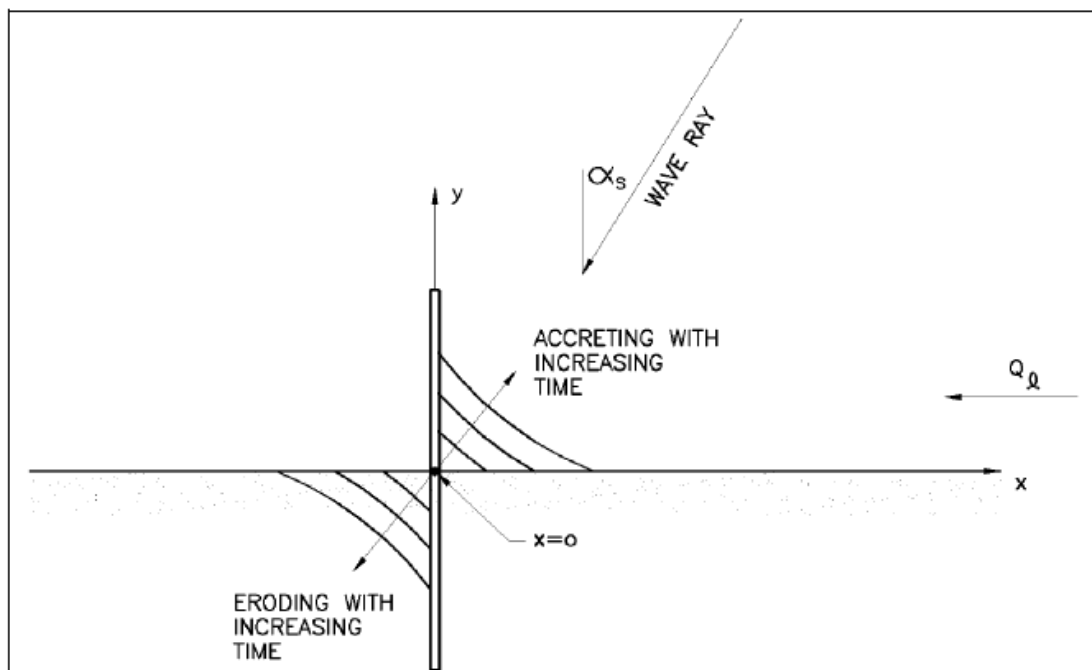


Figura 6: Ángulo de incidencia

Celeridad del grupo en la zona de rotura:

$$C_{gb} = \sqrt{gd_b} = \left(g \frac{H_b}{\kappa} \right)^{\frac{1}{2}}$$

κ índice de rotura de la ola y la profundidad de la zona H_b/d_b .

De acuerdo con Thornton y Guza (1983), para oleaje irregular definido en términos de altura de ola significativa (H_s) puede considerarse $\kappa = 0,60$, mientras que si se trabaja con alturas de ola media cuadráticas (H_{rms}) puede tomarse $\kappa = 0,42$.

Asumiendo la hipótesis de aguas poco profundas en la zona de rotura, esta expresión puede reescribirse como

$$I_t = K \left(\frac{\rho g^{\frac{3}{2}}}{16 \kappa^{\frac{1}{2}}} \right) H_b^{\frac{5}{2}} \sin(2\alpha_b)$$

Y por tanto

$$Q_t = K \left(\frac{\rho \sqrt{g}}{16 \kappa^{\frac{1}{2}} (\rho_s - \rho) (1 - n)} \right) H_b^{\frac{5}{2}} \sin(2\alpha_b)$$

que es la expresión mediante la cual se presenta habitualmente la ya conocida como fórmula del CERC.

Cuantificación del coeficiente K

Un parámetro fundamental al calcular el transporte longitudinal es el coeficiente K, pues relaciona de manera proporcional o lineal dicho transporte y la componente longitudinal del flujo de energía del oleaje (en función que en el cálculo de P_l se emplee H_s o H_{rms} , el valor del coeficiente K variará, pudiéndose distinguir entre K_s (si se utiliza H_s) o K_{rms} (si se emplea H_{rms})). A

continuación se presentan diferentes formulaciones existentes para determinar su valor.

Valor de K de acuerdo al “Shore Protection Manual”

A partir del análisis de diferentes mediciones in situ, el “Shore Protection Manual” (ver siguiente figura) estableció un valor $K_s = 0,39$ (en el caso que se utilicen las alturas de ola significantes), que equivaldría a $K_{rms} = 0,92$ (si se emplean las alturas de ola medias cuadráticas

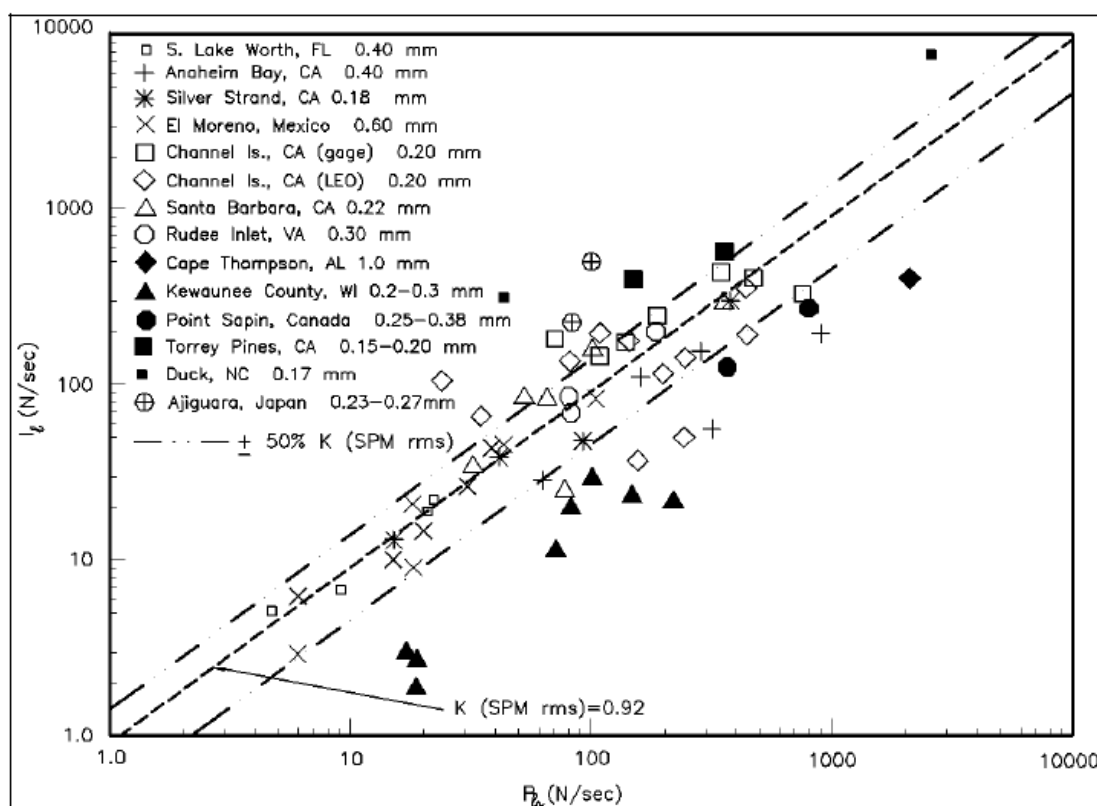


Figura 7: Relación entre I_t y P_t

Variación de K en función del parámetro de Iribarren

Kamphuis y Readshaw (1978) observaron una relación entre el valor de K y el número de Iribarren o surf similarity parameter, definido como:

$$\xi_{br} = \tan\beta_{br} / \left(\frac{H_{br}}{L_0}\right)^{1/2}$$

donde $\tan\beta_{br}$ es la pendiente media entre la línea de orilla y la zona de rotura, H_{br} es la altura de ola significativa en rotura y L_0 es la longitud de onda en aguas profundas, definida como $L_0 = g \cdot T^2 / (2 \cdot \pi)$

Según dichos autores se tiene que:

$$K_s = 0,70 * \xi_{br}$$

Variación de K en función del tamaño del sedimento.

A partir de resultados de campo, Bailard (1981, 1984) desarrolló un modelo energético en el cual el coeficiente K_{rms} era función del ángulo de oleaje en rotura y de la relación entre la máxima velocidad orbital (u_{mb}) y la velocidad de caída del sedimento (w_f) de acuerdo a la expresión:

$$K = 0.05 + 2.6 \sin^2 (2\alpha_b) + 0.007 \frac{u_{mb}}{w_f}$$

De acuerdo a la teoría de aguas poco profundas, puede considerarse que:

$$u_{mb} = \frac{\kappa}{2} \sqrt{g d_b}$$

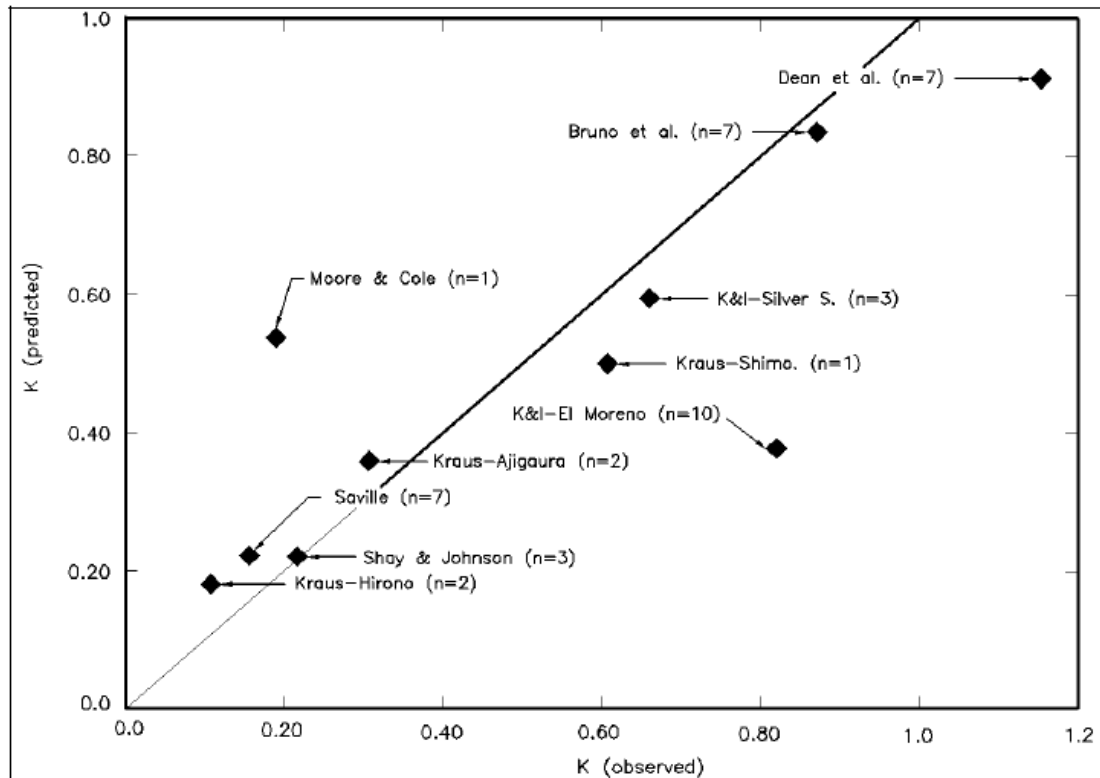


Figura 8: Calibración modelo de Baliard para definición de k

Por su parte Del Valle et al. (1993) presentaron una relación empírica entre el valor K_{rms} y el diámetro medio del sedimento (D_{50}) obtenida a partir de datos de Komar (1988) y datos propios del delta del río Adra (con valores entre 0,40 y 1,50 mm). Dicha expresión es:

$$K_{rms} = 1.4 \cdot \exp(-2,5 \cdot D_{50}) \text{ [D50 expresado en mm]}$$

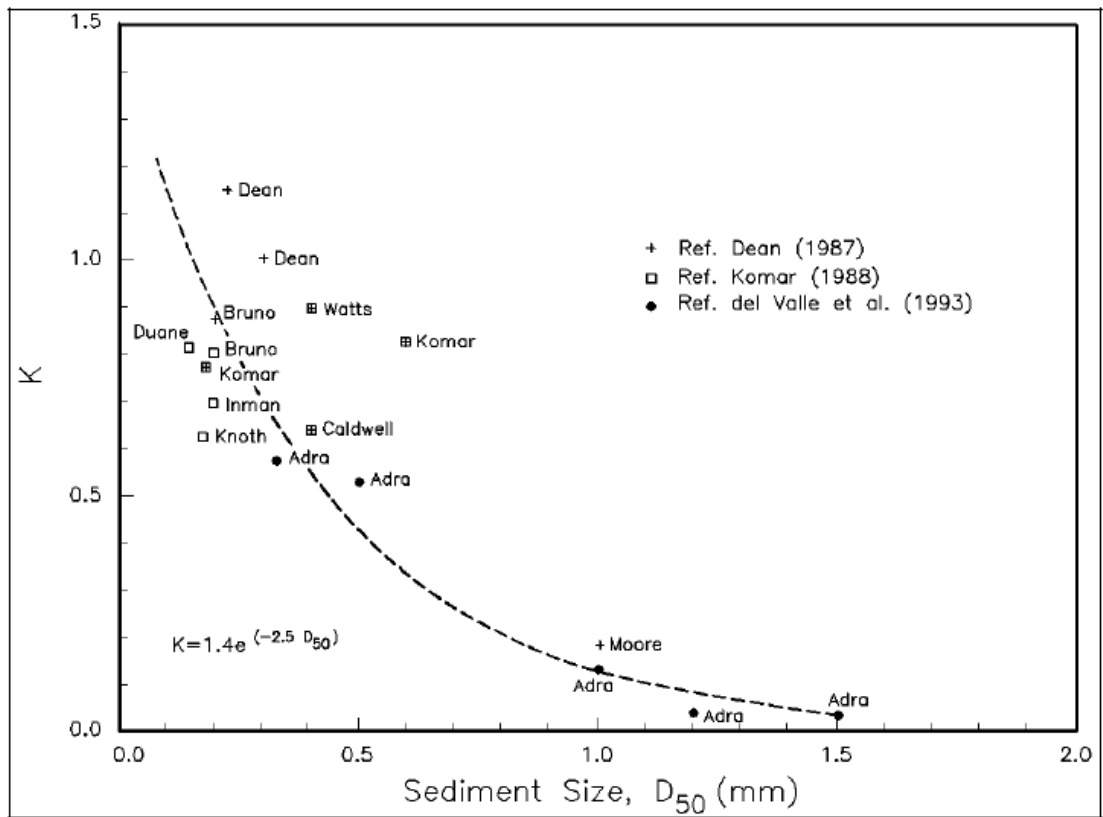


Figura 9: Calibración del modelo Del Valle para la definición de Krs

3.2.2.2 Fórmula de Kamphuis

Partiendo de una idea similar a la formulación del CERC y basándose en un análisis dimensional y calibraciones con datos de laboratorio y de campo, Kamphuis (1991) propuso la siguiente expresión para el cálculo del transporte longitudinal,

$$Q_l = \frac{0,0013}{(1-n) \cdot (\rho_s - \rho)} \cdot \frac{\rho \cdot H_{s,br}^3}{T_p} \cdot \tan^{0,75} \beta_{br} \cdot \left(\frac{H_{s,br}}{L_0} \right)^{-1,25} \cdot \left(\frac{H_{s,br}}{D_{50}} \right)^{0,25} \cdot \sin^{0,4} [2 \cdot \theta_{br}] \quad [m^3/s]$$

donde T_p es el período pico del oleaje y el resto de parámetros los mismos que se emplean en la fórmula del CERC.

Por consiguiente esta expresión tiene en cuenta simultáneamente la pendiente de la playa y el tamaño medio del sedimento, que como se ha

visto anteriormente, son dos de los parámetros que influyen en el valor del transporte de sedimentos, por lo que sus resultados deberían ser más realistas que las anteriores fórmulas.

3.2.2.3 Fórmula de Van Rijn

A partir de datos de laboratorio, de campo y resultados numéricos, Van Rijn (2001) definió la siguiente expresión para el cálculo del transporte longitudinal

$$Q_l = K_0 \cdot K_{swell} \cdot K_{grain} \cdot K_{slope} \cdot H_{s,br}^{2,5} \cdot V_{eff,L} / [(1-n) \cdot \rho_s]$$

Donde

$$K_0 = 42$$

- K_{swell} es el factor de corrección para oleaje swell, definido como $K_{swell} = 1$ para oleaje de viento y
- $K_{swell} = T_{swell}/T_{ref}$ para oleaje de fondo (con $H_s < 2$ m), siendo $T_{ref} = 6$ s.
- K_{grain} es el factor de corrección del tamaño de sedimento, definido como $K_{grain} = D_{50,ref}/D_{50}$, siendo
 - $D_{50,ref} = 0,20$ mm (para $D_{50} > 2$ mm se debe tomar el valor mínimo $K_{grain,min} = 0,10$).
- K_{slope} es el factor de corrección de la pendiente, definido como $K_{slope} = (\tan\beta/\tan\beta_{ref})^{1/2}$ siendo $\tan\beta_{ref} = 0,01$ y $\tan\beta$ la pendiente media de la playa entre la línea de costa y la isobata $d = -8$ m y con unos valores límites $0,75 \leq K_{slope} \leq 1,25$.
- $V_{eff,L}$ es la velocidad longitudinal efectiva de la corriente en la zona media de surf debida tanto al oleaje como a la marea, definida como $V_{eff,L} = (V_{wave,L2} \pm V_{tide,L2})^{1/2}$. Si ambas componentes tienen la misma dirección el signo es positivo y en caso contrario el signo es negativo, siendo:

- $V_{wave,L}$ la componente de la velocidad longitudinal de la corriente inducida por la rotura del oleaje y definida como

$$V_{wave,L} = 0,3 \cdot (g \cdot H_{s,br})^{1/2} \cdot \text{sen}(2 \cdot \theta_{br}).$$

- $V_{tide,L}$ la componente de la velocidad longitudinal de la corriente inducida por la marea y que toma un valor de 0 m/s en caso que no haya marea; 0,1 m/s para micro-mareas; 0,3 m/s para meso-mareas y 0,5 m/s para macro-mareas.

Por consiguiente esta expresión tiene en cuenta simultáneamente la pendiente de la playa y el tamaño medio del sedimento y la existencia de corrientes longitudinales debidas a la marea por lo que sus resultados deberían ser más realistas que las anteriores.

4 PROPAGACIÓN

4.1 INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para la obtención del oleaje incidente, se realizarán dos modelos diferenciados para tener en cuenta todas las posibilidades del oleaje actuante.

- Propagación del oleaje en aguas profundas.
- Propagación del oleaje debido a viento en zonas confinadas. Para este cálculo se tendrá en cuenta el Fetch de la bahía de Andratx, la morfología de la misma así como la ubicación del punto de estudio.

Para la obtención del oleaje en aguas profundas se utilizarán los datos recogidos por Puertos del Estado, concretamente el punto SIMAR 2112114 y, a partir de ellos, se obtendrán los valores de oleaje y viento para clima medio. Concretamente se utilizarán las tablas de porcentaje de ocurrencia en las que se relacionan las direcciones del oleaje o viento con la altura de ola o la velocidad del viento.

Con las tablas de porcentajes se sabrán los periodos medios de ocurrencia de sucesos y con ellos obtendremos una estimación del oleaje incidente.

Con la altura de oleaje incidente y la dirección del mismo, así como con una aproximación del tipo de sedimento, se podrán obtener los volúmenes de material transportado.

4.2 MODELADO DE LA PROPAGACIÓN

El análisis de propagación del oleaje desde mar abierto hasta el puerto de Andratx tiene como objetivo la simulación de los fenómenos que transforman el oleaje en su aproximación desde aguas profundas hasta la costa, de tal forma que sea posible caracterizar adecuadamente el régimen de oleaje en el entorno del puerto en condiciones medias.

A partir de los datos de definición del oleaje en aguas profundas, es necesario hacer una propagación hasta profundidades reducidas, para lo cual se recurre

a modelos numéricos capaces de incluir refracción, difracción, asomeramiento, fricción y rotura de la onda.

Los modelos matemáticos se desarrollaron a medida que lo hacían los ordenadores y, conjuntamente con ellos, se han ido transformando y dando una resolución mejor y más fiel de la realidad. Los primeros modelos matemáticos eran simples adaptaciones de los modelos de resolución gráfica, facilitándose las operaciones de cálculos y de dibujo. Pero pronto comenzaron a aparecer los primeros modelos de simulación matemática de propagación de oleaje, adaptando las formulaciones a los algoritmos propios de la informática.

Existen diferentes modelos numéricos de propagación de ondas, en función de las ecuaciones discretizadas y de los fenómenos que se trate de representar. En general, pueden establecerse los siguientes dos grandes grupos:

- Modelos basados en la simulación de flujos de superficie libre.
- Modelos basados en la teoría de propagación de ondas.

Los primeros resuelven las ecuaciones de Navier-Stokes o las ecuaciones de Boussinesq; tratan el fenómeno de propagación de una forma mucho más amplia y con menores restricciones, estando directamente basados en principios más elementales de la dinámica de fluidos (conservación de masa y de *momentum*), lo que les permite tratar un rango mayor de problemas. El inconveniente de estos modelos es su mayor complejidad y coste computacional. Por lo que respecta a los modelos basados en la teoría de propagación de ondas, se encuentran los de la teoría del rayo y la ecuación para pendientes suaves (*mild-slope equation*), los cuales requieren en general la asunción de una serie de hipótesis sobre el fenómeno, algunas de las cuales pueden ser claramente restrictivas o irreales (p.e. relaciones H/L o H/h pequeñas, ondas que se propagan sin cambio de forma, etc.). La contrapartida a estas limitaciones es la posibilidad de llegar a formulaciones muy compactas y aplicables con un bajo coste computacional.

Para el presente proyecto básico se ha adoptado la siguiente metodología para realizar la propagación de los oleajes extremales que se propagarán hasta la ubicación de la concesión, que se describe a continuación.

El modelo utilizado para la propagación es un modelo espectral bidimensional que utiliza el método de diferencias finitas hacia adelante para resolver la ecuación de conservación de la acción del oleaje en condiciones estacionarias. Es un modelo promediado de fase o phase-averaged, (se basa en la conservación de la energía espectral, asume que las propiedades de las olas varían lentamente a escala de longitud de onda y consideran los fenómenos de generación, disipación de energía y las interacciones no lineales en los que la superficie del mar es descrita por un espectro de energía).

Los modelos promediados de fase no tenían en cuenta la difracción y reflexión del oleaje hasta recientemente, y estos procesos son necesarios para una predicción detallada del oleaje en bahías como la de Andratx. Así pues, para incluir el efecto de la difracción se introduce en la ecuación de conservación de la acción del oleaje un término derivado de la aproximación parabólica para la ecuación de Berkhoff o de la mild-slope.

El modelo es capaz de reproducir de forma conjunta los siguientes fenómenos físicos, asociados a la propagación del oleaje desde mar abierto hasta la costa:

- Asomeramiento ("shoaling").
- Refracción.
- Difracción.
- Interacción olas-corriente.
- Fricción con el fondo.
- Rotura del oleaje.

4.3 PARÁMETROS DE CÁLCULO

4.3.1 Datos de utilizados

A continuación se detallan los datos de oleaje utilizados en el análisis de propagación.

La propagación que se realiza es, para cada una de las direcciones principales determinadas, una altura de ola de 1 m y un periodo pico de 5.5 s.

Las componentes de oleaje en aguas profundas son de WSW – NNW, comprendidos entre los ángulos de 247,5° y 337,5° en aguas profundas, respecto al N (0°).

Se dividirá en dos modelos ya que, para un mejor desarrollo del oleaje, éste debe incidir lo más perpendicular posible a la malla de estudio.

Los modelos se que estudiarán serán:

Hs diseño (m)	Tp (s)	Dir (°)	Dir
1	5,5	247,5	WSW
		270	W
		292,5	WNW

Tabla 5: Oleaje de diseño a propagar para oleaje en aguas profundas en el modelo 01

Hs diseño (m)	Tp (s)	Dir (°)	Dir
1	5,5	315	NW
		337,5	NNW

Tabla 6: Oleaje de diseño a propagar para oleaje en aguas profundas en el modelo 02

Para el cálculo del oleaje debido al viento superficial, se realizará un modelo para la dirección ENE, que es la predominante en la bahía de Andratx:

Hs diseño (m)	Tp (s)	Dir (°)	Dir
1	5,5	67,5	ENE

Tabla 7: Oleaje diseño a propagar debido al Fetch en el modelo 03

4.4 BATIMETRÍA

La batimetría utilizada procede de las siguientes fuentes de datos:

- Batimétricas obtenidas en la página de IDEIB
(www.ideib.caib.es/cataleg/srv/cat/catalog.search#/home).
- Cartas náuticas en las que se ve reflejado el puerto de Andratx.
- Batimétricas obtenidas del Instituto Geográfico Nacional.

A partir de esos datos se ha obtenido la batimetría que se puede ver en la siguiente imagen:

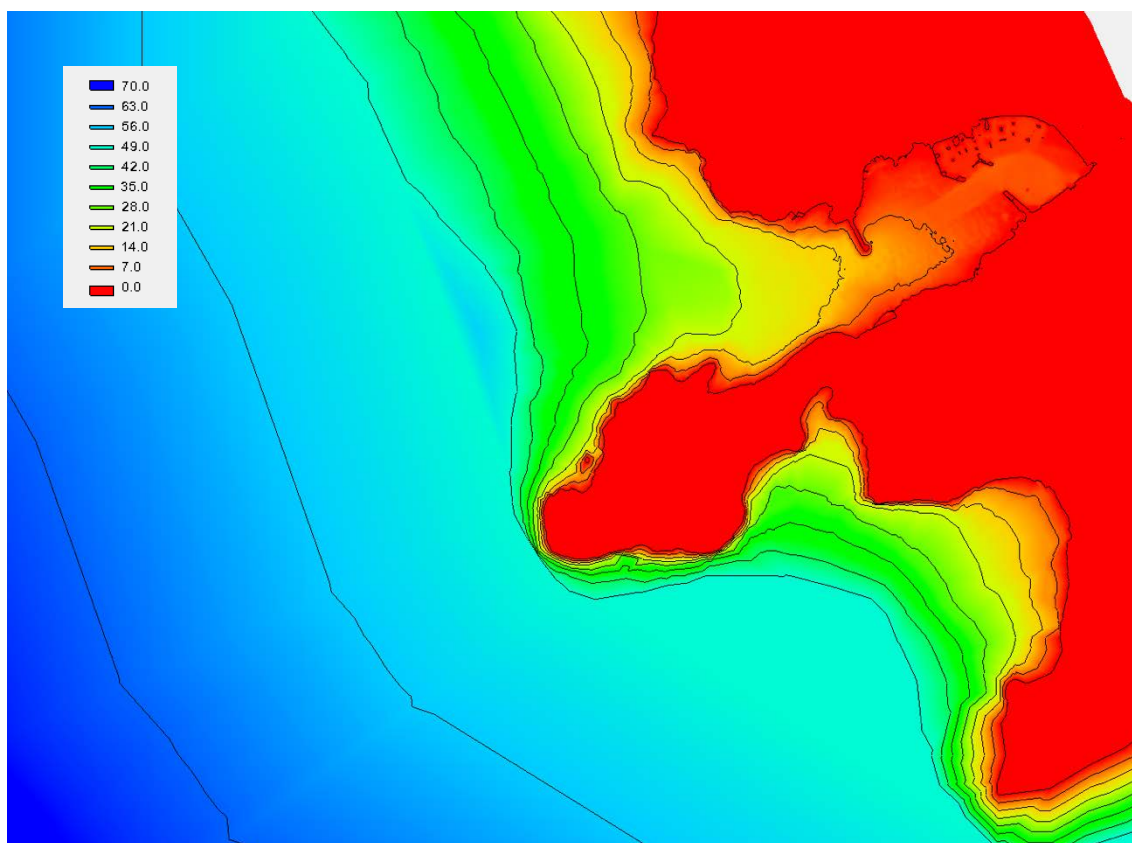


Figura 10: Batimetría de la zona del puerto de Andratx

4.5 MODELOS UTILIZADOS

4.5.1 Modelo 01 para direcciones WSW-WNW

La propagación se ha resuelto mediante una malla obtenida de la batimetría de la zona. La malla empleada cubre un área de 5.880 m x 2.622 m y tiene una resolución de 10 x 10 m. Se le ha dado una inclinación para que la dirección preferente sea la WSW 247,5°. El modelo se puede ver a continuación:

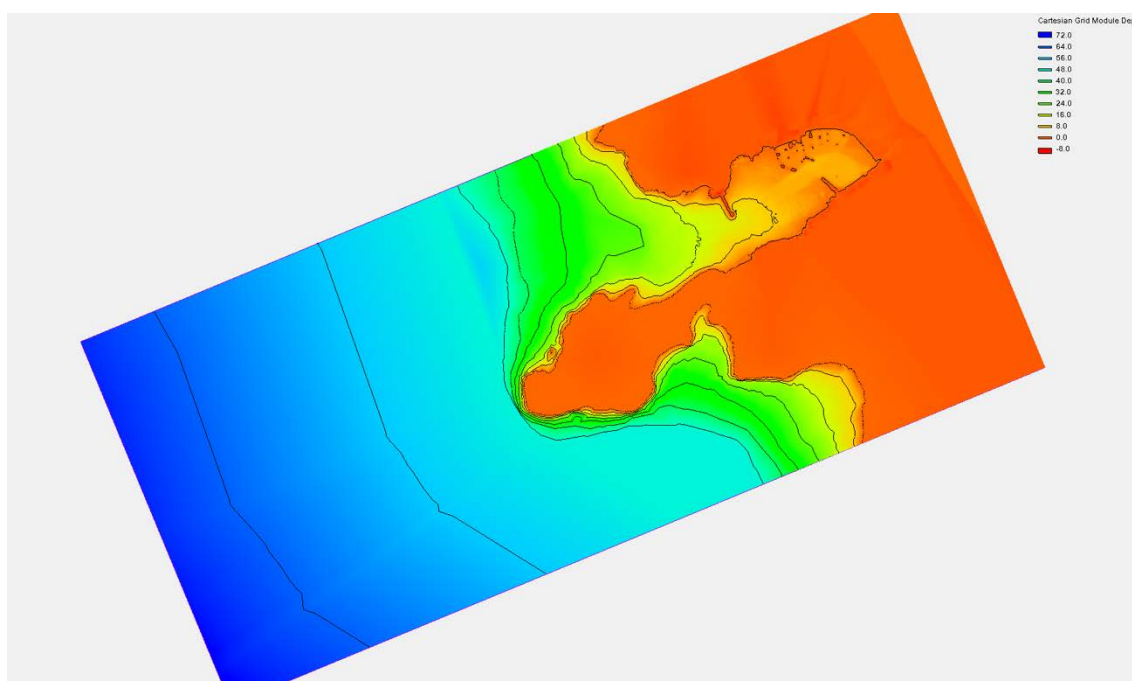


Figura 11: Malla modelo para direcciones WSW-WNW

4.5.2 Modelo 02 para direcciones WNW-NNW

La propagación se ha resuelto mediante una malla obtenida de la batimetría de la zona. La malla empleada cubre un área de 1.889 m x 4.155 m y tiene una resolución de 10 x 10 m. Se le ha dado una inclinación para que la dirección preferente sea la NNW 292,5°. El modelo se puede ver a continuación:

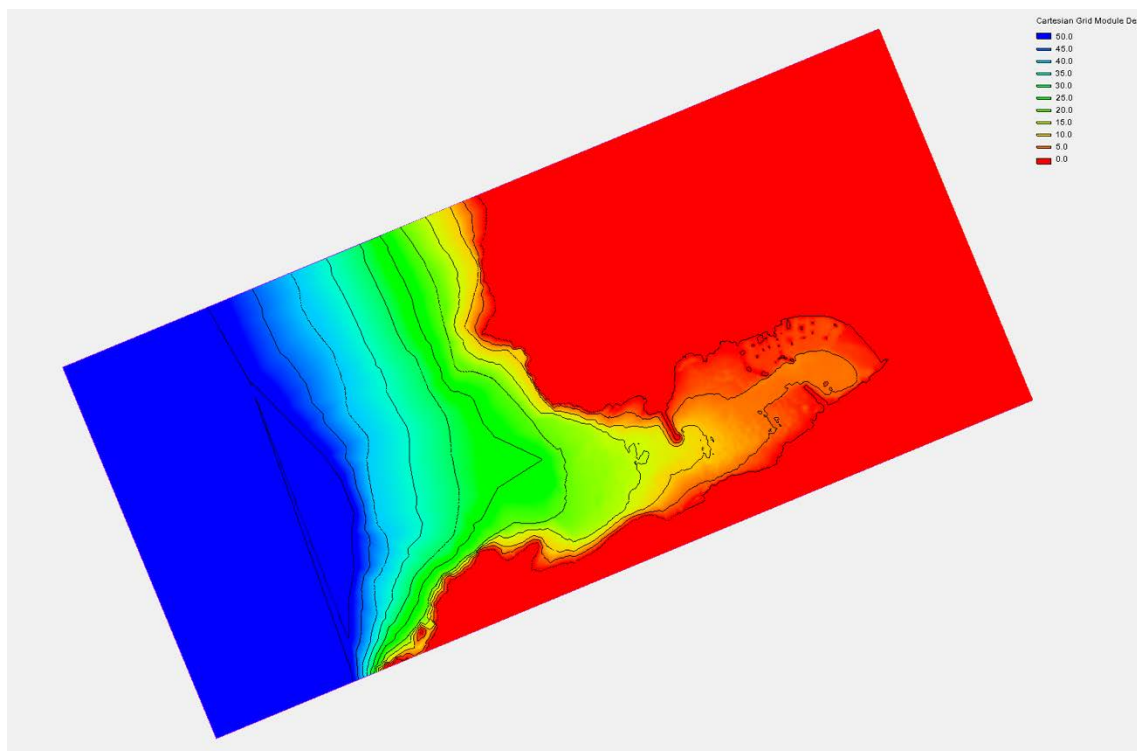


Figura 12: Malla modelo para direcciones WNW-NNW

4.5.2.1 Modelo 03 para oleaje por viento superficial

La propagación se ha resuelto mediante una malla obtenida de la batimetría de la zona. La malla empleada cubre un área de 709 m x 674 m y tiene una resolución de 10 x 10 m. Se le ha dado una inclinación para que la dirección preferente sea la SW 225°. El modelo se puede ver a continuación:

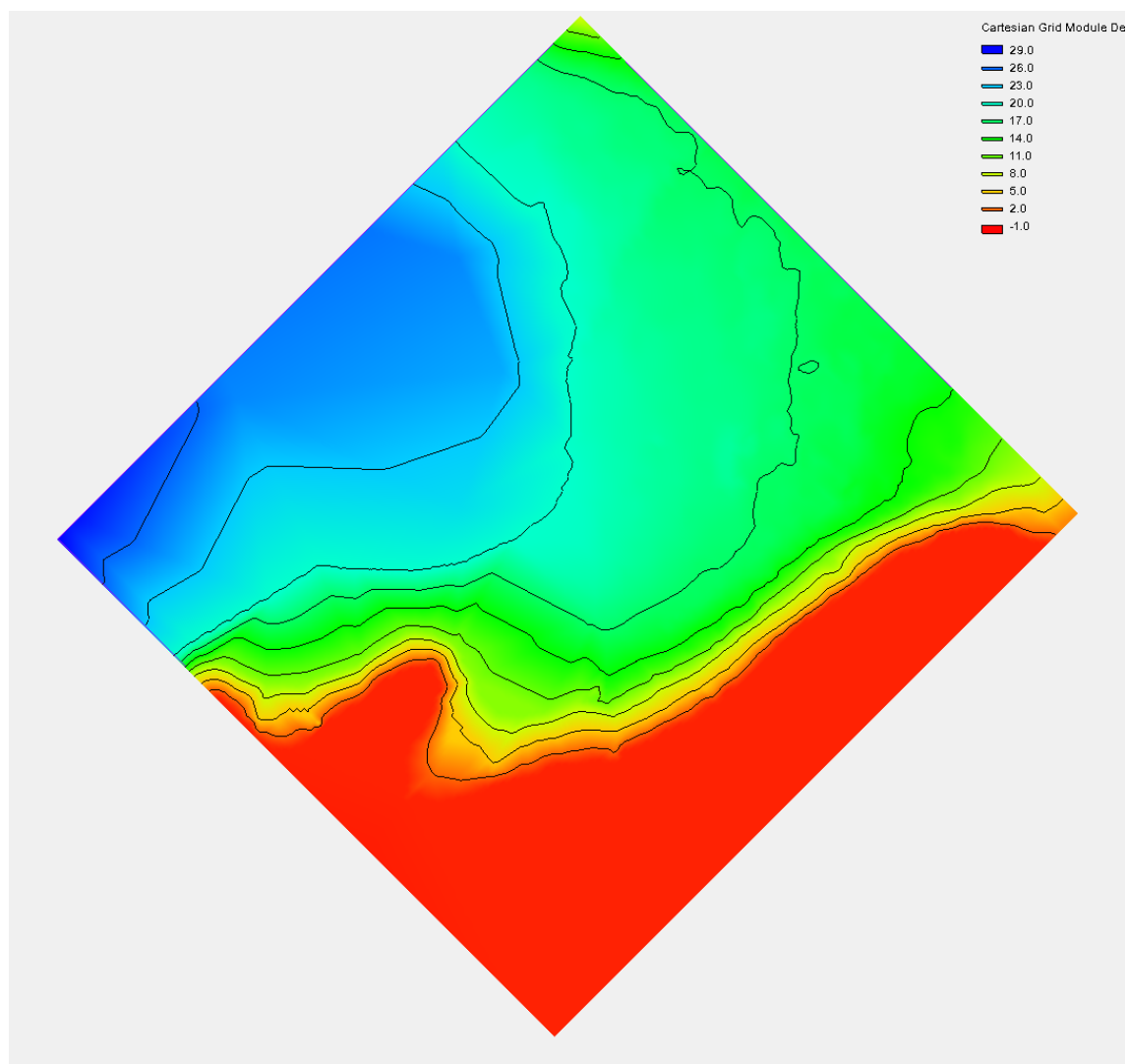


Figura 13: Malla para cálculo de propagación por viento superficial

4.6 RESULTADOS DE LA PROPAGACIÓN

A continuación se muestran los resultados obtenidos con cada uno de los modelos propuestos.

4.6.1 Modelo 01 WSW-WNW

4.6.1.1 Dirección WSW 247,5°

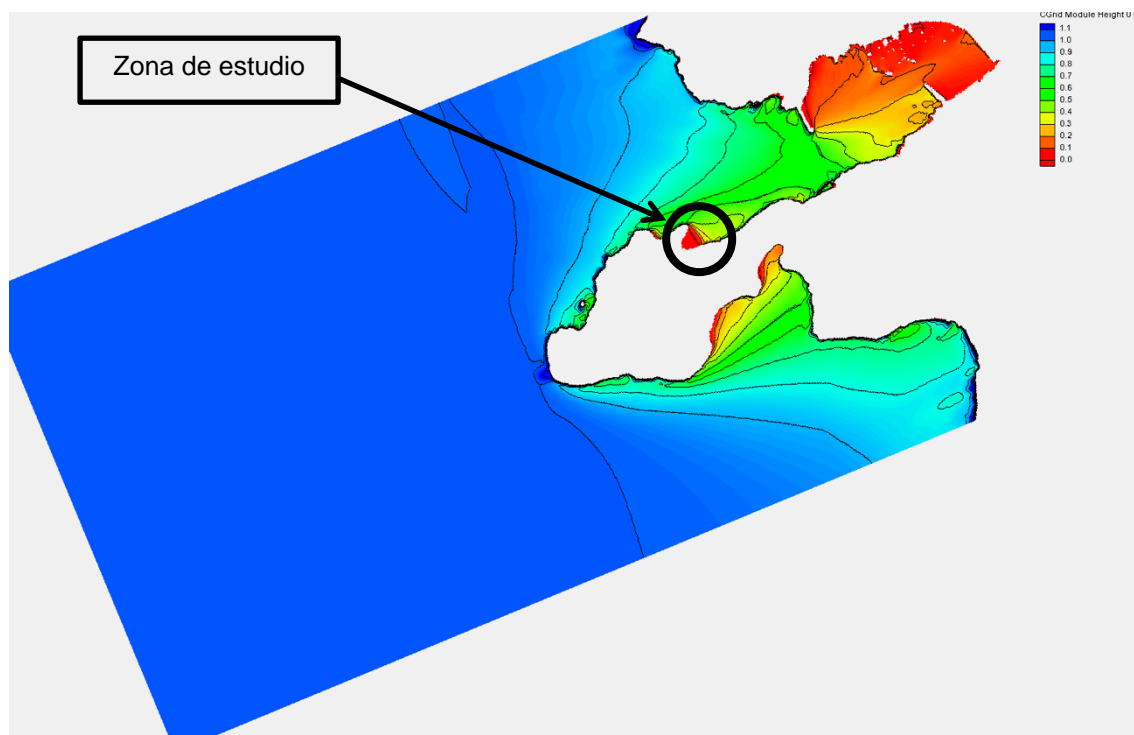


Figura 14: Propagación para la dirección WSW 247,5°. Visión general

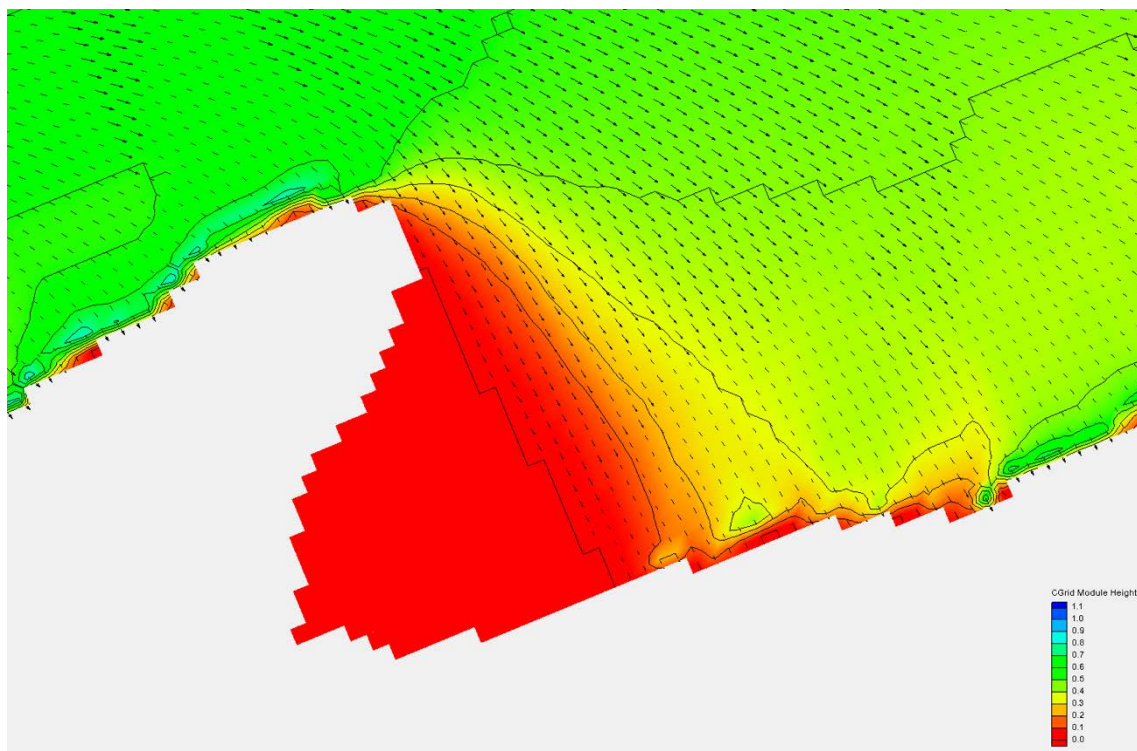


Figura 15: Propagación para la dirección WSW 247,5°. Visión de la zona de estudio

4.6.1.2 Dirección W 270°

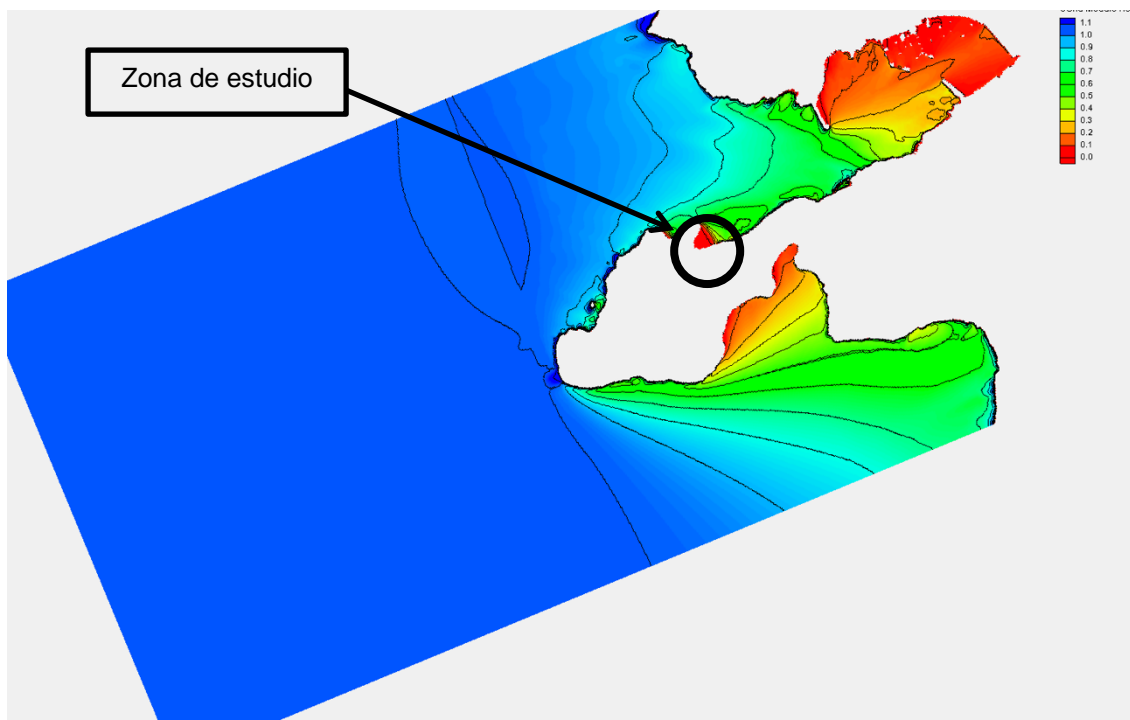


Figura 16: Propagación para la dirección W 270°. Visión general

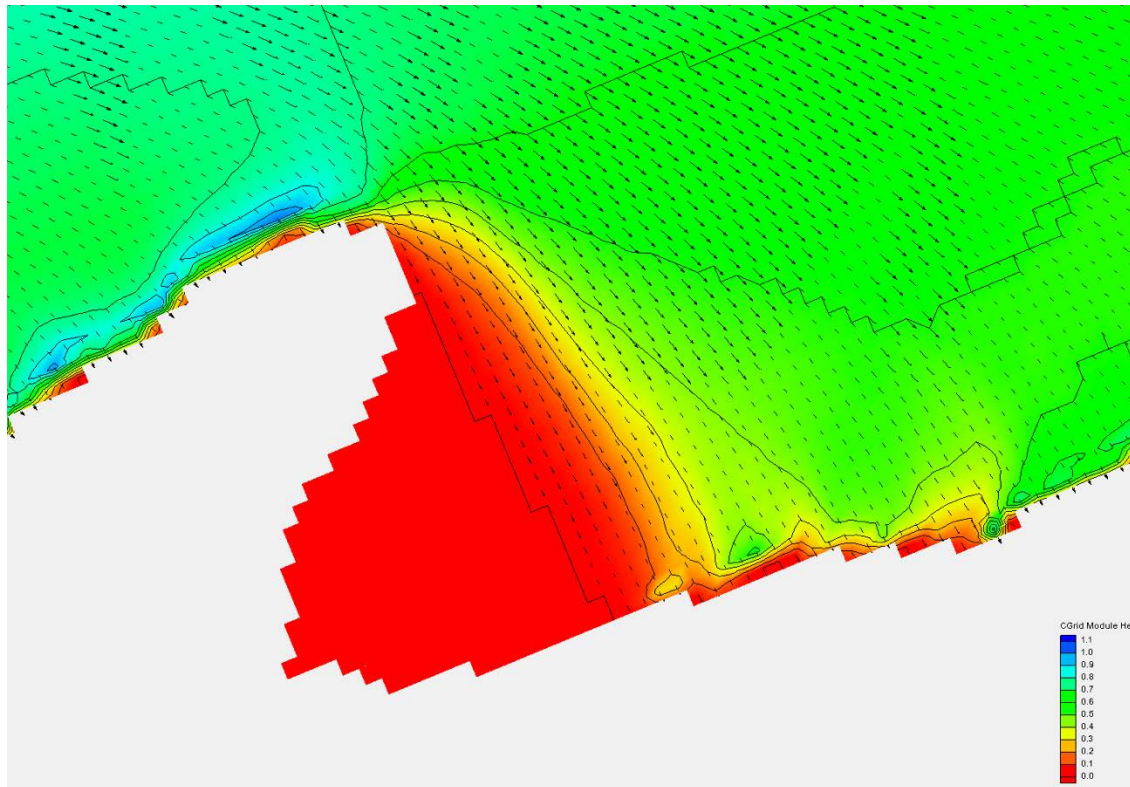


Figura 17: Propagación para la dirección W 270°. Visión de la zona de estudio

4.6.1.3 Dirección WNW 292,5°

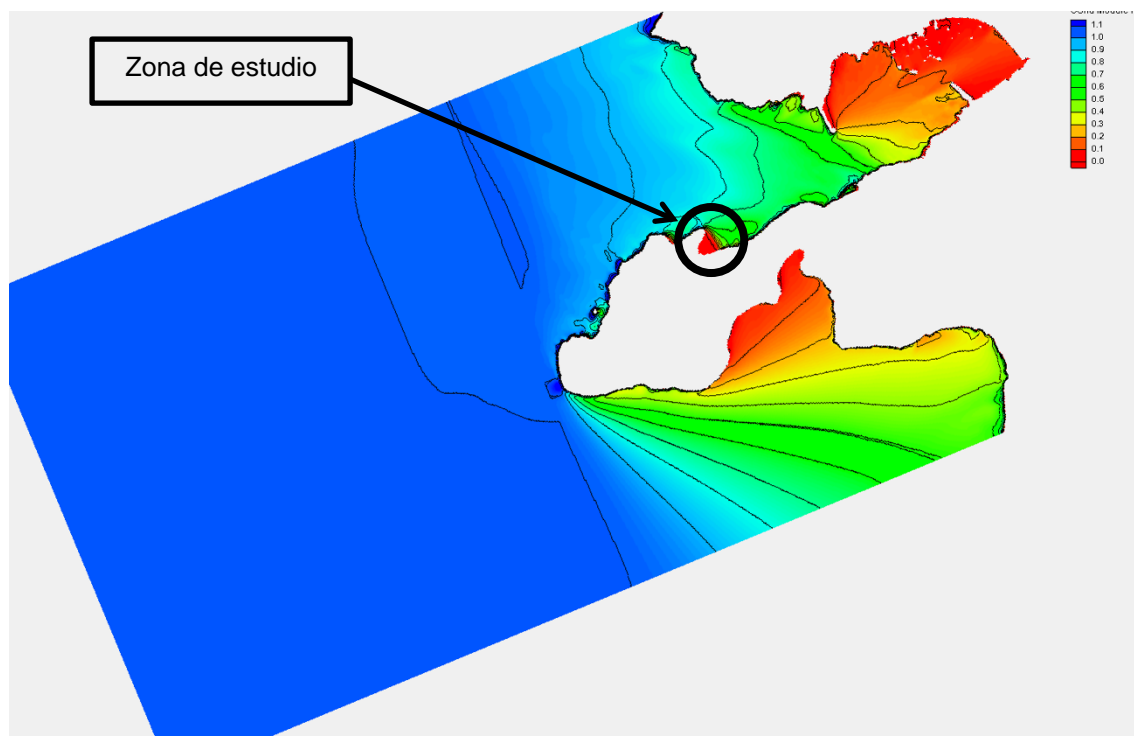


Figura 18: Propagación para la dirección WNW 292,5°. Visión general

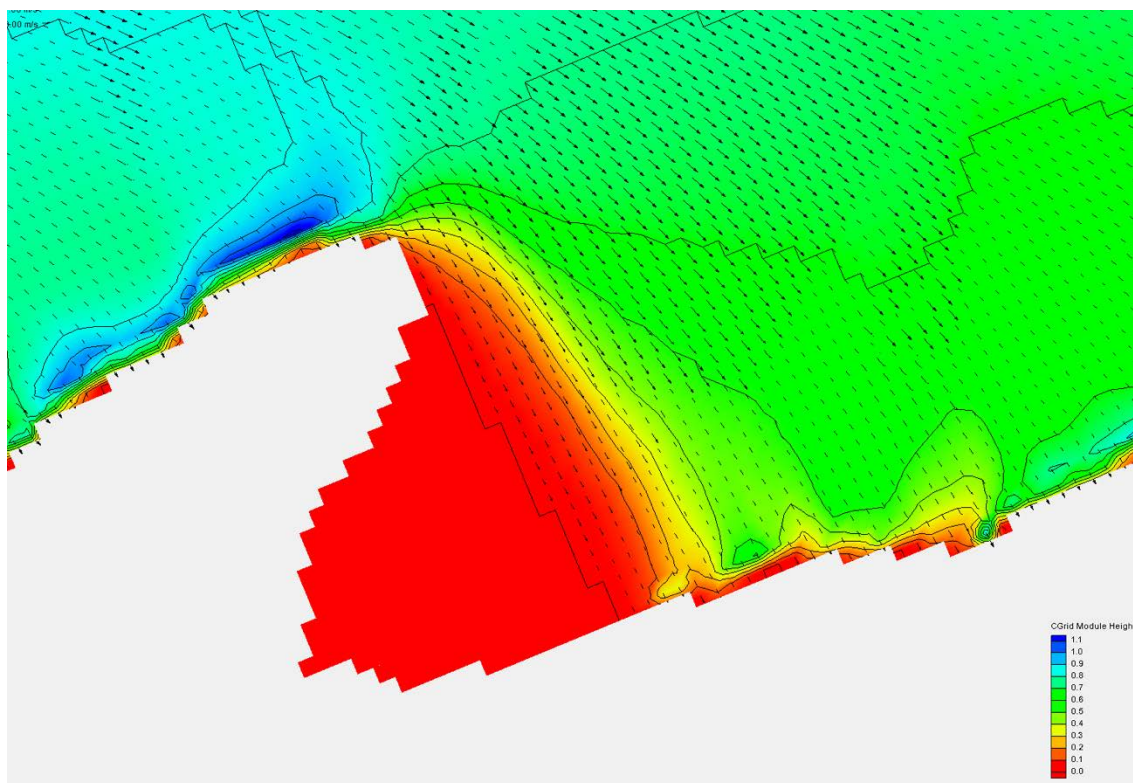


Figura 19: Propagación para la dirección WNW 292,5°. Visión de la zona de estudio.

4.6.2 Módulo 02 NW-NNW

4.6.2.1 Dirección NW 315°

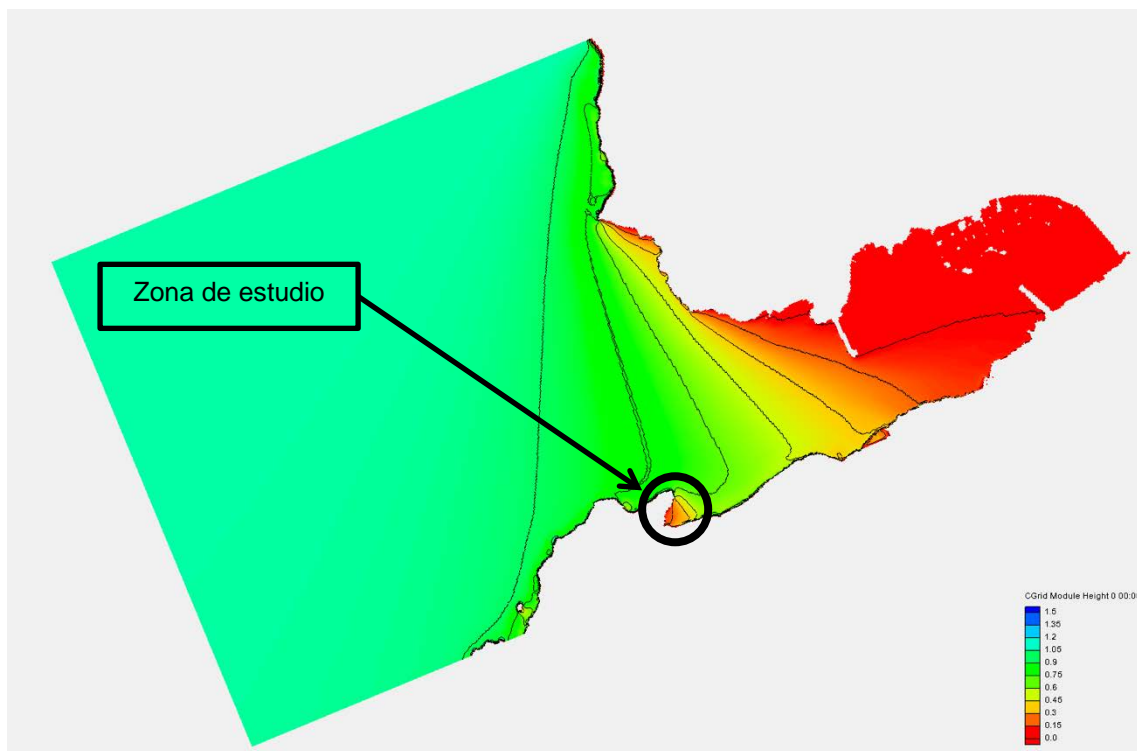


Figura 20: Propagación para la dirección NW 315°. Visión general.

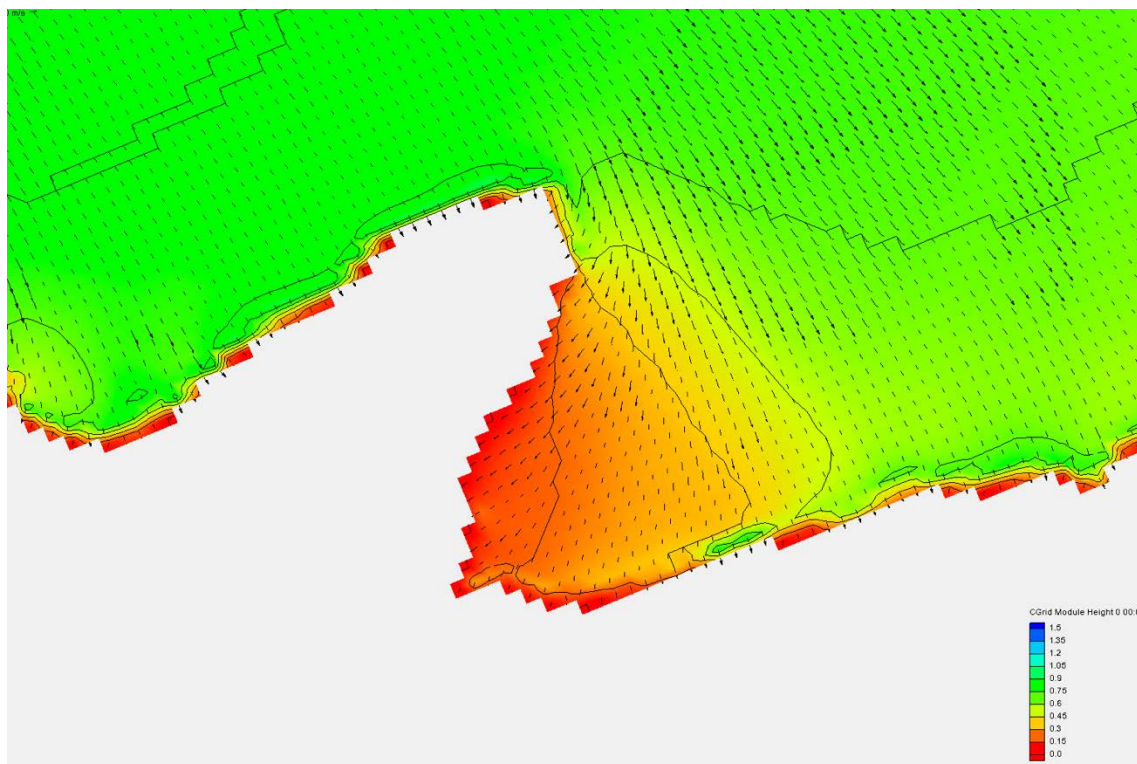


Figura 21: Propagación para la dirección NW 315°. Visión de la zona de estudio.

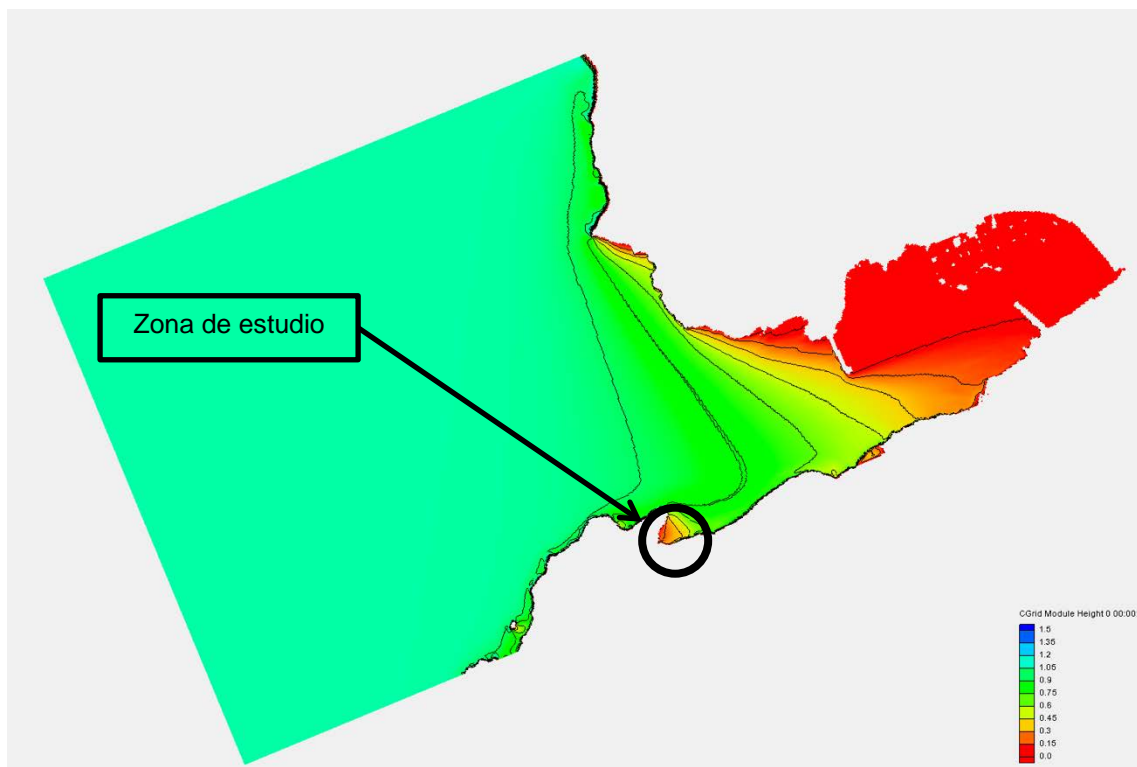


Figura 22: Propagación para la dirección NNW 337,5°. Visión general.

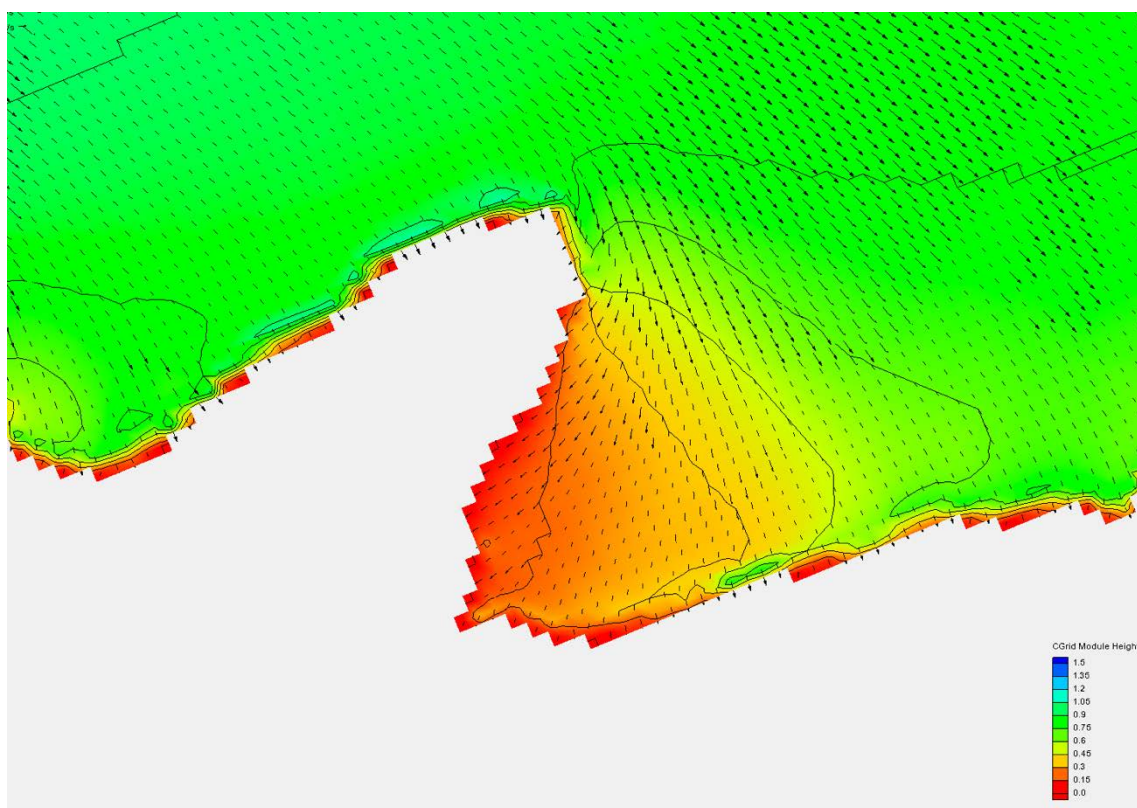


Figura 23: Propagación para la dirección NNW 337,5°. Visión de la zona de estudio.

4.6.3 Módulo ENE 67,5° Propagación por viento superficial

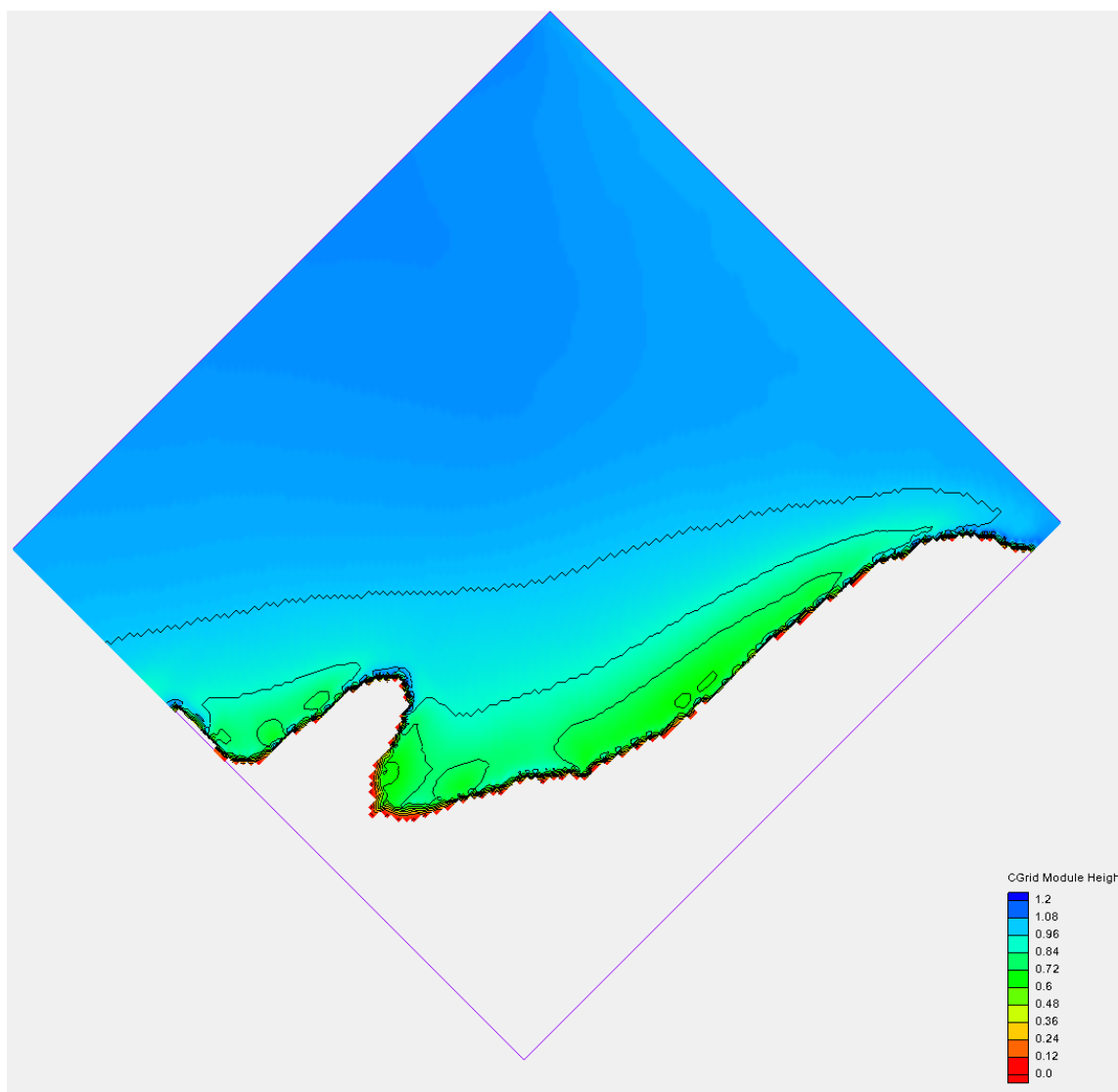


Figura 24: Propagación para la dirección ENE 67,5°. Visión general.

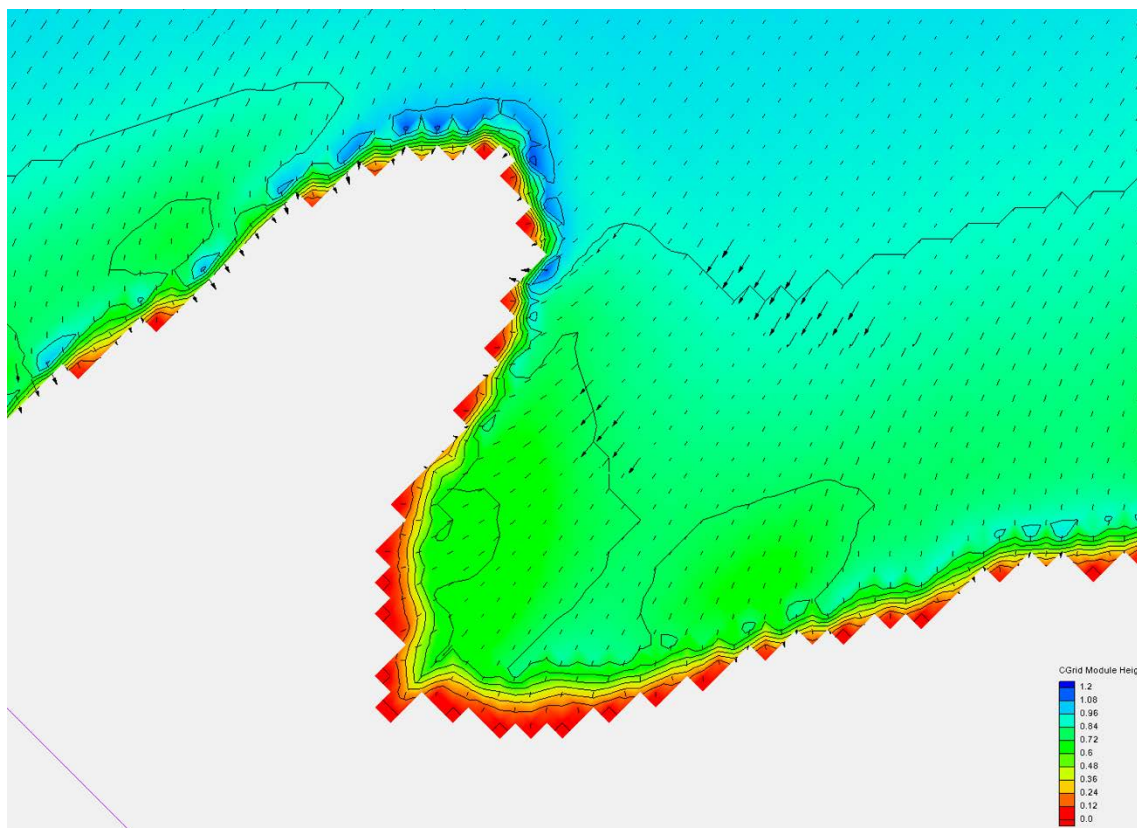


Figura 25: Propagación para la dirección ENE 67,5°. Visión de la zona de estudio.

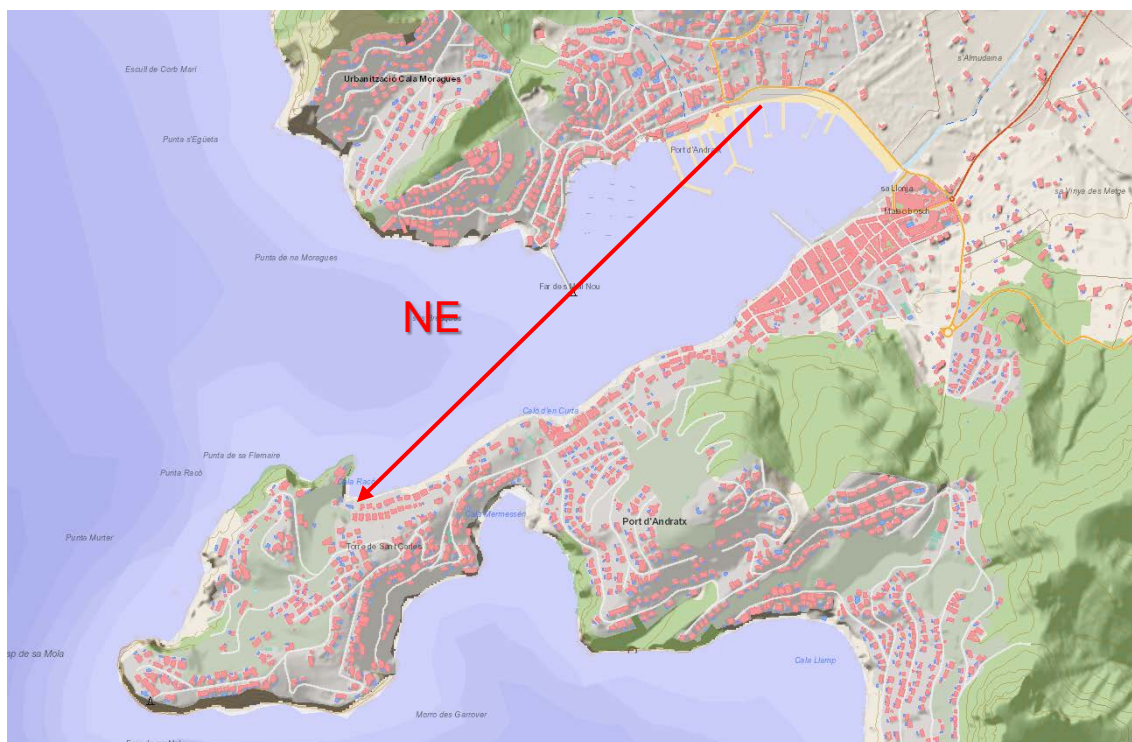
4.7 RESUMEN DE RESULTADOS PROPAGACIÓN

El resumen de los resultados obtenidos de la modelización del oleaje es el siguiente:

Dir	Dir º	Hb unitario m	ANGULO º
WSW	247.5	0	33,1
W	270.0	0,13	33
WNW	292.5	0,14	33
NW	315.0	0,13	33,1
NNW	337.5	0,11	33,1
NE	45	0,62	4,3

Tabla 8: Resultados obtenidos de la modelización de la propagación

En la siguiente figura se puede observar que la dirección NE de viento incidente en la zona de estudio es la que tiene más “fetch”.



Para que pueda desarrollarse este oleaje es preciso que el viento sople durante un cierto período de tiempo con una intensidad y dirección constantes. Por tanto, al hacer los cálculos, se supondrá esta hipótesis básica, que está, por otro lado, del lado de la seguridad.

A partir de los datos de la velocidad media del viento a 10 m de altura sobre el nivel del mar proporcionados por el nodo WANA 2112114, U , se obtiene el

factor de la fuerza del viento, U_A , que se introducirá en las correspondientes fórmulas para obtener H_s y T_p , de la siguiente manera:

$$U_A = 0.71 \cdot U^{1.23}$$

$$\frac{gH_s}{U_A^2} = 0.283 \tanh \left[0.53 \left(\frac{gd}{U_A^2} \right)^{3/4} \right] \tanh \left\{ \frac{0.00565 \left(\frac{gF}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\tanh \left[0.53 \left(\frac{gd}{U_A^2} \right)^{3/4} \right]} \right\}$$

$$\frac{gT_p}{U_A} = 7.54 \tanh \left[0.833 \left(\frac{gd}{U_A^2} \right)^{3/8} \right] \tanh \left\{ \frac{0.0379 \left(\frac{gF}{U_A^2} \right)^{1/3}}{\tanh \left[0.833 \left(\frac{gd}{U_A^2} \right)^{3/8} \right]} \right\}$$

donde H_s es la altura de ola (en m), T_p es el período de pico (en s), U_a es la velocidad del viento (en m/s), d el calado medio (en m), g la aceleración de la gravedad (en m/s^2) y F es la longitud del “fetch” (en m). Los valores del oleaje obtenidos son para vientos de 15 m/s que son los valores para un período de retorno de 25 años

NE	
d (m)	9,9
F (m)	1628

Tabla 9: Parámetros para la dirección NE

A partir de estas formulaciones, se ha obtenido un registro de datos direccionales de oleaje generado por vientos locales y periodo de pico asociado para las diferentes velocidades de viento.

	Velocidad de viento en m/s						
	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0
UA (m/s)	2,742	6,433	10,592	15,089	19,854	24,845	30,032
d (m)	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
g (m/s ²)	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81	9,81
F (m)	1628	1628	1628	1628	1628	1628	1628
Hs (m)	0,055	0,132	0,217	0,308	0,404	0,504	0,607
Tp (s)	0,949	1,315	1,564	1,764	1,934	2,085	2,220

Tabla 10: Tabla de resultados para la dirección NE

6 OBTENCIÓN DE LOS VALORES DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

Una vez obtenidos los valores de propagación del oleaje, de la altura de la ola en la zona de rompientes H_b y del ángulo de incidencia utilizando las tablas de frecuencia de oleaje y viento obtendremos el volumen de transporte.

6.1 OBTENCIÓN DE LOS PARÁMETRO DE LA FORMULACIÓN DE CERC

Los valores que se van a utilizar en este cálculo se han obtenido de la bibliografía consultada, principalmente el manual de Coastal Engineering Manual CEM y que se necesitan para la obtención del caudal de transporte

$$Q_t = K \left(\frac{\rho \sqrt{g}}{16 \kappa^{\frac{1}{2}} (\rho_s - \rho) (1 - n)} \right) H_b^{\frac{5}{2}} \sin(2\alpha_b)$$

6.1.1 Parámetros generales

Los parámetros genéricos utilizados son los siguientes:

$\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$ densidad del agua del mar.

$\rho_z = 2060 \text{ kg/m}^3$ densidad del elemento que se pretenden estudiar.

κ es el valor H_b/db (cociente entre la altura de ola y la profundidad en la zona de rotura (adimensional)).

$db = 1,5 \text{ m}$ Profundidad en la zona de rotura del oleaje.

$n = 0,4$ Índice de porosidad del sedimento (adimensional).

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ aceleración de la gravedad.

6.1.2 Parámetro K

El parámetro K merece una mención especial debido a que varía en función del diámetro de que tenga el sedimento estudiado y afecta claramente al caudal transportado.

Como se ha indicado anteriormente, la formación obtenida de ensayos experimentales indica que el valor de K se obtiene con la siguiente formulación:

$$K_{rms} = 1,4 \cdot \exp(-2,5 \cdot D_{50}) \text{ [D50 expresado en mm]}$$

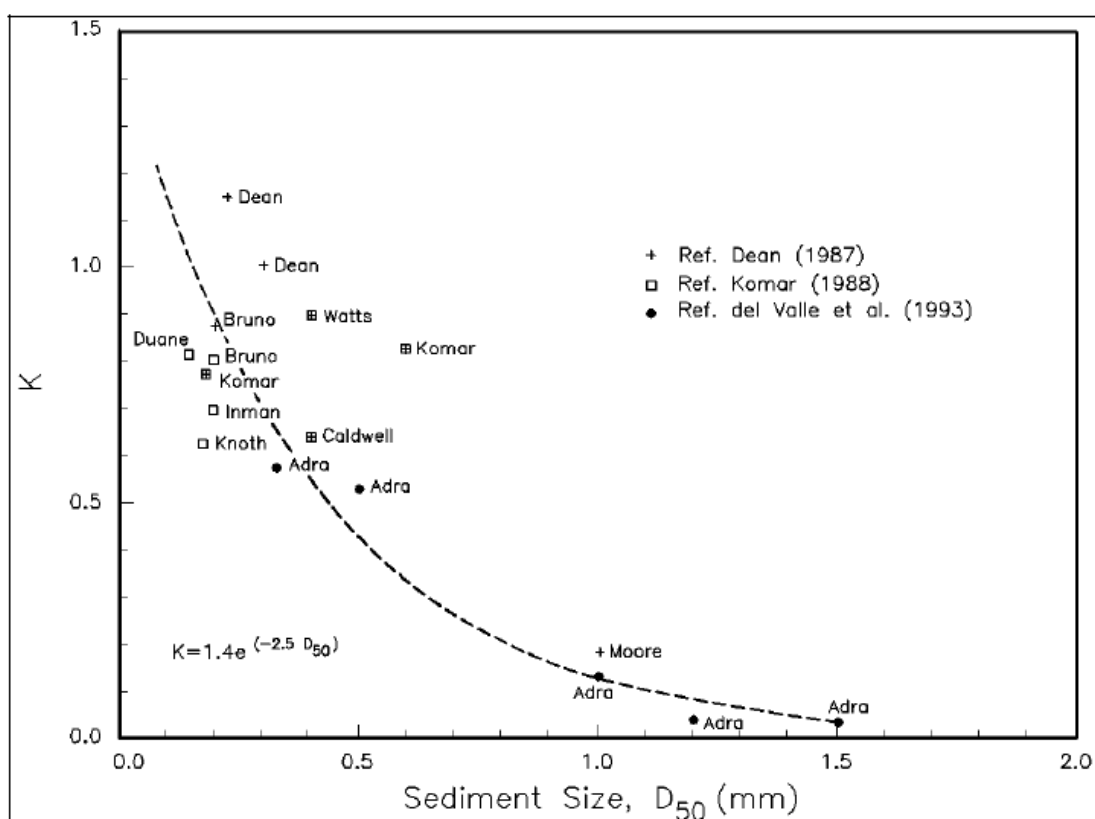


Figura 27: Calibración del modelo Del Valle para la definición de Krs

Tomando un valor de 5 mm para D_{50} se obtiene un valor de:

$$K = 5,217 \text{ E-6}$$

6.2 TABLAS DE FRECUENCIAS DE OLEAJE Y VIENTO POR DIRECCIONES

Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

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	21.389												21.389
N 0.0		1.303	.454	.043	.003	-	-	-	-	-	-	-	1.804
NNE 22.5		.892	.293	.020	-	-	-	-	-	-	-	-	1.205
NE 45.0		.735	.182	.011	-	-	-	-	-	-	-	-	.928
ENE 67.5		.715	.154	.006	-	-	-	-	-	-	-	-	.875
E 90.0		.943	.264	.013	.002	-	-	-	-	-	-	-	1.222
ESE 112.5		2.497	.872	.113	.019	.002	-	-	-	-	-	-	3.503
SE 135.0		9.107	4.272	.613	.072	.014	.002	-	-	-	-	-	14.079
SSE 157.5		4.942	2.449	.243	.045	.005	.003	-	-	-	-	-	7.687
S 180.0		2.898	1.396	.206	.058	.012	.006	-	-	.001	-	-	4.579
SSW 202.5		4.202	3.839	1.295	.493	.156	.058	.024	.009	.004	-	-	10.079
SW 225.0		2.774	3.540	1.851	.943	.383	.134	.051	.013	.010	.003	-	9.702
WSW 247.5		1.506	1.766	1.020	.597	.258	.080	.023	.010	.001	.002	-	5.264
W 270.0		1.323	1.278	.558	.273	.108	.027	.007	.002	.001	.001	-	3.580
WNW 292.5		1.913	1.940	.769	.371	.156	.032	.019	.008	.001	-	-	5.209
NW 315.0		2.736	2.566	1.262	.592	.197	.065	.023	.010	.002	.001	-	7.455
NNW 337.5		.951	.423	.052	.010	.003	-	-	-	-	-	-	1.440
Total	21.389	39.436	25.688	8.074	3.479	1.296	.406	.148	.053	.021	.009	.002	100 %

Tabla 11: Frecuencias de alturas de ola por direcciones

PROYECTO BÁSICO PARA SOLICITUD DE CONCESIÓN EN D.P.M.T. DE CASETA GUARDABOTES, SOLARIUM,
ESCALERAS Y SENDEROS EN EL RACÓ D'ES MURTER (T.M. ANDRATX, MALLORCA)

Tabla Velocidad Media (Ve) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Ve (m/s)									Total
	≤ 1.0	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	> 21.0	
CALMAS	3.269									3.269
N 0.0		1.423	2.361	1.165	.461	.125	.027	.008	.004	5.575
NNE 22.5		1.442	2.326	1.179	.441	.113	.016	-	-	5.517
NE 45.0		1.629	3.003	1.460	.578	.109	.045	.004	-	6.828
ENE 67.5		1.696	3.364	1.750	.498	.082	.021	-	-	7.410
E 90.0		1.825	3.154	1.360	.260	.057	.008	-	-	6.666
ESE 112.5		1.809	2.437	.640	.090	.006	-	-	-	4.982
SE 135.0		1.762	2.502	.451	.033	-	-	-	-	4.748
SSE 157.5		1.696	2.533	.324	.025	.012	-	-	-	4.590
S 180.0		1.866	2.638	.507	.096	.012	.004	-	-	5.123
SSW 202.5		1.875	2.847	1.083	.375	.066	.021	-	-	6.266
SW 225.0		1.934	3.390	2.028	.876	.160	.049	.012	-	8.450
WSW 247.5		1.446	2.506	1.583	.730	.244	.090	.021	-	6.621
W 270.0		1.702	2.072	1.151	.554	.174	.049	.016	-	5.718
WNW 292.5		1.565	2.047	1.069	.492	.148	.014	.008	-	5.343
NW 315.0		1.596	2.193	1.546	.929	.488	.158	.041	-	6.951
NNW 337.5		1.508	2.123	1.343	.687	.199	.070	.012	-	5.942
Total	3.269	26.774	41.494	18.640	7.127	1.996	.572	.123	.004	100 %

Tabla 12: Frecuencias de velocidad de viento por direcciones

7 RESULTADOS DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

Considerando las frecuencias de las diferentes alturas de oleaje y de las velocidades de viento, se podrá obtener el valor del transporte anual en la zona.

7.1 TRANSPORTE POR OLEAJE

7.1.1 Para el valor D50 1mm

		Altura de oleaje en metros											
		Hb	Dir	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
WSW	247.5	0	33,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	270.0	0,13	33	1,12E-04	4,47E-04	1,01E-03	1,79E-03	2,79E-03	4,02E-03	5,48E-03	7,15E-03	9,06E-03	1,12E-02
WNW	292.5	0,14	33	1,30E-04	5,19E-04	1,17E-03	2,07E-03	3,24E-03	4,67E-03	6,35E-03	8,30E-03	1,05E-02	1,30E-02
NW	315.0	0,13	33,1	1,12E-04	4,48E-04	1,01E-03	1,79E-03	2,80E-03	4,03E-03	5,49E-03	7,17E-03	9,07E-03	1,12E-02
NNW	337.5	0,11	33,1	8,02E-05	3,21E-04	7,22E-04	1,28E-03	2,00E-03	2,89E-03	3,93E-03	5,13E-03	6,49E-03	8,02E-03

Tabla 13: Transporte de material en m³/s por dirección D50 1mm.

		Altura de oleaje en metros													
		Hb	Dir	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	TOTAL	
WSW	247.5	0	33,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
W	270.0	0,13	33	46,6439	180,2293	177,0563	153,9988	95,1916	34,2690	12,0929	4,5128	2,8557	3,5256	710,3758	
WNW	292.5	0,14	33	78,2202	317,2968	282,9912	242,7157	159,4662	47,1039	38,0674	20,9350	3,3120	0,0000	1190,1085	
NW	315.0	0,13	33,1	96,6101	362,4291	401,0590	334,4630	173,9052	82,6271	39,7952	22,5989	5,7203	3,5311	1522,7391	
NNW	337.5	0,11	33,1	24,0428	42,7765	11,8318	4,0451	1,8961	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	84,5923	
														3507,8157	

Tabla 14: Transporte total en m³/año D50 1mm.

7.1.2 Para el valor D50 5 MM

		Altura de oleaje en metros											
		Hb	Dir	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
WSW	247.5	0	33,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	270.0	0,13	33	5,08E-09	2,03E-08	4,57E-08	8,12E-08	1,27E-07	1,83E-07	2,49E-07	3,25E-07	4,11E-07	5,08E-07
WNW	292.5	0,14	33	5,89E-09	2,35E-08	5,30E-08	9,42E-08	1,47E-07	2,12E-07	2,88E-07	3,77E-07	4,77E-07	5,89E-07
NW	315.0	0,13	33,1	5,08E-09	2,03E-08	4,58E-08	8,13E-08	1,27E-07	1,83E-07	2,49E-07	3,25E-07	4,12E-07	5,08E-07
NNW	337.5	0,11	33,1	3,64E-09	1,46E-08	3,28E-08	5,82E-08	9,10E-08	1,31E-07	1,78E-07	2,33E-07	2,95E-07	3,64E-07

Tabla 15: Transporte de material en m³/s por dirección para D50 5mm.

		Altura de oleaje en metros												
		Hb	Dir	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	TOTAL
WSW	247.5	0	33,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	270.0	0,13	33	0,0021	0,0082	0,0080	0,0070	0,0043	0,0016	0,0005	0,0002	0,0001	0,0002	0,0323
WNW	292.5	0,14	33	0,0036	0,0144	0,0128	0,0110	0,0072	0,0021	0,0017	0,0010	0,0002	0,0000	0,0540
NW	315.0	0,13	33,1	0,0044	0,0165	0,0182	0,0152	0,0079	0,0038	0,0018	0,0010	0,0003	0,0002	0,0691
NNW	337.5	0,11	33,1	0,0011	0,0019	0,0005	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0038
														0,1593

Tabla 16: Transporte total en m³/año de D50 5 mm.

7.2 TRANSPORTE DEBIDO AL FETCH

7.2.1 Para el valor D50 1mm

	Velocidad de viento en m/s								
	Hb	Dir	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0
Altura ola (m)			0,0552	0,1316	0,2165	0,3077	0,4038	0,5038	0,6071
NE 45	0,62	4,3	5,081E-06	2,882E-05	7,804E-05	0,0001577	0,0002715	0,0004226	0,000614

Tabla 17: Transporte de material en m³/s por dirección para D50 1mm debido viento.

		Velocidad de viento en m/s									
		Hb	Dir	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	TOTAL
NE		0,62	4,3	2,610	27,296	35,933	28,736	9,331	5,997	0,774	110,677

Tabla 18: Transporte de material en m³/año por dirección para D50 1mm debido viento.

7.2.2 Para el valor D50 5 MM

		Velocidad de viento en m/s								
		Hb	Dir	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0
Altura ola (m)				0,0552	0,1316	0,2165	0,3077	0,4038	0,5038	0,6071
NE 45		0,62	4,3	2,307E-10	1,309E-09	3,543E-09	7,157E-09	1,232E-08	1,918E-08	2,79E-08

Tabla 19: Transporte de material en m³/s por dirección para D50 5mm debido viento.

NE	Velocidad de viento en m/s									TOTAL
	Hb	Dir	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	18,0	21,0	
	0,62	4,3	0,000	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,005

Tabla 20: Transporte de material en m³/año por dirección para D50 5mm debido viento.

7.3 RESULTADOS DE TRANSPORTE

Los resultados del transporte de sedimentos teniendo en cuenta los valores de oleaje de propagación en aguas profundas y los valores de transporte debido al oleaje provocado por el viento son los siguientes:

	D50		
	1 mm	5 mm	
Oleaje aguas profundas	3507,8	0,1593	m3/año
Oleaje fetch	110,67	0,005	m3/año
Total transporte	3618,47	0,1643	m3/año

Tabla 21: Transporte de sedimentos en función del diámetro.

8 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De los resultados obtenidos se puede concluir que el tamaño del material a transportar tiene mucha influencia en el volumen de transporte del mismo. En el caso que nos ocupa, se ha visto una gran diferencia en el volumen de material transportado entre considerar partículas de 1 mm de diámetro y considerar las de 5 mm.

En la imagen se puede ver que el tamaño del material que hay en la playa cercana a la caseta guardabotes es muy superior a 5 mm.



Figura 28: Imagen de la caleta junto a la caseta guardabotes.

Por tanto, se considera que la energía del oleaje incidente en la zona no será suficiente para el desplazamiento del material depositado actualmente.

Por otra parte, la caseta existente, y que forma parte de las obras de las que se solicita la concesión, está situada en la misma línea de costa existente y está protegida por un saliente de roca natural como puede verse en la siguiente imagen:



Figura 29: Caseta guardabotes en su ubicación en la línea de costa.

Como puede observarse, la ubicación de la caseta guardabotes y la escalera lateral **no tienen influencia en la dinámica ditoral.**

DOCUMENTO 7:

**ESTUDIO DE COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA
MARINA DE LA REGIÓN LEVANTINO-BALEAR**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR	2
3.	ANÁLISIS DE INTERACCIÓN CON LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR	18

1. INTRODUCCIÓN

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, configura un marco normativo completo dirigido a garantizar la articulación de las actividades humanas en el mar, de manera que no se comprometa la conservación de los ecosistemas marinos, con el principal objetivo de lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino.

Una de las principales medidas contenidas en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, es la regulación de las estrategias marinas, como instrumentos de planificación de cada una de las cinco demarcaciones marinas en que la Ley subdivide el medio marino español. Según su artículo 7, las estrategias marinas constituyen el marco general al que deberán ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. El artículo 15 señala que las estrategias marinas deberán ser aprobadas por el Gobierno mediante real decreto. De acuerdo con ello, con fecha 19 de noviembre de 2018 se dictó el Real Decreto 1365/2018, de 2 noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas.

Por otra parte, el artículo 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, establece que «la autorización de cualquier actividad que requiera, 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 los vertidos regulados en el título IV de la presente ley, deberá contar con el informe favorable del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente».

La actuación objeto del presente proyecto es una “actuación privada sometida a concesión” según el artículo 6 del R.D. 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.

Las Estrategias Marinas consisten en la realización de una serie de tareas consecutivas, que se realizan en ciclos de 6 años:

1. La evaluación inicial del estado del medio marino, que comprende:
 - Un análisis de rasgos y características esenciales y del estado ambiental actual de las aguas marinas
 - Un análisis de las principales presiones e impactos que afectan al estado ambiental de las aguas
 - Un análisis económico y social de la utilización de las aguas y del coste que supone el deterioro del medio marino
2. La determinación del buen estado ambiental (BEA) para los once descriptores cualitativos
3. El establecimiento de una serie de objetivos ambientales, los cuales se aprueban por Acuerdo de Consejo de Ministros
4. El establecimiento de unos programas de seguimiento
5. El establecimiento de un programa de medidas para lograr el buen estado ambiental.

2. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR

Los objetivos ambientales de la Demarcación Marina Levantino-Balear de primer ciclo se aprobaron en el año 2012 y se actualizaron en el 2019 (aprobados por Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente el 11 de junio de 2019). Se clasifican en tres grandes grupos, (A, B y C). En las siguientes tablas se detallan:

OBJETIVOS AMBIENTALES APLICABLES A TODAS LAS ESTRATEGIAS MARINAS			
Objetivo general de la Ley 41/2010 de protección del medio marino (artículo 1.1)	Lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora		
Objetivos específicos de las estrategias marinas (artículo 1.3 de la Ley 41/2010 de protección del medio marino)	A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.	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.	C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.				
OBJETIVO	TIPO	DESCRIPTOR	INDICADOR	Correspondencia OA 2012
A.L.1. Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos	Operativo	D1, D6	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de especies/hábitats marinos que no se encuentran en BEA, o amenazadas, que son objeto de planes de conservación, recuperación y restauración y/o estrategias nacionales. Porcentaje de la demarcación incluida en Espacios Marinos Protegidos (EMP), incluyendo la RN2000. Porcentaje de la superficie de hábitats de interés comunitario incluida en RN2000. Porcentaje de EMP con planes de gestión aprobados y en aplicación. 	A.1.8 A.2.2.
A.L.2. Lograr una red completa, ecológicamente representativa, coherente y bien gestionada de áreas marinas protegidas, en la demarcación levantino-balear.	Operativo	D1, D6	<ul style="list-style-type: none"> Aprobación del Plan Director de la RAMPE. Porcentaje de los EMP incluidos en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España. 	A.2.1
A.L.3. Mantener o recuperar el equilibrio natural de las poblaciones de especies clave para el ecosistema.	Estado	D1,D3,D4	<ul style="list-style-type: none"> Tendencias de las poblaciones de las especies usadas como elementos de evaluación, correspondientes a diversos niveles tróficos. Indicadores utilizados para la evaluación de las redes tróficas. 	A.3.4.
A.L.4. Mantener tendencias positivas o estables en el área de distribución de los hábitats protegidos y/o de interés natural y hábitats singulares.	Estado	D1, D6	<ul style="list-style-type: none"> Tendencias en el área de distribución de hábitats. 	A.3.5.

A.L.5. Promover la consideración de las especies marinas en los listados regionales, nacionales e internacionales de especies amenazadas, así como su estudio	Operativo	D1, D4	<ul style="list-style-type: none"> Nº de especies marinas que se catalogan/descatalogan en los listados y catálogos de especies amenazadas, o cuya categoría se modifica. Nº de especies objeto de estudio. 	C.1.1.
A.L.6. Mejorar la coordinación a nivel internacional de los programas de seguimiento de especies, especialmente para las especies de amplia distribución geográfica (por ejemplo, peces, cetáceos y reptiles).	Operativo	D1, D3, D4	<ul style="list-style-type: none"> Nº de iniciativas internacionales y grupos de trabajo en las que se participa. 	C.1.2.
A.L.7. Mejorar la coordinación y estandarización a nivel nacional de los programas de seguimiento de hábitat y especies	Operativo	D1, D4	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de metodologías/guías/protocolos comunes. Nº de reuniones realizadas para la actualización de los Programas de Seguimiento. Existencia de base de datos de acceso común para los distintos responsables de programas de seguimiento. 	A.1.7
A.L.8. Mejorar la coordinación del seguimiento y respuesta ante eventos de capturas accidentales y varamientos, incluyendo el seguimiento de la captura accidental de tortugas, mamíferos y aves marinas en barcos pesqueros	Operativo	D1, D4	<ul style="list-style-type: none"> Aprobación y aplicación de sistemas de coordinación a nivel nacional (protocolos, plantillas comunes de recogida de datos, metodologías comunes, base de datos común) para abordar el seguimiento y la respuesta ante estos eventos. Porcentaje de la flota que colabora en el seguimiento de captura accidental (diarios de pesca, actuaciones específicas...) 	A.1.7
A.L.9. Gestionar de forma integrada los procesos de invasiones de especies exóticas, especialmente las identificadas en la evaluación inicial del D2 en la DMLEBA, (cangrejo azul <i>Callinectes sapidus</i> , algas macrófitas o la ascidia <i>Aplidium accarense</i>), incluyendo el desarrollo de redes de detección temprana y su coordinación a escala nacional..	Presión	D1, D2, D4 y D6	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje del área de la demarcación cubierto por redes de detección y cuantificación de especies autóctonas. Existencia de protocolos de actuación ante eventos de detección de EAI. Nº de especies marinas que se catalogan en los listados de especies exóticas invasoras Porcentaje/ nº de especies invasoras objeto de medidas o actuaciones de gestión Porcentaje/ nº de hábitats afectados por especies invasoras que ha sido objeto de medidas o actuaciones de gestión 	A.1.3 C.3.6

A.L.10. Garantizar el cumplimiento de la normativa	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> • Estima de vigilancia en horas • Infracciones identificadas vs sanciones impuestas <p>Recursos humanos disponibles para la vigilancia y materiales disponibles.</p>	A.1.9
A.L.11. Incrementar el conocimiento de las redes tróficas, con miras a desarrollar nuevos indicadores para evaluar y definir adecuadamente el Buen Estado Ambiental de las mismas.	Operativo	D1 y D4	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de indicadores adecuados para evaluar las redes tróficas. 	C.3.8
A.L.12. Mejorar el conocimiento de los fondos marinos, incluyendo características físicas y biológicas.	Operativo	D1 y D6	<ul style="list-style-type: none"> • Proporción de la superficie de la demarcación estudiada. • Proporción de hábitats costeros estudiados. • Proporción de hábitats profundos estudiados. 	<p>C.3.2.</p> <p>C.3.3.</p> <p>C3.4.</p>

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.

OBJETIVO	TIPO	DESCRIPTOR	INDICADOR	Correspondencia OA 2012
B.L.1. Identificar y abordar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que hacen que los niveles de nitrato y fosfato y de clorofila a superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación levantino balear.	Presión	D5	<ul style="list-style-type: none"> Nº /porcentaje de fuentes de nutrientes identificadas para las cuales se realizan actuaciones de regulación o reducción. Niveles de clorofila a Niveles de nitrato y fosfato 	B.1.3. B.1.4.
B.L.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	Presión	D8	<ul style="list-style-type: none"> Nº /porcentaje de fuentes de contaminación identificadas para las cuales se realizan actuaciones de regulación o reducción. Niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos. Niveles y tendencias de contaminantes en biota. Niveles biológicos y tendencias de respuestas biológicas. 	B.2.1. B.2.2 B.2.3
B.L.3. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de descargas de ríos.	Presión	D5, D8 y D10	<ul style="list-style-type: none"> Descargas de contaminantes y nutrientes desde ríos (volumen y carga contaminante) 	B.1.1

B.L.4. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de aguas residuales.	Presión	D5, D8 y D10	<p>Vertidos de origen urbano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de habitantes equivalentes con punto de vertido en aguas costeras o estuarios, que cumplen los requisitos del RDL 11/95 y RD 509/1996 (Directiva 91/271/CEE) • Porcentaje de aglomeraciones urbanas que vierten directamente a aguas costeras y aguas de transición que cumplen los requisitos del RDL 11/95 y RD 509/1996 (Directiva 91/271/CEE) <p>Vertidos de origen industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de estaciones de depuración que incumplen las autorizaciones de vertido según el Censo Nacional de Vertidos 	B.1.1
B.L.5. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de episodios de lluvia.	Presión	D5, D8 y D10	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de desbordamientos de aguas pluviales en episodios de lluvia que cuentan con medidas implantadas para limitar la presencia de sólidos y flotantes en desbordamientos de sistemas de saneamiento y/o para la reducción de la contaminación en desbordamientos de sistemas de saneamiento. 	B.1.1
B.L.6. Reducir el aporte de nutrientes y contaminantes procedentes actividades agropecuarias: sobrantes y retornos del regadío y usos ganaderos, entre otros.	Presión	D5 y D8	<ul style="list-style-type: none"> • Número de estaciones que están en riesgo de la red de seguimiento de los nitratos de origen agrario en las masas de agua de la categoría río aguas arriba de las aguas transición, en las aguas de transición, en las aguas costeras y en los acuíferos o las masas de agua subterránea que lindan con la costa. 	B.1.1
B.L.7. Fortalecer las acciones de retirada de basuras marinas del mar con la implicación del sector pesquero, así como las acciones de retirada de basuras en playas.	Presión	D10	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de puertos donde se desarrolla una iniciativa de pesca de basura • Nº de barcos participantes en acciones de pesca de basura • Kg/ nº de objetos de basuras marinas recogidos. 	OBJETIVO NUEVO

B.L.8. Reducir la cantidad de artes y aparejos de pesca desechadas que acaban en el mar, y reducir su impacto en especies pelágicas (pesca fantasma) y en los hábitats bentónicos.	Presión	D10	<ul style="list-style-type: none"> Nº de hallazgos inventariados Nº de acciones de retirada acometidas Kg de artes de pesca puestos en el mercado Kg de artes y aparejos de pesca recogidos selectivamente en los puertos pesqueros u otros sistemas equivalentes Tasa de reciclaje de artes de pesca. 	OBJETIVO NUEVO
B.L.9. Reducir el volumen de residuos procedentes de buques que se vierten al mar de forma ilegal/irregular	Presión	D10	<ul style="list-style-type: none"> Volumen de residuos sólidos generados a bordo (MARPOL V) desembarcados en puertos de la demarcación marina Basuras flotantes, en fondo y en playas procedentes de la navegación y de la pesca 	OBJETIVO NUEVO
B.L.10. Reducir la cantidad de plásticos de un solo uso más frecuentes que llega al medio marino.	Presión	D10	<ul style="list-style-type: none"> Abundancia de objetos de plástico de un solo uso en las playas de la demarcación marina, entre otros: bastoncillos de los oídos, cubertería, platos, y pajitas, envases de comida y bebida y empaquetado flexible de comida, filtros de cigarrillos, bolsas de plástico ligeras y toallitas húmedas. 	OBJETIVO NUEVO
B.L.11. Reducir la cantidad de microplásticos que alcanzan el medio marino.	Presión	D10	<ul style="list-style-type: none"> Abundancia de microplásticos en las playas de la demarcación marina Nº de medidas incorporadas por los sectores industriales (entre otros, la industria de pre-producción de plástico, el desgaste de neumáticos, la descomposición de pinturas, el lavado de ropa sintética, el desgaste campos deportivos de césped artificial, y el uso intencionado en la industria cosmética y en detergentes) para reducir el aporte de microplásticos y su eficacia. Nº de medidas de retención adoptadas 	OBJETIVO NUEVO
B.L.12. Identificar los puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas en las costas de la demarcación marina.	Presión	D10	<ul style="list-style-type: none"> Número de puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas identificados en las costas de la demarcación marina. . 	OBJETIVO NUEVO

B.L.13.Reducir la abundancia de plásticos de origen agrícola en el medio costero y marino.	Presión	D10	<ul style="list-style-type: none"> Abundancia de plásticos de procedencia agrícola en estas zonas o playas adyacentes 	OBJETIVO NUEVO
B.L.14. Desarrollar/apoyar medidas de prevención y/o mitigación de impactos por ruido ambiente y ruido impulsivo.	Presión	D11	<ul style="list-style-type: none"> Nº de iniciativas o actuaciones dirigidas a reducir la presión originada por las fuentes de ruido ambiente y ruido impulsivo 	OBJETIVO NUEVO
B.L.15. Minimizar la incidencia y magnitud de los eventos significativos de contaminación aguda (por ejemplo, vertidos accidentales de hidrocarburos o productos químicos) y su impacto sobre la biota, a través de un adecuado mantenimiento de los sistemas de respuesta.	Operativo	D8	<ul style="list-style-type: none"> Nº de personas formadas. Nº de cursos. Nº de jornadas técnicas. Nº de simulacros actuaciones de mantenimiento de las bases. Existencia de protocolos específicos desarrollados. 	B.2.4
B.L.16. Promover que los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre los impactos de la introducción de sustancias, basura y energía en el medio marino, den respuesta a las lagunas de conocimiento detectadas en la Evaluación Inicial y en las sucesivas fases de las Estrategias Marinas.	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Lagunas de conocimiento relativas a impactos producidos por la introducción de sustancias, basura y energía en el medio marino, que son abordadas por estudios y proyectos científicos. 	B.3.1 B.3.2. B.3.3 B.3.4

B.L.17. Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre los impactos de la introducción de sustancias, basuras y energía en el medio marino.	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios para cuya evaluación y seguimiento se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos. • Objetivos y medidas de gestión para cuyo diseño se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos. 	OBJETIVO NUEVO
B.L.18. Mejorar la coordinación y estandarización a nivel nacional de los programas de seguimiento de la introducción de sustancias, basura y energía al medio marino	Operativo	D5, D8, D9, D10, D11	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de metodologías/guías/protocolos comunes. • Nº de reuniones realizadas para la actualización de los Programas de Seguimiento. • Desarrollo de base de datos de acceso común para los distintos responsables de programas de seguimiento. 	OBJETIVO NUEVO

C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.				
OBJETIVO	TIPO	DESCRIPTOR	INDICADOR	Correspondencia OA 2012
C.L.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 y atendiendo a las presiones más significativas en la DMLEBA	Presión	D1 y D6	<ul style="list-style-type: none"> Nº 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, la construcción de infraestructuras, la explotación de recursos marinos no renovables, dragados, fondeos, actividades recreativas y otras presiones significativas en la DMLEBA Porcentaje/ nº 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 Cobertura vegetal de algas y fanerógamas marina, especialmente <i>Posidonia oceánica</i> Existencia de regulación de actividades recreativas que afectan a las praderas de fanerógamas, en especial el fondeo 	A.1.1
C.L.2. Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación	Presión	D1, D2, D4y D6	<ul style="list-style-type: none"> Nº de medidas de actuación/control sobre vías y vectores de introducción y translocación Nº 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 	A.1.2.

C.L.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)	Presión	D1y D4	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica • Nº 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: pardela balear, pardela cenicienta, cormorán moñudo, gaviota del Audouin. • Mortalidad por otras causas identificadas como principales en la DM LEBA: enmallamiento en redes (tortugas), depredadores introducidos (aves), colisiones (cetáceos), explotación comercial (elasmobranquios). 	A.1.4.
C.L.4. Reducir las molestias a la fauna causadas por actividades turístico-recreativas	Presión	D1, D4 y D6	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de puestas de las especies potencialmente afectadas (en el caso de tortugas y aves) • Nº de medidas de protección establecidas/iniciativas para reducir la presión sobre estas poblaciones 	OBJETIVO NUEVO
C.L.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.	Presión	D1,D2,D3,y D4	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de medidas de prevención dentro de los programas de control. 	A.1.5.

C.L.6. Garantizar la participación social en la estrategia marina de la demarcación levantino-balear a través de iniciativas de difusión, sensibilización, educación ambiental voluntariado e implicación de los sectores interesados en el medio marino.	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Nº de iniciativas de participación social y evaluación de sus resultados 	C.1.3
C.L.7. Lograr una adecuada coordinación de las administraciones públicas, instituciones y sectores en la demarcación levantino-balear que desarrollan trabajos relacionados con en el medio marino, de manera que se eviten duplicidades y se aprovechen sinergias.	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Nº de iniciativas, proyectos y reuniones de coordinación Nº de temáticas en las que se adoptan iniciativas de coordinación 	C.1.4.
C.L.8. Promover, a través del Plan de Ordenación del Espacio Marítimo de la demarcación marina levantino-balear, o de otras herramientas de ordenación, que las actividades humanas se desarrollen de manera sostenible y no comprometen la consecución del Buen Estado Ambiental.	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Número de actividades humanas contempladas en el plan de ordenación 	C.1.5
C.L.9.Promover que los stocks pesqueros estén gestionados adecuadamente, de manera que se mantengan dentro de límites biológicos seguros, poniendo especial atención a aquellos cuyo estado es desconocido, y a aquellos que no alcanzan el BEA según la evaluación inicial del D3 en la demarcación marina levantino- balear.A	Operativo	D1,D3 y D4	<ul style="list-style-type: none"> Nº y porcentaje de stocks analizados con respecto al total de stocks explotados significativamente Nº y porcentaje de stocks dentro de límites biológicos seguros Nº y porcentaje de stocks en rendimiento máximo sostenible 	C.1.6.
C.L.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 levantino-balear.	Presión	D1,D4,D6 y D7	<ul style="list-style-type: none"> 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 	C.2.1.

C.L.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.	Presión	D1,D4,D6 y D7	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de informes de compatibilidad sobre las instalaciones existentes. • Superficie de hábitats protegidos y/o de interés natural afectados por alteraciones físicas permanentes. 	C.2.2.
C.L.12.Adoptar medidas en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que sean compatibles con el buen estado ambiental de los fondos marinos y las condiciones hidrográficas.	Operativo	D1,D4,D6 y D7	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de medidas adoptadas en cada actividad causante de afección significativa. 	C.2.3.
C.L.13.Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.	Operativo	D7	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de estudios de impacto ambiental de proyectos que afectan al medio marino que contemplan las alteraciones en las condiciones hidrográficas. 	C.2.4.
C.L.14. Promover que los ecosistemas marinos dependientes de las plumas asociadas a las desembocaduras de los ríos sean tenidos en cuenta al fijar los caudales ecológicos en la elaboración de los planes hidrológicos.	Operativo	D7	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de ríos en los que la última masa de agua, aguas arriba de la desembocadura, o la masa de agua de transición en caso de estar definida, tienen fijados caudales ecológicos para cuyo cálculo se han tenido en cuenta los ecosistemas marinos. 	C.2.5.

C.L.15. Mejorar el acceso a la información disponible sobre el medio marino, en particular en lo referente a los descriptores del buen estado ambiental, las presiones e impactos y los aspectos socioeconómicos, así como asegurar la calidad de esta información, tanto para las administraciones e instituciones relacionadas con el mar, como para el público general.	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de plataformas de acceso e intercambio de información sobre el medio marino que faciliten la gestión, para administraciones públicas Medios de acceso y calidad de la información disponible sobre medio marino para la ciudadanía Nº de metadatos disponibles 	C.3.1.
C.L.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	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Nº de estudios y proyectos científicos promovidos por las administraciones públicas que abordan estas materias. Lagunas de conocimiento abordadas por estudios y proyectos científicos. 	C.3.5
C.L.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	Operativo	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7	<ul style="list-style-type: none"> Nº 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 	C.3.5.
C.L.18. Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especies, poblaciones y comunidades.	Operativo	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Criterios para cuya evaluación y seguimiento se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos (atendiendo a las referencias en los documentos). Objetivos y medidas de gestión para cuyo diseño se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos. 	OBJETIVO NUEVO

C.L.19. Impulsar un seguimiento eficaz de las variables oceánicas que permita la detección temprana de la aparición de anomalías climáticas que puedan someter a presión a los diferentes ecosistemas marinos.	Operativo	D1 y D7	<ul style="list-style-type: none"> Existencia de sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrográfica e hidrodinámica oceánica, y sistema de alertas y registro de eventos masivos y extremos. 	C.3.9.
C.L.20. Asegurar la trazabilidad de los productos de la pesca para conocer su procedencia geográfica, nombre científico de la especie, así como sus parámetros biométricos (sexo y talla), de modo que la información obtenida en los diferentes controles oficiales pueda ser utilizada en la evaluación del Descriptor 9.	Operativo	D9	<ul style="list-style-type: none"> La zona de captura de las muestras y resto de parámetros necesarios para evaluar el D9 está incluida como campo obligatorio dentro de los protocolos de control sanitarios. 	C.3.10

3. ANÁLISIS DE INTERACCIÓN CON LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DEMARCACIÓN MARINA LEVANTINO-BALEAR

Consideramos que los objetivos ambientales de la demarcación marina levantino-balear con los que puede interaccionar la concesión que se solicita son los siguientes:

C.L.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.

- Puesto que se trata de construcciones de pequeñas dimensiones (la caseta guardabotes es para una sola embarcación de menos de 5 m de eslora) y que llevan más de 50 años construidas, se considera que no amenaza la perdurabilidad ni el funcionamiento de los hábitats protegidos y/o de interés natural ni compromete el logro o mantenimiento del BEA de esos hábitats.

C.L.12.Adoptar medidas en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que sean compatibles con el buen estado ambiental de los fondos marinos y las condiciones hidrográficas.

- No se considera que las construcciones objeto de la presente solicitud de concesión de Dominio Público Marítimo-Terrestre hayan producido una afección significativa, pues se trata de construcciones de muy pequeñas dimensiones y la actividad que se puede desarrollar en ellas no afecta a los fondos marinos.

DOCUMENTO 8: REPERCUSIONES AMBIENTALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZEPA	3
3. ANÁLISIS DE LA POSIBLE AFECCIÓN DE LOS BIENES OBJETO DE SOLICITUD DE CONCESIÓN A LOS VALORES AMBIENTALES DE LA ZEPA	11

1. INTRODUCCIÓN

Por orden ministerial de 14 de octubre de 1966, el Ministerio de Obras Públicas otorgó la concesión de 58 m² de Dominio Público Marítimo-Terrestre en la costa de Andratx a D. Gabriel Castell Enseñat para la construcción de una caseta guardabotes, solárium, senderos y escaleras junto al solar situado en el camino Racó d'es Murter nº 24 de Andratx, parcela catastral 6367918DD4766N0001AA. La construcción de dichos bienes se realizó entre los años 1966 y 1967.

El 19 de enero de 2000, la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente autorizó la transferencia de la titularidad de dicha concesión a D^a Magdalena Tomás Enseñat como heredera de D. Gabriel Castell Enseñat.

El 30 de agosto de 2013 falleció la titular de la concesión D^a Magdalena Tomás Enseñat. El 21 de mayo de 2014 se produjo la aceptación de su herencia. En la escritura de dicha aceptación de herencia, se adjudicaba la concesión mencionada a los hermanos Silvia, Francisco, Margarita, Juana y Gabriel Amengual Tomás.

Al haber caducado el plazo legalmente establecido para reclamar la transferencia de titularidad de la concesión por herencia, los hermanos Amengual Tomás, propietarios de la parcela catastral 6367918DD4766N0001AA tienen la intención de solicitar de nuevo la adjudicación de la concesión.

Las obras existentes en zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre en la actualidad consisten en una caseta guardabotes de una superficie en planta de 34,45 m², solárium que ocupa una superficie de 7,45 m², y una serie de senderos y escaleras que conectan la vivienda situada en camino Racó d'es Murter nº 24 de Andratx con dicha caseta y solárium, así como con la línea de costa.

Igualmente existe un muro de contención de 12,60 m de longitud y altura variable (hasta un máximo de 3,00 metros) y otro de 8,40 m de longitud y 1,15

m de altura. Ambos se encuentran forrados de piedra caliza.

La caseta guardabotes, el solárium, las escaleras y senderos objetos de la presente solicitud de concesión existen desde el año 1967, año en que se firmó el acta de replanteo de la concesión otorgada en 1966.

La solicitud de concesión afecta a bienes existentes exclusivamente en el ámbito terrestre, si bien la caseta guardabotes se encuentra junto a la línea de costa. No se prevé ejecutar nuevas construcciones.



Fig 1: Estado actual de los bienes objeto de concesión.

Los bienes incluidos en la solicitud de concesión se encuentran en suelo urbano, sin que les afecte ningún tipo de figura de protección ambiental. La ZEPA ES0000519 “Espacio marino del poniente de Mallorca” se localiza frente a las costas de Andratx y Calvià, situándose toda ella sobre el mar. La caseta guardabotes linda con dicha ZEPA, si bien se encuentra fuera de su ámbito.

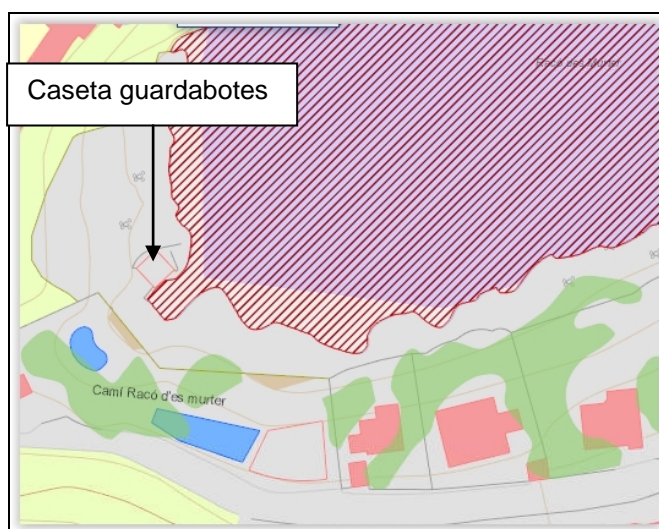


Fig. 2: Zona ZEPA (rayada).

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZEPA

2.1- ÁMBITO TERRITORIAL

La ZEPA ES0000519 “Espacio marino del poniente de Mallorca” se localiza frente a las costas de Andratx y Calviá, en el extremo más occidental de la isla de Mallorca. El punto central de este espacio queda definido por las coordenadas geográficas:

- Longitud: 02º 20' 26" W
- Latitud: 39º 35' 29" N

El límite sureste de este área marina queda definido por la costa mallorquina, desde Sa Punta de na Foradada hasta Cala Rafeubetx, adentrándose en el mar entre 4 y 10 millas náuticas, según la zona. El espacio circunda la isla de Dragonera, los islotes de Malgrats y Conills, así como otros más pequeños como el de Pantaleu o el del Toro; todos ellos incluidos bajo otras figuras de protección. La superficie total de la ZEPA es de 46.928,77 hectáreas.

La ZEPA linda con los ámbitos marinos y costeros delimitados por los siguientes espacios de la Red Natura 2000:

- LIC y ZEPA ES0000074 Cap de cala Figuera
- LIC y ZEPA ES0000221 Sa Dragonera
- LIC y ZEPA ES0000222 La Trapa
- LIC ES5310078 De cala de ses Ortigues a cala Estellencs
- LIC ES5310076 Serral d'en Salat

Por otro lado, coincide parcialmente con el LIC marino ES5310077 Es Rajolí.

2.2- CARACTERIZACIÓN

La costa adyacente a la ZEPA es recortada y rocosa, elevándose frente a ella la isla Dragonera y los islotes de Malgrats, Conills, Pantaleu y Toro. En esta zona, la plataforma continental se estrecha a modo de cono, alcanzado una extensión de más de 30 kilómetros en la zona central de la ZEPA, mientras que

al sur y el norte apenas supera los 15 kilómetros. La profundidad de las aguas varía entre 0 y 250 metros, estando la práctica totalidad del fondo marino recubierto de arenas.

Desde el punto de vista oceanográfico la ZEPA se encuentra bajo la influencia directa de la corriente superficial que fluye en dirección noreste por las costas occidentales de Baleares, tratándose de un área relativamente productiva en el contexto balear.

2.3.- AVES MARINAS PRESENTES

En la ZEPA mediterránea ES0000519 Espacio marino del poniente de Mallorca tienen presencia regular las siguientes aves marinas:

- Pardela cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea diomedea*). Reproductora, cría en la costa adyacente y se alimenta en aguas de la ZEPA durante el periodo reproductor.
- Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*). Reproductora, cría en la costa adyacente.
- Paíño europeo mediterráneo (*Hydrobates pelagicus melitensis*). Reproductora, cría en la costa adyacente.
- Cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*). Reproductora.
- Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*). Reproductora, cría en la costa adyacente.
- Charrán patinegro (*Sterna sandvicensis*). Migrador e invernante.
- Gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*): Migrador
- Charran común (*Sterna hirundo*). Migrador.
- Fumarel común (*Chlidonias niger*). Migrador.
- Alcatraz atlántico (*Morus bassanus*). Invernante.
- Págalo grande (*Stercorarius skua*). Migradora e invernante.
- Gaviota reidora (*Larus ridibundus*). Invernante.

- Gaviota sombría (*Larus fuscus*). Invernante.
- Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis atlantis*). Residente.

De estas aves marinas, 4, se consideran taxones clave de conservación prioritaria en la ZEPA, que son:

- Pardela cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea diomedea*).
- Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*)
- Cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*)
- Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*)

2.4.- SITUACIÓN ACTUAL DE LOS TAXONES CLAVE

Pardela cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea diomedea*)

Estado actual

Su principal colonia de cría se sitúa en el islote de Pantaleu (LIC y ZEPA ES0000221) con 210 parejas según datos del año 2008 y en otros núcleos menores en la isla de Dragonera (LIC y ZEPA ES0000221) y en los islotes de Malgrats (LIC y ZEPA ES0000074).

Esta pardela se alimenta frecuentemente en aguas de la ZEPA, principalmente en el sector occidental, de acuerdo con los datos de censos en el mar y de seguimiento remoto. Además de las poblaciones locales, la zona también parece importante para aves de colonias más alejadas, ya que ejemplares reproductores en Columbretes o en Menorca visitan con frecuencia estas aguas. Casi la totalidad de los ejemplares aquí reproductores se desplazan a aguas de la plataforma ibérica para alimentarse. La población visitante reproductora estimada para el periodo 2006-2007 es de 1.095 (172- 2.372) individuos de promedio.

Resulta especialmente abundante en la ZEPA durante su periodo reproductor (mayo- octubre), estando ausente los meses de invierno.

Valoración

La ZEPA constituye el área de extensión marina de importantes colonias de cría de esta pardela cuya población reproductora parece alimentarse en la

zona.

Estado de Conservación

No existen estudios o evidencias científicas que permitan determinar si el tamaño poblacional estimado hasta la fecha dentro de la ZEPA se puede adoptar como el valor de referencia a partir del cual establecer el estado de conservación favorable de esta pardela en el área.

No hay constancia fiable de la tendencia de la población de Baleares. No obstante, se sabe que la llegada de ratas a algunos islotes ha ocasionado el abandono de algunas colonias. Además se debe tener en cuenta la mortalidad accidental por artes de pesca, siendo el palangre (especialmente el pelágico) el que más las afecta, produciendo altos niveles de mortalidad en ejemplares adultos. La contaminación de las aguas o la disminución de los stocks de sus principales presas (sardinias, boquerones y otros peces pelágicos) también son amenazas que deben ser consideradas.

Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*)

Estado actual

La especie presenta en la costa adyacente a la ZEPA una fracción muy importante de la población reproductora global con 600 parejas estimadas en 2007. Ésta población se reparte en tres núcleos: Cova de Sa Cella (LIC y ZEPA ES0000222 La Trapa), isla de Dragonera (LIC y ZEPA ES0000221) e islotes de Malgrats-Conills (LIC y ZEPA ES0000074). Está presente en aguas de la ZEPA casi todo el año, a excepción del mes de agosto, siendo especialmente abundante durante el periodo reproductor, de marzo a junio.

Valoración

Parte de la la ZEPA constituye la extensión marina de colonias de cría de la especie relevantes a nivel mundial, con una población reproductora que puede representar cerca del 25% de la población reproductora total.

Estado de Conservación

No existen estudios o evidencias científicas que permitan determinar si el tamaño poblacional estimado hasta la fecha dentro de la ZEPA se puede adoptar como el valor de referencia a partir del cual establecer el estado de

conservación favorable de esta especie en el área.

En las Islas Baleares es una especie bien estudiada, aun así las estimas poblacionales están sujetas a sesgos importantes dada la dificultad de acceder a sus nidos y su carácter discreto. No obstante, se ha estimado mediante modelos de simulación poblacionales un declive anual de la población del 7,4% basado, entre otros factores, en la bajísima supervivencia adulta. Las colonias han experimentado un declive muy preocupante en fechas recientes.

Las dos amenazas más importantes en la actualidad son los depredadores terrestres (gatos y mustélidos, sobre adultos, y ratas, sobre huevos y pollos) y la mortalidad en el medio marino (particularmente por la pesca de palangre); también le afectan otros factores como la contaminación marina (presenta altos niveles de mercurio y las catástrofes petroleras, que pueden diezmar la población si coinciden con el paso o concentraciones de la especie), las vedas en el arrastre (cuyos descartes aprovecha esta pardela), la sobreexplotación pesquera y el crecimiento urbanístico en la costa.

La potencial instalación de parques eólicos en la zona también supone una amenaza para la especie debido, básicamente, al riesgo de colisión, pero también a la alteración del hábitat y al efecto barrera que producen.

En España, existe una Estrategia Nacional para la Conservación de la pardela balear, aprobada en 2005 y pendiente de revisión para adaptarla al contenido descrito en el artículo 57 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, (tal y como señala la Disposición Transitoria Única del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y al nuevo Plan de Acción Internacional³. Esta estrategia es la referencia general para todas las iniciativas de conservación de la especie en España y contempla dos objetivos básicos, la disminución de la mortalidad no natural de la especie y la restauración de sus hábitats.

En Baleares la especie cuenta con un Plan de Recuperación que contempla numerosas medidas para mejorar, mantener y recuperar la especie en torno a sus colonias de cría.

Cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*)

Estado actual

El cormorán moñudo nidifica en la isla de Dragonera, en los islotes de Malgrats y en numerosos puntos de la costa de Mallorca entre la Mola de Andratx y el cabo de cala Figuera. La población reproductora de la zona rondó las 125 parejas en el año 2006.

Valoración

El área alberga de forma regular una población significativa de la población Balear.

Estado de Conservación

No existen estudios o evidencias científicas que permitan determinar si el tamaño poblacional estimado hasta la fecha dentro de la ZEPA se puede adoptar como el valor de referencia a partir del cual establecer el estado de conservación favorable de esta ave marina en el área.

En lo que se refiere a la tendencia poblacional se debe señalar que en el año 2006 se realizó un censo muy exhaustivo de la especie en Baleares fijando su población en 1.800 parejas. Los datos disponibles indican una disminución en las últimas décadas, aunque este descenso no resulta alarmante como pasa con la subespecie atlántica.

Una de las amenazas más graves para este cormorán en la zona es la mortalidad accidental de adultos y jóvenes asociada a los artes de pesca (principalmente artes de enmalle y palangre). La pesca recreativa también representa una amenaza en la zona, en algunos casos se ha detectado la captura de individuos en anzuelos. Por otro lado, el entorno de las colonias de cría se ve afectado por las molestias que ocasionan actividades náuticas y recreativas como el buceo, así como el fondeo de barcas de recreo.

Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*)

Estado actual

La especie cría en la isla de Dragonera (LIC y ZEPA ES0000221), siendo una de las colonias más estables e importantes de Mallorca. Además, desde el año 2006 existe en la Mola de Andratx un pequeño núcleo de unas pocas decenas de parejas. La población reproductora máxima del período 2004-2008 ha sido

de casi 130 parejas, censadas en 2007 y en 2008. Aunque puede encontrarse algún ejemplar en invierno, la especie resulta especialmente abundante desde febrero hasta el mes de agosto, comprendiendo su periodo reproductor (abril-julio).

Valoración

La ZEPA constituye la extensión marina de una importante colonia de cría de la especie en el contexto balear.

Estado de Conservación

No existen estudios o evidencias científicas que permitan determinar si el tamaño poblacional estimado hasta la fecha dentro de la ZEPA se puede adoptar como el valor de referencia a partir del cual establecer el estado de conservación favorable de esta especie en el área.

En España la gaviota de Audouin ha experimentado un significativo crecimiento poblacional desde los años 80, cuando era una de las gaviotas más escasas del mundo y corría riesgo de extinción. En las islas Baleares llegaron a criar casi 2.000 parejas en el año 2001, con cambios irregulares y tendencia negativa en años posteriores. Hay que tener en cuenta sin embargo que la población de las Baleares se mueve entre distintos núcleos reproductores, que coloniza y generalmente al cabo de unos años abandona para desplazarse a otros núcleos. Posiblemente las variaciones entre colonias sean por tanto mucho más acusadas que el conjunto de la población insular.

Sobre la especie existen ciertas amenazas que tienen que ver, básicamente, con sus colonias de cría: la competencia y depredación de sus huevos y pollos y las perturbaciones durante el periodo reproductor (turismo náutico, vuelos bajos de avionetas o helicópteros, etc.). También es importante la sobrepesca de sus recursos tróficos y su excesiva dependencia de los descartes, que la hace muy vulnerable frente a potenciales cambios en esta práctica que puedan derivarse de la política pesquera comunitaria. La captura accidental en artes de pesca (palangre y otros) o los enredos en hilos de pescar causan bajas anualmente, aunque se desconoce su impacto sobre la población local de esta especie. Esta gaviota cuenta en Baleares con un Plan de Manejo aprobado en el año 2007 cuyo objetivo fundamental es conseguir que la población se

mantenga en el máximo poblacional logrado en el año 2001 (1.956 parejas) y con el mismo número de colonias (quince).

3. ANÁLISIS DE LA POSIBLE AFECCIÓN DE LOS BIENES OBJETO DE SOLICITUD DE CONCESIÓN A LOS VALORES AMBIENTALES DE LA ZEPA

Como se ha explicado en la introducción, los bienes objeto de la presente solicitud de concesión se encuentran contruidos desde el año 1967, y no se prevé ninguna construcción nueva.

Tal como se describe en el apartado anterior, las especies de aves marinas calificadas como Taxones Clave anidan en la isla de Dragonera y en diversos islotes. Únicamente nidifican en la costa (además de en la isla de Dragonera e islotes) el cormorán moñudo (en diversos puntos de la costa, situados entre el cabo de la Mola y el cabo de Cala Figuera) y la gaviota de Audouin (un pequeño núcleo en la Mola de Andratx).

Los bienes objeto de la presente solicitud de concesión se encuentran en el Racó d'es Murter, pequeño entrante de mar situado entre la Mola y el Puerto de Andratx, por lo que no se encuentran en los tramos de costa descritos como lugares de nidificación de los Taxones clave.

Para asegurarse de la no afectación a la nidificación de las aves marinas, los técnicos que suscriben realizaron una serie de visitas al lugar, en fechas 29/07/19, 10/10/19 y 12/03/20 sin encontrar ningún nido de aves en la zona en donde se encuentran los bienes objeto de la presente solicitud de concesión.

Se puede concluir que la presencia de los bienes objeto de la presente solicitud de concesión no afectan a los valores ambientales de la ZEPA anexa a su ubicación.