AGENCIA PÚBLICA
DE PUERTOS DE ANDALUCÍA

ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

ESTUDIO DE VIABILIDAD

PARTE I
ESTUDIO TÉCNICO

AGENCIA PÚBLICA
DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras
y Ordenación del Territorio

Promotor:

PUERTO DE ALMUÑÉCAR
SOCIEDAD GESTIÓN PUERTO DE ALMUÑÉCAR, S.L.

Consultora:

UG21
Consultores de Ingeniería S.L.

Arquitectura:

ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ
Arquitectura

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS 3
1.1 INTRODUCCIÓN 3
1.2 ALCANCE Y OBJETO DE LOS TRABAJOS 3
2 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 4
2.1 CONFIGURACIÓN DIQUE DE ABRIGO 4
2.2 COMPARATIVA 6
3 CRITERIOS DE DISEÑO 7
3.1 DISTRIBUCIÓN DE LA FLOTA 7
3.2 CRITERIOS DE DISEÑO DE LA DÁRSENA DE ATRAQUE 8
3.2.1 Requisitos de abrigo en la dársena 8
3.2.2 Selección del sistema de atraque 8
3.2.3 Dimensiones de las plazas de amarre 8
3.2.4 Criterios geométricos 8
3.2.5 Servicios a las embarcaciones de recreo 9
3.3 CRITERIOS DE DISEÑO DEL ÁREA EN TIERRA 10
3.3.1 Marina Seca 10
3.3.2 Varadero 10
3.3.3 Servicios a los usuarios. Capitanía 10
3.3.4 Usos terciarios 10
3.3.5 Servicios sanitarios 11
3.3.6 Aparcamientos 11
3.4 INSTALACIONES REGLAMENTARIAS 11
3.4.1 Elementos y medidas de seguridad 11
3.4.2 Extinción de incendios 11
3.4.3 Desechos y residuos urbanos 11
3.4.4 Vertidos accidentales 11
3.4.5 Renovación del agua de la dársena 12
4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 12
4.1 EXPLANADA 12
4.1.1 Explanada contradique 13
4.1.2 Explanada muelle ribera 13
4.1.3 Explanada marina seca + varadero 13
4.2 OBRAS DE ABRIGO 13
4.3 ACCESO 13
4.4 ATRAQUES 14
4.4.1 Elementos de anclaje 14
4.4.2 Pantalanes flotantes 14
4.4.3 Acceso a pantalanes 14
4.4.4 Instalaciones en pantalanes 14
4.5 BALIZAMIENTO MARÍTIMO 14
4.6 SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE Y RECOGIDA DE AGUAS RESIDUALES 14
4.7 VARADERO Y MEDIOS DE VARADA 14
4.8 MARINA SECA 14
4.9 URBANIZACIÓN 15
4.10 EDIFICACIONES 15
4.11 SUPERFICIES DE ACTUACIÓN 15
5 CLIMA MARÍTIMO 16
5.1 NIVEL DEL MAR 16
5.1 OLEAJE EN PROFUNIDADES INDEFINIDAS 16
5.2 PROPAGACIÓN DEL OLEAJE 17
6 DINÁMICA LITORAL 18
7 ESTUDIO ESTRUCTURAL DE LOS DIQUES DE ABRIGO 19
7.1 PREDIMENSIONAMIENTO 19
7.2 CARÁCTER GENERAL DE LA OBRA 19
7.3 CARÁCTER OPERATIVO DE LA OBRA 21
7.4 RESUMEN 23
7.5 MÉTODO DE VERIFICACIÓN 23
7.6 PERIODO DE RETORNO 23
7.7 DISEÑO DE LOS DIQUES 23
7.7.1 CÁLCULO DE LA COTA DE CORONACIÓN 23
7.7.2 DIMENSIONAMIENTO DE LOS MANTOS 25
7.7.3 DISEÑO DE LA BERMA DE PIE 27
7.7.4 DISEÑO DEL ESPALDÓN 27
8 GEOMORFOLOGÍA, CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS 27
9 ESTUDIO BATIMÉTRICO 28
10 ESTUDIO DE CANTERAS 28
11 ESTUDIO DE DEMANDA PORTUARIA 28
11.1 INDICADORES DE COYUNTURA ECONÓMICA REGIONAL 28
11.2 INDICADORES DE TURISMO 29
11.3 INDICADORES DE LA DEMANDA LOCAL 30
11.4 ANÁLISIS DE DEMANDA POTENCIAL 33
11.4.1 Factores que determinan la demanda deportiva 33
11.5 ANÁLISIS DE OFERTA 36
12 ANÁLISIS AMBIENTAL 37
12.1 MARCO LEGAL 37

12.2 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL 37
12.2.1 Clima 37
12.2.2 Calidad de las aguas 37
12.2.3 Espacios naturales 38
12.2.4 Hábitats 38
12.2.5 Suelo 40
12.2.6 Flora y fauna terrestre 41
12.2.7 Flora y fauna marina 41
12.3 CONCLUSIONES 42
13 PRESUPUESTO 43

APÉNDICE I. PLANOS

1 INTRODUCCIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS

1.1 INTRODUCCIÓN

SOCIEDAD GESTIÓN PUERTO DE ALMUÑÉCAR, S.L., y como Promotor para la construcción de un futuro Puerto Deportivo en el término municipal de Almuñécar (Granada), pretende comenzar el proceso de Iniciativa Privada para la concesión de la obra del citado Puerto Deportivo.

Al objeto de proyectar y diseñar una propuesta técnica, así como para elaborar la documentación necesaria para llevar a trámite la Iniciativa Privada, la SOCIEDAD GESTIÓN PUERTO DE ALMUÑÉCAR, S.L se pone en contacto con UG21 CONSULTORES DE INGENIERIA S.L. para la realización de dichos trabajos.

La regulación general de la Iniciativa Privada es la contenida en el artículo 247 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, la cual será la base normativa de los trabajos a desarrollar.

Con anterioridad al presente Estudio, SOCIEDAD GESTIÓN PUERTO DE ALMUÑÉCAR S.L., redactó con el apoyo de otras consultorías los siguientes documentos:

- PROYECTO TÉCNICO BÁSICO DE MARINA URBANA/ PUERTO LOGÍSTICO ALMUÑÉCAR. Junio de 2020
- PROYECTO BÁSICO MARNA ALMUÑÉCAR. Marzo de 2021

En febrero de 2022 Consultores de Ingeniera Ug21 elabora un Anteproyecto donde se evalúan diferentes alternativas de diseño de las obras de abrigo, seleccionando finalmente la denominada **alternativa 4.2,** resultando la propuesta optima respecto a los volúmenes de escolleras y piezas que conforman las obras de abrigo y la superficie de lámina de abrigada resultante. Así, será ésta la alternativa objeto de desarrollo y de análisis del presente Estudio de Viabilidad.

La ubicación del nuevo Puerto Deportivo se plantea en la Costa Tropical en el municipio granadino de Almuñécar. Concretamente, la ubicación para la infraestructura que los promotores han tanteado hasta la fecha es justo a levante de la playa Puerta del Mar, entre el espigón que contiene dicha playa y la Punta de Velilla, donde se localiza el conocido Parque Acuático Aquatropic.

Figura 1. Ubicación Puerto Deportivo Almuñécar

Esta localización, desde el punto de vista de la morfología costera, presenta como principal ventaja la inexistencia de playa en este tramo, evitando así la afección a este tipo de bienes tan demandados y sumamente valorados ambientalmente. Sin embargo, desde el punto de vista de la propia ingeniería portuaria, el principal inconveniente de localizar la infraestructura cercana a una punta o saliente como este son las elevadas profundidades batimétricas que se tienen y que supondría para la ejecución de los diques un volumen muy elevado de material, así como la confluencia de corrientes desde el punto de vista de la dinámica litoral.

1.2 ALCANCE Y OBJETO DE LOS TRABAJOS

El objeto del presente Estudio de Viabilidad es servir como documento base para dar comienzo al procedimiento de Iniciativa Privada, el cual SOCIEDAD GESTIÓN PUERTO DE ALMUÑÉCAR, S.L., presentará a la Agencia Pública de Puertos de Andalucía. Este Estudio cubrirá así todos los aspectos así exigidos en el artículo 247.5 de la Ley de Contratos del Sector Público. El artículo 247.1 de la citada ley, establece que el Estudio de Viabilidad deberá recoger al menos la siguiente información:

a) Finalidad y justificación de las obras, así como definición de sus características esenciales.

b) Justificación de las ventajas cuantitativas y cualitativas que aconsejan la utilización del contrato de concesión de obras frente a otros tipos contractuales, con indicación de los niveles de calidad que resulta necesario cumplir, la estructura administrativa necesaria para verificar la prestación, así como las variables en relación con el impacto de la concesión en la estabilidad presupuestaria.

c) Previsiones sobre la demanda de uso e incidencia económica y social de las obras en su área de influencia y sobre la rentabilidad de la concesión.

d) Valoración de los datos e informes existentes que hagan referencia al planeamiento sectorial, territorial o urbanístico.

e) Estudio de impacto ambiental cuando este sea preceptivo de acuerdo con la legislación vigente. En los restantes casos, un análisis ambiental de las alternativas y las correspondientes medidas correctoras y protectoras necesarias.

f) Justificación de la solución elegida, indicando, entre las alternativas consideradas si se tratara de infraestructuras viarias o lineales, las características de su trazado.

g) Riesgos operativos y tecnológicos en la construcción y explotación de las obras.

h) Coste de la inversión a realizar, así como el sistema de financiación propuesto para la construcción de las obras con la justificación, asimismo, de la procedencia de esta.

i) Estudio de seguridad y salud o, en su caso, estudio básico de seguridad y salud, en los términos previstos en las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

j) El valor actual neto de todas las inversiones, costes e ingresos del concesionario, a efectos de la evaluación del riesgo operacional, así como los criterios que sean precisos para valorar la tasa de descuento.

k) Existencia de una posible ayuda de Estado y compatibilidad de la misma con el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, en los casos en que para la viabilidad de la concesión se contemplen ayudas a la construcción o explotación de la misma.

El Estudio de Viabilidad proporcionará a la Agencia Pública de Puertos de Andalucía de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía una visión de los aspectos más significativos del proyecto relativo a la concesión de obras públicas para la redacción del proyecto, financiación y construcción del Nuevo Puerto Deportivo, así como la explotación de la infraestructura portuaria mediante el esquema de concesión de obras públicas.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 24 modificado por la *"Ley 2/2020, de 12 de noviembre, de reforma parcial de la Ley 21/2007, de 18 de diciembre, de régimen jurídico y económico de los puertos de Andalucía, en materia de plazos concesionales"* el plazo de la concesión y sus posibles prórrogas, en ningún caso podrá exceder los **50 años** (ampliado el plazo respecto a los 30 años que marcaba la anterior Ley 21/2007).

2 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Para obtener una configuración óptima para el Puerto Deportivo de Almuñécar, se plantean diferentes alternativas, las cuales se comparan desde el visto de vista funcional y económico.

En lo que respecta a la ubicación de la infraestructura portuaria, el planteamiento es firme, sin lugar a un estudio de diferentes propuestas, localizando la infraestructura justo a levante de la playa Puerta del Mar, entre el espigón que contiene dicha playa y la Punta de Velilla, donde se localiza el conocido Parque Acuático Aquatropic. Esta ubicación aprovecha el tramo de costa en el cual no existe formación de playa, evitando la afección a este tipo de bienes ambientalmente muy valorados. Además, esta localización aprovechará el espigón de Puerta del Mar para la formación del contradique, economizando de esta forma la ejecución de la obra.

2.1 CONFIGURACIÓN DIQUE DE ABRIGO

Para el planteamiento de diferentes alternativas, se analizan diferentes posibilidades de configuración del dique de abrigo del puerto, ya que del diseño de éste dependerán los siguientes factores:

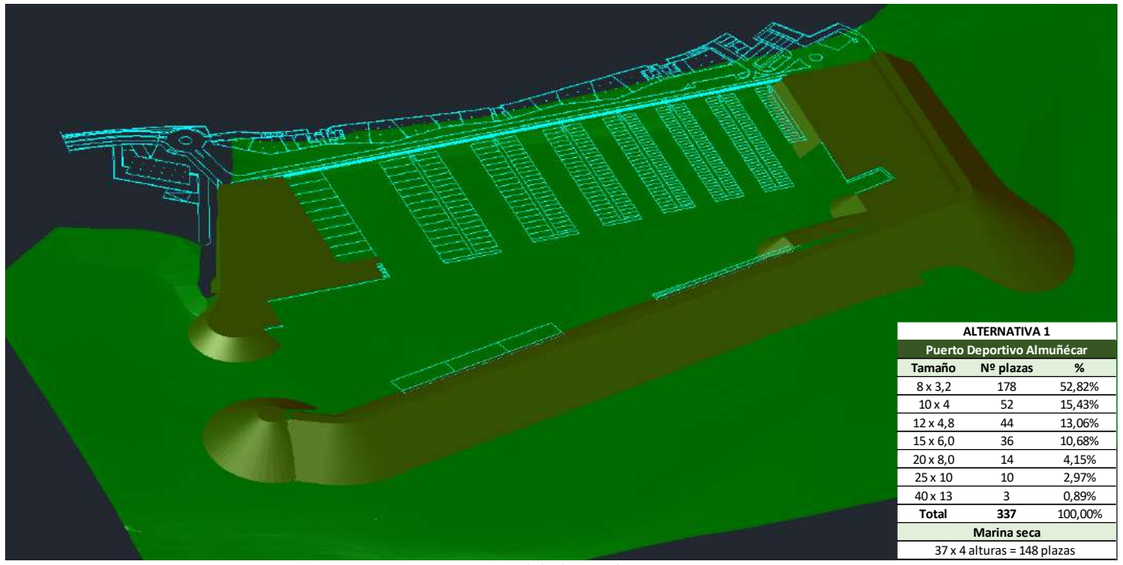
1. Volumen de las piezas que conforman las estructuras de abrigo: Se intentará que el dique de abrigo no alcance batimétricas profundas, procurando que su ubicación sea sobre la menor batimétrica posible, de tal manera que se optimice el volumen de material que conforma el dique y con ello el coste de la obra.
2. Capacidad de abrigo frente a olajes: La configuración del dique de abrigo deberá ser tal que proporcione las condiciones de agitación adecuadas en el interior del puerto, asegurando que no se supere la altura de ola máxima permitida para la correcta funcionalidad y operatividad de las embarcaciones usuarias de la infraestructura portuaria.

Analizada la configuración del tramo costero objeto de estudio, así como el clima marítimo reinante en la zona, se propone orientar la bocana del futuro Puerto Deportivo de Almuñécar hacia poniente, aprovechando de esta forma el abrigo que proporciona el saliente natural del Peñón de San Cristóbal, y más a poniente la Punta de la Mona. Además, con esta configuración, las aguas abrigadas quedarán protegidas por la primera alineación del dique de la acción de los levantes, muy frecuentes y energéticos en esta zona, y a los cuales se encuentra expuesto este tramo litoral.

Fijada la orientación de la bocana, se plantean 6 alternativas diferentes variando la orientación de las alineaciones del dique de abrigo:

Alternativa 1

El dique de abrigo se localiza entre las batimétricas 10 y 11,5, finalizando el morro del mismo en la batimétrica -10.5. El trazado de la segunda alineación del dique de abrigo sigue una alineación recta de 450,83 m, cerrándose en la bocana mediante una curva de 21,76 m y otra pequeña alineación de 36,39 m.

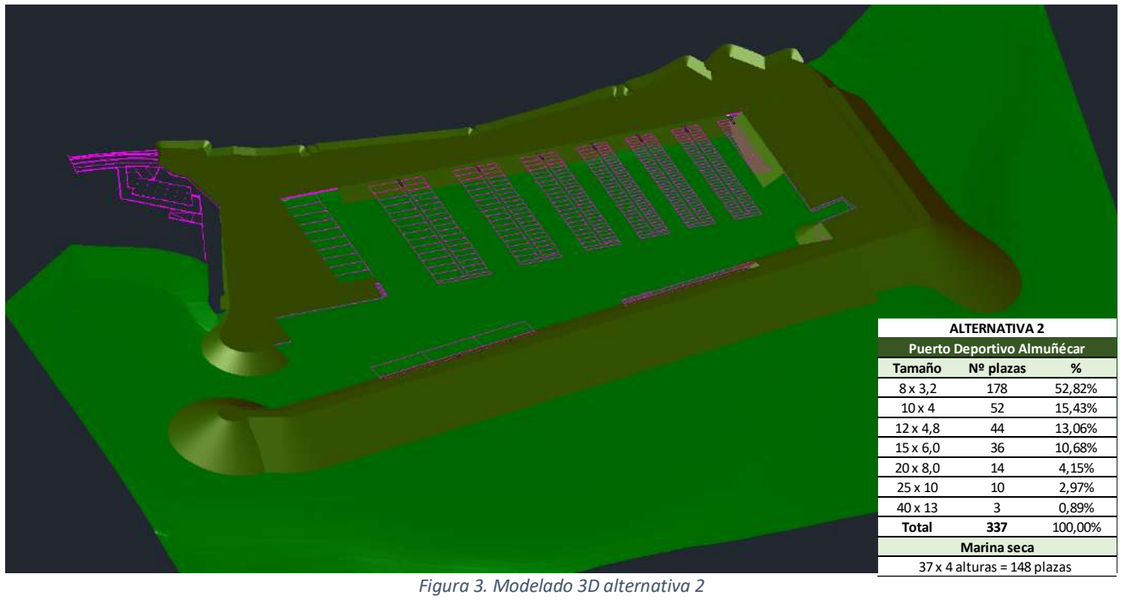


ALTERNATIVA 1		
Puerto Deportivo Almuñécar		
Tamaño	Nº plazas	%
8 x 3,2	178	52,82%
10 x 4	52	15,43%
12 x 4,8	44	13,06%
15 x 6,0	36	10,68%
20 x 8,0	14	4,15%
25 x 10	10	2,97%
40 x 13	3	0,89%
Total	**337**	100,00%
Marina seca		
37 x 4 alturas = 148 plazas		

Figura 2. Modelado 3D alternativa 1

Alternativa 2

Respecto a la alternativa anterior, en esta se pretende optimizar la solución ubicando el dique de abrigo en una batimétrica menor, comprendida entre la 10 y 11 y situando el morro a la -9,5 m. Con esta propuesta se optimizan los volúmenes de escolleras y piezas de hormigón, aunque se reduce las distancias disponibles para la maniobrabilidad de las embarcaciones. El trazado del dique sigue una alineación recta de 483,14 m, cerrándose en la bocana mediante una curva de 13,65 m y otra pequeña alineación de 30,95 m.

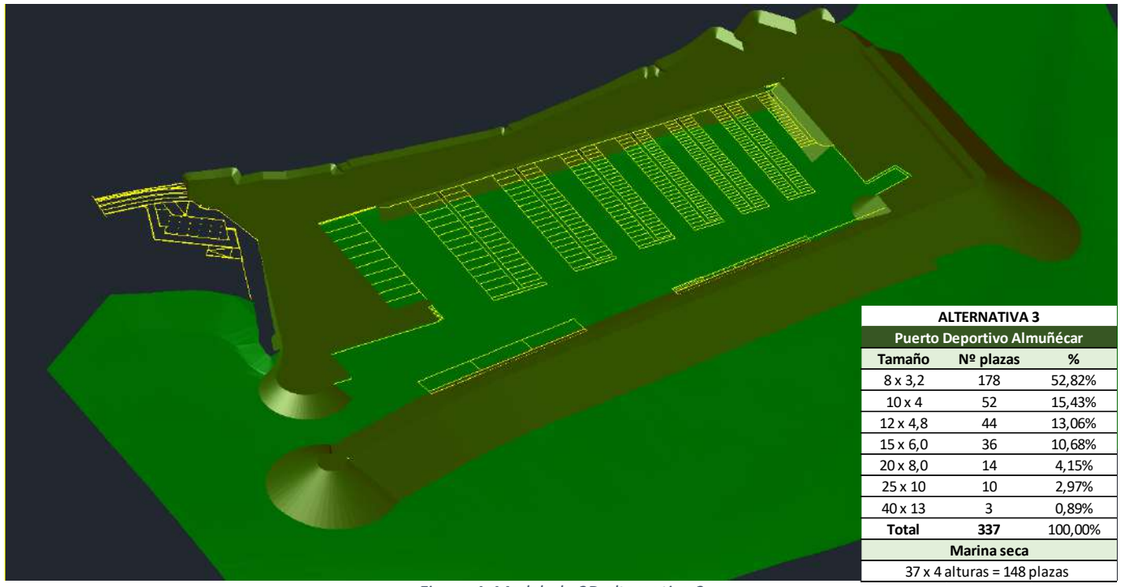


ALTERNATIVA 2		
Puerto Deportivo Almuñécar		
Tamaño	Nº plazas	%
8 x 3,2	178	52,82%
10 x 4	52	15,43%
12 x 4,8	44	13,06%
15 x 6,0	36	10,68%
20 x 8,0	14	4,15%
25 x 10	10	2,97%
40 x 13	3	0,89%
Total	**337**	100,00%
Marina seca		
37 x 4 alturas = 148 plazas		

Figura 3. Modelado 3D alternativa 2

Alternativa 3

Para esta alternativa se reduce aún más la cota batimétrica donde se sitúa el dique de abrigo, comprendido entre la 10 y 10,5, alcanzando el morro la batimétrica 10. En este caso el trazado de la segunda alineación del dique de abrigo arranca con una alineación recta de 321,25 m, continuando con una curva de 73,83 m y abriendo la bocana con una alineación de 82,04 m.

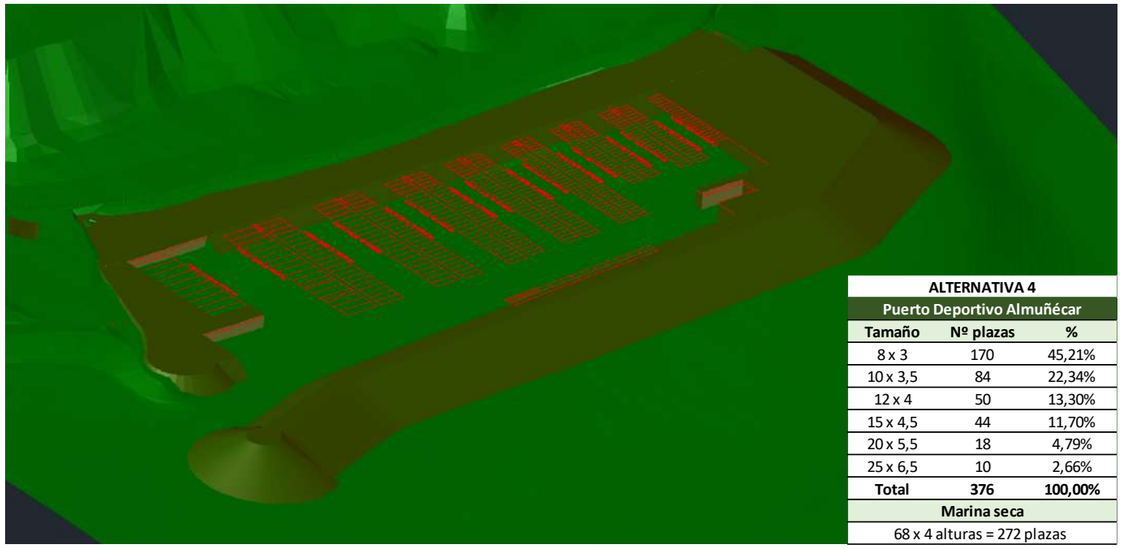


ALTERNATIVA 3		
Puerto Deportivo Almuñécar		
Tamaño	Nº plazas	%
8 x 3,2	178	52,82%
10 x 4	52	15,43%
12 x 4,8	44	13,06%
15 x 6,0	36	10,68%
20 x 8,0	14	4,15%
25 x 10	10	2,97%
40 x 13	3	0,89%
Total	**337**	100,00%
Marina seca		
37 x 4 alturas = 148 plazas		

Figura 4. Modelado 3D alternativa 3

Alternativa 4

En esta alternativa se opta por un diseño de la infraestructura de menor envergadura, al objeto de optimizar aún más los volúmenes de las obras de abrigo, y por tanto el coste de inversión. La segunda alineación del dique de abrigo se localiza entre la 8 y la 9,5, alcanzando el morro la batimétrica 8,75. A diferencia del resto de alternativas, la primera alineación del dique arranca algunos metros más a levante, lo que supone, por la morfología del terreno, alcanzar profundidades mayores, pero proporciona mayor superficie de tierra y da la posibilidad de ampliar la marina seca. Así, el trazado del dique de abrigo viene definido por una primera alineación de 90,82 metros, una curva de 8,58 metros de transición hacia la segunda alineación de 83,16 metros, una nueva curva de 23,29 metros, una tercera alineación recta de 308,94 metros, continuando para abrir la bocana con una curva de 20,67 metros y una última alineación de 63,92 metros.



ALTERNATIVA 4		
Puerto Deportivo Almuñécar		
Tamaño	Nº plazas	%
8 x 3	170	45,21%
10 x 3,5	84	22,34%
12 x 4	50	13,30%
15 x 4,5	44	11,70%
20 x 5,5	18	4,79%
25 x 6,5	10	2,66%
Total	**376**	**100,00%**
Marina seca		
68 x 4 alturas = 272 plazas		

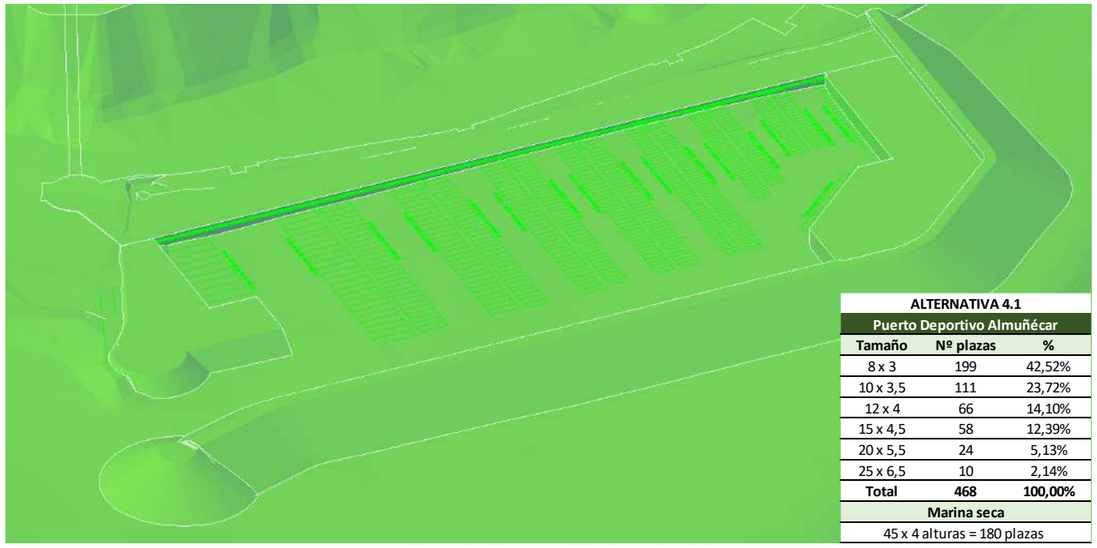
Figura 5. Modelado 3D alternativa 4

A partir de esta alternativa 4, surgen otras dos variantes de diseño del dique de abrigo, las cuales intentan conseguir una mayor superficie de lámina abrigada, reduciendo las profundidades batimétricas donde ubicar el dique:

Alternativa 4.1

Para esta propuesta, además de arrancar el dique de abrigo más al oeste, disminuyendo así los volúmenes del dique y los volúmenes de la explanada de la marina seca y varadero, localiza el dique de abrigo entre las batimétricas 10,5 y 8,5. El trazado del dique se desarrolla con una primera alineación recta de 147,85 metros, una curva de 8,84 metros de transición hacia la segunda alineación de 64,70 metros, una nueva curva de 30,63 metros, una tercera alineación recta de 313,71 metros, continuando para abrir la bocana con una curva de 26,43 metros y una última alineación de 40,04 metros.

Con esta configuración se consigue una mayor superficie lámina de agua abrigada y permite la disposición de pantalanes más largos y, por tanto, mayor número de plazas de atraque.

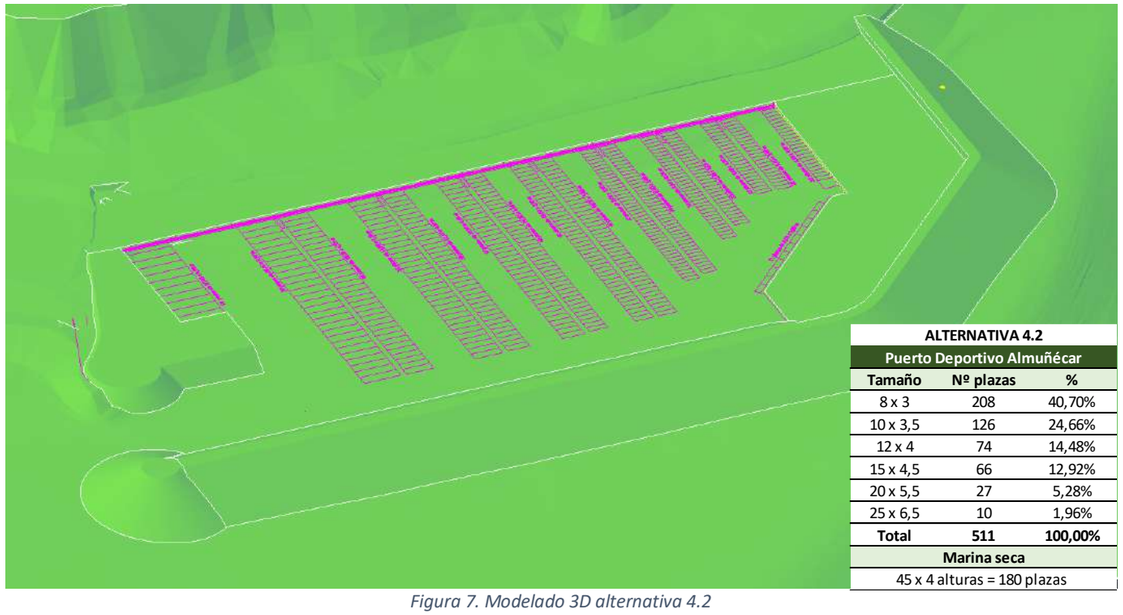


ALTERNATIVA 4.1		
Puerto Deportivo Almuñécar		
Tamaño	Nº plazas	%
8 x 3	199	42,52%
10 x 3,5	111	23,72%
12 x 4	66	14,10%
15 x 4,5	58	12,39%
20 x 5,5	24	5,13%
25 x 6,5	10	2,14%
Total	**468**	**100,00%**
Marina seca		
45 x 4 alturas = 180 plazas		

Figura 6. Modelado 3D alternativa 4.1

Alternativa 4.2

Esta alternativa es muy similar a la alternativa 4.1, desplazando el dique de abrigo en su arranque hacia levante y en su tercera alineación unos metros hacia aguas adentro con una única alineación recta hasta la bocana. De esta forma, se amplía la explanada donde se localiza la marina seca, proporcionando superficie suficiente para una posible ampliación futura. Además, se ve aumentada la superficie de lámina de agua abrigada, permitiendo así pantalanes más largos y mayor número de plazas de atraque. El trazado del dique de abrigo se desarrolla con una primera alineación recta de 129,99 metros, una curva de 8,84 metros de transición hacia la segunda alineación de 129,59 metros, una nueva curva de 30,63 metros, y una tercera alineación recta de 357 metros hasta el morro.



ALTERNATIVA 4.2		
Puerto Deportivo Almuñécar		
Tamaño	Nº plazas	%
8 x 3	208	40,70%
10 x 3,5	126	24,66%
12 x 4	74	14,48%
15 x 4,5	66	12,92%
20 x 5,5	27	5,28%
25 x 6,5	10	1,96%
Total	**511**	**100,00%**
Marina seca		
45 x 4 alturas = 180 plazas		

Figura 7. Modelado 3D alternativa 4.2

2.2 COMPARATIVA

A partir del modelado 3D realizado de cada una de las alternativas anteriores, se obtienen las siguientes cubicaciones de las obras de abrigo y explanadas:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 4.1	Alternativa 4.2
Dique abrigo (m^3)	405.355,37	401.230,23	354.282,88	289.255,87	304.085,64	326.661,30
Morro (m^3)	26.746,30	23.326,97	25.394,82	20.252,29	20.464,16	19.679,96
Expl. Contradique (m^3)	65.644,51	65.644,51	65.644,51	21.027,46	30.780,04	30.780,04
Expl. Muelle Ribera (m^3)	44.991,57	44.991,57	44.991,57	45.865,27	33.032,46	37.359,70
Expl. Varadero+Marina Seca (m^3)	116.451,68	116.451,68	116.451,68	95.937,18	96.499,35	133.131,86
TOTAL (m^3)	**659.189,43**	**651.644,96**	**606.765,46**	**472.338,07**	**484.861,65**	**547.612,86**

Tabla 1. Cubicación obras de abrigo y explanadas de las alternativas

Como puede comprobarse, en las alternativas 4 se optimiza significativamente los volúmenes necesarios para la ejecución de las obras de abrigo respecto a las alternativas 1, 2 y 3, e incluso la lámina de agua abrigada y las plazas de atraque resultantes de las alternativas 4 son mayores. Es por ello que, de este primer análisis, se preseleccionan las alternativas 4, las cuales resultan más económicas (menos volúmenes de escolleras) y presentan mejores condiciones para la explotación de las instalaciones dado el mayor número de amarres.

En la siguiente figura se muestra la superposición de la planta de las alternativas 4, donde puede apreciarse las diferencias entre ellas, y las diferentes ubicaciones del dique de abrigo planteadas:

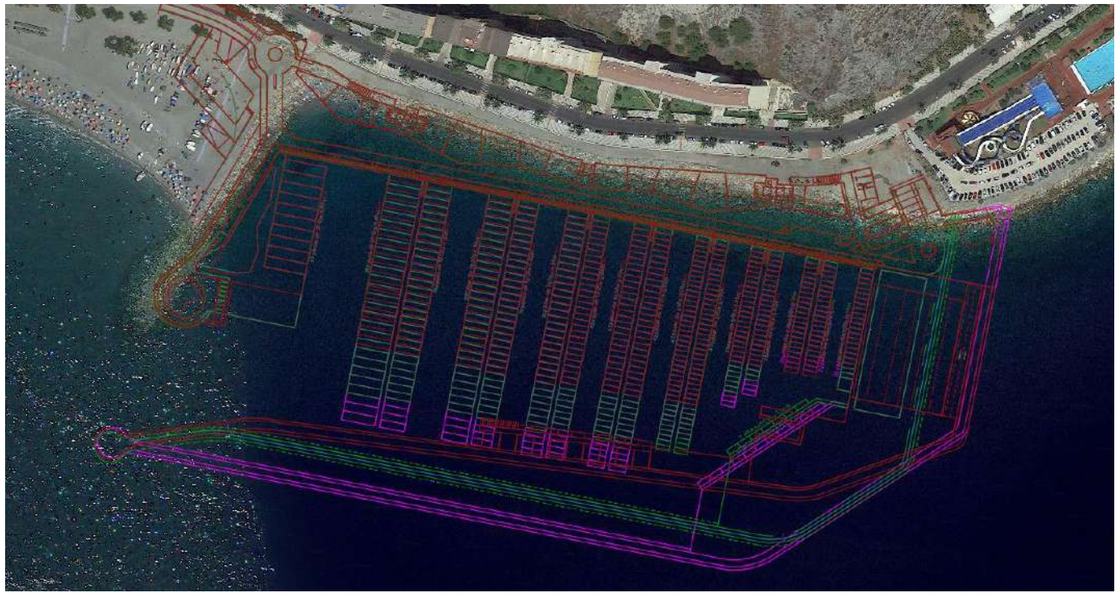


Figura 8. Comparativa de alternativas 4 (rojo: alternativa 4, verde: alternativa 4.1, magenta: alternativa 4.2)

Se lleva a cabo un análisis comparativo de estas tres posibles soluciones al objeto de evaluarlas desde el punto de vista económico, funcional y de condicionantes favorables a la explotación del Puerto como son el número de amarres o las superficies en tierra disponibles. En la siguiente tabla se muestra un resumen de las principales características comparativas de las alternativas 4:

	Alternativa 4	Alternativa 4.1	Alternativa 4.2
Cubicaciones			
m^3 obras de abrigo + explanaciones	472.338,07	484.861,65	502.524,71
Plazas de atraque			
Plazas de atraque	376	468	511
Plazas marina seca	272	180	180
Total plazas atraques + marina seca	648	616	667

Tabla 2. Comparativas características alternativas 4

Como puede observarse, la alternativa que requiere mayores volúmenes de materiales para conformar las obras de abrigo y explanadas es la Alternativa 4.2, lo que supondrá una mayor inversión para su ejecución. Sin embargo, las plazas totales de atraques que se pueden proyectar sobre ésta están suficientemente por encima de las otras alternativas (43 plazas más que la alternativa 4.1) para prever la compensación económica de la inversión por la explotación de estas plazas a lo largo de la Concesión. Además, la 4.2 prevé la construcción de una explanada, contigua a la marina seca, que permitirá una futura ampliación de ésta, dotando al puerto de mayor número de plazas de marina seca y una mejora en las condiciones de explotación.

La superficie de lámina de agua abrigada, así como la de tierra generada, es superior también para la alternativa 4.2. Esta característica permitirá más metros cuadrados comerciales disponibles para la explotación del Puerto.

Por tanto, se concluye que la solución más favorable desde el punto de vista económico-funcional y de rentabilidad en la explotación es la alternativa 4.2. Así, será esta alternativa la propuesta objeto de definición y análisis del presente Estudio de Viabilidad.

3 CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño de puertos e instalaciones para la náutica recreativa, existen diferentes normativas y recomendaciones que se han consultado y respectado para el diseño del presente proyecto:

1. ROM 3.1-99. Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación.
2. Real Decreto 2486/1980, de 26 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Puertos Deportivos.
3. Ley 21/2007, de 18 de diciembre, de Régimen Jurídico y Económico de los Puertos de Andalucía.
4. Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
5. Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Asimismo, de acuerdo con las recomendaciones anteriores y con la Ley 21/2007 de Puertos de Andalucía, la Agencia Pública de Puertos de Andalucía de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, recopila las siguientes "**Condiciones mínimas de diseño en los puestos e instalaciones náutico deportivas en la Comunidad de Andalucía":**

Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

CONDICIONES MÍNIMAS DE DISEÑO EN LOS PUERTOS DEPORTIVOS E INSTALACIONES NÁUTICO DEPORTIVAS EN LA COMUNIDAD DE ANDALUCÍA

AREA TÉCNICA (Superficie mín)		30% superficie de Atraque
AREA TÉCNICA (Medios varada)	Grúa	1 Grúa de 6 ton
	Travel lift	Se instalará 1 Travel Lift cuando existan embarcaciones > 8 metros Travel capacidad izado del 75% embarcaciones previstas
RAMPA DE VARADA		En estudio
APARCAMIENTOS (Mín. Plazas)		75% plazas atraque Se tendrá en cuenta D293/2009 Reglamento Accesibilidad
AGITACION INTERIOR		No mayor de 0,25 metros Consideración de Resonancia en interior de dársenas
MUELLE RECEPCION		Dimensión que permita acoger al 75% de las embarcaciones previstas
ACCESO DÁRSENA		>25 M ó 3 Esloras
ANCHURA PASARELAS		Si recorrido es menor 100 , ancho ≥2m Si recorrido es mayor que 100 m , ancho ≥ 3m
ACCESO ATRAQUES		Mediante Pasarelas sin escaleras
AGUA DULCE	Caudal	50l/min (toma 25 mm) 100L/min (toma 45 mm)
	Tomas	Eslora ≤ 15 m---- 1 toma/2 barco Eslora > 15 m---- 1 toma/1 barcos Distancia máxima de 20 m a embarcaciones
SUMINISTRO ELECTRICO		1 toma/amarre Para Esloras >15 m dispondrá de tomas de corriente con 32 A /240 V
SERVICIOS SANITARIOS	Aseos	6 aseos/100 amarre Tamaño mínimo ≥ 0,9*1,5 m 1 lavabo /100 amarres Lavabo dispondrá de Agua Caliente Distancia máxima baño /amarre < 200 m A tener en cuenta D293/2009 Reglamento Accesibilidad
	Duchas	3 Duchas/100 amarres Distancia máxima ducha/amarre <200 m Tamaño mínimo ≥ 2m2 A tener en cuenta D293/2009 Reglamento Accesibilidad
SEGURIDAD		-Cada pantalán debe tener escalera de seguridad con pasamanos a la dársena(cada 100 m de recorrido) -1 Desfibrilador Automático por instalación -Debe disponer de equipos para ayuda a la flotabilidad de las personas (cada 30 m de recorrido)
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	Equipo contraincendios	-Debe contar con equipo contraincendios accesible e identificado Aprobado por Cuerpo de Bomberos
	Extintores	-Extintores a distancia inferior a 30 de recorrido
DESECHOS Y RESIDUOS BARCOS		-Debe contar con sistema organizado de recogida, almacenaje y traslado de acuerdo al RD 1381/2002
RESIDUOS URBANOS		-Puntos de recogida y reciclaje de residuos a menos de 500 m de recorrido de cualquier atraque
VERTIDOS ACCIDENTALES		-Debe estar implantado sistema de control de vertidos de aceite y combustible de acuerdo a RD 1695/2012 -Debe contar con medios para contener propagación de aceite o combustible en tierra o en el agua (Barrera flotante contra vertidos de longitud igual 2,5 eslora máxima)
PLAN DE EMERGENCIAS		Debe disponer de Plan de Emergencias RD 393/2007
RENOVACIÓN AGUA DÁRSENA		-Debe contar con sistema natural de renovación o sistema artificial si no es posible natural -Tasa de renovación tal que en el plazo de una semana, la concentración de un trazador conservativo distribuido uniformemente en toda la masa de agua se vea reducida a menos de un 10% de la concentración inicial.

Tabla 3. Condiciones mínimas de diseño en los puertos deportivos e instalaciones náutico deportivas

Para el diseño del nuevo Puerto Deportivo de Almuñécar se han respetado y cumplido la totalidad de las condiciones anteriores, tal y como queda definido en los siguientes apartados.

3.1 DISTRIBUCIÓN DE LA FLOTA

La distribución de la flota por esloras en los puertos deportivos españoles y andaluces viene dada por la flota de embarcaciones de recreo existente en el país y se puede caracterizar en función del tamaño de las instalaciones.

En los puertos de menor capacidad, hasta 300 embarcaciones, normalmente asociados a instalaciones antiguas y a clubs náuticos, el mayor número de embarcaciones se concentra en torno a los 8 – 10 metros de eslora y el tamaño máximo raramente supera los 20 metros.

En los puertos medianos, hasta 500 atraques, de diseño moderno y adaptado a las tendencias actuales de la flota, se disponen atraques generalmente hasta 25 metros de eslora y el mayor número de unidades se concentra entre 10 y 12 metros de eslora.

Finalmente, en los grandes puertos deportivos o en los que están preparados para mega yates de eslora mayor que 30 metros, las esloras que concentran mayor número de unidades son las de 12-15 metros.

En el caso del puerto deportivo de Almuñécar, se considera adecuada la distribución por esloras correspondiente a los puertos pequeños y medianos, según el tamaño propuesta y dado el público objetivo conformando principalmente por residentes y turistas del entorno. Se proyecta así un puerto deportivo para un mercado de gama media, más asequible para públicos amplios.

3.2 CRITERIOS DE DISEÑO DE LA DÁRSENA DE ATRAQUE

3.2.1 Requisitos de abrigo en la dársena

Atendiendo al Anexo Reglamento para la ejecución de la Ley 55/1989, de 26 de abril, sobre Puertos Deportivos contenido en el Real Decreto 2486/1980, de 26 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Puertos Deportivos, en su artículo 4 prescribe:

> *"1. La agitación en cualquier dársena no podrá ser superior a 0,80 metros de altura ni como respuesta a cualquier oleaje exterior ni como originada dentro de la propia dársena.*
>
> *Cuando se prevea la posibilidad de dormir a bordo este límite se reducirá 0,25 metros y, además, el dimensionado en planta y calado de la dársena no permitirá la inscripción de oleajes que puedan resonar en relación con el período de oscilación transversal de los barcos amarrados".*

Así, dado que se prevé la posibilidad de pernoctar a bordo de las embarcaciones atracadas en el Puerto Deportivo de Almuñécar, **la agitación permitida en la dársena deberá ser menor a 0,25 metros.**

3.2.2 Selección del sistema de atraque

El atraque de embarcaciones de recreo en los puertos deportivos se ha venido haciendo históricamente con dos sistemas alternativos

a) Pantalanes fijos: Utilizados solamente en lugares sin variación significativa en los niveles de la superficie libre del agua sin grandes carreras de marea, tales como el Mar Mediterráneo. Su principal ventaja es la posibilidad de permitir el tránsito rodado.
b) Pantalanes flotantes. Usados en lugares con o sin variación en el nivel de la superficie libre del agua. Sus ventajas son el menor coste, la facilidad de instalación, la posibilidad de instalación de fingers, la facilidad de incorporación de instalaciones de servicio, el mayor nivel de acabado estético y la posibilidad de modificar fácilmente la configuración de los atraques en función de las necesidades operativas.

Las ventajas comparativas del sistema de **pantalanes flotantes** sobre los pantalanes fijos hacen que en la actualidad sean la alternativa más aceptada, por lo que **se adaptarán este tipo para el presente proyecto.**

Para el atraque de las embarcaciones a los pantalanes existen dos alternativas: el sistema MED-MOOR mediante muertos de fondeo, cadenas y cabos, y los fingers de atraque. Los fingers de atraque proporcionan más comodidad al usuario, sim embargo su inversión es algo mayor que la correspondiente a sistemas de fondeos. Por otra parte, el empleo de fingers supone la pérdida de plazas de atraque por la ocupación de espacio, repercutiendo de esta forma en los ingresos procedentes de la explotación de los amarres. Por ello, **se establece finalmente para el presente proyecto el empleo de sistemas de fondeo mediante muertos, cadenas y cabos.**

En el mercado nacional e internacional está disponible una amplia variedad de sistemas de pantalanes para puertos deportivos. Los pantalanes flotantes se construyen mediante bloques monolíticos de hormigón armado o en módulos con estructura de aluminio, cubierta de madera o material sintético y flotadores de PVC rotomoldeado o de hormigón.

En general los **pantalanes de aluminio** presentan un mejor acabado, son más económicos y dan mayor flexibilidad a la hora de disponer las instalaciones, por lo que son la primera elección para el proyecto.

Existen tres sistemas para el anclaje al fondo de los pantalanes flotantes; cadenas con muertos de hormigón, pilotes metálicos hincados o sistemas elásticos como Seaflex anclados también a muertos de hormigón.

El anclaje con cadenas, aunque es el más económico, se considera obsoleto y se descarta por sus inconvenientes: permite movimientos excesivos de los pantalanes, con lo que estos sufren un desgaste constante que acorta sensiblemente su vida útil (de unos 25 años con pilotes a unos 15 con cadenas), tiene importantes costes de mantenimiento de cadenas y no permite correctamente fijar los extremos de los fingers más largos.

El anclaje mediante sistemas elásticos resuelve casi todos los problemas de las cadenas a un coste muy elevado, en ocasiones superior a los pilotes. Está indicado para situaciones con mucho calado o con variaciones de lámina de agua extremas, en los que la longitud necesaria de pilotes los haría inviable.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores **se diseña el anclaje de los pantalanes con pilotes de acero hincados**.

La altura de los muelles de atraque, en mares sin marea como es el Mediterráneo, **estará comprendida entre 0,80 y 1,20 metros sobre el nivel medio**.

Deberá ser posible el acceso por rampa a todos los puestos de atraque sin necesidad de utilizar escalaras.

3.2.3 Dimensiones de las plazas de amarre

Actualmente no existe ninguna publicación, recomendación o normativa que establezca unos criterios firmes para el dimensionamiento de las plazas de amarre. Así, el tamaño de las plazas de atraque está condicionado en función de las características de la flota náutica que se produce actualmente y del mercado del mismo en la zona objeto de proyecto.

Para establecer unas dimensiones adecuadas de las plazas de atraque en el Puerto Deportivo de Almuñécar para albergar las embarcaciones que se producen actualmente, se lleva a cabo un análisis de las plazas ofertadas por la Agencia Pública de Puertos de Andalucía para el año 2021 (https://www.puertosdeandalucia.es/actividad/tasas-de-atraques-de-gestion-directa/tasas-de-servicios-portuarios). Finalmente, se establecen las mismas dimensiones máximas de las plazas de atraque que las publicadas en la citada web:

Dimensiones plazas de atraque	
Eslora (m)	**Manga (m) P. Andalucía (web tarifas plazas)**
8	3,00
10	3,50
12	4,00
15	4,50
18	5,10
20	5,50
25	6,50

Tabla 4. Dimensionamiento plazas de atraque

3.2.4 Criterios geométricos

Ancho de la bocana

Según los códigos de buenas prácticas internacionales, la óptima anchura para el canal de entrada y bocana del puerto , B_{boc}, debe ser al menos de:

i. 30 metros *(United Kingdom Yatch Harbour Assotiation (2007) - "Code of Practice for the Construction and Operation of Marinas and Yacht Harbours" y Department of Defense USA (2009) – "UFC Design of small craft berthing facilities)*

Y además, no será menor al mayor de los siguientes:

ii. 5xB metros, dónde B es la manga del buque de cálculo, o buque con mayor manga capaz de utilizar el puerto. *(USA3).*

iii. (L+2) metros, dónde L es la eslora del buque de cálculo, o buque con mayor eslora capaz de utilizar el puerto, siempre que esta dimensión sea superior a los 20 metros *(UK1)*

Así, para el presente proyecto resultan los siguientes valores:

	Valores ancho bocana	
Condición i	30 m	30
Condición ii (USA3)	5xB	**32,5**
Condición iii (UK1)	L+2	27

Tabla 5.Cálculo ancho bocana

Por tanto, el ancho de la bocana del nuevo Puerto de Almuñécar deberá contar con al menos **32,5 metros de ancho.**

Calado de la bocana

En cuanto al calado del canal de entrada, los códigos de buenas prácticas recomiendan que sea el mayor entre 4,5 metros *(ES1)* y 1,10·D en bocanas abrigadas por la forma de la costa, siendo D el calado del buque de cálculo; 1,20·D en bocanas poco abrigadas y 1,30·D en bocanas poco abrigadas con oleajes de Hs<1m. *(ROM 3.1-99).*

A priori, el puerto proyectado se localiza en una batimetría tal que alcanza calados suficientes, superiores a los 3 metros, por lo que, para la máxima eslora de 25 metros, se cumplirán los condicionantes anteriores.

Radios de giro

En general se considerará recomendable un radio de giro igual a 5·L, siendo L la eslora del buque de cálculo (ROM 3.1-99). La aproximación al puerto se realiza desde el canal exterior de aproximación, evolucionando mediante trayectoria curva hasta enfilar una dirección aproximadamente similar a la del canal interior.

Canales interiores

La mínima anchura de los canales interiores, B_{ci}, se mide desde la parte más exterior de los barcos atracados a ambos lados del canal y debe ser al menos de 1,5*L, siendo L la eslora del buque con mayor longitud capaz de utilizar el área al cual dicho canal interior da servicio *(UK1).* Se calculan en la siguiente tabla los anchos para los diferentes canales del Puerto Deportivo de Almuñécar:

L (m)	D (m)	Bci UK1 (m)
8	3	**14,0**
10	3,5	**15,0**
12	4	**18,0**
15	4,5	**22,5**
18	5,1	**27,0**
20	5,5	**30,0**
25	6,5	**37,5**

Tabla 6. Cálculo ancho canales interiores

Calado de los canales interiores

En cuanto al calado de los canales interiores (Dci), su profundidad será la mayor entre 3,5 metros y 1,25·D siendo D el calado del buque de mayor puntal al cual dicho canal interior da servicio (ES1).

A priori, el puerto proyectado se localiza en una batimetría tal que alcanza calados suficientes, superiores a los 3 metros, por lo que, para la máxima eslora de 25 metros, se cumplirán los condicionantes anteriores.

Anchura de pantalanes

Según las prescripciones del Reglamento de la Ley de Puertos Deportivos, en su artículo 4, la anchura mínima de las pasarelas de atraque será de dos metros, y en las de 100 metros de longitud esta anchura mínima será de 3 metros.

Por tanto, dado que en el Puerto Deportivo de Almuñécar cuenta con pantalanes largos, superiores a los 100 metros, en **ancho de las pasarelas será de 3 metros.**

Rampas y pasarelas

Las rampas y pasarelas que unan tierra firme con elementos flotantes no superarán una pendiente del 25%. En el caso de permitir el paso a personas de movilidad reducida, y según las referencias establecidas por el PIANC en "Disabled Access for Recreational Boating Facilities" las pendientes nunca serán superiores a 1:12 (8,33%).

Su anchura será suficiente como para alojar en condiciones normales el paso de personas en ambos sentidos.

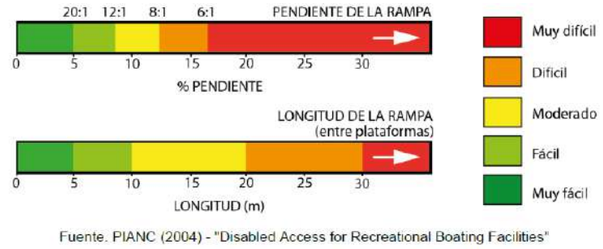


Figura 9. Dimensiones de las rampas de acceso a pantalanes para personas con movilidad reducida

3.2.5 Servicios a las embarcaciones de recreo

Suministro eléctrico

Atendiendo a las condiciones mínimas de diseño de la APPA, deberá disponerse una toma eléctrica por amarre. Para esloras mayores a 15 metros de dispondrán de tomas de corriente con 32 A/240V.

Abastecimiento de agua

Atendiendo a las condiciones mínimas de diseño de la APPA, para los atraques de esloras menores a 15 metros se dispondrá 1 toma cada 2 barcos, mientras que para esloras mayores será necesaria 1 toma por cada barco. Las tomas estarán dispuestas a menos de 20 metros a las embarcaciones.

En cuento a las caudales, se establecerá 50 l/min para una toma de 25 mm y 100 l/min para tomas de 45 mm.

Suministro de combustible

Las instalaciones destinadas a dar suministro de carburantes y combustibles a embarcaciones constan en esencia de un almacenamiento de producto, un equipo de suministro y opcionalmente un sistema de control electrónico del conjunto.

La estación de servicio de combustible deberá ubicarse en el puerto deportivo alejada de muelles e instalaciones de servicios terrestres. Normalmente se situará cerca de la bocana de acceso al puerto, en una zona protegida de las olas, y a menudo cerca de la estación de bombeo de aguas residuales. El área adyacente debe ser apta para alojar los tanques de almacenamiento de combustible, y contar con acceso terrestre para los vehículos de suministro de combustible y bomberos.

El suministro de carburantes, que comprenderá gasolina, gasóleo y mezcla, dispondrá de un atraque especialmente dedicado a ello y de fácil comunicación con la boca del puerto; podrá haber puntos de suministro en los propios puestos de atraque, pero en este caso restringidos a gasóleo, nunca con gasolina o mezcla.

Se ha proyectado una zona de suministro de combustible en el muelle sur del contradique.

Sistemas de alumbrado

El puerto deberá contar con adecuados sistemas de alumbrado que proporcionen una intensidad de **iluminación media mínima de tres lux.**

Muelle de llegada o recepción

Deberá disponerse, convenientemente señalado, un muelle de llegada o recepción, con dimensiones tales que permita acoger al 75% de las embarcaciones previstas, debiendo existir en sus proximidades locales para la administración del puerto y para las autoridades con jurisdicción sobre el puerto.

Se diseña así un muelle de espera de 32 metros, cercana a las instalaciones de capitanía marítima y oficinas.

3.3 CRITERIOS DE DISEÑO DEL ÁREA EN TIERRA

En el presente apartado se definen las zonas de servicio e instalaciones proyectadas en tierra necesarias para la explotación del puerto, así como el conjunto de servicios terciarios que fomentarán la vida del puerto y apoyarán la explotación náutico recreativa.

3.3.1 Marina Seca

Dado que se dispone de espacio suficiente en el área de tierra generada, se opta por disponer una marina seca para almacenar embarcaciones. Al objeto de dejar lámina de agua libre para embarcaciones de mayor eslora, la marina seca se diseña para albergar pequeñas embarcaciones.

El almacenamiento se realiza mediante estanterías, recurriendo a cuatro niveles para albergar mayor número de plazas y minimizar la superficie en planta.

En cuanto al diseño de las marinas secas, deberán respetarse las siguientes recomendaciones:

- El sistema de almacenamiento contará con plataformas de sujeción para la quilla de las embarcaciones, con el objetivo de restringir su movimiento.
- Los apoyos deben ser suficientes y adecuados, para no cargar excesivamente la estructura de la embarcación almacenada y poder distribuir uniformemente su peso propio. La quilla descansará sobre una superficie de madera u otro material apto no metálico.
- Los puntos de apoyo y estabilización deberían ser revisados de forma regular para poder corregir posibles movimientos originados por el viento o cualquier tipo de vibraciones.
- Se asegurará la embarcación frente a posibles desplazamientos del tipo balanceo o cabeceo.
- El traslado de embarcaciones desde varadero a marina seca, o para movimientos internos en la marina seca se debe realizar mediante alzadas, y en ningún caso mediante arrastre.
- El almacenamiento de embarcaciones debería realizarse con éstos cubiertos por lonas o telas protectoras, y en cualquier caso sin velas, aparejos ni cabos.
- Los puestos de almacenamiento tendrán acceso a electricidad para embarcaciones en hibernación.

Se prevé la construcción de una explanada, contigua a la marina seca, que permitirá una futura ampliación de ésta. Al comienzo de la Concesión, y hasta que se decida construir la ampliación de la marina seca, esta zona tendrá un uso provisional de varadero, pues la superficie es adyacente al varadero proyectado.

3.3.2 Varadero

Los varaderos son espacios habilitados para sacar a tierra o poner en seco una embarcación para protegerla o repararla. Los servicios prestados por esta instalación pueden abarcar reparaciones mecánicas, trabajos de carpintería, limpieza de cascos, pintura y patente, tratamientos de ósmosis, etc.

Preferiblemente será diseñado dentro del puerto deportivo y en zona abrigada del oleaje, disminuyendo así las obras de defensa y su impacto ambiental. Es imprescindible que el pavimento del varadero sea totalmente antideslizante.

El varadero deberá disponer de las siguientes zonas en tierra:

- Zona de servicios: Definida por el perímetro terrestre de la zona adscrita, el límite interior de las obras de defensa y las líneas del muelle.
- Muelle o rampa de varada: Para permitir la varada y botadura de embarcaciones mediante grúas tipo straddle carrier u otros medios mecánicos.
- Explanada de varada: Destinada al estacionamiento de embarcaciones en seco. Deberá disponer de, al menos, 15 metros de maniobra delante de la rampa de varada o el muelle con grúa.
- Aparcamiento: Zona para el estacionamiento de vehículos y remolques.

Deberán existir talleres para la recepción de motores, pintura y carena de cascos, reparación de velas y jacias y recorridos general y almacenes para pertrechos o embarcaciones, todos ellos con capacidad justificada para las dimensiones del puerto. **Se dispone para ello una nave de 196,77 m^2** en la zona del varadero.

Atendiendo a las condiciones mínimas de diseño determinadas por la APPA, se establece que el varadero o área técnica debe tener una **superficie mínima del 30% de la superficie de atraque. Se proyecta así un varadero entre la primera y segunda alineación del dique de abrigo, con una superficie total de 9.795,35 m^2 (7.059,00 m^2 de varadero más 2.736,35 m^2 de uso provisional de varadero en la zona donde se prevé la ampliación de la marina seca.**

En cuanto a los medios de varada, siguiendo las condiciones del Reglamento de la Ley de Puertos Deportivos más restrictivas, deberán disponerse como mínimo una **grúa de 8 toneladas y un pórtico transportador por cada 300 atraques.**

3.3.3 Servicios a los usuarios. Capitanía

Los servicios a los usuarios, consistentes en la atención al cliente y servicios administrativos se dispondrán en un edificio localizado en el saliente circular del contradique, **reservándose 509,34 m^2 para este fin.**

3.3.4 Usos terciarios

El Reglamento General de Costas establece en su "*Artículo 105. Usos permitidos en la zona de servicio portuaria de los bienes de dominio público marítimo-terrestre", punto 2*, una superficie máxima permitida para los usos portuarios no necesarios, como usos comerciales y de restauración:

> *"…2. La superficie máxima permitida para los usos previstos en el apartado anterior deberá cumplir las siguientes condiciones:*
>
> *a) Será inferior al **16 por ciento de la lámina de agua** comprendida por los diques del puerto.*
>
> *b) Será inferior al **10 por ciento de la superficie de tierra** del puerto.*
>
> *c) Será inferior **a 20 metros cuadrados por amarre**…"*

El Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre, por el que se adoptan medidas de simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía, modifica en su artículo 64 la citada Ley 21/2007. Referente a las normas de edificación, el Decreto-ley, introduce una disposición transitoria con el siguiente contenido:

"….b) Normas de edificación:

*1.ª Alturas: la **altura máxima** de coronación de las edificaciones será de **doce metros**, exceptuándose de esta delimitación aquellas instalaciones singulares destinadas al servicio del puerto, tales como silos, grúas, depósitos, frío, torres de alumbrado y balizamiento.*

*2.ª Superficie edificable: **máximo de 1,5 metros cuadrados** de superficie construida por cada metro cuadrado sobre la superficie en planta de la edificación resultante.*

*3.ª Normas estéticas: las edificaciones deberán **integrarse estéticamente** en el conjunto del puerto, sin provocar rupturas con el entorno por diseño, color o remates, debiéndose cumplir las prescripciones que, en su caso, establezca la Agencia en ese sentido.»…"*

Así, en cumplimiento de la normativa anterior, y según las superficies de tierra y lámina de agua proyectadas, se determina la superficie máxima permitida para los usos no necesarios, como usos comerciales y restauración:

Condiciones usos comerciales y restauración (RD 876/2014 Reglamento General de Costas)
< 16 % la lámina de agua abrigada
< 10 % sup tierra
< 20 m^2 por amarre

	ALTERNATIVA 4.2		
	Datos	**Condiciones RD**	**Cumple**
Lámina de agua abrigada (m2)	64.342,12	10.294,74	SI
Superficie en tierra (m2)	49.046,22	4.904,62	SI
Nº amarres	511	10.220,00	SI

Tabla 7. Estimación superficie uso comercial y restauración

En resumen, **la superficie en tierra destinada a usos no necesarios, no vinculados directamente con los servicios portuarios, debe ser como máximo de 4.904,62 m^2.**

Se proyecta sobre el muelle de ribera un conjunto de locales comerciales de 4.406,80 m^2, y sobre el contradique otra superficie destinada también a uso comercial de 497,20 m^2, los cuales suman una superficie total de 4.904,00 m^2, cumpliendo así la normativa anterior.

3.3.5 Servicios sanitarios

Siguiendo las condiciones mínimas de diseño de la APPA, el Puerto Deportivo deberá estar dotado de aseos y duchas según las siguientes condiciones:

Aseos

- 6 aseos por cada 100 amarres
- Tamaño mínimo ≥ 0,9*15 m
- 1 lavabo por cada 100 amarres, provisto de agua caliente
- Distancia máxima del baño al amarre < 200 m
- Todos los aseos cumplirán las condiciones de accesibilidad según el D293/2009 Reglamento accesibilidad.

Duchas

- 3 duchas cada 100 amarres.
- Tamaña mínimo ≥ 2 m^2
- Distancia máxima de la ducha al amarre < 200 m
- Todas las duchas cumplirán las condiciones de accesibilidad según el D293/2009 Reglamento accesibilidad.

3.3.6 Aparcamientos

El puerto debe contar con una correcta provisión de plazas de aparcamiento, tanto para sus usuarios como para visitantes.

Atendiendo a las condiciones mínimas de diseño de la APPA, deberán disponerse un número de plazas de aparcamiento no menor al **75% de las plazas de atraque**, es decir, **un mínimo de 340 plazas** para el Puerto Deportivo de Almuñécar, en el cual se han proyectado un **total de 435 plazas**, superior al mínimo indicado.

Para el dimensionamiento y diseño de las plazas de aparcamiento, deberá tenerse en cuenta el D293/2009 Reglamento de Accesibilidad.

3.4 INSTALACIONES REGLAMENTARIAS

Según las condiciones mínimas de diseño de la APPA, los Puertos Deportivos deberán contar al menos con los siguientes servicios e instalaciones:

3.4.1 Elementos y medidas de seguridad

En cuanto a las medidas de seguridad, el puerto deberá disponer de los siguientes elementos:

- Cada pantalán debe tener una escalera de seguridad con pasamos a la dársena, dispuesta cada 100 metros de recorrido.
- 1 desfibrilador automático por instalación
- Equipos para ayuda a la flotabilidad de las personas, dispuestos cada 30 metros de recorrido.

3.4.2 Extinción de incendios

La legislación vigente obliga a establecer medidas de protección contra incendios en el interior del recinto portuario. Según las condiciones mínimas, el puerto deberá contar con:

- Equipo contraincendios accesible e identificado aprobado por Cuerpo de Bomberos.
- Extintores homologados dispuestos a una distancia inferior a 30 metros de recorrido.
-

Asimismo, se dotará a la instalación portuaria de una barca contraincendios.

3.4.3 Desechos y residuos urbanos

Se debe favorecer la segregación en origen de los diferentes tipos de residuos que se generan en la instalación portuaria. Para ello es necesario dotar a la instalación portuaria de los contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de las diferentes fracciones de residuos.

Según establece la APPA, deberán disponerse puntos de recogida y reciclaje de residuos a menos de 500 metros de recorrido de cualquier atraque.

Para el caso de los residuos generados en las embarcaciones, e debe contar con un sistema organizado de recogida, almacenaje y traslado de acuerdo al RD 1381/2012.

3.4.4 Vertidos accidentales

Previamente al inicio de las actividades portuarias, las instalaciones deberán contar con un Plan Interior de Contingencias por Contaminación Marina Accidental y estudio de condiciones ambientales. El contenido que deberá

tener dicho plan de contingencias se encuentra en el Anexo I del Real Decreto 253/2004, de 13 de febrero, por el que se establecen medidas de prevención y lucha contra la contaminación en las operaciones de carga, descarga y manipulación de hidrocarburos en el ámbito marítimo y portuario.

Asimismo, según condiciones mínimas, deberá implantarse un sistema de control de vertidos de aceite y combustible de acuerdo al RD 1695/2012 de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Sistema Nacional de Respuesta ante la contaminación marina.

Además, deberá contar con medios para contener la propagación de aceites o combustibles en tierra o en el agua, tal como una barrera flotante contra vertidos de longitud igual a 2,5 por la eslora máxima, es decir a 62,5 metros para el Puerto de Almuñécar.

3.4.5 Renovación del agua de la dársena

El agua de las dársenas deberá renovarse, para lo cual deberá contar común sistema natural de renovación o artificial si no es posible el natural.

La tasa de renovación debe ser tal que en el plazo de una semana la concentración de una trazador conservativo distribuido uniformemente en toda la masa de agua se vea reducida a menos de un 10% de la concentración inicial.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectas consisten en la creación de un nuevo Puerto Deportivo en la Costa Tropical, en el municipio granadino de Almuñécar. Se proyecta una dársena de 64.342,12 m^2, ubicada justo a levante de la playa Puerta del Mar, entre el espigón que contiene dicha playa y la Punta de Velilla, donde se localiza el conocido Parque Acuático Aquatropic.

El abrigo de la dársena se realiza mediante la construcción de un dique de abrigo en talud, localizado entre las batimétricas 10,5 y 9,5. El trazado del dique se desarrolla con una primera alineación recta de 129,99 metros que arranca a pocos metros de la esquina exterior del parking del Aquatropic. El trazado del dique continúa con una curva de 8,84 metros de transición hacia la segunda alineación de 129,59 metros, una nueva curva de 30,63 metros, y una tercera alineación recta de 357,00 metros hasta el morro. La cota de coronación del dique de abrigo arranca en la primera alineación a la cota +5,5 m (respecto al CP de Motril), alcanzado en la segunda alineación la cota +7,00 (respecto al CP Motril) y continuando con esta misma hasta el morro. Con estas cotas de coronación, se conforma un dique de abrigo no rebasable.

A poniente de la dársena se localiza el contradique, el cual se ejecuta aprovechando el espigón presente actualmente en la playa de Puerta del Mar. Éste tiene una longitud de 105,20 m, y se corona a la cota +4,5 m (respecto al CP de Motril), siendo igualmente irrebasable.

En la dársena se ubicarán las instalaciones para el puerto con capacidad para el atraque de 511 embarcaciones, con esloras comprendidas entre los 8 y 25 metros. Se proyecta una marina seca de 2.275,744 m^2 con estanterías en cuatro alturas, que permitirá el almacenamiento de 180 embarcaciones de pequeñas esloras

El atraque de las embarcaciones de recreo se resuelve mediante 7 líneas de pantalanes flotantes pilotados, cada uno con su pasarela de acceso, más una línea fija de atraque sobre el muelle de marina seca y otra en el muelle del contradique.

Se prevé la construcción de una explanada, contigua a la marina seca, que permitirá una futura ampliación de ésta. Al comienzo de la Concesión, y hasta que se decida construir la ampliación de la marina seca, esta zona tendrá un uso provisional de varadero, pues la superficie es adyacente al varadero proyectado.

Figura 10. Planta Puerto Deportivo Almuécar

ALTERNATIVA 4.2

Puerto Deportivo Almuñécar		
Tamaño	**Nº plazas**	**%**
8 x 3	208	40,70%
10 x 3,5	126	24,66%
12 x 4	74	14,48%
15 x 4,5	66	12,92%
20 x 5,5	27	5,28%
25 x 6,5	10	1,96%
Total	**511**	**100,00%**
Marina seca		
45 x 4 alturas = 180 plazas		

Tabla 8. Plazas de atraque

Caracteísticas técnicas Alternativa 4.2	
Atraques totales	511 ud
Eslora máxima	25 m
Plazas marina seca	180 ud
Marina seca	2.275,74 m^2
Varadero	7.059,00 m^2
Varadero srp. provisional (ampl. Marina Seca)	2.736,35 m^2
Foso travel	9 x 25 m
Plazas de aparcamiento	435 ud
Longitud dique de abrigo	656,05 m
Longitud contradique	105,20 m
Superficie en tierra	49.046,22 m^2
Lámina de agua abrigada	64.342,12 m^2
Relación sup. Tierra/agua abrigada	76,23 %

Tabla 9. Características técnicas

4.1 EXPLANADA

Se diferencian tres áreas o explanadas diferentes en el nuevo Puerto Deportivo de Almuñécar. Todas ellas estarán coronadas a la cota + 2,0 respecto al Cero del Puerto de Motril, o lo que es lo mismo, a la cota + 1,58 m respecto al NMMA (ver niveles Tabla 14**)**. Con esta cota, se asegura un resguardo de 0,79 m respecto al máximo nivel observado en el mareógrafo del Puerto de Motril.

4.1.1 Explanada contradique

Esta explanada se conforma entre el contradique se ejecuta a partir del espigón existente de la playa de Puerta del Mar y un nuevo muelle vertical ejecutado en hormigón sumergido.

Del lado de la playa esta explanada continúa, al igual que el espigón, con la disposición de escollera en talud H1,5:V1 en un manto principal de escollera de 1.500 – 4.000 kg y un manto secundario de escollera 100-400 kg.

Del lado de la dársena, el muelle vertical está ejecutado mediante la formación de una blanqueta de cimentación con escollera de 50-250 kg, una capa de regularización sobre la que se ejecuta el hormigón sumergido, completando el trasdós del mismo con la disposición de un pedraplén de escollera de 100-500 kg y talud 1H:1V.

El relleno de la explanada se conforma de todo-uno de cantera, estimándose un volumen total necesario de 30.780,04 m^3.

4.1.2 Explanada muelle ribera

Esta explanada es la comprendida entre la nueva línea de ribera y el paseo marítimo Reina Sofía.

A fin de disponer el mayor número de plazas de atraque posibles, esta explanada se ejecuta del lado de la dársena con muelle vertical en hormigón sumergido, de esta forma no habrá limitación por calados y podrán disponerse plazas adosadas a la línea de ribera.

El muelle vertical está conformado por una blanqueta de cimentación con escollera de 50-250 kg, una capa de regularización sobre la que se ejecuta el hormigón sumergido, completando el trasdós del mismo con la disposición de un pedraplén de escollera de 100-500 kg y talud 1H:1V.

El relleno de la explanada se conforma de todo-uno de cantera, estimándose un volumen total necesario de 37.359,70 m^3.

4.1.3 Explanada marina seca + varadero

Esta explanada se conforma entre la primera y segunda alineación del dique de abrigo y un nuevo muelle vertical ejecutado en hormigón sumergido.

En la primera alineación, el dique de abrigo que contiene esta explanada está constituido por un manto principal de escollera de bloques cúbicos de hormigón de 22.682 kg, un primer manto secundario de escollera 1.500 – 4.000 kg, un segundo manto secundario de escollera 100 – 400 kg, y un núcleo con relleno todo-uno de 5-50 kg.

Del lado de la dársena, el muelle vertical está ejecutado mediante la formación de una blanqueta de cimentación con escollera de 50-250 kg, una capa de regularización sobre la que se ejecuta el hormigón sumergido, completando el trasdós del mismo con la disposición de un pedraplén de escollera de 100-500 kg y talud 1H:1V.

El relleno de la explanada se conforma de todo-uno de cantera, estimándose un volumen total necesario de 133.131,86 m^3.

4.2 OBRAS DE ABRIGO

Se proyecta un dique de abrigo en talud no rebasable con una longitud total de 656,05 m que arranca a pocos metros de la esquina exterior del parking del Aquatropic. A poniente de la dársena se proyecta el contradique, el cual se ejecuta aprovechando el espigón presente actualmente en la playa de Puerta del Mar, con una longitud total de 105,20 m, y también no reblasable.

El trazado de esta obra se ha desarrollado de tal forma que se han evitado los derrames sobre el fuerte talud que presenta la batimetría a partir de cota -12 frente a la punta de Velilla. El trazado se compone de los siguientes:

- 1ª alineación (P.K. 0+000 – 0+135): Dique en escollera no rebasable, y talud exterior 2H:1V. Longitud total de 129,99 metros y orientación N11,15°E. En el lado interior se dispone la explanada marina seca + varadero con el relleno todo-uno de cantera.
- 2ª alineación (P.K. 0+135 – 0+280): Dique en bloques de hormigón y escollera no rebasable y talud exterior 2H:1V. Longitud total de 129,59metros y orientación N57,20°E. En el lado interior se dispone la explanada marina seca + varadero con el relleno todo-uno de cantera.
- 3ª alineación (0+270 – 0+656,05): Dique en bloques de hormigón y escollera no rebasable con una longitud total de 357,00 metros y orientación N101,07°S. Talud exterior 2H:1V e interior 1,5H:1V. En el lado interior se dispone la
- Curvas de transición: Entre la 1º y 2º alineación se proyecta una curva de transición de 8,94 metros de longitud y radio 11 metros. Entre la 2ª y 3ª alineación la curva de transición mide 30,63 metros y presenta un radio de 40 metros.
- Morro: Se ejecuta mediante bloques de hormigón y escollera, con talud 2H:1V. El trazado en planta tiene una longitud total de 53,48 metros, comenzando con un radio de 9,45 metros en el lado de mar abierto, disminuyendo a 9 metros en el lado de la dársena. Las contracurvas de conexión con la alineación del dique de abrigo tienen un radio de 5 metros la exterior y de 7 metros la interior.
- Berma de pie: se proyecta una berma de pie para el sostenimiento y apoyo de los mantos principales, compuesta por las siguientes dos capas:
    - Capa superior de bloques paralelepípedos de piedra natural de 5 Tn, talud 2H:1V, anchura en coronación de 5 m y espesor de 2,50 m.
    - Capa inferior de escollera 1500-4000 kg, en continuación con el manto secundario, de espesor 2,04 m.

Para evitar el rebase de las olas se diseña un espaldón de hormigón, el cual arranca con una cota de coronación igual a +5,5 m (respecto al CP) elevándose hasta el P.K. 0+135, donde alcanza +7,0m (respecto al CP), y continúa con esta cota hasta el morro.

En el apartado 7. ESTUDIO ESTRUCTURAL DE LOS DIQUES DE ABRIGO del presente documento se ha llevado a cabo el dimensionamiento del dique en función del oleaje incidente.

En el PLANO 6 del presente documento pueden observarse las secciones tipo del dique de abrigo. A continuación, se recogen las tablas con los tamaños y espesores de los mantos:

Elemento	Cota de coronación (m)	Zona	Talud	Peso calculado W (kg)	TIPO PIEZA	Intervalo de peso (Kg)	Espesor manto (m)	Anchura berma (m)
1, 2 y 3º Alineación dique	La 1º alinecaión arranca a la +5,50 m hasta la +7,00 m (respecto al CP) en la 2º alineación	Talud exterior. Manto principal	2H:1V	22.682	**Bloque cúbico hormigón**	-	4,29	6,43 (3 bloques)
		Talud exterior. 1º Manto secundario	2H:1V	2.268	**Escollera**	1500-4000	2,04	
		Talud exterior. 2º Manto secundario	2H:1V	151	**Escollera**	100-400	0,92	
		Talud interior. Manto principal	1,5H:1V	2.883	**Escollera**	1500-4000	2,04	3,06 (3 piezas)
		Talud interior. 1º Manto secundario	1,5H:1V	288	**Escollera**	100-400	0,92	0,92 (2 piezas)
		Núcleo		-	**Relleno todo uno**	5 - 50	-	-
Morro	7,00 m respecto al CP	Manto principal	2H:1V	22.682	**Bloque cúbico hormigón**	-	4,29	6,43 (3 bloques)
		1º Manto secundario	2H:1V	2.268	**Escollera**	1500 - 4000	2,04	
		2º Manto secundario	2H:1V	151	**Escollera**	100-400	0,92	
		Núcleo		-	**Relleno todo uno**	5 - 50		
Contradique	4,5 m respecto al CP	Talud exterior. Manto principal	1,5H:1V	2.722	**Escollera**	1.500 - 4.000	2,04	3,06 (3 piezas)
		Talud exterior. Manto secundario	1,5H:1V	272	**Escollera**	100 - 400	0,92	
		Núcleo		-	**Relleno todo uno**	5 - 50	-	-

Tabla 10. Secciones calculadas de las obras de abrigo calculadas

4.3 ACCESO

El acceso principal al nuevo Puerto Deportivo de Almuñécar se realiza directamente por el propio paseo marítimo Reina Sofía, a través de una glorieta proyectada en la intersección con la calle Cta. Godoy. El vial de acceso desciende hasta el nivel de la playa (ubicada a menor cota que el paseo marítimo), donde se proyecta una nueva glorieta desde la que se accede al puerto propiamente dicho. A un nivel superior, igualando la cota del paseo marítimo, se proyecta una planta en superficie, dotada con un área extensa de aparcamientos. El acceso a esta zona se realiza mediante una rampa en el extremo Este del muelle de ribera. La salida de la zona de aparcamiento se realiza mediante otra rampa que conecta con la glorieta proyectada que da salida al paseo marítimo.

4.4 ATRAQUES

Las obras de atraque proyectadas para instalación de los pantalanes deportivos están formadas por pantalanes flotantes de aluminio anclados al fondo mediante pilotes de acero huecos hincados.

4.4.1 Elementos de anclaje

Los pantalanes se fijan al lecho marino de la dársena mediante pilotes de anclaje de acero de Ø508 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor, y pilotes de acero de Ø609 mm de diámetro exterior y 10 mm de espesor.

La unión de los pilotes con los pantalanes flotantes se realiza a partir de una anilla de conexión construida con estructura de aluminio.

4.4.2 Pantalanes flotantes

La dársena está constituida por 7 líneas de pantalanes flotantes pilotados de aluminio, cada uno con su pasarela de acceso, más una línea fija de atraque sobre el muelle de marina seca y otra en el muelle del contradique. Los siete pantalanes se proyectan con un ancho de 3 metros, ya que todos ellos superan los 100 metros de longitud (Real Decreto 2486/1980, de 26 de septiembre). En la siguiente tabla se resumen las longitudes y esloras que albergan cada una de las líneas de pantalanes:

Línea	Longitud (m)	Dimensiones plazas	Nº de plazas
Muelle marina seca	66	8 x 3	22
1	66	8 x 3	22
		8 x 3	22
2	96	8 x 3	29
		8 x 3	32
3	147	8 x 3	40
		8 x 3	41
4	147	10 x 3,5	42
		10 x 3,5	42
5	148	10 x 3,5	42
		12 x 4	37
6	148,5	12 x 4	37
		15 x 4,5	33
7	148,5	15 x 4,5	33
		20 x 5,50	27
Muelle contradique	65	25 x 6,5	10
TOTAL PLAZAS DE ATRAQUE			**511**

TABLA 11. Características líneas de pantalanes

Para el atraque de las embarcaciones a los pantalanes se descarta el uso de finger al fin de aprovechar el espacio y disponer el mayor número de plazas posibles, por lo que se escoge el sistema de fondeo mediante muertos, cadenas y cabos.

4.4.3 Acceso a pantalanes

El acceso a los pantalanes se dispone mediante 7 pasarelas de acceso, una para cada pantalán. Las pasarelas tendrán 8 m de longitud y 1,5 m de ancho, realizadas en perfilería de aluminio calidad naval anticorrosivo. En cada acceso se dispondrá una puerta de entrada construida en aluminio calidad marina.

4.4.4 Instalaciones en pantalanes

Las plazas de amarre contarán con suministro eléctrico y de agua proporcionado a través de unas torretas instaladas a lo largo de los pantalanes, que sirven además como elemento de balizamiento de los mismos.

Además, se instalan en diversos puntos de los pantalanes torretas de emergencia y torretas de iluminación, provistas ésta últimas de extintor de polvo y aro salvavidas homologados.

4.5 BALIZAMIENTO MARÍTIMO

Las balizas de señalización marítima se disponen en el morro del dique sobre pilastras de hormigón de 5 m de altura. Están dotadas de un sistema de alimentación ininterrumpida con corriente continua formado por un cargador automático de baterías de 10 a 12 V y una batería hermética y sin mantenimiento.

4.6 SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE Y RECOGIDA DE AGUAS RESIDUALES

En el muelle sur del contradique, cercano a la bocana, se proyecta una estación de suministro de carburante. La estación está compuesta por una caseta, dos surtidores de gasolina y otros dos de gasoil.

Se incluye en el puerto deportivo una bomba de extracción y tanques de almacenamiento para aguas residuales y para sentinas en el sector donde se ubica el suministro de combustible.

4.7 VARADERO Y MEDIOS DE VARADA

En la segunda alineación del dique de abrigo se proyecta la explanada del varadero, con una superficie total de 9.795,35 m^2 (7.059,00 m^2 de varadero más 2.736,35 m^2 de uso provisional de varadero en la zona donde se prevé la ampliación de la marina seca.

Se dispone un foso para el travel lift con pórtico automotor marino de 64 Tn para la elevación de las embarcaciones a la explanada portuaria. Se dispone además una pluma marina de 6,3 Tn, que servirá de apoyo para mover las embarcaciones de menor tamaño.

En esta explanada se proyecta una nave de 196,77 m^2 donde se ubicarán los talleres para la recepción de motores, pintura y carena de cascos, reparación de velas y jacias y recorridos general y almacenes para pertrechos o embarcaciones.

4.8 MARINA SECA

Dado que se dispone de espacio suficiente en el área de tierra generada, se opta por disponer una marina seca para almacenar embarcaciones. Al objeto de dejar lámina de agua libre para embarcaciones de mayor eslora, la marina seca se diseña para albergar pequeñas embarcaciones.

En la explanada de la primera alineación del dique de abrigo se diseña una nave de 2.275,74 m^2 que albergará las estanterías para el almacenamiento de embarcaciones, proyectadas en 4 alturas, que, con 45 plazas por nivel, resultan un total de 180 plazas en marina seca. Para el traslado de las embarcaciones se dispone un puente grúa de techo de 5 tn, que permitirá las maniobras necesarias para ello.

Se reserva un área para el lanzamiento de embarcaciones a la dársena que se dotará con una instalación Launcher, optimizando de esta forma el servicio ofrecido a los usuarios de traslado de las embarcaciones pues podrán lanzarse directamente desde la nave al agua.

Se prevé la construcción de una explanada, contigua a la marina seca, que permitirá una futura ampliación de ésta. Al comienzo de la Concesión, y hasta que se decida construir la ampliación de la marina seca, esta zona tendrá un uso provisional de varadero, pues la superficie es adyacente al varadero proyectado.

4.9 URBANIZACIÓN

En el primer nivel de la marina, se emplearán para los pavimentos exteriores adoquines prefabricados. Se colocarán bolardos para la separación de las zonas peatonales con los viales de circulación y zonas de aparcamientos.

Tanto en el muelle de ribera como en el muelle del contradique se colocarán en zonas libres varios alcorques, lo cuales proporcionarán áreas de sombra y favorecerán la estética paisajística del puerto.

Se dotará a la instalación portuaria de contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de las diferentes fracciones de residuos, distribuidos uniformemente por toda la superficie transitable.

El nivel superior, a la cota del paseo marítimo de Almuñécar, se destina exclusivamente para zona de aparcamiento, intercalando zonas de alcorque que proporcionen sombra.

Será objeto del futuro proyecto de construcción la definición en detalle de las calidades, materiales y características de mobiliario y plantaciones a disponer.

4.10 EDIFICACIONES

Se resumen en la siguiente tabla las edificaciones proyectadas, así como las superficies que computan cada una de ellas:

CUADRO SUPERFICIES EDIFICIOS	
USOS PERMITIDOS COMERCIALES Y DE RESTAURACIÓN	
EDIFICIO I	
LOCALES COMERCIALES EN EXPLOTACION LOCALES DEL 1 AL 14	**4.406,80 m²**
EDIFICIO II	
LOCAL COMERCIAL CONTRADIQUE	**497,20 m²**
TOTAL USOS COMERCIAL Y DE RESTAURACIÓN (sup. Inferior al 10% de la sup. De tierra del puerto según RD 876/2014 Reglamento General de Costas art. 105)	**4.904,00 m²**
USOS ACTIVIDAD PORTUARIA	
EDIFICIO I	
AGENCIA DE VIAJES LOCAL 15	**30,66 m²**
SUPERMERCADO LOCAL 16	**105,72 m²**
SERVICIO DE REPARACIONES, MANTENIMIENTO Y MATERIAL NAUTICOS LOCAL 17	**424,59 m²**
ACCESOS	**224,86 m²**
NUCLEOS DE ASEOS Y DUCHAS	**350,28 m²**
ZONAS TÉCNICAS	**54,52 m²**
GRUPOS DE PRESIÓN	**57,56 m²**
ZONAS INSTALACIONES	**237,42 m²**
PARKING SUBTERRANEO RAMPAS	**504,86 m²**
EDIFICIO II	
ACTIVIDADES PORTUARIAS ESENCIALES	**122,47 m²**
EDIFICIO III	
AUTORIDAD PORTUARIA Y ADMINISTRATIVA	**509,34 m²**
EDIFICIO IV	
ESTACIÓN DE SERVICIO	**36,00 m²**
EDIFICIO V	
TALLERES VARADERO	**196,77 m²**
EDIFICIO VI	
RECEPCION Y VESTUARIOS PERSONAL MARINA	**198,99 m²**
EDIFICIO VII	
ESCUELA NAUTICA	**315,50 m²**
EDIFICIO VIII	
NUCLEO ASEOS Y DUCHAS ZONA NAUTICA	**62,14 m²**

Tabla 12. Cuadro de superficies de edificios

4.11 SUPERFICIES DE ACTUACIÓN

Realizando la medición sobre plano, se obtienen las siguientes superficies de actuación y ocupación de Dominio Público Marítimo Terrestre, reflejadas igualmente en el PLANO 7 del presente documento.

SUPERFICIES ACTUACIÓN	
SUPERFICIE AFECCIÓN DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE	**150.872,02 m²**
SUPERFICIE AFECCIÓN MUNICIPAL	**420,78 m²**
SUPERFICIE LÁMINA DE AGUA ABRIGADA	**64.324,12 m²**
SUPERFICIE ZONA SERVICIO EN TIERRA DEL PUERTO	**49.046,22 m²**

Tabla 13. Superficies actuación

La línea de DPMT empleada ha sido la disponible en la web de descargas del MITECO, actualizada a septiembre de 2021.

5 CLIMA MARÍTIMO

La costa granadina se encuentra en el Mar de Alborán, caracterizado por presentar un olaje más o menos suave, dado que la costa mediterránea en general presente un fetch pequeño en comparación con otros mares abiertos.

Para el análisis del clima marítimo en la zona se han seleccionado los registros más cercanos disponibles de Puertos del Estado. Para caracterizar el clima en la zona costera, se emplea el software SMC para llevar a cabo las propagaciones de oleaje correspondientes desde profundidades indefinidas.

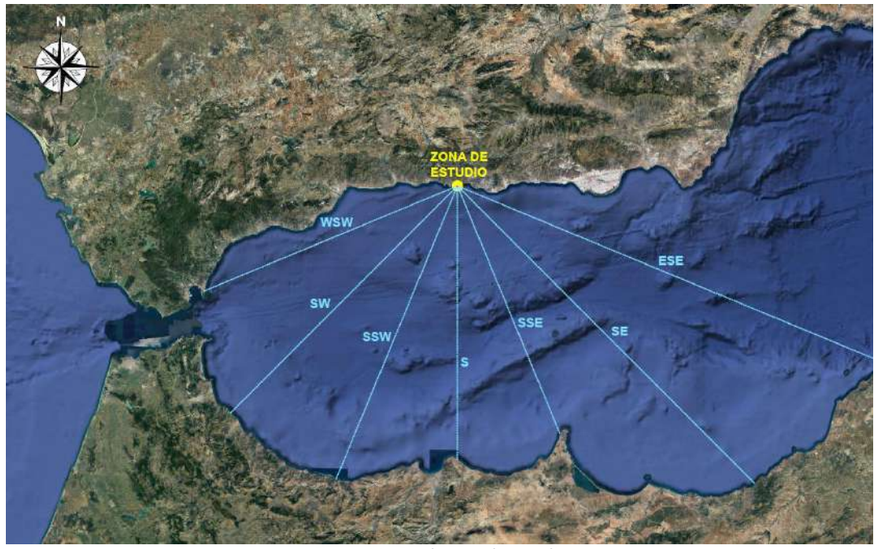
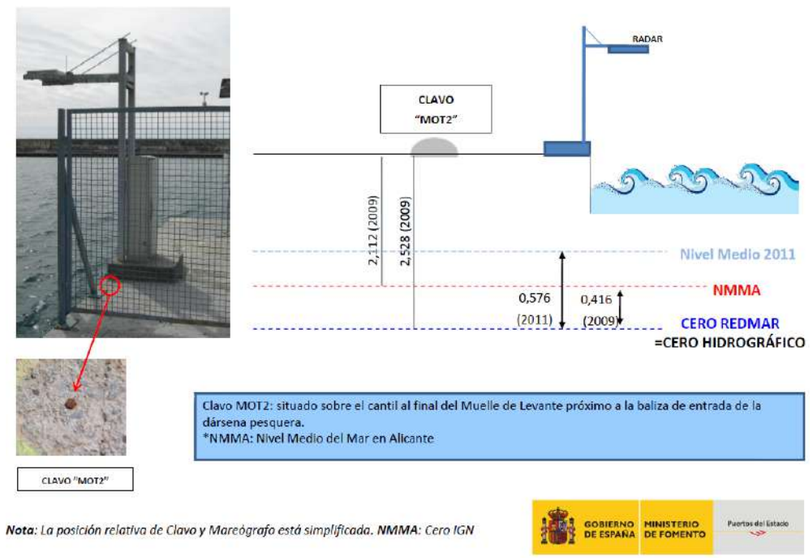


Figura 11. Fetch zona de estudio

5.1 NIVEL DEL MAR

Como fuente de datos más adecuada se ha empleado el mareógrafo de Motril2, instalado en el extremo del Muelle de Levante del Puerto de Motril, próximo a la baliza de entrada de la Dársena Pesquera con registros desde agosto de 2005, siendo la serie histórica analizada 2005-2017.



***Nota**: La posición relativa de Clavo y Mareógrafo está simplificada. **NMMA**: Cero IGN*

Según el esquema datum del mareógrafo Motril2, el NMMA se encuentra a 0,416 m por encima del cero redmar o cero del puerto. Teniendo en cuenta esta cota, y analizados los niveles de referencia del informe del mareógrafo, se obtienen los siguientes niveles, extrapolables desde Motril a Almuñécar por proximidad:

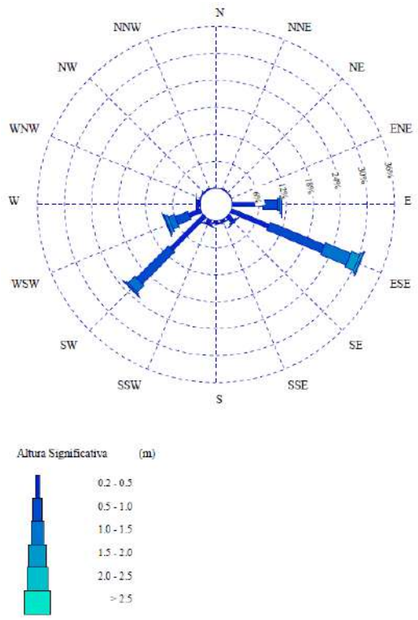
Nivel	Respecto Clavo (cm)	Respecto CP (cm)	Respecto NMM (cm)	Respecto NMMA (cm)
Clavo MOT2	0	253	195	211
Max. Nivel Observado	-132	121	63	79
PMMA	-158	95	37	53
NMM	-195	58	0	16
NMMA	-211	42	-16	0
BMMI	-234	19	-39	-23
Min. Nivel observado	-252	1	-57	-41
CP	-253	0	-58	-42

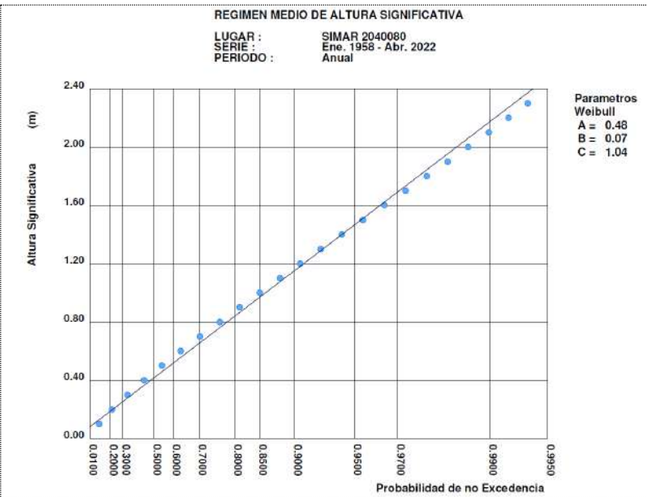
Tabla 14. Niveles de referencia. Mareógrafo Puerto Motril

Para el presente Estudio se tomarán como referencia estos niveles obtenidos con el mareógrafo MOT2, ya que dispone de calibraciones más actuales.

5.1 OLEAJE EN PROFUNIDADES INDEFINIDAS

Para realizar el cálculo de los regímenes medios y extremales en profundidades indefinidas se han utilizado los datos proporcionados por Puertos de Estado del punto SIMAR más cercano 2040080, descartando la boya de Alborán, que, aunque es la única boya en indefinidas de esta zona, está inactiva desde 2006, con una serie demasiado corta de registros.





Dirección		Hs (m) ≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS		21.181												21.181
N	0.0		.021	.027	.004	-	-	-	-	-	-	-	-	.054
NNE	22.5		.024	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.029
NE	45.0		.013	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.019
ENE	67.5		.014	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.017
E	90.0		6.866	3.134	.691	.254	.083	.026	.007	.001	-	-	-	11.063
ESE	112.5		9.018	13.076	6.121	1.982	.485	.149	.055	.020	.011	.003	-	30.920
SE	135.0		1.578	.390	.017	.002	-	-	-	-	-	-	-	1.987
SSE	157.5		.525	.095	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.623
S	180.0		.491	.119	.004	.001	-	-	-	-	-	-	-	.615
SSW	202.5		1.003	.235	.015	-	-	-	-	-	-	-	-	1.254
SW	225.0		10.387	10.026	2.126	.346	.085	.020	.006	.002	.001	.001	-	23.000
WSW	247.5		2.775	3.068	1.398	.621	.240	.057	.028	.006	.003	.001	-	8.197
W	270.0		.349	.330	.109	.011	.002	-	-	-	-	-	-	.801
WNW	292.5		.066	.068	.004	-	-	-	-	-	-	-	-	.139
NW	315.0		.035	.024	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	.060
NNW	337.5		.024	.016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.040
Total		21.181	33.190	30.622	10.494	3.218	.895	.252	.097	.029	.016	.005	-	100 %

TABLA 15. Datos del punto SIMAR 2040080

Como puede observarse de los datos obtenidos del informe del régimen medio del SIMAR 2040080 para la serie temporal analizada enero 1958-abril 2022, los oleajes predominantes son los ESE con un 30,920% de presentación, además de ser los más energéticos con alturas de ola significante de hasta 5 m. Le sigue los oleajes del SW con una presentación del 23,000% y alturas de ola también hasta 5 m.

El ajuste del régimen medio de la altura de ola que emplea Puertos del Estado es la distribución Weibull, resultando un buen ajuste de los valores, tal y como se muestra en la gráfica anterior.

Debido a que los SIMAR son datos simulados procedentes del modelado numérico y no proceden de medidas directas, el ajuste extremal no sería adecuado y por ello Puertos del Estado no proporciona su ajuste.

5.2 PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

Dado que no se dispone de instrumentación en la zona de estudio, es necesario llevar a cabo una traslación de las condiciones de oleaje desde indefinidas a la zona de estudio.

Una vez propagados los oleajes hasta la costa, se utilizará esta información para caracterizar el clima marítimo en profundidades reducidas, obteniendo la estadística del régimen extremal del oleaje, a partir del cual se realiza el cálculo estructural de las obras de abrigo.

La propagación mediante modelos numéricos permite simular todos los procesos que afectan al oleaje en su desplazamiento hacia la costa (refracción, difracción, asomeramiento, rotura, disipación por fondo) y caracterizar la estadística del oleaje en los puntos de interés. Además, generan mapas que pueden ofrecer una idea de forma visual de cómo se comporta el oleaje en su viaje hacia la costa.

En el presente Proyecto se ha utilizado un modelo de propagación denominado OLUCA-SP. El modelo fue desarrollado inicialmente por el Center for Applied Coastal Research, Department of Civil Engineering, Newark, Delaware (USA). Posteriormente, el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria (GIOC, 2000) modificó estos modelos incluyendo mejoras en el método numérico de resolución y condiciones de contorno, ampliando su aplicación a proyectos de ingeniería de costas.

Este modelo de propagación utiliza la aproximación parabólica de la ecuación de la pendiente suave, y sirve para propagar los oleajes de un espectro direccional, sobre una batimetría irregular considerando los procesos de asomeramiento, refracción-difracción, disipación por fricción con el fondo y rotura del oleaje. Este modelo, no incluye los efectos del viento y la aceleración de Coriolis, y considera condiciones de presión constantes en la superficie libre.

Punto objetivo

Es necesario establecer un punto de control en la zona de estudio y caracterizar las condiciones de oleaje en el mismo para poder captar las variaciones que sufre el oleaje en su propagación debido a los procesos de refracción y difracción propios de la proximidad a la costa.

Para el presente proyecto, se establece un punto objetivo en las proximidades del futuro dique de abrigo:

Figura 12. Ubicación punto objetivo propagación

Régimen extremal

La distribución que presenta un mejor ajuste a los datos mayores de altura de ola significante correspondientes a los temporales de la serie, es la función de distribución triparamétrica General de Valores Extremos (GEV), cuya expresión es:

$$H(x;\mu,\psi,\xi) = exp\left\{-\left(1+\xi\frac{x-\mu}{\psi}\right)^{-1/\xi}\right\}$$

Donde:

- μ es el parámetro de localización

- ψ es el parámetro de escala
- ξ es el parámetro de forma

Los valores de los parámetros de ajuste se obtienen mediante el método de máxima verosimilitud, para el cual se ha utilizado la herramienta AMEVA (Análisis Matemático y Estadístico de Variables Ambientales) desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria) y cuyo suporte es el software Matlab. Se recogen a continuación los parámetros de ajuste obtenidos para cada punto objetivo, así como su gráfica de ajuste

En las gráficas siguientes, se representa el ajuste a esta función de los valores extremos de la serie de datos analizada para el punto de interés. Esta función puede ser ajustada a una distribución de Gumbel, Fréchet o Weibull según el valor del parámetro de forma ξ:

$$Weibull: Si\ \xi < -0{,}05$$

$$Gumbel: Si\ -0{,}05 \leq \xi \leq 0{,}05$$

$$Fréchet: Si\ \xi > 0{,}05$$

GEV Model:

$$F(x;\mu,\psi,\xi) = \exp\left\{-\left[1+\xi\left(\frac{x-\mu}{\psi}\right)\right]^{1/\xi}\right\};\xi \neq 0, \exp\left\{-\exp\left[-\left(\frac{x-\mu}{\psi}\right)\right]\right\};\xi = 0$$

$$H_s(T_r;\mu,\psi,\xi) = \mu - \frac{\psi}{\xi}\left(1-\left(\frac{1}{T_r}\right)^{-\xi}\right)$$

$$\psi(t) = \exp\left(\alpha_o + \sum_{i=1}^{n}[\alpha_{2i-1}\cos(i\omega t) + \alpha_{2i}\sin(i\omega t)]\beta_T t + \sum_k \phi_k n_{k,t}\right)$$

$$\xi(t) = \gamma_o + \sum_{i=1}^{n}[\gamma_{2i-1}\cos(i\omega t) + \gamma_{2i}\sin(i\omega t)]\beta_T t + \sum_k \phi_k n_{k,t}$$

Model to Fit:

$$\mu(t) = \beta_o$$

$$\psi(t) = \exp(\alpha_o)$$

$$\xi(t) = \gamma_o$$

Model Fitted:

$$\mu(t) = \beta_o$$

$$\psi(t) = \exp(\alpha_o)$$

Results:

β_0=3.306

α_0=-0.919

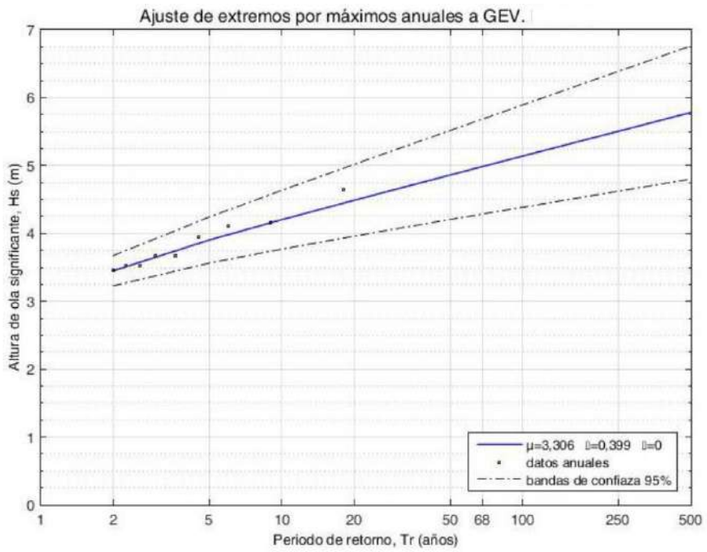


Figura 13. Ajuste régimen extremal punto objetivo propagación

El ajuste de la distribución con el parámetro de forma, ξ, igual a 0 se ajusta a distribución de Gumbel. **La altura de ola para un periodo de retorno de 237 años es de 5,5 m.**

En la siguiente tabla se recoge además la distribución Tp-Hs para ese mismo punto:

Hs (m)	Tp (sg)																Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	>16	
0-0,5	-	0,044	2,733	7,562	10,653	7,507	3,678	2,113	0,497	0,228	0,214	0,225	0,107	0,028	0,09309	0,09485	35,778
0,5-1	-	-	0,216	4,087	10,344	13,871	2,768	0,537	0,323	0,160	0,069	0,035	0,014	0,002	0,00351	0,00176	32,432
1-1,5	-	-	-	0,007	1,177	7,151	6,506	0,692	0,081	0,028	0,014	-	-	-	-	-	15,656
1,5-2	-	-	-	-	0,007	1,177	6,733	3,026	0,198	0,039	0,021	0,004	-	-	-	-	11,205
2-2,5	-	-	-	-	-	0,009	0,703	2,152	0,367	0,032	0,002	-	-	-	-	-	3,264
2,5-3	-	-	-	-	-	-	0,026	0,571	0,471	0,033	-	-	-	-	-	-	1,101
3-3,5	-	-	-	-	-	-	-	0,072	0,334	0,049	-	-	-	-	-	-	0,455
3,5-4	-	-	-	-	-	-	-	0,002	0,037	0,046	-	-	-	-	-	-	0,084
4-4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,007	0,012	0,002	-	-	-	-	-	0,021
4.5-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004	0,002	-	-	-	-	-	0,005
Total	-	0,044	2,949	11,656	22,181	29,714	20,414	9,165	2,315	0,631	0,323	0,263	0,121	0,030	0,097	0,097	100%

Tabla 16. Distribución Tp-Hs punto objetivo

Para la altura de hola significante de 5,5 m, el periodo de pico asociado es de 11 s.

6 DINÁMICA LITORAL

La actuación prevista incluye la construcción de un dique de abrigo más un contradique que afectarán a la dinámica litoral del tramo costero. La nueva infraestructura portuaria se localiza entre la punta de Velilla, al este, y el espigón que contiene la playa de Puerta del Mar, al oeste. Esta zona queda caracteriza por la inexistencia de playa, así, el trasdós del puerto se apoyará sobre la escollera de protección existente en este tramo costero.

Como es característico de las puntas o salientes de tramos costeros, son zonas donde confluyen corrientes, provocando así erosiones y evitando la formación de playas. Para llevar a cabo un análisis de la dinámica litoral de la zona, se examina la evolución de la línea de costa a partir de la información proporcionada por las ortofotos históricas disponibles.

Como puede observarse en las siguientes imágenes, construidos los tres espigones de la playa de Puerta del Mar (dos espigones perpendiculares y otro exento en el centro,) la playa no ha experimentado variaciones significativas en su forma en planta. Esta estabilidad se traduce en que se trata de una playa encajada, en equilibrio estático, es decir, el transporte neto de sedimentos en la unidad es nulo, sin darse acreciones ni retrocesos de la línea de costa y manteniéndose estable a largo plazo.

Por tanto, la construcción del Puerto Deportivo de Almuñécar no influirá en la dinámica litoral de esta playa, ya que no supondrá interrupción de ningún transporte longitudinal de sedimentos que alimente actualmente a este tramo costero, siendo, por tanto, una obra portuaria totalmente compatible con la dinámica litoral reinante en la zona.

Figura 14. Ortofoto OLISTAT 1997-98

Figura 15. Sigpac 1997-2003

Figura 16. PNOA 2004

Figura 17. PNOA 2006

Figura 18. PNOA 2010

Figura 19. PNOA 2013

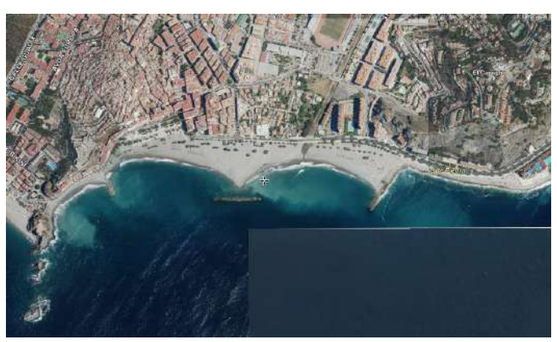


Figura 20. PNOA 2016

Figura 21. PNOA 2019

7 ESTUDIO ESTRUCTURAL DE LOS DIQUES DE ABRIGO

En el presente apartado se realizan los cálculos justificativos y estructurales necesarios para el correcto dimensionamiento de los diques proyectados con el fin de asegurar la estabilidad hidrodinámica de las piezas que conforman los diques.

7.1 PREDIMENSIONAMIENTO

Según marca la ROOM 1.0-09, con carácter general, un dique en talud se puede construir para abrigar frente a cualquier régimen de oleaje: olas sin romper, rompiendo o rotas. Excepto en el caso de fondo rocoso, para asegurar la estabilidad y la forma del talud es necesario construir una berma de pie que proteja adecuadamente el terreno, la cimentación y, además, proporcione apoyo a los mantos secundarios y principal. Así, dado que el terreno de la zona de actuación se asocia a “sedimentos no consolidados muy finos”, será necesaria la disposición de la dicha berma. Con el fin de establecer unas primeras dimensiones para iniciar el cálculo, se considerarán las recomendaciones que marca dicha ROOM 1.0-09:

Siempre que sea posible se recomienda utilizar piedra natural como elemento del manto principal y adoptando un ángulo del talud α, del lado de barlomar tal que se encuentre en el intervalo [1,5 ≤ cotα ≤ 3,0].

$$\frac{W}{\gamma_w R_S H_*^3} \geq 0{,}020$$

$$H_* \cong 1{,}5 H_I$$

$$cot\alpha \cong 1{,}5$$

$$R_S = \frac{S_S}{(S_S - 1)^3};\ S_S = \frac{\gamma_S}{\gamma_w}$$

Dónde:

- H* es una altura de ola a pie de dique
- W peso mínimo de la pieza para estabilidad
- α: ángulo del talud
- S_S: Relación entre densidad de las piezas y del agua

En la siguiente figura se muestra el esquema con las características geométricas generales de un dique en talud.

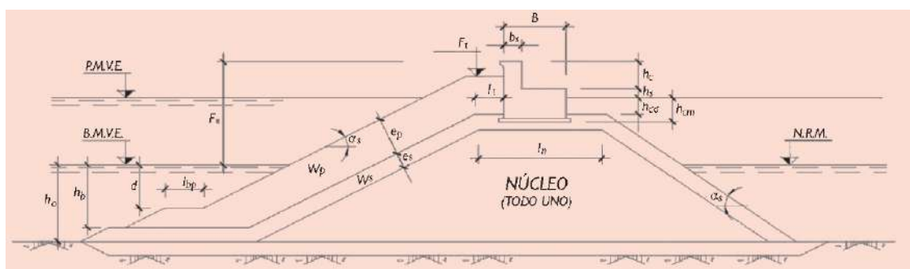


Figura 22. Esquema geométrico de dique en talud

7.2 CARÁCTER GENERAL DE LA OBRA

La importancia de una obra marítima, así como su repercusión económica, social y ambiental se valora por medio del carácter general de la obra.

El carácter general del tramo de la obra se determinará considerando un modo principal de fallo adscrito a un estado límite último, es decir será función de la seguridad. No obstante, habrá casos en los que el carácter de la obra se

establecerá en función de un modo principal de fallo adscrito a un estado límite de servicio, es decir, dependerá de la funcionalidad.

Se determina de acuerdo con el procedimiento indicado en la ROM1.0 "Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo. (Parte1ª.Bases y Factores para el proyecto. Agentes climáticos), y la ROM.0.0."Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias", a partir de los índices de repercusión económica (IRE) y de repercusión social y ambiental (ISA).

Índice de Repercusión Económica, IRE

Este índice valora cuantitativamente las repercusiones económicas, por reconstrucción de la obra (CRD), y por cese o afección de las actividades económicas directamente relacionadas con ella (CRI), previsibles, en el caso de producirse la destrucción o la pérdida de operatividad total de la misma. El IRE se puede calcular por la siguiente relación de costes:

$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0}$$

Donde C_$_0$ es un parámetro económico de adimensionalización.

En función del valor del Índice de Repercusión Económica IRE, las obras marítimas se clasificarán en tres tipos correspondientes a tres subintervalos R_i, i =1,2, 3.

- R_1, obras con repercusión económica baja: IRE ≤ 5
- R_2, obras con repercusión económica media: 5 < IRE ≤ 20
- R_3, obras con repercusión económica alta: IRE > 20

Índice de Repercusión Social y Ambiental, ISA

Este índice estima cualitativamente el impacto social y ambiental esperable en el caso de producirse la destrucción o la pérdida de operatividad total de la obra marítima, valorando la posibilidad y alcance de: (1) pérdida de vidas humanas, ISA1; (2) daños en el medio ambiente y en el patrimonio histórico y artístico, ISA2; y (3) alarma social generada, ISA3; considerando que el fallo se produce una vez consolidadas las actividades económicas relacionadas con la obra.

El ISA se define por el sumatorio de los tres subíndices:

$$ISA = \sum_{i=1}^{3} ISA_i$$

La ROM 1.0 "Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo. (Parte 1ª. Bases y Factores para el proyecto. Agentes climáticos), establece en el apartado 2.8 los valores recomendados de IRE e ISA para obras de abrigo y defensa.

Figura 2.2.33. ***IRE, ISA y vida útil mínima en función del tipo de área abrigada***

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA			ÍNDICE IRE [7]		VIDA ÚTIL MÍNIMA (V_m) [7] (años)
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráficos	r_3	Alto	50
		Puertos para tráficos especializados	$r_2(r_3)$ [1]	Medio (alto) [1]	25 (50) [1]
	PUERTO PESQUERO		r_2	Medio	25
	PUERTO NÁUTICO-DEPORTIVO		r_2	Medio	25
	INDUSTRIAL		$r_2(r_3)$ [1]	Medio (alto) [1]	25 (50) [1]
	MILITAR		$r_2(r_3)$ [2]	Medio (alto) [2]	25 (50) [2]
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES		r_2 (r_3) [3]	Medio (alto) [3]	25 (50) [3]
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES [4]		r_3	Alto	50
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		$r_2(r_3)$ [5]	Medio (alto) [5]	25 (50) [5]
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES		$r_1(r_3)$ [6]	Bajo (alto) [5]	15 (50) [7]
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		r_1	Bajo	15

1 El índice IRE se elevará a r_3 cuando el tráfico esté asociado con el suministro energético o con materia primas minerales estratégicos y no se disponga de instalaciones alternativas adecuadas para su manipulación y/o almacenamiento.

2 El índice IRE se elevará a r_3 cuando la instalación militar se considere esencial para la defensa nacional.

3 En obras de protección de rellenos o de defensa de márgenes se tomará un índice IRE igual al señalado para el área portuaria en que se localiza.

4 Se entienden como diques de defensa ante grandes inundaciones, aquéllos que en caso de fallo podrían producir importantes inundaciones en el territorio.

5 El índice IRE se elevará a r_3 cuando la toma de agua o el punto de vertido esté asociado con el abastecimiento de agua para uso urbano o con la producción energética.

6 El índice IRE se elevará a r_2 cuando en su zona de afección se localicen edificaciones o instalaciones industriales.

7 Los índices inferiores a r_3 de la tabla se elevarán un grado por cada 30 M€ de coste de inversión inicial de la obra de abrigo.

Figura 2.2.34. ***ISA y probabilidad conjunta de fallo para ELU y $p_{f_{ELS}}$***

	TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA			ÍNDICE ISA		P_{fELU}	P_{fELS}
ÁREAS PORTUARIAS	COMER-CIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique [1]	Mercancías peligrosas [2]	s_3	Alto	0.01	0.07
			Pasajeros y Mercancías no peligrosas [1]	s_2	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		s_1	No significativo	0.20	0.20
	PESQUERO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_2	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_1	No signif.	0.20	0.20
	NÁUTICO-DEPORT.	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_2	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_1	No signif.	0.20	0.20
	INDUS-TRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique [1]	Mercancías peligrosas [2]	s_3	Alto	0.01	0.07
			Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		s_1	No significativo	0.20	0.20
	MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique [1]		s_3	Alto	0.01	0.07
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_1	No signif.	0.20	0.20
	PROTEC-CIÓN *	Con zonas de almacenamiento adosadas al dique [1]	Mercancías peligrosas [2]	s_3	Alto	0.01	0.07
			Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0.10	0.10
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES [3]			s_4	Muy alto	0.0001	0.07
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO			s_2 (s_3) [4]	Bajo (alto) [4]	0.10 0.0001	0.10 0.07
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES			s_2 (s_4) [5]	Bajo (muy alto) [5]	0.10 0.0001	0.10 0.07
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS			s_1	No signif.	0.20	0.20

* PROTECCIÓN DE RELLENOS O MÁRGENES.

1 En el caso de que en la superficie adosada al dique esté previsto que se ubiquen edificaciones (p.e. estaciones marítimas, lonjas…), depósitos o silos que pudieran resultar afectados en el caso de fallo de la obra de abrigo, se considerará un índice ISA muy alto (s_4) ($p_{f,ELU}$=0.0001; $p_{f,ELS}$ = 0,007).

2 Se consideran mercancías peligrosas los grupos de de sustancias prioritarias incluidas en el anejo X de la Directiva Marco del Agua (Decisión 2455/2001/CE), en el inventario europeo de emisiones contaminantes (EPER: Decisión 2004/479/CE), y en el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas (Real Decreto 145/1989). (Ver ROM 5.1-05).

3 Se entiende como diques de defensa ante grandes inundaciones, aquéllos que en caso de fallo podrían producir importantes inundaciones en el territorio.

4 El índice ISA se elevará a s_3 cuando la toma de agua o el punto de vertido estén asociados con el abastecimiento de agua para uso urbano o industrial o con la producción energética.

5 El índice ISA se elevará a s_4 cuando en caso de fallo pudieran resultar afectadas edificaciones u otras instalaciones industriales.

De acuerdo con los índices anteriores de IRE e ISA, se recomienda adoptar, como mínimo, los siguientes valores de proyecto:

Vida Útil Mínima: 25 años

Máxima Probabilidad Conjunta de Fallo: 0,1 (En la fase de servicio, frente a todos los modos de fallo adscrito a los estados límite último (E.L.U.) y estados límite de servicio (E.L.S.).

7.3 CARÁCTER OPERATIVO DE LA OBRA

Las repercusiones económicas y los impactos social y ambiental que se producen cuando una obra marítima deja de operar o reduce su nivel de operatividad se valoran por medio de su carácter operativo. Éste se evaluará seleccionando de entre todos los modos de parada operativa, aquél que proporcione el mínimo de servicio.

El carácter operativo de la obra se determina para cada tramo de obra a partir de los índices de Repercusión Económica Operativo (IREO) y de Repercusión Social y Ambiental Operativo (ISAO).

Índice de Repercusión Económica Operativo, IREO

Debido a la dificultad de valorar cuantitativamente los costes ocasionados por la parada operativa de una obra marítima, éstos se estiman cualitativamente a través del índice de repercusión económica operativo, IREO.

En función del valor del Índice de Repercusión Económica Operativo IREO, las obras marítimas se clasificarán en tres tipos correspondientes a tres subintervalos, $RO_{,i}$, i=1, 2, 3.

- $RO_{,1}$, obras con repercusión económica operativa baja: IREO ≤ 5
- $RO_{,2}$, obras con repercusión económica operativa media: 5 < IREO ≤ 20
- $RO_{,3}$, obras con repercusión económica operativa alta: IREO >20

Índice de Repercusión Social y Ambiental Operativo, ISAO

Se estima cualitativamente la repercusión social y ambiental esperable, en el caso de producirse un modo de parada operativa de la obra marítima, valorando la posibilidad y alcance de: (1) pérdida de vidas humanas; (2) daños en el medio ambiente y el patrimonio histórico artístico; y (3) la alarma social generada.

$$ISAO = \sum_{i=1}^{3} ISAO_i$$

En función del valor del índice de repercusión social y ambiental ISAO, los tramos de la obra marítima se clasificarán en cuatro tipos correspondientes a cuatro subintervalos, S_(O,i), i =1, 2, 3, 4

- SO,1 obras sin repercusión social y ambiental significativa, ISAO < 5
- SO,2, obras con repercusión social y ambiental baja, 5 ≤ ISAO < 20
- SO,3, obras con repercusión social y ambiental alta, 20 ≤ ISAO < 30
- SO,4, obras con repercusión social y ambiental muy alta, ISAO ≥ 30

La ROM 1.0 "Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo. (Parte 1ª. Bases y Factores para el proyecto. Agentes climáticos), establece en el apartado 2.8 los valores recomendados de IREO e ISAO para obras de abrigo y defensa:

Figura 2.2.35. ***IREO y operatividad mínima***

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA				ÍNDICE IREO		$r_{f,ELO}$
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase		r_{o3}	Alto	0.99
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías adosadas al dique con adosadas a las que no les afecte el rebase	Con tráfico de graneles	r_{o2} [2]	Medio	0.95 [1]
			Con tráficos de pasajeros y de mercancía general regulares	r_{o3} [2]	Alto	0.99 [1]
			Con tráficos de mercancía general tramp	r_{o2} [2]	Medio	0.95 [1]
	PUERTO PESQUERO			r_{o3}	Alto	0.99 [1]
	PUERTO NÁUTICO-DEPORTIVO			r_{o3}	Alto	0.99 [1]
	INDUSTRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase		r_{o3}	Alto	0.99
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase		r_{o2}	Medio	0.95 [1]
	MILITAR			r_{o3}	Alto	0.99
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES			r_{o3}	Alto	0.99
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES			r_{o3}	Alto	0.99
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO			r_{o3} (r_{o2}) [3]	Alto (medio) [3]	0.99 (0.95) [3]
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES			r_{o1} (r_{o3}) [4]	Bajo (alto) [4]	0.85 (0.99) [4]
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS			r_{o1}	Bajo	0.85

1 En el caso de que los tráficos sean estacionales, la operatividad mínima se referirá a dicho periodo.
2 En el caso de que la intensidad de la demanda sea pequeña (grado de utilización del área abrigada < 40%) los índices obtenidos podrán reducirse un grado.
3 El índice IREO podrá reducirse a r_{02} cuando pueda considerarse que la demanda puede adaptarse a la parada operativa.
4 El índice IREO deberá aumentarse a r_{03} cuando su zona de afección sea urbana o industrial.

Figura 2.2.36. ***ISAO y número máximo de paradas anuales***

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA				ÍNDICE ISAO		N_m
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase	Mercancías peligrosas [1]	s_{o3}	Alto	2
			Pasajeros y Mercancías no peligrosas	s_{o2}	Bajo	5
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías adosadas al dique o sólo con las que no les afecte el rebase		s_{o1}	No signif.	10
	PUERTO PESQUERO			s_{o2}	Bajo	5
	PUERTO NÁUTICO-DEPORTIVO			s_{o2}	Bajo	5
	INDUSTRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase	Mercancías peligrosas [1]	s_{o3}	Alto	2
			Mercancías no peligrosas	s_{o2}	Bajo	5
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías adosadas al dique o adosadas a las que no les afecte el rebase		s_{o1}	No signif.	10
	MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique a las que afecte el rebase		s_{o3}	Alto	2
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_{o1}	No signif.	10
	PROTECCIÓN*	Con zonas de almacenamiento adosadas al dique a las que afecte el rebase	Mercancías peligrosas [1]	r_{o3}	Alto	2
			Mercancías no peligrosas	s_{o2}	Bajo	5
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES			s_{o4}	Muy alto	0
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO			s_{o2} (s_{o3}) [2]	Bajo (alto) [3]	5 (2)
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES			s_{o1} (s_{o3}) [3]	No signif. (alto) [3]	10 (2) [3]
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS			s_{o1}	No signif.	10

* PROTECCIÓN DE RELLENOS O MÁRGENES.
1 Se considerarán mercancías peligrosas los grupos de sustancias prioritarias incluidas en el anejo X de la Directiva Marco del Agua (Decisión 2455/2001/CEE), en el inventario europeo de emisiones contaminantes (EPER: Decisión 2000/479/CE), y en el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías peligrosas (Real Decreto 145/1989). (Vre ROM 5.1).
2 El índice ISAO se elevará a s_{o2} cuando la parada operativa pueda tener importantes consecuencias medioambientales.
3 El índice IREO deberá aumentarse a s_{o3} cuando su zona de afección sea urbana o industrial.

Figura 2.2.37. ***Duración máxima probable de una parada operativa***

ÍNDICE IREO	ÍNDICE ISAO			
	No significativo	**Bajo**	**Alto**	**Muy alto**
Bajo	24 horas	12 horas	6 horas	0
Medio	12 horas	6 horas	3 horas	0
Alto	6 horas	3 horas	1 horas	0

Los criterios de proyecto recomendados, asociados a los índices IREO e ISAO, para la obra serán:

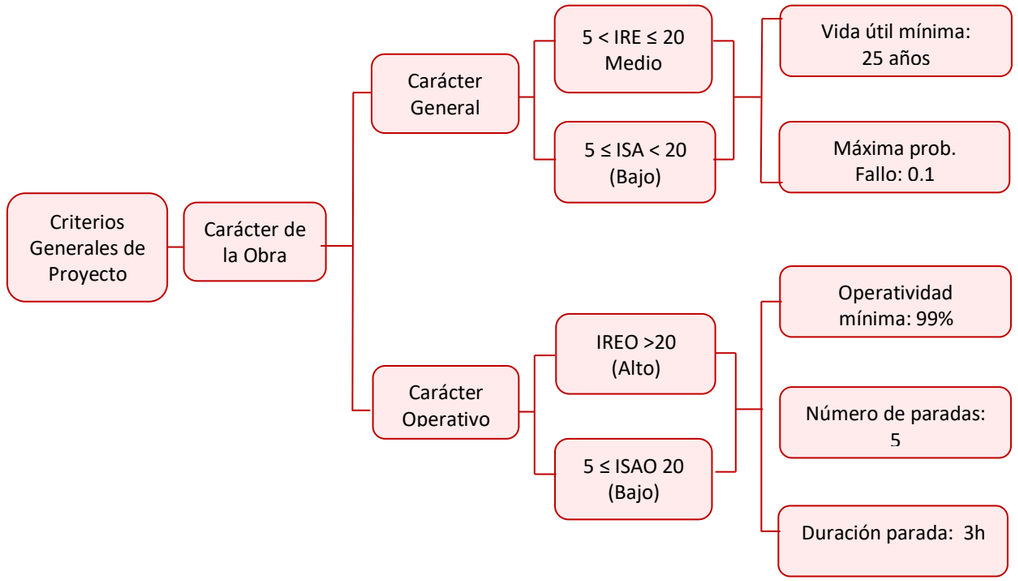
Operatividad Mínima: 99%

Número Medio de Paradas Operativas al año: 5

Duración de la Parada: 3 horas

7.4 RESUMEN

Los criterios de proyecto que se adoptarán en este proyecto se resumen en el siguiente esquema:



7.5 MÉTODO DE VERIFICACIÓN

Según los resultados obtenidos para los índices IRE/ISA y siguiendo la clasificación planteada en la Tabla 2.2.16. de la ROM 1.0, se recomienda aplicar, como mínimo, métodos de Nivel I, de Coeficientes Parciales.

Tabla 2.2.16. ***Métodos de verificación en función del IRE e ISA***

IRE	No significativo	Bajo	Alto	Muy Alto
Bajo	[1]	[2]	[2] y [3] ó [4]	[2] y [3] ó [4]
Medio	[2]	[2]	[2] y [3] ó [4]	[2] y [3] ó [4]
Alto	[2] y [3] ó [4]	[2] y [3] ó [4]	[2] y [3] ó [4]	[2] y [3] ó [4]

Siendo:

- [1]: Método del Coeficiente de seguridad global, (Nivel I)
- [2]: Método de los Coeficientes Parciales, (Nivel I)
- [3]: Métodos de Nivel II
- [4]: Métodos de Nivel III.

7.6 PERIODO DE RETORNO

El periodo de retorno de la ocurrencia de fallo por la excedencia de una determinada altura de ola, es el tiempo medio TR, expresado en número de intervalos de tiempo, que transcurre entre dos excedencias consecutivas. Suponiendo que los sucesos que ocurren en cada intervalo de tiempo son independientes, el periodo de retorno se puede expresar por:

$$T_R = \frac{1}{1-(1-Pf_{ELU})^{1/V}} = \frac{1}{1-(1-0{,}1)^{1/25}} = 237\ años$$

Resulta un periodo de retorno importante, aunque debe tenerse en cuenta que se trata de una recomendación según la ROM.

7.7 DISEÑO DE LOS DIQUES

En este apartado se analiza básicamente la estabilidad hidrodinámica de las piezas que conforman el espigón.

Será necesario definir las solicitaciones propias del régimen extremal, cuya probabilidad de excedencia viene definida en función del carácter general de la obra, así como la vida útil de la estructura, índices IRE e ISA calculados anteriormente.

Respecto al diseño de los diques, las secciones tipo de los diques se diseñan según los siguientes criterios, diferenciando los siguientes tramos:

- **1ª alineación dique de abrigo:** No rebasable, con talud 2H:1V a barlomar, y explanada terminada en muelle vertical hacia sotomar. Calado máximo 10 m.
- **2ª alineación dique de abrigo:** No rebasable, con talud 2H:1V a barlomar, y explanada terminada en muelle vertical hacia sotomar. Calado máximo 10 m.
- **3ª alineación dique de abrigo:** No rebasable, con talud 2H:1V a barlomar, y talud 1,5H:1V a sotomar. Calado máximo 10 m.
- **Contradique:** No rebasable, con talud 1,5H:1V a barlomar y explanada terminada en muelle vertical a sotomar. Calado máximo 6,5 m.
- **Explanadas:** Se coronan a la cota +2,00 (respecto al C.P Motril). Todo el contorno de la dársena, incluido el muelle de ribera, se ejecuta con muelle vertical en hormigón sumergido, aprovechando de esta forma los m^2 de agua abrigada lo máximo posible.

7.7.1 CÁLCULO DE LA COTA DE CORONACIÓN

La cota de coronación, medida respecto al nivel máximo de las aguas, se puede establecer como la altura que alcanza el Run-up (ascenso del oleaje sobre un dique de escollera) de diseño más la profundidad al pie del dique en la situación más desfavorable, es decir, sobre el máximo nivel del mar observado.

Como Run-up de diseño se establece el Ru2%, es decir, el Run-up que sólo es superado por el 2% de las olas de un estado de mar.

7.7.1.1 Diseño 1º, 2º y 3 º alineación dique de abrigo

DATOS DE CÁLCULO

Periodo de retorno (años)	Tr	237
Altura de ola a pie de dique	Hs	4,95
Periodo medio (s)	Tm	8,3
Periiodo de Pico (s)	Tp	10
Calado máximo dique (m)	h (max)	10,0
Pendiente del fondo	tanβ	0,02
Talud exterior	cotanα	2
Talud interior	cotanα	2
Horas de temporal (h)	horas temp.	3

CÁLCULO DE LA COTA DE CORONACIÓN

Obtenida por Rayleigh	H2%	6,92
	L0	156,13
	Hb	7,39
Tabla	Au	1,05
Tabla	Bu	-0,67

Ir0	2,37
Ru	**5,79**

Por tanto, para que solo el 2% de las olas de un estado de mar superen la cota de coronación de la berma superior, esta cota deberá ser igual al valor del run-up más el nivel de cálculo más desfavorables (Max. Nivel observado):

- **Cota coronación (respecto CP): Run-up + Máx. Nivel observado = 5,79 + 1,21= 7,00 m**
- **Cota coronación establecida redondeada superior (respecto CP): 7,00 m**

Para optimizar los volúmenes de material a emplear, **la cota de coronación en el arranque del dique de abrigo se rebaja a 5,5 m (respecto al CP), elevándose a lo largo de la primera alineación y alcanzando la cota 7,00 (respecto al CP) al inicio de la 2º alineación.**

Suponiendo esta cota de coronación, se comprueba mediante el cálculo del caudal de rebase las condiciones operativas resultantes con estas características. Para el cálculo del caudal medio de rebase se utiliza la formulación de Waal y Van der Meer (1992), los cuales proponen la siguiente expresión para el caudal medio de rebase en un estado de mar:

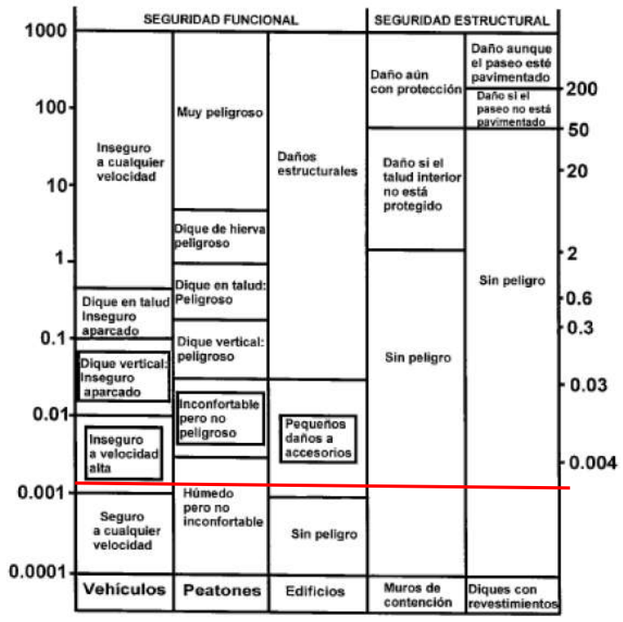
$$\frac{q}{\sqrt{gH^3}} = 8\,.\,10^5 * \exp\left(3{,}1 * \frac{R_{u2\%} - R_c}{H_s}\right)$$

Donde:

- Ru2%: el Run-up que sólo es superado por el 2% de las olas de un estado de mar
- Rc: Altura de la coronación del dique dese el nivel de cálculo (7,00-1,21=5,79)
- Hs: Altura de ola significante a pie de dique

$$q = \sqrt{gH^3} * 8\,.\,10^5 * \exp\left(3{,}1 * \frac{5{,}79 - 5{,}79}{4{,}95}\right) = 0{,}0028\,\frac{m^3}{s\,m}$$

Luego, con la cota de coronación establecida, las condiciones de operatividad, según la tabla de caudales de rebase (Franco et el 1994), serán las siguientes:



Por tanto, atendiendo a los valores de la tabla, las <u>condiciones de operatividad</u> respecto a la seguridad estructural del dique serán "sin peligro". Desde el punto de vista de la seguridad funcional, los edificios sujetos a pequeños daños a accesorios, los peatones inconfortable pero no peligroso y los vehículos Inseguro a velocidad alta.

7.7.1.2 Rediseño contradique

DATOS DE CÁLCULO

Periodo de retorno (años)	Tr	237
Altura de ola a pie de dique	Hs	4,95
Periodo medio (s)	Tm	8,3
Periiodo de Pico (s)	Tp	10
Calado máximo dique (m)	h (max)	4,0
Pendiente del fondo	tanβ	0,02
Talud exterior	cotanα	1,5
Talud interior	cotanα	1,5
Horas de temporal (h)	horas temp.	3

CÁLCULO DE LA COTA DE CORONACIÓN

La cota de coronación, medida respecto al nivel máximo de las aguas, se puede establecer como la altura que alcanza el Run-up (ascenso del oleaje sobre un dique de escollera) de diseño más la profundidad al pie del dique en la situación más desfavorable.

Como Run-up de diseño se establece el Ru2%, es decir, el Run-up que sólo es superado por el 2% de las olas de un estado de mar.

Obtenida por Rayleigh	H2%	6,92
	L0	156,13
	Hb	3,25
Tabla	Au	1,05
Tabla	Bu	-0,67
	Ir0	3,17
	Ru	**3,00**

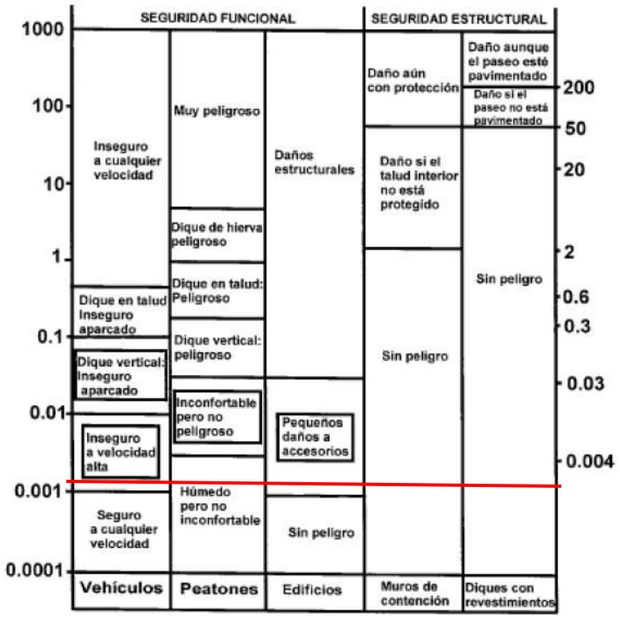
Por tanto, para que solo el 2% de las olas de un estado de mar superen la cota de coronación de la berma superior, ésta deberá ser igual al valor del run-up más el nivel de cálculo más desfavorables (Max. Nivel observado):

- **Cota coronación (respecto CP): Run-up + Máx. Nivel observado = 3,00 + 1,21= 4,21 m**
- **Cota coronación establecida redondeada superior (respecto CP): 4,50 m**

Suponiendo esta cota de coronación, se comprueba mediante el cálculo del caudal de rebase las condiciones operativas resultantes con estas características:

$$q = \sqrt{gH^3} * 8\,.\,10^5 * \exp\left(3{,}1 * \frac{3{,}00 - 3{,}29}{4{,}95}\right) = 0{,}0023\,\frac{m^3}{s\,m}$$

Luego, con la cota de coronación establecida, las condiciones de operatividad, según la tabla de caudales de rebase (Franco et el 1994), serán las siguientes:



Atendiendo a los valores de la tabla, las condiciones de operatividad respecto a la seguridad estructural del dique serán "sin peligro". Desde el punto de vista de la seguridad funcional, los edificios sujetos a pequeños daños a accesorios, los peatones inconfortable pero no peligroso y los vehículos Inseguro a velocidad alta.

En la siguiente tabla se resumen las cotas de coronación resultantes de los diques según los diferentes niveles de referencia:

Elemento	Cota coronación, m (respecto CP)	Cota coronación, m (respecto BMMI)	Cota coronación, m (respecto NMMA)	Tipo
1º, 2º y 3º Alineación dique de abrigo	7,00	6,81	6,58	No rebasable
Morro	7,00	6,81	6,58	No rebasable
Contradique	4,50	4,01	3,78	No rebasable

Tabla 17. Resultados cotas de coronación estructuras

7.7.2 DIMENSIONAMIENTO DE LOS MANTOS

En el presente apartado se calculan los pesos de las piezas de los mantos principal y secundarios de los taludes exteriores. El objetivo de este cálculo es la estimación del peso de las piezas para un periodo de retorno de 237 años de ocurrencia de fallo estructural, según se ha calculado anteriormente.

Para el modo de fallo de desplazamiento de las piezas, se utiliza la formación de **Losada y Giménez Curto (1979)**, la cual responde a la siguiente expresión:

$$W = \psi * \gamma_w * R * H_D^3$$

Dónde:

- W= Peso medio de las piezas del manto
- Ψ =función de estabilidad

$$\psi = A(I_{ric} - I_{r0})\exp(B((I_{ric} - I_{r0})); válido\ para\ I_{ric} > I_{r0}$$

$$I_{ric} = \frac{tan\alpha}{\sqrt{\frac{H_{ic}}{L_{0ic}}}}$$

Tipo de pieza	Cotan α	A	B	I_{r0}	BC 95%	BC ψ_{max}
Escolleras (Inicio de Avería)	1.50	0.09035	-0.5879	1.77	1.41	0.0797
	2.00	0.05698	-0.6627	1.33	1.46	0.0462
	3.00	0.04697	-0.8084	0.88	1.35	0.0289
	4.00	0.04412	-0.9339	0.66	1.64	0.0285

- HD = Altura de ola de diseño (m). Se recomienda emplear H50 para esta formulación
- γw = Peso específico del agua de mar
- γ=Peso específico de la pieza
- α = Ángulo del talud del dique
- $R = \frac{S_r}{(S_r-1)^3}; S_r = \frac{\gamma}{\gamma_w}$

	Bloques		Bloques		Escollera	
	1º, 2º y 3º alineación dique. Talud		**1º, 2º y 3º alineación dique. Talud**		**Contradique. Talud exterior**	
	Datos (P. objetivo)		Datos (P. objetivo)		Datos (P. objetivo)	
Periodo de retorno (años)	Tr	237	Tr	237	Tr	237
Altura de ola sig. a pie de dique (m)	Hs	5,5	Hs	5,5	Hs	5,5
Periodo medio (s)	Tm	9,1	Tm	9,1	Tm	9,1
Periodo de pico (s)	Tp	10	Tp	10,00	Tp	10
Calado máx. (m)	h (max)	10,0	h	10,0	h	4,5
Pendiente del fondo	tanβ	0,02	tanβ	0,02	tanβ	0,02
Talud exterior	tanα	0,500	tanα	0,667	tanα	0,667
Horas de temporal (h)	horas Temporal	4	horas Temporal	4	horas Temporal	4
	Altura cálculo		Altura cálculo		Altura cálculo	
	L0	156,13	L0	156,13	L0	156,13
	Hb	7,39	Hb	7,39	Hb	3,63
	P(H>Hb)	0,03	P(H>Hb)	0,03	P(H>Hb)	0,42
	nº olas	1584	nº olas	1584	nº olas	1584
	olas rotas	43	olas rotas	43	olas rotas	664
Calcular con Rayleigh	N	31,68316832	N	31,68	N	31,68
	valor x de erf(x)	1,858974333	valor x de erf(x)	1,858947435	valor x de erf(x)	1,858947435
	erf()	0,991066957	erf()	0,991066026	erf()	0,991066026
	(H1/N)/Hrms	2,109800865	(H1/N)/Hrms	2,109775035	(H1/N)/Hrms	2,109775035
	Hrms	3,884180791	Hrms	3,884180791	Hrms	3,884180791
	H50=H1/N	8,194847991	H50=H1/N	8,194747665	H50=H1/N	8,194747665
	HD	**7,39**	**HD**	**3,70**	**HD**	**3,63**
		.				
	Función estabilidad		Función estabilidad		Función estabilidad	
tabla	Ir0	1,33	Ir0	1,33	Ir0	1,77
tabla	B	-0,6247	B	-0,6247	B	-0,5879
tabla	A	0,03968	A	0,03968	A	0,09035
comprueba Iric<Ir0	Iric	2,297974948	Iric	4,333103117	Iric	4,374762612
	Ircrit	2,930768369	Ircrit	2,930768369	Ircrit	3,470969553
tabla	Ψ	0,04700	Ψ	0,0797	Ψ	0,07970
	Parámetro R		Parámetro R		Parámetro R	
	ρw	1025	ρw	1025	ρw	1025
	ρs	2300	ρs	2600	ρs	2600
	Sr	2,244	Sr	2,537	Sr	2,537
	R	1,166	R	0,699	R	0,699
	Peso escollera		**Peso escollera**		**Peso escollera**	
	W (Kg)	**22.682,06**	**W (Kg)**	**2.883,28**	**W (Kg)**	**2.722,42**

Tabla 18. Tablas de cálculo

La experiencia española en la explotación de canteras para la construcción de diques se concreta en los siguientes intervalos de tamaños y pesos, por lo que cado uno de los calculados deberá estar en el intervalo correspondiente.

Intervalos de peso (Kg)	W_{50} / W_{ef}
100 - 400	1,15
400 - 1500	1,10
1500 - 4000	1,05
4000 - 7000	1,00

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos, así como las principales características geométricas de las obras de abrigo diseñadas:

Elemento	Cota de coronación (m)	Zona	Talud	Peso calculado W (kg)	TIPO PIEZA	Intervalo de peso (Kg)	Peso medio (kg)	Lado equivalente Dn50 (m)	Número de capas manto	Espesor manto (m)	Anchura berma (m)
1, 2 y 3º Alineación dique	7,00 m respecto al CP	Talud exterior. Manto principal	2H:1V	22.682	**Bloque cúbico hormigón**	-	-	2,14	2,00	4,29	6,43 (3 bloques)
		Talud exterior. 1º Manto secundario		2.268	**Escollera**	1500-4000	2.750	1,02	2,00	2,04	2,04 (2 piezas)
		Talud exterior. 2º Manto secundario		151	**Escollera**	100-400	250	0,46	2,00	0,92	0,92 (2 piezas)
		Talud interior. Manto principal		2.883	**Escollera**	1500-4000	2.750	1,02	2,00	2,04	2,04 (2 piezas)
		Talud interior. 1º Manto secundario		288	**Escollera**	100-400	250	0,46	2,00	0,92	0,92 (2 piezas)
		Núcleo		-	**Relleno todo uno**	5 - 50	-	-	-	-	-
Morro	7,00 m respecto al CP	Manto principal		22.682	**Bloque cúbico hormigón**	-		2,14	2,00	4,29	6,43 (3 bloques)
		1º Manto secundario		2.268	**Escollera**	1500 - 4000	2.750	1,02	2,00	2,04	2,04 (2 piezas)
		2º Manto secundario		151	**Escollera**	100-400	250	0,46	2,00	0,92	0,92 (2 piezas)
		Núcleo		-	**Relleno todo uno**	5 - 50		0,00			
Contradique	4,5 m respecto al CP	Talud exterior. Manto principal		2.722	**Escollera**	1.500 - 4.000	2.750	1,02	2,00	2,04	3,06 (3 piezas)
		Talud exterior. Manto secundario		272	**Escollera**	100 - 400	250	0,46	2,00	0,92	0,92 (2 piezas)
		Núcleo		-	**Relleno todo uno**	5 - 50	-	-	-	-	-

Tabla 19. Cálculo estructural y diseño geométrico de las obras de abrigo

7.7.3 DISEÑO DE LA BERMA DE PIE

Excepto en el caso de fondo rocoso, para asegurar la estabilidad y la forma del talud es necesario construir una berma de pie que proteja adecuadamente el terreno, la cimentación y, además, proporcione apoyo a los mantos secundarios y principal. Así, dado que el terreno de la zona de actuación se asocia a "sedimentos no consolidados muy finos", será necesaria la disposición de la dicha berma. En los planos de secciones tipo queda representada la berma de pie establecida en el talud exterior, compuesta por las siguientes dos capas:

- Capa superior de bloques paralelepípedos de piedra natural de 5 Tn, talud 2H:1V, anchura en coronación de 5 m y espesor de 2,50 m.
- Capa inferior de escollera 1500-4000 kg, en continuación con el manto secundario, de espesor 2,04 m.

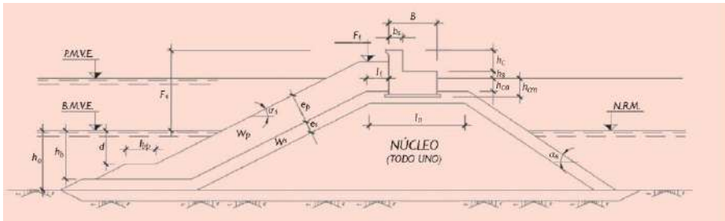
Par la cimentación del dique de abrigo se prevé una pequeña capa de 1 m de espesor compuesta por escollera de 100-400 kg.

7.7.4 DISEÑO DEL ESPALDÓN

Para que el dique de abrigo sea "irrebasable" se dispone de una superestructura o espaldón, que controlar parte sustancial de la energía incidente. Es recomendable que las cotas de coronación del manto principal y del espaldón medidas sobre el nivel del mar de cálculo satisfagan las siguientes condiciones:

$$\frac{F_t}{H_*} \geq 0{,}60$$

$$\frac{F_c}{H_*} \geq 1$$



donde los francobordos del manto principal y del espaldón Ft y Fc respectivamente, están medidos en vertical con respecto al nivel del mar simultáneo y compatible con el estado de mar en el que se puede presentar la altura de ola H*.

Para las cotas de coronación calculadas en el apartado "7.7.1. CÁLCULO DE LA COTA DE CORONACIÓN" se verifica que el diseño establecido cumple las condiciones anteriores para el nivel de cálculo PMMA (+0,95 sobre el CP). En el presente proyecto, la cota de coronación del manto principal se iguala a la del espaldón, siendo, por tanto, Ft y Fc iguales:

<u>Dique de abrigo:</u>

$$\frac{F_t = F_c}{H_*} = \frac{6{,}05}{4{,}95} = 1{,}22 \geq 1$$

<u>Contradique:</u>

$$\frac{F_t = F_c}{H_*} = \frac{3{,}55}{3{,}25} = 1{,}09 \geq 1$$

8 GEOMORFOLOGÍA, CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS

En las inmediaciones del tramo litoral objeto de estudio, los fondos arenosos se caracterizan por su inestabilidad y se forman a partir de la erosión de los acantilados por parte de las olas y el viento, y fundamentalmente como resultado de los aluviones procedente de río Verde.

El Estudio Ecocartográfico de la provincia de Granada, incluye un estudio morfológico de los fondos marinos realizado mediante un Sonar de Barrido Lateral, que emite un haz sónico con una anchura y longitud determinada (rango), el cual es reflejado por el terreno y recibido de nuevo por la cerámica del Sonar. Con los datos del sónar debidamente interpretados, se elaboraron los planos morfológicos, cartografiando las diferentes reflectividades encontradas, así como su asociación litológica más probable. Para el tramo litoral del entorno de Punta de Velilla, los estudios realizados arrojan un valor de reflectividad alta en la zona más próxima a la costa, asociada a **afloramientos rocosos masivos**. A unos 50 metros del frente costero, estos valores de reflectivad se reducen considerablemente, asociándose estas zonas más profundas a **sedimentos no consolidados muy finos**.

Figura 23. Morfología de los fondos marinos (Fuente: Ecocartografía de la provincia de Granada)

El estudio ecocartográfico incluye además un análisis de los sedimentos marinos. Se analizaron transectos perpendiculares a la línea de costa, donde se determinaron los siguientes parámetros:

- Granulometría y características físicas de los sedimentos
- Potencial de Oxidación-Reducción
- Contenido en materia orgánica
- Metales pesados: Mercurio, Cadmio, y Cobre

Las muestras recogidas se dividen en los siguientes grupos, en función de la ubicación de las mismas:

- Muestras "S": con unas 7 estaciones de muestreo aproximadamente en cada transecto, en las siguientes profundidades: -5, -10, -15, -20, -30, -40 y -50 metros.
- Muestras PLH: con estaciones de muestreos en profundidades entre los -1 y los -10 metros.
- Muestras PLS: con estaciones de muestreos en playa seca, entre las cotas 0 y 2 metros.

Para el tramo litoral objeto de estudio se analizan los resultados obtenidos para un transecto de estudio localizado en la playa Puerta del Mar, justo a poniente de la futura ubicación del Puerto Deportivo.

Muestra	D50 (mm)
PLS350G192-2010	ROCA
PLS350G192-2011	ROCA
PLS350G192-2012	ROCA
PLH349G192-2013	0,17
PLH349G192-2014	0,25
S206-1355	0,19
PLH349G192-2015	0,10
S206-1354	0,39
S206-1353	0,12
S206-1352	0,41
S206-1351	0,41
S206-1350	0,38
S206-1349	0,42

Como parámetro representativo de la caracterización del sedimento se analizan los resultados del tamaño medio de grano D50 (mm). Como puede comprobarse, las primeras muestras localizadas en playa seca se corresponden con rocas, mientras que el resto presenta un tamaño medio del sedimento dispar, con valores entre 0,17 hasta 0,42. **A la vista de estos resultados, se estima un tamaño de grano medio para las playas de este frente litoral de unos 0,28 mm.**

9 ESTUDIO BATIMÉTRICO

Para la realización del presente Proyecto se ha contado con la información topográfica y batimétrica presente en el Estudio Ecocartográfico de la provincia de Granada, realizado durante los años 2008 y 2009 por la UTE formada por las empresas HIDTMA e IBERINSA a petición de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.

Se dispone además de un estudio batimétrico de agosto de 2021 realizado en el marco del Proyecto Básico de marzo de 2021. El nivel de referencia de estos trabajos se estableció en el NMMA o cero topográfico. En el apartado “5.1. NIVEL DEL MAR”, del presente documento se recogen los niveles de referencia respecto a este NMMA, según los datos del mareógrafo de Puerto de Motril.

10 ESTUDIO DE CANTERAS

El coste de producción y transporte de los materiales requeridos para las estructuras costeras es un factor importante a la hora de la selección de un diseño. Por lo tanto, es de importancia capital el conocimiento de la disponibilidad y calidad de los materiales impuestos en las soluciones diseñadas para una localización determinada.

Al objeto de asegurar el suministro de las piezas de escollera de gran tamaño que conformarán las obras de abrigo del puerto, se contacta con varias canteras de la zona, verificando la disponibilidad de las mismas, entre ellas algunas del grupo Eiffage ubicadas cercanas a la zona de actuación.

11 ESTUDIO DE DEMANDA PORTUARIA

El objetivo del presente apartado es realizar un análisis detallado de la demanda de instalaciones portuarias para la navegación deportiva en el litoral de Almuñécar, en la llamada costa tropical.

Para ello se han analizado diferentes indicadores de coyuntura económica, otros relacionados con el turismo, especialmente el turismo náutico, datos de matriculaciones de embarcaciones y datos de oferta de amarres.

11.1 INDICADORES DE COYUNTURA ECONÓMICA REGIONAL

En 2020, la crisis originada por la COVID-19 y el posterior conjunto de medidas de protección de la salud adoptadas para controlar la pandemia, provocaron un importante impacto en todos los ámbitos de la sociedad, tanto en el social como en el económico, siendo cada vez más visibles las consecuencias sobre el PIB de las economías, tanto a nivel mundial, como nacional y regional.

De acuerdo con la Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía que elabora el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), en el conjunto de 2020, la economía andaluza registró un descenso histórico del PIB, el -10,3% en términos reales, no obstante, medio punto más moderado que en el conjunto de España (-10,8%).

En términos nominales, el PIB generado por la economía andaluza se cifró en 156.892 millones de euros, un 9,5% inferior al del año anterior, retrocediendo a los niveles de 2016.

Desde el punto de vista de la oferta, la contracción de la economía andaluza en 2020 se explicó por los sectores no agrarios, que cayeron en términos reales un -11% en su conjunto respecto al año anterior, mientras que el primario creció un 6,1%

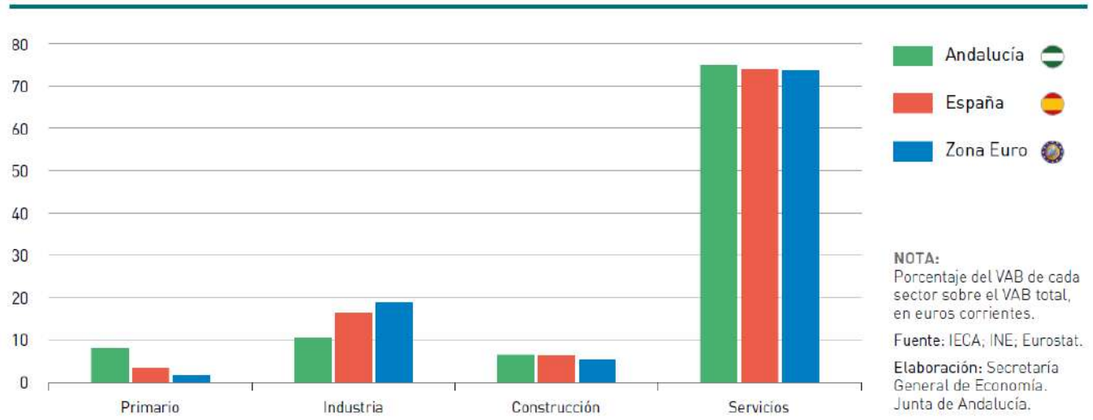


Figura 24. Estructura productiva año 2020. (Fuente: Informe Económico de Andalucía 2020, de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía)

Por el lado de la demanda, tanto la demanda interna como el sector exterior tuvieron una negativa contribución. La demanda regional restó 9 puntos al crecimiento agregado, con una menor contracción relativa del consumo de los hogares (-11,8% en Andalucía y -12,4% en España) y mayor de la inversión (-15,5% en Andalucía y -12,4% en España). Junto a ello, el sector exterior detrajo 1,3 puntos porcentuales, siete décimas menos que en el conjunto nacional (-2 puntos

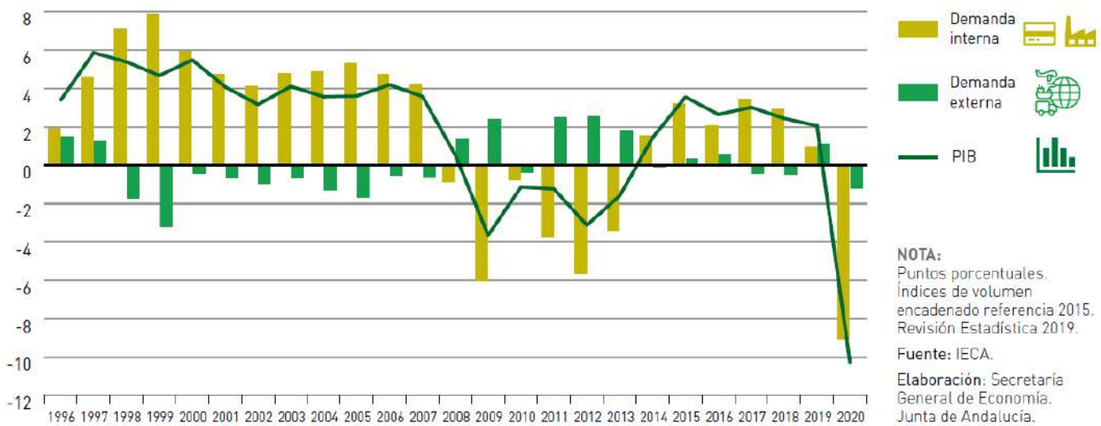


Figura 25. Contribución de la demanda interna y externa al crecimiento del PIB (Fuente: Informe Económico de Andalucía 2020, de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía)

El Índice de Precios al Consumo (IPC) inició el año en Andalucía con una tasa de inflación positiva en enero (1% interanual), que se moderó en los dos meses siguientes, tornándose en negativa a partir del mes de abril, cuando el precio del petróleo Brent experimentó una brusca caída (-78,9% interanual), debido a la fuerte contracción de la demanda por la crisis de la COVID-19. Una inflación negativa en abril que se mantuvo en este signo en los meses siguientes, cerrando el año con una tasa de inflación del -0,3% interanual en diciembre, dos décimas menos negativas que en el conjunto de España (-0,5%), igual a la de la Zona Euro (-0,3%) e inferior a la de la Unión Europea (0,3%).

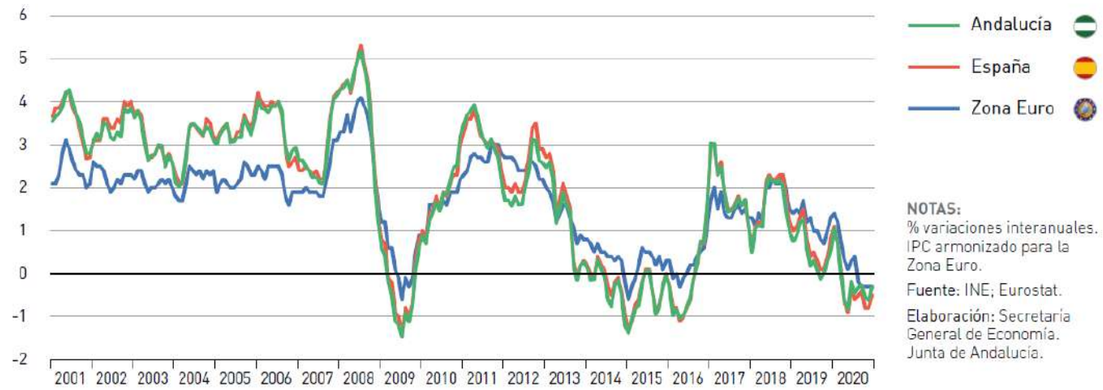


Figura 26. Índice de precios al consumo (Fuente: Informe Económico de Andalucía 2020, de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía)

En esta tesitura frente a la crisis sanitaria originada por la COVID-19, y dentro del marco de las medidas de seguridad para controlar la pandemia (restricciones de movilidad, aforos y limitaciones en el número de personas en reuniones sociales), las formas de turismo se han adaptado a esta situación excepcional. Así, sin dejar de lado la sensibilidad económica que pueda generar la pandemia por la COVID-19, la náutica de recreo es una nueva forma de turismo muy compatible y adaptada a las recomendaciones sanitarias, esperando, por tanto, buenas expectativas de demanda de atraques.

Cabe destacar en el primer trimestre del año 2022 las repercusiones económicas para España por la guerra acontecida en Ucrania por la invasión de las tropas rusas. Según el Instituto Nacional de Estadística, el valor del IPC interanual de marzo ha aumentado hasta el 9,8%, debido a las subidas "generalizadas" en la mayoría de sus componentes, destacando el repunte de los precios de la electricidad, los carburantes y los alimentos y bebidas no alcohólicas, mayores en marzo de este año que en igual mes de 2021.

11.2 INDICADORES DE TURISMO

De acuerdo con la Encuesta de Coyuntura Turística de Andalucía (ECTA), que elabora el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), en 2021 se contabilizaron 20.070.443 turistas en Andalucía, cifra muy positiva tras la pasada pandemia y confinamiento del año 2020.

El número de turistas que visitó Andalucía en el primer trimestre de este 2022 alcanzó los cuatro millones quinientos mil, según los resultados de la Encuesta de Coyuntura Turística de Andalucía que realiza trimestralmente el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, lo que supone un aumento de un 275,5% con respecto al mismo trimestre del año anterior.

En este último periodo examinado, ya con la mitigación de las restricciones y medidas sanitarias, la mayoría de los turistas que visitaron Andalucía era andaluces (42,0%), siendo el 27,3% del resto de España, el 24,4% procedentes de la UE y el 6,3% del resto del mundo.

Según el tipo de alojamiento, la información recogida en la ECTA sitúa al hotel como el más utilizado, habiéndose alojado en los mismos el 66,8% del total de los turistas que visitaron Andalucía en este primer trimestre de 2022. Tras ellos, se encuentran los apartamentos, pisos o chalets, que fueron elegidos para alojarse por el 27,1% de los turistas.

En cuanto a la distribución de los turistas por provincias, Málaga concentró el 26,3% de los mismos, seguida de Sevilla, Granada y Cádiz con el 18,3%, 17,9% y 14,0%, respectivamente.

En cuanto al turismo náutico, cabe destacar que es una práctica que comprende todas aquellas actividades de ocio que se pueden realizar en contacto con el agua: vela, motor, windsurf, submarinismo, etc. Desde esta perspectiva, Andalucía cuenta con una situación privilegiada para el disfrute de este tipo de turismo: muchos kilómetros de costa, playas de grandes dimensiones, un clima propicio, numerosas instalaciones náuticas, puntos de atraque, etc. Por lo tanto, el turismo náutico cuenta con un gran potencial de desarrollo, abarcando diferentes segmentos de demanda tales como:

i. Aficionado a la navegación con embarcación propia con base en puertos andaluces o en tránsito
ii. Aficionado a la navegación usuario chárter
iii. Turista deportivo
iv. Turista de sol y playa
v. Residente en zonas litorales

Los tipos de usuarios de los puertos deportivos dependen de las distintas actividades que se desarrollan en los mismos, aunque es evidente que los que demandan servicios específicamente portuarios son aquellos que solicitan un atraque.

Dentro de estos usuarios, pueden diferenciarse por las características de sus embarcaciones y la duración de la estación. Para este último pueden establecerse dos categorías:

- Base: usuarios que utilizan el puerto como estancia habitual de sus embarcaciones. Realizan un tipo de navegación de salida y vuelta al puerto; suele estar asociada a una segunda residencia.
- Tránsito: usuarios en estancias de duración variable; son los turistas náuticos por excelencia.

Según las últimas estimaciones de la Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía, recogidas en el informe *"Turismo en puertos deportivos de Andalucía"* del año 2015, Andalucía recibió un total de 380 mil turistas de puertos deportivos en ese año.

Respecto a la estancia media, los turistas permanecen en los puertos deportivos andaluces una media de 10,5 días, superando en casi dos días la estancia media del turismo total (8,7 días).

El gasto medio diario de los turistas de este segmento en el destino andaluz se ha estimado en 71,52 euros, superior al realizado por la media de los turistas en 8,68 euros.

Cabe destacar que esta tipología turística recoge partidas de gasto específicas como son el transporte, el atraque, las reparaciones o mantenimiento del barco y la compra de gasolina, que conjuntamente suponen el 35% del presupuesto, también destacan las partidas de restauración con el 28% del gasto y las compras, alimenticias o no, con el 26%.

Esta tipología turística en el destino andaluz es más practicada por la demanda nacional (71%), destacando los propios andaluces y madrileños como principales emisores, mientras que los extranjeros proceden principalmente de los mercados tradicionales (Reino Unido y Alemania).

11.3 INDICADORES DE LA DEMANDA LOCAL

El futuro Puerto deportivo de Almuñécar se emplaza en la denominada Costa Tropical, bañada por el mar Mediterráneo en la provincia de Granada, con numerosas playas, municipios turísticos como Salobreña o el mismo Almuñécar, y entornos excepcionales, tal como el Paraje Natural de Maro-Cerro Gordo, apenas a 10 km de distancia de la zona de actuación. Esta zona se caracteriza por un clima benevolente, con una mayoría absoluta de días de sol al año. Todo ello, unido a un clima marítimo generalmente suave, hace que esta zona litoral sea un atractivo turístico y punto de escala de las embarcaciones que realizan rutas de navegación por todo el Mediterráneo.

Referente al **número de matriculaciones**, según el último informe de la Asociación Nacional de Empresas Náuticas (ANEN), la náutica de recreo, al igual que otros sectores vinculados a la industria, vienen sufriendo una desaceleración inicialmente provocada por la crisis logística y falta de suministros, y agravada en los últimos meses por la guerra de Ucrania. Las matriculaciones de embarcaciones de recreo han caído un 15% hasta finales de abril de este año, con 1.688 registros frente a los 1.984 efectuados en el mismo período de 2021. Solamente el mercado del chárter, con un crecimiento más moderado del 3% entre enero-abril se mantiene en positivo, indicador de que la afición a la náutica y el consumo de turismo náutico sostenible, sigue estando entre las propuestas elegidas por los usuarios. Del total de matriculaciones registradas hasta abril de este año, el 68% corresponden a embarcaciones para uso privativo y el 32% son destinadas al mercado de alquiler.

Al objeto de examinar la tendencia durante las últimas décadas en las matriculaciones realizadas en el entorno de la zona objeto de estudio, se analizan los registros de la "*Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*" para la comunidad autónoma de Andalucía, prestando especial atención a la provincia de Granada, así como a la provincia de Málaga, debido a la proximidad de Almuñécar con esta última. Aunque estos datos no son estadísticas directas de la demanda en la zona de estudio, sí es un índice muy representativo de ésta, ya que de forma generalizada las embarcaciones son usuarias de las instalaciones portuarias donde se han matriculado.

En la siguiente página se recogen los datos recopilados, así como los gráficos elaborados para el análisis de los mismos:

EMBARCACIONES DE RECREO MATRICULADAS O INSCRITAS EN ANDALUCÍA (2000 a marzo 2022)

C. Autónoma	Provincia	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 (hasta 28 febrero)
ANDALUCIA	ALMERIA	371	310	321	402	421	366	399	336	264	152	157	97	97	74	55	77	73	87	90	111	145	239	21
	CADIZ	653	659	573	586	547	602	698	797	667	462	348	216	234	192	226	192	177	189	239	208	186	213	13
	GRANADA	101	96	120	143	240	269	238	223	115	60	66	12	12	19	23	38	31	22	25	32	27	33	9
	HUELVA	173	186	302	383	367	395	380	289	269	94	149	55	50	50	58	52	54	37	31	50	36	55	4
	MALAGA	374	393	305	428	1035	731	669	328	711	383	323	278	178	234	237	166	205	124	123	125	168	148	20
	SEVILLA	295	227	195	296	328	403	352	375	292	187	162	85	92	112	99	121	119	82	83	62	42	112	9
	TOTAL	**1.967**	**1.871**	**1.816**	**2.238**	**2.938**	**2.766**	**2.736**	**2.348**	**2.318**	**1.338**	**1.205**	**743**	**663**	**681**	**698**	**646**	**659**	**541**	**591**	**588**	**604**	**800**	**76**

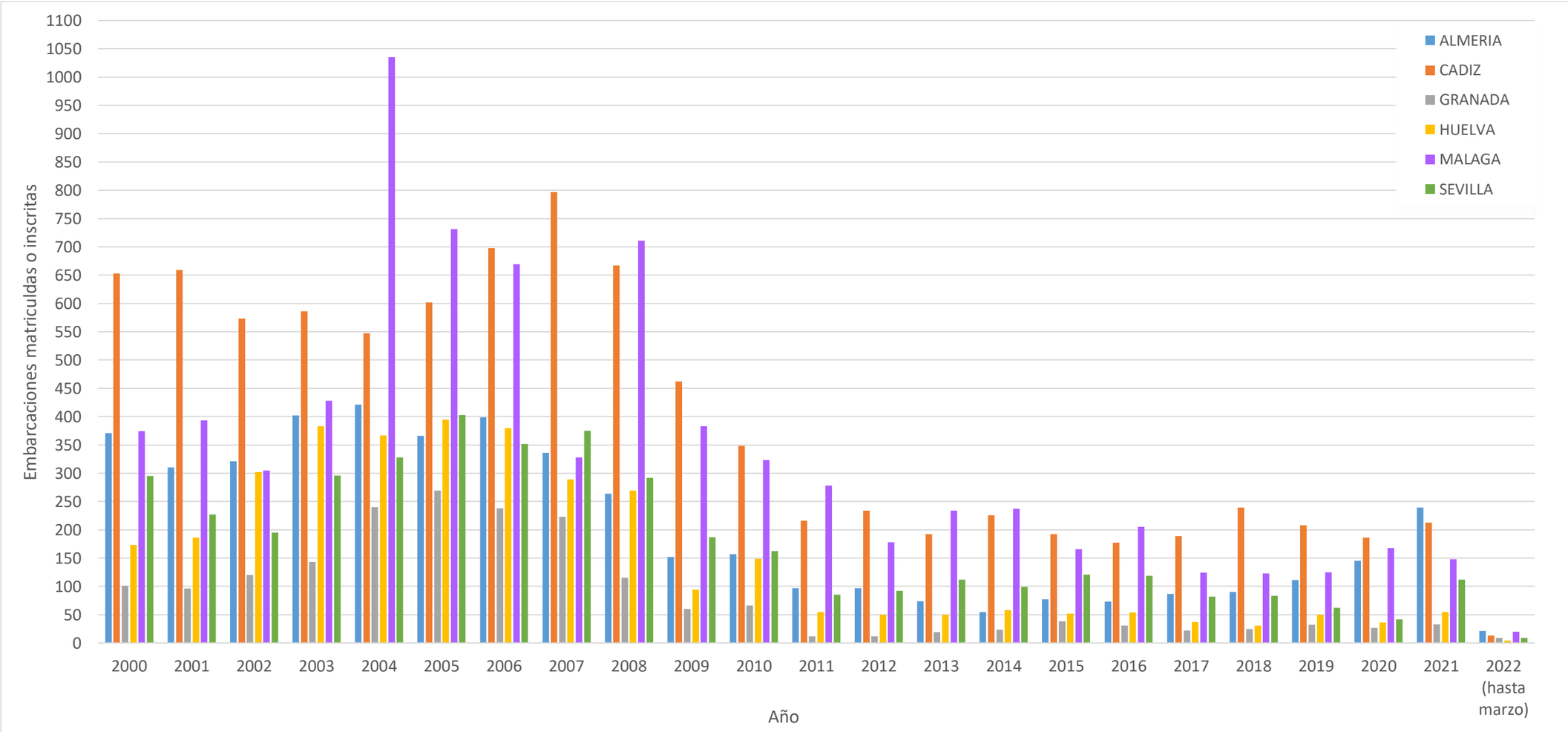


Figura 27. Embarcaciones matriculadas o inscritas en Andalucía (2000 a marzo 2022)

Como puede apreciarse en el gráfico, las provincias andaluzas que presentan todos o casi todos los años el mayor número de matriculaciones son Cádiz y Málaga. Por el contrario, la provincia que generalmente presenta menor número de matriculaciones es Granada. El resto de provincias (Almería, Huelva y Sevilla) se sitúan en valores intermedios.

De forma general, en todas las provincias se apreció un aumento en las matriculaciones entre los años 2003 y 2008, con más de 2000 matriculaciones totales en toda Andalucía cada año. A partir de 2008, y coincidiendo con la crisis económica de esos años, la tendencia en los números de matriculación fue más conservadora, rondando las 600 – 800 inscripciones.

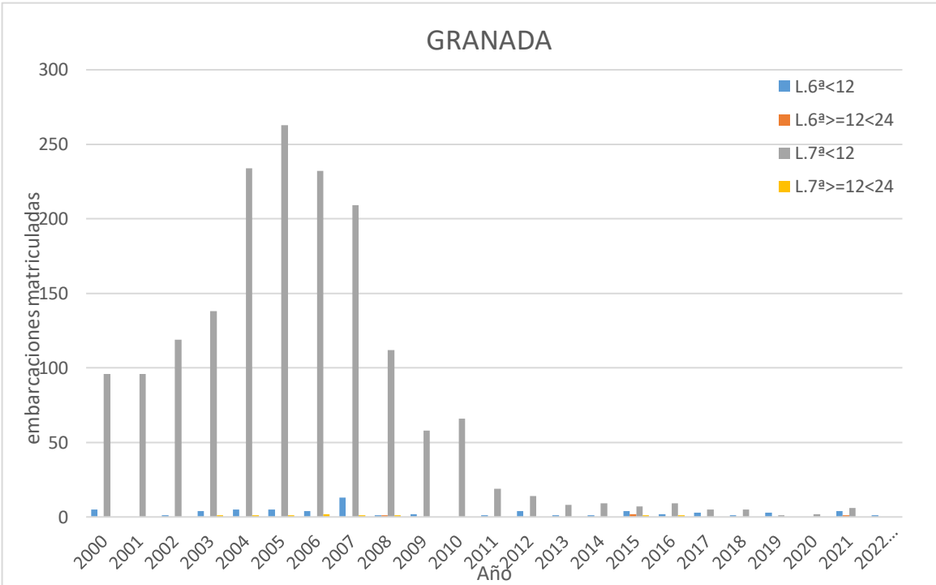
En 2020, a pesar de la pandemia, las matriculaciones no notaron un descenso significativo, indicador probable del aumento de la demanda a la práctica náutica-deportiva por ser una actividad compatible con las recomendaciones sanitarias. Incluso en 2021 se aprecia un repunte, especialmente en las matriculaciones de la provincia de Almería.

TIPO Y NÚMERO DE EMBARCACIONES DE RECREO MATRICULADAS O INSCRITAS EN MÁLAGA Y GRANADA (2000 a marzo 2022)

En el presente punto se analiza el número de embarcaciones matriculadas en Granada y Málaga, enmarcadas estas provincias en el entorno de la zona de actuación. En el análisis se diferencia además el tipo de matriculaciones/ inscripciones, así como la eslora.

Provincia	2000				2001				2002				2003				2004				2005				2006				2007				2008				2009				2010			
	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24
GRANADA	5	0	96	0	0	0	96	0	1	0	119	0	4	0	138	1	5	0	234	1	5	0	263	1	4	0	232	2	13	0	209	1	1	1	112	1	2	0	58	0	0	0	66	0
MALAGA	20	0	347	7	18	4	364	7	32	4	255	14	36	5	373	14	42	4	974	15	28	2	687	14	34	2	626	7	10	2	314	2	30	1	671	9	19	2	358	4	10	1	309	3

2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020				2021				2022 (hasta marzo)			
L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24	L.6ª<12	L.6ª>=12 <24	L.7ª<12	L.7ª>=12 <24
1	0	19	0	4	0	14	0	1	0	8	0	1	0	9	0	4	2	7	1	2	0	9	1	3	0	5	0	1	0	5	0	3	0	1	0	0	0	2	0	4	1	6	0	1	0	0	0
7	0	74	1	10	1	56	1	10	1	43	1	16	1	40	0	18	0	48	1	14	1	33	2	8	0	19	0	15	3	31	2	13	3	34	8	7	0	19	0	17	1	28	2	2	0	6	0



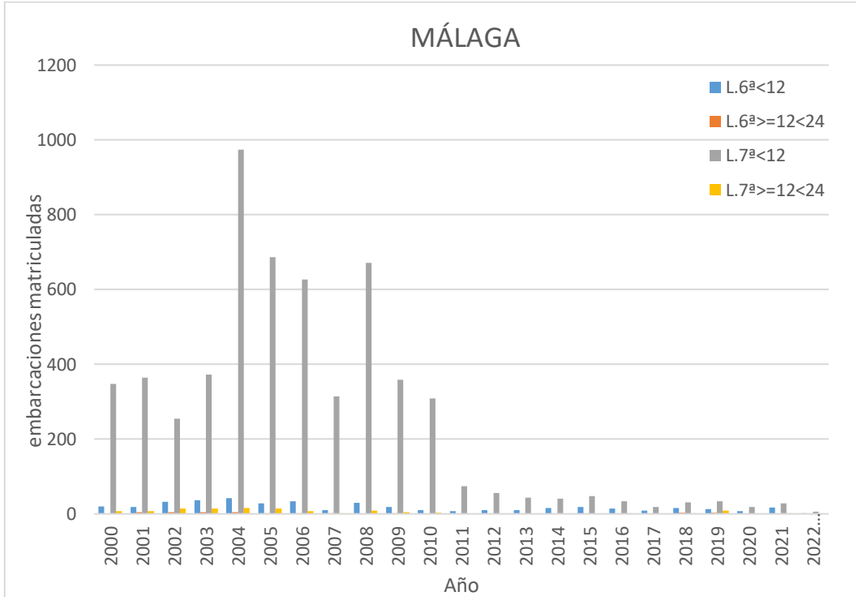


Figura 28. Embarcaciones matriculadas o inscritas en Málaga y Granada (2000 a marzo 2022)

Como puede observarse, casi la totalidad de las matriculaciones corresponden a embarcaciones de eslora menor a 12 metros y pertenecientes a la lista 7 (embarcaciones de recreo cuyo uso exclusivo es la práctica del deporte o recreo, sin propósito lucrativo o la pesca no profesional). Para la provincia de Málaga sí se aprecian entre los años 2002 y 2006 ciertas matriculaciones de embarcaciones de la lista 6 (embarcaciones deportivas, o de recreo que se explotan con fines lucrativos).

En cuanto a los datos generales de matriculación, Málaga está a una escala mayor, con cifras 4 veces superiores a las de Granada. La franja temporal donde el número de matriculaciones fue notablemente superior está en entre los años 2003 y 2004. Los años punteros en matriculaciones fueron 2005 para Granada y 2004 para Málaga. A partir del año 2010, la tendencia se vio notablemente reducida, prolongándose hasta 2020, año donde la crisis sanitaria tuvo una importante repercusión, tal y como se ha comentado ya en apartados anteriores.

11.4 ANÁLISIS DE DEMANDA POTENCIAL

Las instalaciones náuticas y, en especial los puertos deportivos, tienen unos parámetros de demanda y oferta muy complejos ya que dependen de factores muy diversos. Algunos de estos factores que inciden directamente en el mercado de instalaciones náuticas, tienen carácter físico (longitud y tipo de costa, clima marítimo, batimetrías), otro carácter socio-económico (población, turismo, nivel de renta y de actividad económica) y, por último, existen elementos no cuantificables que tienen una importante influencia en la demanda de embarcaciones deportivas y de sus instalaciones (tradición marítima, cultura, afición deportiva).

Todos estos elementos condicionan directamente la demanda de instalaciones y puertos deportivos. Además, este mercado es complejo porque tiene unas características especiales en el sentido de que no existe una oferta amplia, permanente y diversificada suficiente para que la demanda pueda manifestarse en toda su importancia y complejidad.

La demanda real sólo se muestra claramente en este mercado cuando existe una oferta excedente de instalaciones y, especialmente, de la principal magnitud que sirve para cuantificar este mercado: el **número de amarres**. Es por ello por lo que la demanda se analiza siempre en todos los estudios y planes de puertos, de forma indirecta, a través de los principales elementos y factores que la condicionan y, en buena parte, la determinan.

La magnitud más importante para determinar la oferta y la demanda de instalaciones es el número de amarres ya que además es la unidad más utilizada para calcular la capacidad de los puertos y las dársenas deportivas. Los modelos y técnicas más completas para calcular la demanda potencial de amarres de una determinada región, provincia, o tramo de costa se basan en considerar los elementos que condicionan esta demanda.

11.4.1 Factores que determinan la demanda deportiva

Los factores que inciden directamente sobre la demanda son de dos tipos distintos:

a) Factores cualitativos, imposibles de cuantificar, pero que tienen una importancia muy grande para determinar en qué sentido se manifestará la demanda en el futuro.
b) Factores cuantificables a través de magnitudes representativas del elemento que condiciona la demanda.

Los factores cualitativos más representativos sobre la demanda son fundamentalmente los tres siguientes:

- Tradición marítima. Por diversos factores geográficos e históricos algunas sociedades tienen una larga y arraigada tradición vinculada a la práctica de las diferentes clases de navegación (militar, comercial, pesquera...).
  A lo largo de la historia, en la costa de Almuñécar siempre ha estado presente el arte de la pesca. Desde la llegada de los primeros pobladores, en la Edad del Bronce hasta la actualidad, la pesca ha tenido una importancia crucial en el desarrollo del municipio, siendo el máximo esplendor de esta zona, durante la época romana.
  Las factorías de salazones de pescado (garum), y la conservación del atún rojo adquirieron fama mundial, convirtiendo a la industria de los salazones en la principal fuente económica de la población Sexitana durante varios siglos. Prueba de ello se encuentra en los restos arqueológicos parcialmente conservados en el Parque del Majuelo.
  Un reflejo de esta tradición marítima en Almuñécar es su Fiesta Patronal en Honor a la Virgen de la Antigua, caracterizada por la tradicional procesión marítima-terrestre el día 15 de agosto, donde la Virgen es acompañada en el mar por numerosas embarcaciones. Además de esta procesión, destaca también la procesión marítima de la Virgen del Carmen de los Marinos el día 16 de julio.
- Promoción pública de la práctica de los deportes náuticos y de la navegación de ocio. A pesar de que cada vez son más asequibles las embarcaciones y las instalaciones náuticas para un público más amplio, la promoción pública de los deportes náuticos entre la juventud, las ayudas a la práctica de la navegación y a la construcción de los puertos y dársenas deportivas en todo el litoral andaluz en general, han sido, sin duda, alicientes que ha incrementado notablemente la demanda de embarcaciones, de amarres y de todos los elementos relacionados con ellos, incluido el turismo náutico.
- Afición a la práctica de los deportes náuticos. Las anteriores cuestiones han influido en crear una importante afición a los deportes y a la navegación turística. Ello incide en una demanda de embarcaciones e instalaciones náuticas de todo tipo. Para la costa de Almuñécar, y en concreto en el entorno de los Paraje Natural de los acantilados de Maro-Cerro Gordo (Nerja), próximo a la zona objeto de estudio, destaca la práctica de numerosos deportes acuáticos como kayak, paddle surf, submarinismo o snorkel. La tendencia y el auge de estas actividades en la zona se ve reflejado en la gran cantidad de empresas que ofrecen este tipo de servicios.

Los anteriores factores cualitativos son la causa de que distintos países marítimos con niveles de riqueza de la población y de renta similares tengan demandas de instalaciones náuticas muy diferentes o que, incluso países y regiones con unas condiciones climáticas muy duras, tengan un número de embarcaciones y unos ratios en relación a la población muy superiores a otros países y regiones con climas más favorables a la práctica de la náutica.

Los factores que pueden cuantificarse a través de diferentes magnitudes que inciden en la determinación de la demanda sobre instalaciones náuticas son:

- Población residente. La cantidad de población residente cercana al mar o al litoral es un primer elemento que condiciona la práctica de los deportes náuticos y la navegación de ocio durante todo el año y, por tanto, es el primer elemento significativo de la demanda. En este sentido, el nuevo Puerto Deportivo de Almuñécar se enmarca en el frente de propio núcleo urbano del municipio, por lo que la demanda de la población residente será evidente.
- Nivel de la renta de la población. Lógicamente la demanda de embarcaciones y de instalaciones náuticas crece con el aumento del nivel de renta de la población. Con las demás variables constantes, la demanda es una función creciente y proporcional de las variables representativas de la riqueza de la población residente. Estas variables representativas pueden ser el producto interior bruto al coste de los factores, la renta familiar bruta o los índices de actividad económica. Desde un punto de vista local, en el entorno de la zona de actuación cabe destacar las características de los apartamentos y urbanizaciones localizadas en el trasdós de la futura instalación portuaria, dotadas con piscinas e instalaciones deportivas como pistas de pádel o tenis (según vista ortofoto). Este tipo de residencial, principalmente destinado a segunda vivienda o vacacional, son potenciales usuarios del futuro puerto deportivo.
- Turismo. Además de la población residente, la demanda de embarcaciones y, por tanto, la demanda de instalaciones náuticas depende del turismo. Hasta hace pocos años el turismo que incidía en la demanda deportiva era únicamente el de carácter náutico que llegaba a la zona en su propia embarcación. Actualmente, en muchas regiones y tramos de costa atraen al turismo la oferta de "chárteres" (embarcaciones para hacer travesías con base al puerto que se alquilan con o sin tripulación), adquiriendo este servicio una mayor importancia en la demanda de este tipo de instalaciones. El litoral de Almuñécar, con el atractivo de sus playas, hacen de esta zona un potencial destino turístico, favoreciendo la demanda de usuarios del futuro puerto deportivo para esta oferta de chárteres. En este sentido cabe destacar también la localización del conocido parque acuático Aquatropic, ubicado justo en el trasdós del puerto, y el cual recibe en época estival un gran número de turistas.
- Características físicas y climáticas. La principal característica que hay que tener en cuenta para la evaluación de la demanda náutica en Almuñécar es el clima privilegiado que posee, así como la extensión de playas existentes en el entorno medidas en metros cuadrados.

En las siguientes tablas se recogen los datos estadísticos relacionados con los factores cuantificables anteriores:

POBLACIÓN PROVINCIAL (1996 a 2021) Y LONGITUD DE COSTA

Los datos de población anual son los que ofrece el Instituto Nacional de Estadística, y la longitud de costa en kilómetros es la definida por el Instituto Geográfico Nacional:

Provincias	Población																									Longitud costa (km)
	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Almería	501.761	505.448	512.843	518.229	533.168	546.498	565.310	580.077	612.315	635.850	646.633	667.635	684.426	695.560	702.819	704.219	699.329	701.688	701.211	704.297	706.672	709.340	716.820	727.945	731.792	217
Cádiz	1.105.762	1.107.484	1.119.802	1.125.105	1.131.346	1.140.793	1.155.724	1.164.374	1.180.817	1.194.062	1.207.343	1.220.467	1.230.594	1.236.739	1.243.519	1.245.164	1.238.492	1.240.175	1.240.284	1.239.889	1.239.435	1.238.714	1.240.155	1.244.049	1.245.960	252
Granada	808.053	801.177	813.061	809.004	812.637	818.959	828.107	841.687	860.898	876.184	884.099	901.220	907.428	918.072	924.550	922.928	919.319	919.455	917.297	915.392	912.938	912.075	914.678	919.168	921.338	71
Huelva	454.735	453.958	457.507	458.998	461.730	464.934	472.446	476.707	483.792	492.174	497.671	507.915	513.403	518.081	521.968	522.862	520.668	519.229	520.017	519.596	518.930	519.932	521.870	524.278	525.835	111
Málaga	1.249.290	1.240.580	1.258.084	1.278.851	1.302.240	1.330.010	1.374.890	1.397.925	1.453.409	1.491.287	1.517.523	1.563.261	1.593.068	1.609.557	1.625.827	1.641.098	1.652.999	1.621.968	1.628.973	1.629.298	1.630.615	1.641.121	1.661.785	1.685.920	1.695.651	161

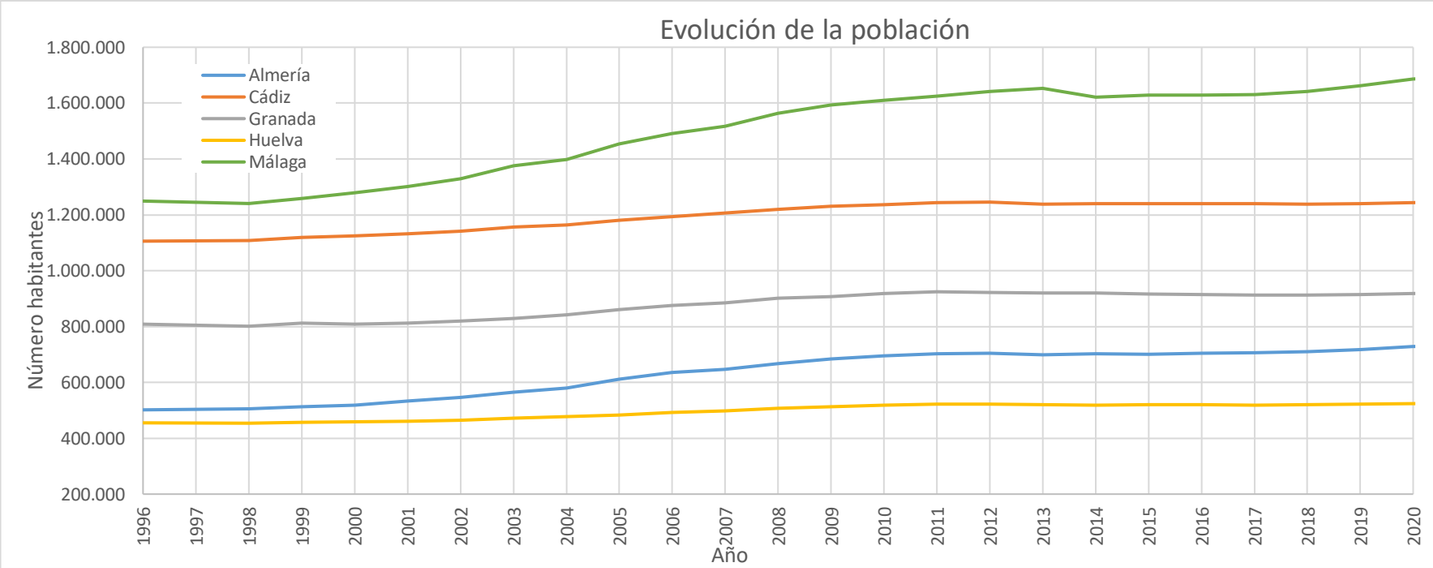


Figura 29. Evolución poblacional de provincias costeras andaluzas

De forma general se aprecia una evolución ascendiente de la población para las cinco provincias costeras andaluzas, siendo Málaga la que ha experimentado un mayor crecimiento poblacional, especialmente entre los años 2006 y 2013. Por su parte, Huelva y Granada son las provincias que menor aumento de población han experimentado, presentando una línea de evolución bastante plana.

NÚMERO DE TURISTAS. ANDALUCÍA

Según la Encuesta de Coyuntura Turística de Andalucía (ECTA), elaborada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, en 2020 (último informe económico disponible) se contabilizaron 13.346.234 turistas en Andalucía, la menor cifra desde que se tiene esta información (1999), con un descenso de -59% respecto al año anterior. Un descenso explicado por las fuertes restricciones a la movilidad adoptadas a nivel nacional e internacional para poder controlar los efectos de la pandemia.

Dejando al margen la excencionalidad del año 2020, y atendiendo a la favorable evolución de la crisis sanitaria en el comienzo de 2022, se analiza el turismo del año anterior a la pandemia, en 2019. En ese año se contabilizaron 32.476.854 turistas en Andalucía, la cifra más elevada desde que se tiene información (1999). Respecto al año anterior, se registró un crecimiento del 6,9%, prácticamente el doble del observado en 2018 (3%), acumulando siete años consecutivos de crecimiento. Esta subida fue consecuencia tanto del aumento del turismo nacional como, y en menor medida, del extranjero. Concretamente, el número de turistas nacionales creció un 7%, explicado tanto por el incremento de los turistas procedentes de la propia comunidad autónoma (8,1%) como del resto de regiones (6,7%). En el turismo extranjero, la subida fue del 4,4%, muy superior a la registrada en 2018 (1,3%), destacando el aumento de los turistas de fuera de la UE, que multiplicó por cuatro su ritmo de crecimiento hasta el 8,6% (2,1% en 2018); de manera más moderada, también se aceleró el ritmo de crecimiento de los turistas provenientes de la UE, que crecieron un 2,9%, el triple que en el año anterior (1%).

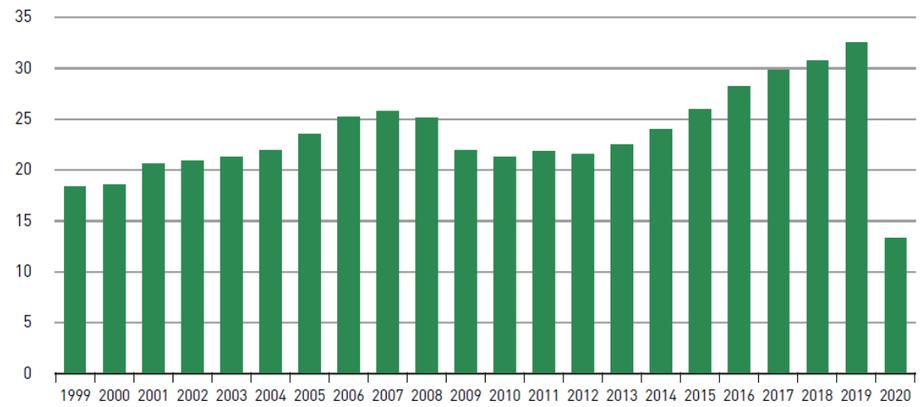


Tabla 20. Número de turistas en Andalucía. (Fuente: Informe Económico de Andalucía 2010, de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía)

Con ello, de los 32,6 millones de turistas recibidos por Andalucía en 2019, casi las dos terceras partes, el 61%, fueron nacionales; en concreto, 10,6 millones de turistas procedieron de Andalucía y 9,2 millones del resto de CCAA españolas. El resto fueron turistas extranjeros (12,7 millones), que suponen el 39% del total, procediendo 9,1 millones de la UE y 3,6 millones de países de otras áreas del mundo.

DÍAS DE SOL ANUALES EN ALMUÑÉCAR

Como fuente de datos climáticos se han tomado los registros de la red de estaciones climatológicas de la Agencia Estatal de Meteorología, atendiendo a los valores de la estación más cercana a la zona de estudio "6166A Málaga Aeropuerto", con registros desde el año 1981. A fin de evaluar el número de días de sol en la zona objeto de estudio, se estudian los mapas de número medio de días con precipitaciones:

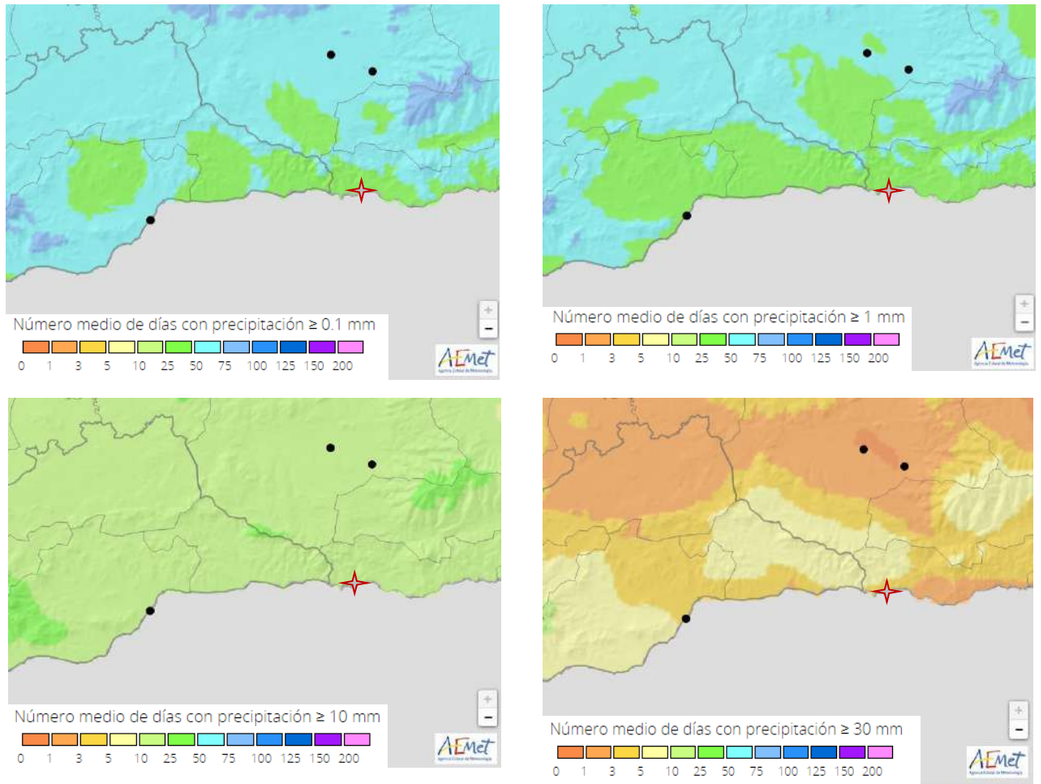


Figura 30. Mapas del número medio de días con precipitaciones (Fuente Agencia Estatal de Meteorología)

Como puede comprobase, para la costa del Almuñécar, el número medio de días con precipitación mayor a 0,1 mm es superior a 25 días, mayor a 1 mm también superior a 25 días, mayor a 10 mm unos 10 dias y con precipitación mayor a 30 mm apenas 3 días.

Se confirma así el benebolente clima de la zona, donde anualmente predominan claramente los días de sol, ideal como destino turístico y vacacional.

11.5 ANÁLISIS DE OFERTA

En la costa mediterránea, la década de 1960 estuvo marcada por el importante desarrollo turístico, coincidiendo con la apertura al turismo internacional y el despegue económico de España.

En las dos décadas posteriores, especialmente en la de 1980, junto con el auge de las promociones inmobiliarias, proliferaron las instalaciones portuarias por toda la costa andaluza. Al mismo tiempo, los puertos pesqueros comenzaron a compartir su uso tradicional con la náutica recreativa.

Según los datos recopilados en el "*Plan Director de Puertos de Andalucía 2014 - 2020*", con la elevación de las competencias de turismo y de puertos deportivos por la Junta de Andalucía, en 1983, la Comunidad Autónoma recibió el traspaso de 27 instalaciones portuarias, de las cuales 16 eran de uso fundamentalmente pesquero y 11 concesiones de puertos deportivos, algunos de ellos aún en construcción. La oferta para embarcaciones de recreo era en aquel momento de 6.400 atraques.

A partir de ese momento, y durante la década de 1990, la Junta de Andalucía acometió un importante plan de desarrollo de infraestructuras para la náutica de recreo en zonas de potencial demanda en las que no existía iniciativa privada para asumir la necesaria inversión. Estas nuevas instalaciones, concentradas en el arco atlántico andaluz, pretendían servir de motor de desarrollo turístico y económico de los lugares donde se ubicaron. Cuando en 1993 comenzó su actividad la entonces Empresa Pública de Puertos de Andalucía, la oferta total en la Comunidad era de 10.620 atraques.

En los últimos años, y según el último informe del año 2016 de la Federación Española de Asociaciones de Puertos Deportivos y Turísticos, el número de atraques en España asciende a 134.726 ocupando Andalucía el tercer puesto en el conjunto nacional con el 14,9% del total, por detrás de Baleares (14,9%) y Galicia (14,4%). La Comunidad Autónoma andaluza ha sido la que más ha crecido en los últimos años, habiendo aumentado su oferta en casi 10.000 nuevos atraques, debido sobre todo a la construcción de nuevas dársenas deportivas en los puertos existentes y en zonas de abrigo natural.

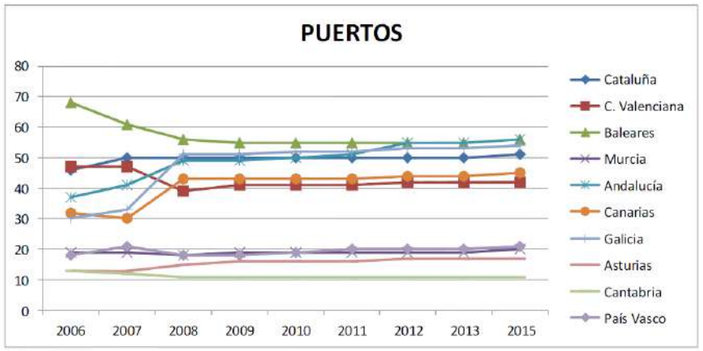


Figura 31. Evolución puertos deportivos españoles por CC.AA.

Recopilados de la web de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía los números de puertos deportivos de Andalucía, así como sus amarres, el sistema náutico andaluz tiene actualmente un total de 48 puertos deportivos, incluyendo también los puertos pesqueros/deportivos. En conjunto ofrecen un total de 20.227 amarres, incluyendo los de gestión directa, indirecta y de titularidad de Puertos del Estado y sin contar la oferta de club náuticos y marítimos de titularidad privada. En el PLANO 10 del presente documento puede observarse la distribución de dichos puertos.

N	Puerto	Municipio	Provincia	Atraques
1	Puerto de Ayamonte	Ayamonte	Huelva	316
2	Puerto de Huelva	Huelva	Huelva	470
3	Puerto de El Rompido	Cartaya	Huelva	331
4	Puerto de El Terrón	Lepe	Huelva	342
5	Puerto de Isla Cristina	Isla Cristina	Huelva	204
6	Puerto de Mazagón	Palos de la Frontera	Huelva	819
7	Puerto de Punta Umbría	Punta Umbría	Huelva	731
8	Puerto de Sanlúcar de Guadiana	San Lúcar de Guadiana	Huelva	-
9	Puerto Marina de Nuevo Portil	Cartaya	Huelva	395
10	Puerto Marina de Isla Canela	Ayamonte	Huelva	231
Total Huelva				**3.839**
11	Puerto América	Cádiz	Cádiz	322
12	Puerto de Cádiz	Cádiz	Cádiz	416
13	Puerto de Barbate	Barbate	Cádiz	313
14	Puerto de Algeciras	Algeciras	Cádiz	900
15	Puerto de la Alcaidesa	La Línea de la Concepción	Cádiz	624
16	Puerto de Chipiona	Chipiona	Cádiz	453
17	Puerto de Conil	Conil de la Frontera	Cádiz	444
18	Puerto de Gallineras	San Fernando	Cádiz	303
19	Puerto de Rota	Rota	Cádiz	509
20	Puerto de Sancti Petri	Chiclana de la Frontera	Cádiz	422
21	Puerto de Santa María	Puerto de Santa María	Cádiz	175
22	Puerto de Sherry	Puerto de Santa María	Cádiz	842
23	Puerto de Sotogrande	San Roque	Cádiz	1.382
Total Cádiz				**7.105**
24	Puerto de Gelves	Gelves	Sevilla	150
25	Puerto de Sevilla	Sevilla	Sevilla	250
Total Sevilla				**400**
26	Puerto de Málaga	Málaga	Málaga	62
27	Puerto de Benalmadena	Benalmádena	Málaga	1.053
28	Puerto de Caleta de Vélez	Caleta de Vélez	Málaga	274
29	Puerto El Candado	Málaga	Málaga	281
30	Puerto de Estepona	Estepona	Málaga	483
31	Puerto de Fuengirola	Fuengirola	Málaga	289
32	Puerto de La Duquesa	Manilva	Málaga	328
33	Puerto Deportivo de Marbella	Marbella	Málaga	376
34	Puerto José Banus	Marbella	Málaga	915
35	Puerto Deportivo de la Bajadilla	Marbella	Málaga	268
36	Puerto de Cabopino	Marbella	Málaga	169
Total Málaga				**4.498**
37	Puerto de Motril	Motril	Granada	193
38	Puerto de Punta de la Mona	Almuñecar	Granada	227
Total Granada				**420**
39	Puerto de Adra	Adra	Almería	494
40	Puerto de Almería	Almería	Almería	277
41	Puerto de Carboneras	Carboneras	Almería	48
42	Puerto de Aguadulce	Aguadulce	Almería	764
43	Puerto de Almerimar	El Ejido	Almería	997
44	Puerto de Garrucha	Garrucha	Almería	593

45	Puerto de Roquetas de Mar	Roquetas del Mar	Almería	428
46	Puerto de San José	Níjar	Almería	244
47	Puerto de Villaricos la Balsa	Cuevas de Almanzora	Almería	50
48	Puerto de Villaricos la Esperanza	Cuevas de Almanzora	Almería	70
Total Almería				**3.965**
TOTAL ATRAQUES ANDALUCÍA				**20.227**

Tabla 21. Puestos deportivos y atraques en Andalucía

Provincia	Longitud costa (km)	Puertos	Atraques	% Atraques	Atraques / longitud costa
Huelva	111	10	3.839	18,98	34,59
Cádiz	252	13	7.105	35,13	28,19
Sevilla	-	2	400	1,98	-
Málaga	161	11	4.498	22,24	27,94
Granada	71	2	420	2,08	5,92
Almería	217	10	3.965	19,60	18,27
Total	**812**	**48**	**20.227**	**100**	**24,91**

Tabla 22. Resumen puertos y atraques Andalucía

Como puede comprobarse, la provincia que mayor concentración de atraques presenta es Cádiz, seguida de Málaga y Almería. En cuanto a la relación "atraques/longitud de cota" es Huelva la que mayor densidad presenta, seguida de Cádiz y Málaga. De este análisis destaca la baja proporción de amarres que presenta la costa granadina, y en menor medida la costa almeriense.

Analizada la oferta de puertos deportivos en todo el litoral andaluz se concluye que la costa granadina presenta unos índices de densidad de amarres menores, susceptibles, por tanto, de un desarrollo más potencial que para el de otras zonas como la Costa del Sol. Así, es la costa granadina donde se ubica proyecto objeto de actuación, lo que mejoraría los índices de densidad de amarres de esta zona.

En este sentido, los informes anuales de "Turismo en Puertos Deportivos de Andalucía" de la Consejería de Turismo y Deporte, distingue también tres niveles en función del número de puertos deportivos y amarres:

- Primer nivel: La Costa del sol y en menor medida Cádiz como las dos áreas de mayor desarrollo tanto en número de puertos deportivos como en número de amarres y desarrollo de oferta turística en torno a los puertos deportivos. Si bien Málaga se percibe como un destino más potente.
- Segundo nivel: La Costa de la Luz con un gran desarrollo en los últimos años y Almería, por detrás de las áreas de primer nivel en oferta y desarrollo.
- Tercer nivel: La costa granadina y los puertos de interior de Sevilla, una oferta reducida en comparación al resto de zonas.

Por tanto, la costa de Almuñécar, ubicada en la Costa Tropical, se incluye dentro del tercer nivel, con una oferta portuaria más limitada, ambiente tranquilo y sin suficientes servicios, pero con una oferta turística complementaría como son los Parajes Naturales del entorno, el clima benevolente o la proximidad a municipios o ciudades de interés turístico, que hacen que sea una zona aún por explotar, con un gran potencial económico y turístico.

En un marco más local, el Puerto Deportivo de Almuñécar se localiza entre los puertos de Marina del Este a poniente y el Puerto de Motril a levante. Del primero, la zona objeto de estudio se localiza a 2,50 millas náuticas y del segundo a 8 millas náuticas. Cabe destacar el excedente de demanda que presentan ambos puertos, reflejado en las altas tasas de ocupación que presentan a lo largo de todo el año, así como en las elevadas tasas de amarre del Puerto del Marina del Este, siendo de las más caras del país. Esta situación manifiesta igualmente la insuficiente oferta de amarres en la Costa Tropical, y la necesidad de proporcionar nuevas plazas de amarre e infraestructuras portuarias.

12 ANÁLISIS AMBIENTAL

12.1 MARCO LEGAL

El proyecto del Nuevo Puerto deportivo de Almuñécar, se ubica en la provincia de Granada, en la comunidad autonómica de Andalucía, por lo que está sometido a la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

En dicha ley se recogen los diferentes procesos de tramitación ambiental dependiendo del tipo de proyecto que se vaya a ejecutar, así nos encontramos:

7. Proyectos de infraestructuras

7.6. Infraestructuras de transporte marítimo y fluvial:

a) Puertos comerciales, puertos pesqueros y puertos deportivos que admitan barcos de arqueo superior a 1360 t.
b) Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueo superior a 1.360 t, excepto que se ubiquen en zona I, de acuerdo con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios regulados en el artículo 69 letra a) del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 6 de septiembre.

Dentro de este apartado los proyectos estarán sometidos a **Autorización Ambiental Unificada.**

Dichas actuaciones están recogidas en el presente anteproyecto por lo tanto el futuro proyecto del Nuevo Puerto deportivo de Almuñécar se encuentra sometido a la tramitación de Autorización Ambiental Unificada.

12.2 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Para conocer el alcance del proyecto desde el punto de vista ambiental, se procede a analizar la zona donde se ubicará el Puerto Deportivo.

12.2.1 Clima

La Costa Tropical se denomina así por sus condiciones climáticas, sol radiante, mucha luz, calor sin excesos, inviernos cortos y veranos largos, son las principales características de esta zona. En Almuñécar, la climatología es diversa, pero nunca es negativa, sea enero o agosto.

La zona de Almuñécar tiene un clima peculiar en el que se basa el nombre de Costa Tropical, agradables brisas marinas, agradables temperaturas, montañas que aíslan la zona de temperaturas extremas en invierno y en verano…

El clima de Almuñécar es mediterráneo. Goza de una media de 340 días de sol al año y una temperatura suave, siempre por encima de los 12 °C y con una media anual de 17,6 °C. Los veranos son calurosos y húmedos, pero gracias a la proximidad al mar y el valle, durante la noche la corriente térmica hace que la temperatura descienda a valores muy agradables

En invierno las temperaturas medias rondan los 18 grados y en verano 26 grados. Las máximas son de 30 grados en verano –rara vez se superan los 30 grados- y las mínimas de unos 7 u 8 en invierno.

12.2.2 Calidad de las aguas

Para determinar las características del agua marina de la zona y poder comparar estos valores con los umbrales de calidad, se han consultado los datos de las variables medidas en la estación 61C0236 denominada LIMITE PN ACANTILADOS DE MARO - SALOBREÑA, de la Red de Control de Calidad de las Aguas de las Demarcaciones Hidrológicas Intracomunitarias de la Junta de Andalucía, ya que es la más cercana a la zona de estudio.

Fecha de los resultados: 20/09/2021

Estación de muestreo: LIMITE PN ACANTILADOS DE MARO – SALOBREÑA (1)

Código de la estación: 61C0236

Parámetro	Unidades	Resultado
Turbidez	NTU	<4
Conductividad (in situ) (26ºC)	mS/cm	66,4
Nitratos	mg/L	<1
Transparencia	m	12,6
Clorofila A	mg/m3	<1
Fosfatos	mg/L	0,0202

12.2.3 Espacios naturales

La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece en sus artículos 42 y 46 que para las ZEC y las ZEPA, las Comunidades Autónomas fijarán las medidas de conservación necesarias que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitat naturales y de las especies presentes en tales áreas.

Próximo a la zona de ubicación del Puerto deportivo, nos encontramos dos espacios naturales protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000, Acantilados y Fondos Marinos Tesorillo-Salobreña y Acantilados y Fondos Marinos de la Punta de la Mona. Próximo a la ubicación del puerto deportivo se encuentra el monumento natural Peñones de San Cristobal.

Acantilados y Fondos Marinos Tesorillo-Salobreña (ZEC ES140013)

Es un espacio marítimo-terrestre perteneciente a la Costa Tropical de Granada, situado en el litoral de los términos municipales de Almuñécar y Salobreña, con una superficie de 1.046 hectáreas, la mayor parte en el medio marino. La franja terrestre, formada principalmente por acantilados y pequeñas playas, llega a superar los 60 m de altitud e incluye varias torres vigías, catalogadas como bienes de interés cultural. En sus fondos marinos más someros, de hasta 10 m de profundidad, se presentan sustratos de bloques, bolos y guijarros, que acogen una diversidad faunística y florística de notable interés. A partir de esta profundidad, y hasta los 71 m, se extienden fondos arenosos. En la parte terrestre, la especie vegetal protagonista es, sin duda, el arto, arbusto espinoso que tiene en este espacio una de sus mejores poblaciones con tallas de hasta 2 m de altura en barrancos y lugares protegidos. Entre la vegetación marina, hasta hace pocos años podíamos disfrutar en este espacio de praderas de plantas marinas propias de sustratos fango-arenosos. Aunque se dan por desaparecidas en la ZEC, no se descarta de nuevo su presencia con la eliminación de las presiones a las que han estado sometidas.

Las especies de fauna más interesantes de Tesorillo-Salobreña las encontramos en la zona de contacto entre el mar y la tierra, en los arrecifes, donde destacan especies como la lapa ferruginosa, el molusco tubícola y el coral anaranjado. En los fondos de poca profundidad se hallan la esponja oreja de elefante, los artrópodos cranca mediterránea y santiaguiño, el equinodermo estrella de capitán y el molusco ostra roja. Entre las especies de peces, destacan superdepredadores de fondo rocoso, como el mero y el falso abadejo

Acantilados y Fondos Marinos de la Punta de la Mona (ZEC ES6140016)

La Punta de la Mona es un espacio marítimo-terrestre perteneciente a la Costa Tropical de Granada, situado en el litoral del término municipal de Almuñécar. Con una superficie de 126 hectáreas, la mayor parte en el medio marino y más concretamente en el mar de Alborán, engloba una de las zonas marinas más interesantes del litoral granadino. Destaca por los fondos y cantiles rocosos que alcanzan hasta unos 40 metros de profundidad y por albergar gran diversidad de peces, corales y varias especies de fauna amenazada. Incluye también una estrecha franja de litoral formada principalmente por acantilados costeros con una flora de cierta singularidad.

Los acantilados emergidos de la Punta de la Mona son el refugio de algunas interesantes especies de la flora de Andalucía. La existencia de poco suelo, junto a la influencia de la sal, provoca que sólo algunos tipos de plantas muy específicos logren sobrevivir en estos ambientes extremos. De entre ellas, merecen destacarse tres especies amenazadas, el perejil marino, la siempreviva de los acantilados y el romero blanco.

En la zona de acantilados donde llega el mar, encontramos especies de fauna amenazada como la lapa ferruginosa y el molusco tubícola. Adentrándonos en el mar, se aprecian gran diversidad de organismos que tapizan todos los sustratos a los que proporcionan una enorme variedad de formas, colores y texturas. Destaca por su abundancia el coral anaranjado y el vistoso coral candelabro. En los suelos del fondo, viven la caracola mediterránea y el puercoespín marino. La comunidad de peces es también especialmente rica y variada, y en ella destaca la presencia de depredadores medianos como mero, mero lobo y falso abadejo.

Figura 32. Ubicación de los espacios protegidos (Fuente: Rediam de la Junta de Andalucía)

Para el emplazamiento del puerto se ha seleccionada una zona litoral donde no existe la formación de playa, por lo que no se producirá afección a este tipo de espacios de gran valor ambiental e interés social.

12.2.4 Hábitats

La Directiva Hábitats tiene como objetivo la protección de los tipos de hábitat naturales y de los hábitats y las poblaciones de las especies silvestres (exceptuando las aves) de la Unión Europea, mediante el establecimiento de una red ecológica y un régimen jurídico de protección de las especies. Identifica más de 200 tipos de hábitat y más de 900 especies como de interés comunitario y establece la necesidad de conservarlos, para lo cual obliga a que se adopten medidas para mantenerlos o restaurarlos en un estado favorable.

La Directiva crea una red ecológica coherente de zonas especiales de conservación con el nombre de Natura 2000, que también incluye las zonas de protección especial designadas de acuerdo con la Directiva Aves.

La Directiva insta además a establecer vínculos funcionales de esas zonas entre sí y con la matriz territorial que las rodea y mantener la coherencia ecológica de la Red Natura 2000.

La Directiva establece además un sistema de protección global de las especies silvestres. Su anexo IV identifica las especies de animales y plantas de interés comunitario que requieren una protección estricta incluso fuera de la Red Natura 2000.

1120 Praderas de Posidonia (Posidonion oceanicae)

Las praderas de Posidonia oceánica se encuentran únicamente en el Mediterráneo, ya que se trata de una especie endémica de este mar. Las densas praderas que forma pueden encontrarse desde la superficie hasta una profundidad variable de hasta 40 metros de profundidad, dependiendo de la transparencia del agua. En las áreas insulares mediterráneas con aguas muy claras (como en las islas Baleares), puede encontrarse hasta unos 40 m de profundidad. Sin embargo, en las costas de la península Ibérica no suele sobrepasar los 30 m, debido a la menor transparencia de las aguas. Puede crecer tanto sobre sustratos sedimentarios como rocosos, si bien, por lo general se instala sobre fondos duros en las aguas más someras y en zonas abiertas sometidas a un hidrodinamismo intenso; mientras que en las grandes ensenadas o a mayor profundidad, donde el hidrodinamismo es menor, se instala preferentemente sobre sustratos arenosos. Se trata de una planta muy exigente en sus requerimientos ecológicos y no tolera grandes variaciones de salinidad, por lo que no se halla en las lagunas salobres o hipersalinas, o en las zonas próximas a las desembocaduras de los ríos.

En las proximidades de la zona donde se ubica el puerto deportivo no se encuentra actualmente inventariado ninguna pradera de posidonia.

Figura 33. Ubicación del hábitat 1120 (Fuente: Rediam de la Junta de Andalucía)

1170 Arrecifes

Hábitats marinos parcial, o totalmente, sumergidos, originados sobre sustratos duros, formados por concreciones biogénicas (principalmente corales y moluscos) y/o comunidades biológicas desarrolladas sobre sustratos rocosos (lastras, bloques, cantos y gravas). De forma general, es posible observar una zonación de las comunidades bentónicas desarrolladas sobre los sustratos rocosos (principalmente talófitos e invertebrados), distribuidos en función de los diferentes niveles de marea.

La vegetación difiere según la zona marina. Así, por ejemplo, Gelidium sesquipedale es característica de la zona cántabro-atlántica, mientras que especies de Spongites, Lithophyllum o Cystoseira lo son del Mediterráneo, y especies de Cystoseira o Sargassum de la zona macaronésica. Además de esta diferenciación geográfica, aparecen distintas comunidades en función de la luminosidad. La zona supramareal, casi nunca inundada, pero siempre húmeda, presenta líquenes (Verrucaria) y cianofíceas resistentes a la salinidad y desecación. La zona intermareal, inundada en marea alta, reúne algas verdes (Enteromorpha, Cladophora), pardas (Pelvetia, Fucus, Cystoseira, etc.) y algas rojas calcáreas (Lithophyllum, Corallina, Phymatolithon, etc.). En la zona inframareal, siempre inundada, luego más estable, la biomasa vegetal crece en una primera franja de grandes algas pardas (Laminaria, Cystoseira), reduciéndose al caer la luz y dando paso a comunidades sólo faunísticas.

La fauna es rica y variable según la zona geográfica, profundidad, luz, temperatura, oleaje, etc. Entre los organismos bioconstructores destacan poliquetos (Sabellaria, Serpula, Filograna), madréporas (Dendrophyllia, Cladocora, Anthipates, etc.), corales blancos (Lophelia, Madrepora), gorgonias (Isidella, Paramuricea, Corallium, etc), bivalvos (Modiolus, Mytilus, Pinna, etc.), esponjas, hidrozoos, briozoos, etc. Entre los no bioconstructores cabe citar invertebrados sésiles de sustratos duros (esponjas, cnidarios, antozoos, briozoos, poliquetos, hidrozoos, ascidias, moluscos, cirrípedos) y especies móviles de crustáceos, cefalópodos y peces.

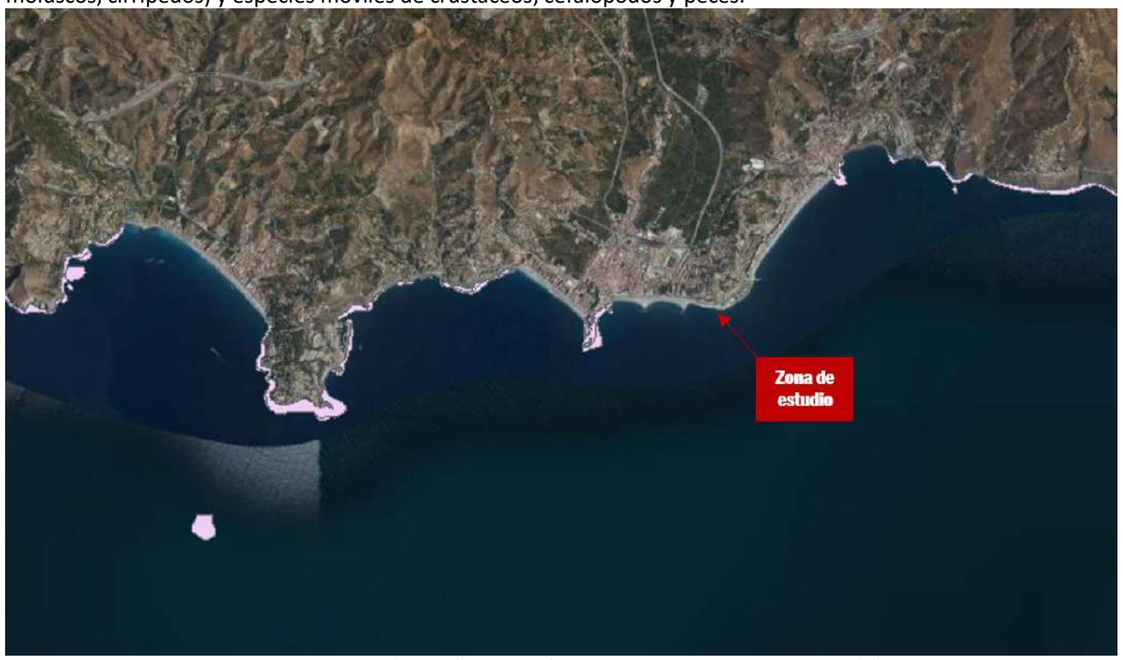


Figura 34. Ubicación del hábitat 1170 (Fuente: Rediam de la Junta de Andalucía)

1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con Limonium spp endémicos

Acantilados mediterráneos situada en primera línea costera, con topografías abruptas o verticales y con influencia máxima de los vientos y de las salpicaduras y los aerosoles marinos. La vegetación rupícola que vive en estos medios a veces es reemplazada hacia el interior por matorrales almohadillados de los tipos de hábitat 6410, 6430, o incluso por formaciones predesérticas del tipo de hábitat 6330, que forman la segunda banda de vegetación en el gradiente costero rocoso. Son acantilados desarrollados sobre todo tipo de rocas compactas, tanto ácidas como básicas. La vegetación que vive en este medio es una formación rupícola abierta dominada casi siempre por el hinojo de mar (Crithmum maritimum), al que acompañan con bastante fidelidad distintas especies de Limonium, generalmente endemismos de distribución muy restringida que dan variabilidad biogeográfica a estas comunidades, como delatan generalmente sus nombres específicos, por ejemplo: L. geronense, L. majoricum, L. malacitanum, L. minoricense, L. caprariense, L. carregadorense, etc. Estos medios son, además, refugio de otros muchos taxones de distribución

restringida y adaptados a condiciones tan particulares como Dianthus rupicola, Diplotaxis ibicensis y Helianthemum caput-felis (incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitat), o Lotus cytisoides, Senecio crassifolius, Daucus carota subsp. hispanicus, D. carota subsp. commutatus, Asteriscus maritimus, entre otras. La mayor diversidad y variabilidad de estas comunidades se da, con diferencia, en las islas Baleares. La avifauna que anida en acantilados marinos mediterráneos es aún más rica que la de los acantilados atlánticos. Son destacables la pardela balear (Puffinus mauretanicus), el halcón de Eleonora (Falco eleonorae) o el águila pescadora (Pandion haliaetus).

Figura 35. Ubicación del hábitat 1240 (Fuente: Rediam de la Junta de Andalucía)

Teniendo en cuenta que la actuación contempla la zona costera y primera línea de mar, los hábitats terrestres no van a verse afectados. Por lo tanto, se puede confirmar que ningún hábitat marino va a verse afectado de forma directa por el proyecto del Nuevo Puerto deportivo de Almuñécar

Quedaría dentro de la zona de actuación el hábitat 1170 Arrecifes que no está catalogado como hábitat prioritario. No obstante, en fase de proyecto constructivo se realizará un estudio de las comunidades marinas para comprobar que las especies que así lo catalogan se encuentran presentes.

12.2.5 Suelo

La zona de ubicación del Puerto de Almuñécar queda delimitada por el paseo Reina Sofía en el tramo que va desde el espigón de levante de la playa Puerta del Mar hasta las instalaciones del parque Aquatropic. Es una zona bastante antropizada, en la superficie y hasta una profundidad variable de 1,7 a 4 metros nos encontramos un relleno de gravas con matriz arenosa son cohesión.

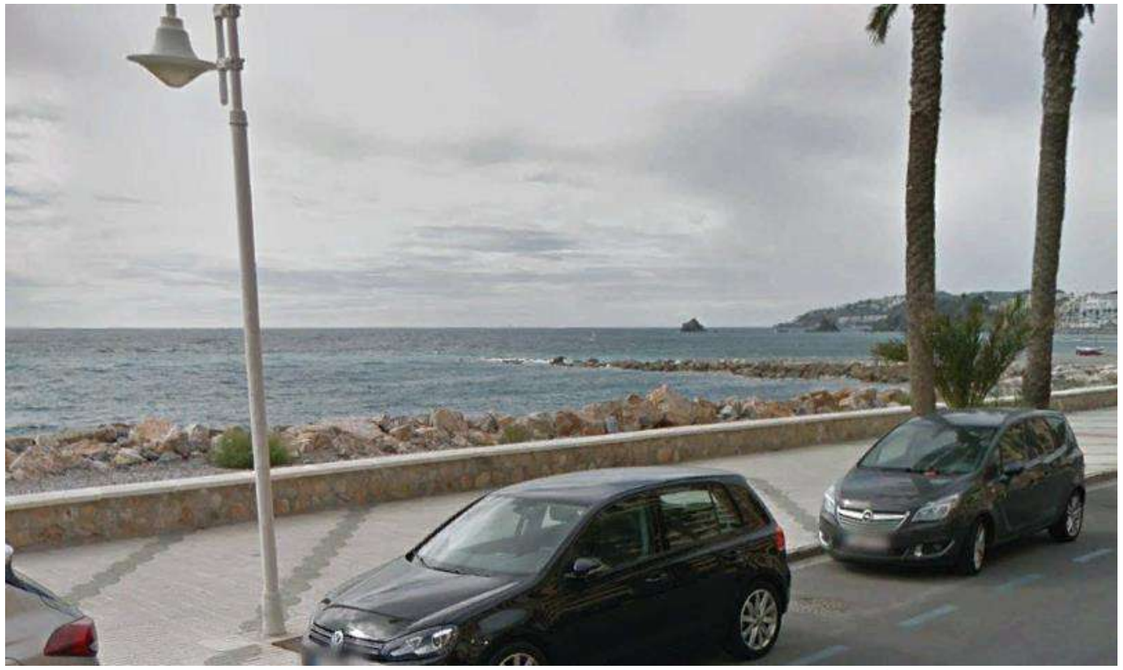


Figura 36. Vistas de la ubicación del puerto desde el paseo Reina Sofía hacia el espigón.

Figura 37. Vistas de la ubicación del puerto desde el paseo Reina Sofía hacia el Aquopolis.

12.2.6 Flora y fauna terrestre

La vegetación de la zona no presenta formaciones naturales ya que se encuentra antropizada por el espigón y el paseo Reina Sofía. En el paseo se ubican plantaciones de Phoenix dactylifera y Washingtonia robusta.

Figura 38. Plantaciones de palmeras en el Paseo Reina Sofía.

De forma natural, en la costa donde nos encontramos, es una zona acantilada, con duras condiciones de escasez de suelo, salinidad, vientos y aridez. En las costas de Granada son habituales especies como el hinojo marino (Crithmum maritimum), el asterisco marino (Asteriscus maritimus) y, la más importante de todas, el Limonium malacitanum que aparece en el hábitat 1240 como hemos visto. Una especie endémica del litoral que está catalogada como en peligro crítico de extinción al igual que el romero blanco (Rosmarinus tomentosus).

Otro elemento de gran importancia que se puede encontrar en espacios acantilados del litoral mediterráneo es la bufera (Withania frutescens) que es un elemento representativo de zonas más áridas, como el litoral almeriense. Junto a las especies típicas de los acantilados conviven otras especies típicas del bosque mediterráneo. Estas especies son restos de la flora antigua que cubría la mayor parte del territorio y que en la actualidad han quedado aisladas por carreteras y urbanizaciones. Es el caso de matorrales de lavanda (Lavanda multifida), candilitos (Aristolochia baetica), arto negro (Maytenus senegalensis) o diversas esparragueras (Asparagus sp.).

En cuanto a la fauna, dado el carácter montañoso de la costa y la existencia de varias urbanizaciones próximas a la zona de estudio, la fauna se ha visto desplazada. No obstante, pueden aparecer avistamientos de rapaces como el Falco peregrinus y otras especies de aves del litoral como Larus melanocephalus y Sterna hirundo

Asimismo, el camaleón (Chamaeleo chamaeleon), presente en la ladera sur de los montes litorales de Málaga y Granada, especie protegida principalmente por la desaparición de sus hábitats, debido a los cambios en el uso del terreno. Aunque por la inexistencia de arbolado no se espera su presencia en la zona de estudio.

12.2.7 Flora y fauna marina

Para recoger la flora y fauna marina de la zona de estudio hemos consultado la base de datos del Rediam de la Junta de Andalucía.

De este modo en la zona nos podemos encontrar principalmente comunidades biológicas desarrolladas sobre sustrato rocoso (lastras, bloques, cantos y gravas). Las plantas características de este hábitat son Fucus spp, Corallina spp, Gelidium spp, Cystoseira spp, Bifurcaria bifurcata, Padina pavonia, Verrucaria spp, Lichina pygmaea, Gibbula umbilicalis, Patella spp, Chthamalus stellatus.

Dadas las características de la zona puede existir la presencia de Patella ferruginea, por ello, es conveniente el control en el rompeolas rocoso de la vigilancia ambiental para confirmar o descartar la presencia de la misma. La Patella ferruginea está catalogada en peligro de extinción en la última década por la Asociación Para la Conservación del Medio Marino y el libro rojo de los invertebrados de Andalucía. Se trata de una de las mayores lapas europeas con una concha de gran tamaño que puede llegar a superar los 100 mm de longitud, aunque normalmente mide entre los 40 y 80 mm. Presenta una concha muy característica, con unas fuertes costillas radiales muy gruesas y borde festoneado. En la concha de los juveniles se observan bandas concéntricas de color oscuro. Los adultos son muy sedentarios y solo se desplazan cortas distancias para alimentarse de cianobacterias y algas incrustadas en la roca, aprovechando los periodos de oleaje y volviendo más tarde a su lugar de reposo.

Se vigilará también la posible presencia de la especie Pinna nobilis incluida en la Directiva Hábitats y en los catálogos nacional y andaluz, por lo tanto, legalmente protegida en el ámbito estatal y regional. Se trata del bivalvo más grande de Europa y uno de los moluscos más grandes del mundo, pudiendo alcanzar un metro de longitud. Las valvas son triangulares y alargadas, parecidas a las del mejillón, pero a gran escala. Terminan en punta, lo que les permite clavarse al sustrato. Son de color oscuro. Es una especie típicamente mediterránea que vive en fondos arenosos, asociada normalmente a las praderas de Posidonia oceánica, por ello es poco probable su presencia. Suelen estar dispuestas verticalmente, siendo capaces de incorporarse si, por algún motivo, caen tumbadas. Su asociación con las praderas de posidonia, que a su vez están en regresión por malas prácticas como arrastre ilegal, desarrollo litoral y contaminación entre otras, contribuyen a su estado de amenaza. Hasta hace algunos años eran relativamente frecuentes las noticias anecdóticas en prensa de que alguien había sacado del mar un “mejillón gigante”, fruto del desconocimiento tanto de la especie como de su grado de amenaza.

Un parásito está atacando a las nacras, con una mortalidad de prácticamente el 100% de los ejemplares afectados. La incidencia es muy alta en la costa española por lo que su estatus de protección pasó de “vulnerable” a “en peligro de extinción” en marzo de 2017, y, en junio de 2017, ya se estaba valorando catalogarla como en “situación crítica”.

Patella ferruginea

Delphinus delphis

Pinna nobilis

Dado el estado rocoso de la costa en la zona de estudio, la presencia de Patella es probable por lo que se deberá realizar un estudio específico para la comprobación de la existencia de poblaciones en la zona de estudio al igual que para la especie Pinna nobilis para descartar su presencia, menos probable.

La especie Astroides calycularis catalogada como vulnerable puede aparecer en la zona. En Granada la especie está presente en gran parte de su litoral, siendo muy abundante en varias zonas, como en Cerro Gordo, la Punta de la Mona y los acantilados del Melonar entre Calahonda y Castell de Ferro. Mayoritariamente aparece sobre roca

natural (90,7% de las observaciones registradas), mientras que el 6,6% se asientan sobre estructuras de hormigón (escolleras y arrecifes artificiales), y el 3,8% sobre otras superficies (barcos hundidos, etc.).

Se deberá comprobar la no existencia de Cymodocea nodosa, fanerógama marina Se encuentra en substratos generalmente pedregosos, arenosos o fangosos; desde zonas intermareales hasta los 10 m de profundidad. Especie con protección a nivel internacional.

Otras especies vulnerables que pueden aparecer en la zona son Dendropoma petraeum, Erosaria spurca, Hacelia attenuata, Lithophaga lithophaga, Ophidiaster ophidianus

Entre los cetáceos que se pueden observar en la costa malagueña, tanto por ser especies residentes como migratorios se encuentran Delfín común (Delphinus delphis), Delfín listado (Stenella coeruleoalba), Delfín mular (Tursiops truncatus), Calderón común (Globicephala melas), Calderón gris (Grampus griseus), Zifio de Cuvier (Ziphius cavirostris), Cachalote (Physeter macrocephalus), Yubarta (Megaptera novaengliae), Rorcual común (Balaenoptera physalus).

12.3 CONCLUSIONES

Tal y como se ha comentado en la zona de estudio no es probable que aparezcan especies protegidas típicas de acantilados, que por lo antropizado de la zona y al ubicarse las actuaciones en la línea costera no van a verse afectadas. No obstante, a nivel de proyecto constructivo se tendrán en cuenta diferentes medidas preventivas para asegurar el impacto nulo.

Con respecto a los ecosistemas marinos, dadas las características de la zona, donde pueden ubicarse arrecifes y diferentes especies bentónicas, se realizará un estudio de las comunidades marinas presentes en la zona de actuación, realizando un estudio específico para la especie Patella ferruginea y Pinna nobilis para verificar la no existencia.

Se deberá realizar un estudio sobre el material de aporte asegurando que es acorde a los parámetros físico químicos de la zona y no producirá una variación de la calidad de las aguas y por tanto un impacto negativo sobre las comunidades marinas.

Es precio destacar que dada la superficie que abarcan las diferentes actuaciones contempladas, los impactos que puedan derivarse de las mismas son fácilmente delimitados por barreras antiturbidez en todo el perímetro marino asegurando que cualquier posible impacto sobre el medio acuático no se disperse ocasionando daños más allá de la zona de actuación.

13 PRESUPUESTO

Diseñado el nuevo Puerto Deportivo de Almuñécar y proyectados los elementos de la solución a desarrollar, se estima el Presupuesto de Ejecución de Material correspondiente.

Este presupuesto de Ejecución computará como coste de inversión en el Estudio Económico financiero que complementará al presente proyecto, y del cual se analizará la financiación y amortización de la concesión del Puerto Deportivo de Almuñécar, concluyendo la viabilidad o no de la misma.

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a CUARENTA Y NUEVE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL VEINTETRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (49.734.023,24 €)

PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR			Precio	ALTERNATIVA 4.2	
Código	Ud	Descripción		Medición	Importe
01		**1ª ALINEACIÓN DIQUE DE ABRIGO**			**2.292.318,47**
01.01	m3	RELLENO EN NÚCLEO 5-50 KG	20,11	10.921,81	219.637,61
01.02	t	ESCOLLERA NATUTAL ENTRE 100 Y 400 KG	17,98	5.522,08	99.287,02
01.03	t	ESCOLLERA NATURAL ENTRE 1.500 Y 4.000 KG	20,16	17.361,07	349.999,21
01.04	t	BLOQUES DE HORMIGÓN 22.682 KG	48,84	29.151,58	1.423.763,39
01.05	m3	ESPALDÓN	84,50	2.362,50	199.631,25
02		**2ª y 3ª ALINEACIÓN DIQUE DE ABRIGO**			**12.790.143,86**
02.01	m3	RELLENO EN NÚCLEO 5-50 KG	20,11	78.650,38	1.581.659,18
02.02	t	ESCOLLERA NATUTAL ENTRE 100 Y 400 KG	17,98	39.008,19	701.367,20
02.03	t	ESCOLLERA NATURAL ENTRE 1.500 Y 4.000 KG	20,16	124.999,72	2.519.994,28
02.04	t	BLOQUES DE HORMIGÓN 22.682 KG	48,84	148.370,54	7.246.417,31
02.05	m3	ESPALDÓN	84,50	8.765,75	740.705,88
03		**MORRO**			**1.172.306,39**
03.01	m3	RELLENO EN NÚCLEO 5-50 KG	20,11	10.019,84	201.498,93
03.02	t	ESCOLLERA NATUTAL ENTRE 100 Y 400 KG	17,98	6.094,59	109.580,75
03.03	t	ESCOLLERA NATURAL ENTRE 1.500 Y 4.000 KG	20,16	6.757,56	136.232,51
03.04	t	BLOQUES DE HORMIGÓN 22.682 KG	47,47	13.934,56	661.473,79
03.05	m3	ESPALDÓN	84,50	751,72	63.520,41
04		**BERMA DE PIE**			**784.098,00**
04.01	t	BLOQUES DE PIEDRA NATURAL 5TN	20,16	38.893,75	784.098,00
05		**EXPLANADA LÍNEA RIBERA**			**1.878.634,98**
05.01	m3	RELLENO EN NÚCLEO 5-50 KG	20,11	22.920,27	460.926,63
05.02	t	ESCOLLERA NATUTAL ENTRE 100 Y 400 KG	17,98	0,00	0,00
05.03	t	ESCOLLERA NATURAL ENTRE 1.500 Y 4.000 KG	20,16	0,00	0,00
05.04	t	ESCOLLERA BANQUETA CIMENTACIÓN ENTRE 50 Y 250 KG	16,75	3.741,31	62.666,92
05.05	m3	HORMIGÓN SUMERGIDO	200,00	4.691,80	938.360,73
05.06	t	PEDRAPLÉN ENTRE 100 Y 500 KG	20,20	20.627,76	416.680,70
06		**EXPLANADA VARADERO - MARINA SECA**		133.131,86	**5.638.290,58**
06.01	m3	RELLENO EN NÚCLEO 5-50 KG	20,11	102.591,24	2.063.109,79
06.02	t	ESCOLLERA BANQUETA CIMENTACIÓN ENTRE 50 Y 250 KG	16,75	4.147,59	69.472,16
06.03	m3	HORMIGÓN SUMERGIDO	200,00	13.492,90	2.698.580,00
06.04	t	PEDRAPLÉN ENTRE 100 Y 500 KG	20,20	38.471,71	777.128,63
06.05	ud	CIMENTACIÓN INSTALACIONES MARINA SECA	30.000,00	1,00	30.000,00
07		**EXPLANADA CONTRADIQUE**			**1.209.323,27**
07.01	m3	RELLENO EN NÚCLEO 5-50 KG	20,11	23.364,12	469.852,43
07.02	t	ESCOLLERA NATUTAL ENTRE 100 Y 400 KG	17,98	1.561,77	28.080,67
07.03	t	ESCOLLERA NATURAL ENTRE 1.500 Y 4.000 KG	20,16	3.951,28	79.657,90
07.04	t	ESCOLLERA BANQUETA CIMENTACIÓN ENTRE 50 Y 250 KG	16,75	1.444,64	24.197,71
07.05	m3	HORMIGÓN SUMERGIDO	200,00	2.498,84	499.767,25
07.06	t	PEDRAPLÉN ENTRE 100 Y 500 KG	20,20	5.335,02	107.767,31

PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR			Precio	ALTERNATIVA 4.2	
Código	Ud	Descripción		Medición	Importe
08		**ATRAQUES FLOTANTES**			**2.089.659,38**
08.01	ud	ANCLAJES	417.422,76	1,24	518.439,06
08.02	ud	PANTALANES Y FINGERS	1.051.389,76	1,24	1.305.826,09
08.03	ud	ACCESOS	83.799,24	1,24	104.078,66
08.04	ud	TRANSPORTE Y MONTAJE	129.883,71	1,24	161.315,57
09		**BALIZAMIENTO MARÍTIMO**	10.000,00	1,00	**10.000,00**
10		**SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE**	200.000,00	1,00	**200.000,00**
11		**RECOGIDA DE AGUAS RESIDUALES**	150.000,00	1,00	**150.000,00**
12		**MARINA SECA Y MAQUINARIA VARADERO**			**2.479.570,00**
12.01	ud	ÁREA DE LANZAMIENTO	231.300,00	1,00	231.300,00
12.02	ud	NAVE INDUSTRIAL CERRADA	950.000,00	1,00	950.000,00
12.03	ud	ESTANTERÍAS	350.000,00	1,00	350.000,00
12.04	ud	PUENTE GRÚA DE TECHO DE 5TN	600.000,00	1,00	600.000,00
12.05	ud	PLUMA MARINA 6,3 Tn	80.000,00	1,00	80.000,00
12.06	ud	PÓRTICO AUTOMOTOR	268.270,00	1,00	268.270,00
13		**MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL**			**56.539,00**
13.01	ud	BARRERA ANTITURBIDEZ	50.000,00	1,00	50.000,00
13.02	ud	ESTUDIO DE COMUNIDADES MARINAS	6.539,00	1,00	6.539,00
14		**EDIFICACIÓN**			**5.509.776,50**
14.01	m2	EDIFICIO COMERCIAL (EDIFICIO I)	500,00	6.397,27	3.198.635,00
14.02	m2	ACTIVIDADES ESENCIALES PORTUARIAS (EDIFICIO II)	1.000,00	619,67	619.670,00
14.03	m2	AUTORIDAD PORTUARIA Y ADMINISTRATIVA (EDIFICIO III)	1.500,00	509,34	764.010,00
14.04	m2	ESTACIÓN DE SERVICIO (EDIFICIO IV)	600,00	36,00	21.600,00
14.05	m2	TALLERES VARADERO (EDIFICIO V)	300,00	196,77	59.031,00
14.06	m2	RECEPCIÓN Y VESTUARIOS PERSONAL MARINA (EDIFICIO VI)	500,00	198,99	99.495,00
14.07	m2	ESCUELA NÁUTICA (EDIFICIO VII)	1.000,00	315,50	315.500,00
14.08	m2	NÚCLEO ASEOS Y DUCHAS ZONA NÁUTICA (EDIFICIO VIII)	500,00	62,14	31.070,00
14.09	m2	MARQUISINA SOLAR	150,00	2.671,77	400.765,50
15		**URBANIZACIÓN**			**5.402.636,40**
15.01	m2	URBANIZACIÓN ROTONDA PASEO DE REINA SOFIA	250,00	731,80	182.950,00
15.02	m2	URBANIZACIÓN RAMPA ACCESO A MARINA ZONA OESTE	250,00	2.095,04	523.760,00
15.03	m2	URBANIZACIÓN RAMPA ACCESO A MARINA ZONA ESTE	250,00	616,92	154.230,00
15.04	m2	URBANIZACIÓN APARCAMIENTOS NIVEL PLAZA	120,00	11.335,47	1.360.256,40
15.05	m2	URBANIZACIÓN ZONA COMERCIAL NIVEL MARINA	200,00	10.239,75	2.047.950,00
15.06	m2	URBANIZACIÓN ZONA NAUTICA NIVEL MARINA	200,00	5.667,45	1.133.490,00
16		**GESTIÓN DE RESIDUOS**	50.000,00	1,00	**50.000,00**
17		**SEGURIDAD Y SALUD**	80.000,00	1,00	**80.000,00**

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**41.793.296,84**
13% GASTOS GENERALES	**5.433.128,59**
6% BENEFICIO INDUTRIALGASTOS GENERALES	**2.507.597,81**
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IVA	**49.734.023,24**

Sevilla, mayo 2022

Autores del Proyecto:

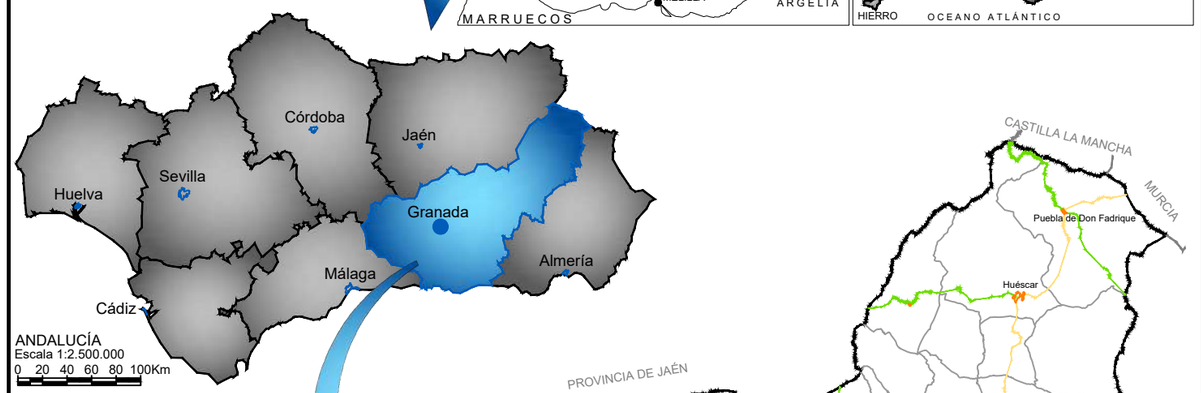
Fdo: Manuel González Moles

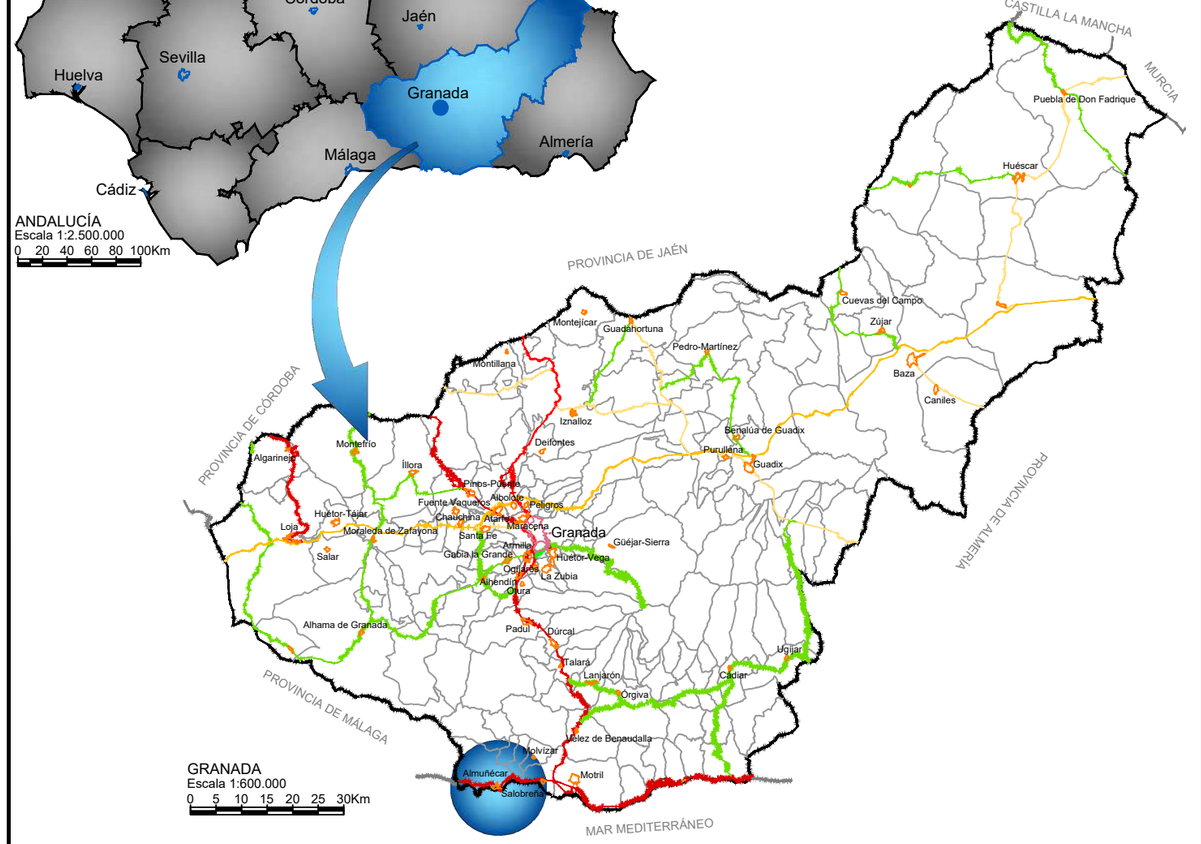
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo: Guillermo Sánchez Galdó

Arquitecto

APÉNDICE I. PLANOS





ÍNDICE DE PLANOS:

1.- SITUACIÓN E ÍNDICE
2.- EMPLAZAMIENTO
3.- BATIMETRÍA
4.- ALTERNATIVAS
- 4.1.- ALTERNATIVA 1
- 4.2.- ALTERNATIVA 2
- 4.3.- ALTERNATIVA 3
- 4.4.- ALTERNATIVA 4
- 4.5.- ALTERNATIVA 4.1
- 4.6.- ALTERNATIVA 4.2

5.- ACTUACIÓN SELECCIONADA
6.- SECCIONES TIPO
7.- SUPERFICIES DE OCUPACIÓN
8.1.- MEDIO AMBIENTE
- 8.1.- ESPACIOS PROTEGIDOS
- 8.2.- HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

9.1.- PUERTOS DEPORTIVOS DE ANDALUCÍA
10.- PUERTOS DEPORTIVOS EN LA ZONA DE ESTUDIO

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

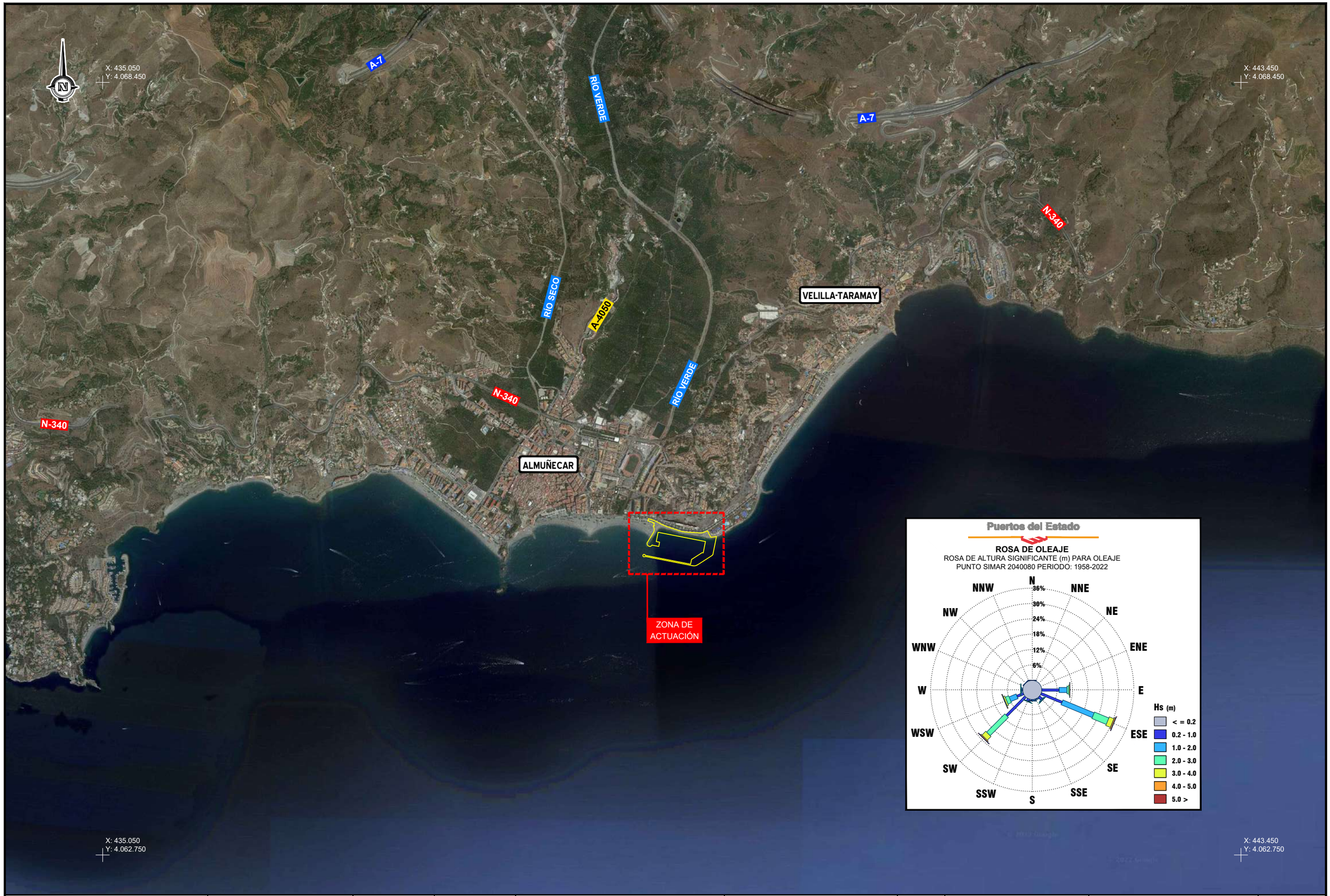
ESCALA: INDICADAS — FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: SITUACIÓN E ÍNDICE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 1.- Situación e Índice.dwg

NÚMERO DE PLANO: 1

HOJA: 1 de 1



AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

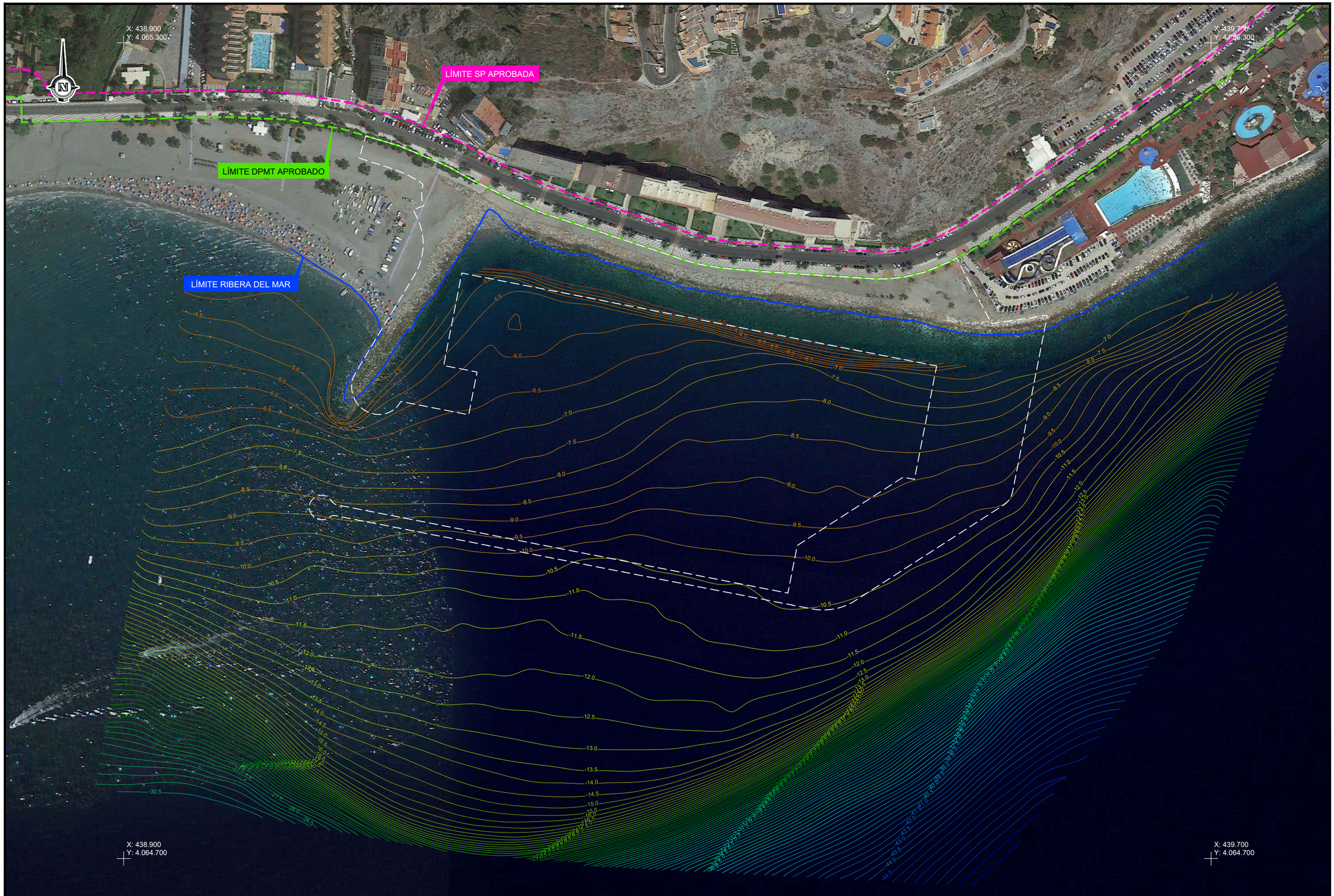
ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: 1:25.000 — 0 125 250 375 500m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: EMPLAZAMIENTO
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2.- Emplazamiento.dwg

NÚMERO DE PLANO: 2
HOJA: 1 de 1



AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

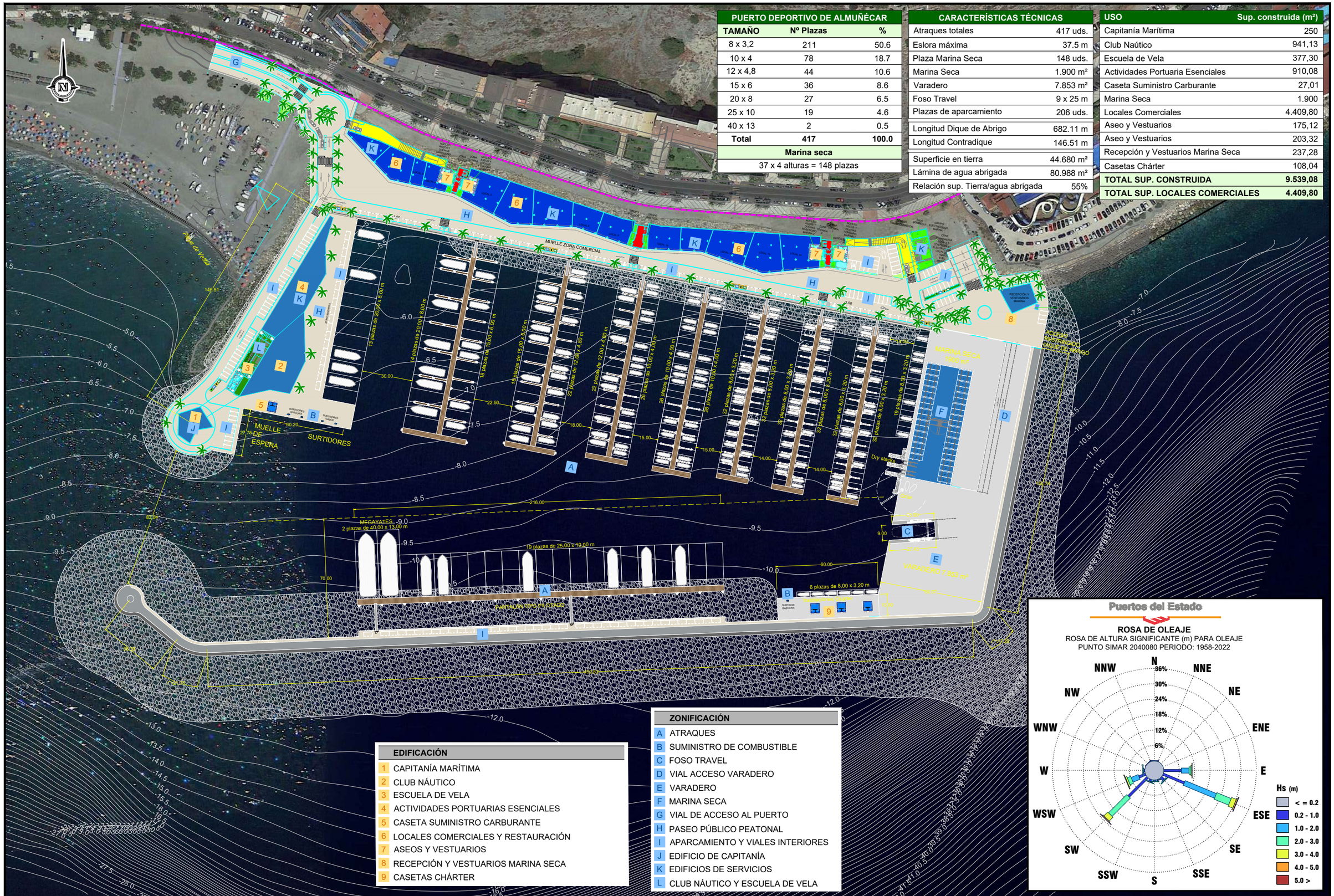
ESCALA: 1:2.500 — 0 10 20 30 40 50m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

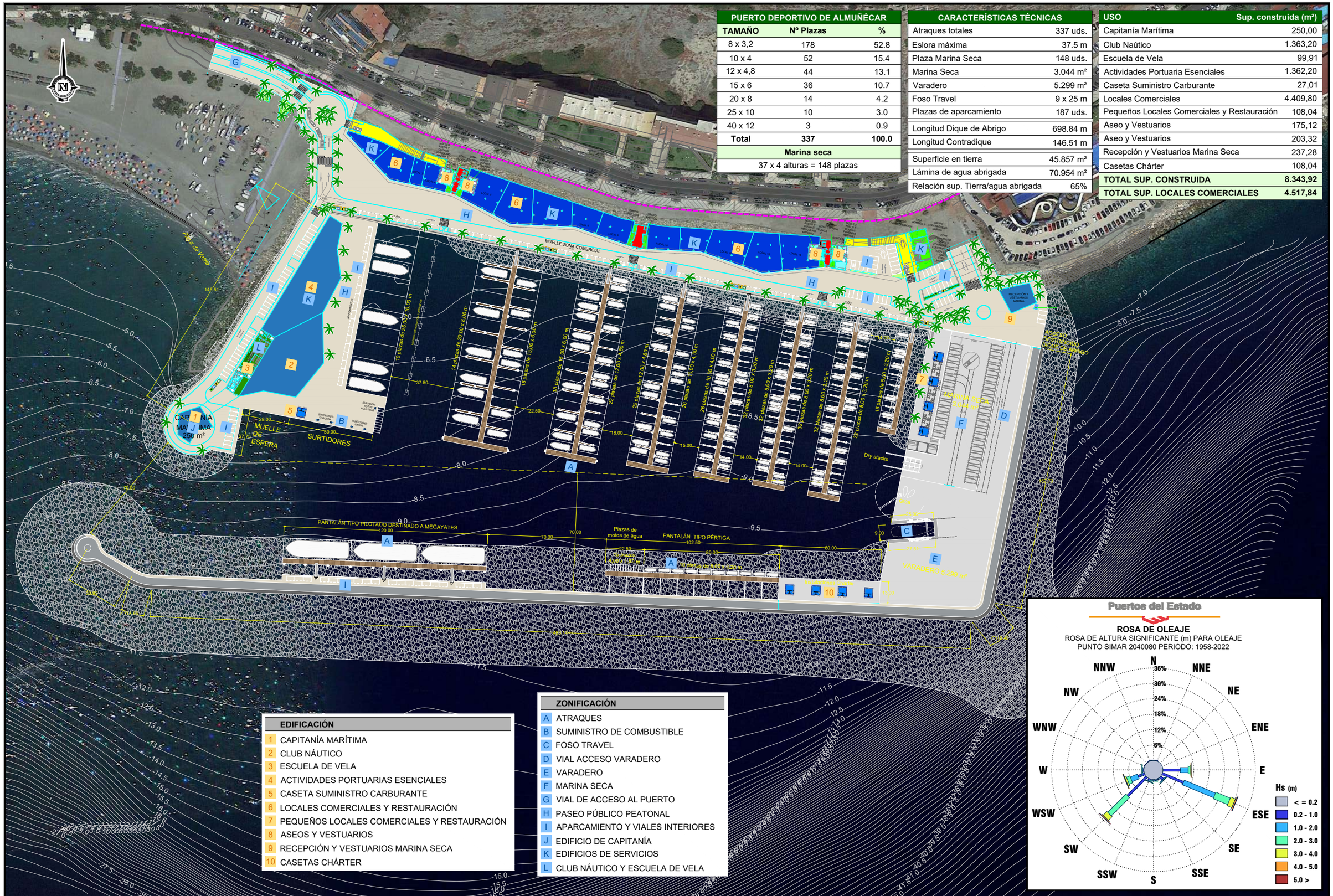
PLANO: BATIMETRÍA

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3.- Batimetria.dwg

NÚMERO DE PLANO: 3

HOJA: 1 de 1


MUELLE ZONA COMERCIAL
MUELLE DE ESPERA
SURTIDORES
MARINA SECA
1900 m²
Dry stack
MEGAYATES
2 plazas de 40.00 x 13.00 m
19 plazas de 25.00 x 10.00 m
6 plazas de 8.00 x 3.20 m
VARADERO 7.853 m²
RECEPCIÓN Y VESTUARIOS MARINA
Proa de Vallila
146.51
216.00
70.00
60.00
9.00
22.50
18.00
15.00
14.00
30.00
29.75
60.20
13 plazas de 20.00 x 8.00 m
14 plazas de 20.00 x 8.00 m
16 plazas de 15.00 x 6.00 m
18 plazas de 15.00 x 6.00 m
22 plazas de 12.00 x 4.00 m
22 plazas de 12.00 x 4.00 m
26 plazas de 10.00 x 4.00 m
26 plazas de 10.00 x 4.00 m
26 plazas de 10.00 x 4.00 m
32 plazas de 8.00 x 3.20 m
32 plazas de 8.00 x 3.20 m
32 plazas de 8.00 x 3.20 m
32 plazas de 8.00 x 3.20 m
32 plazas de 8.00 x 3.20 m
19 plazas de 8.00 x 3.20 m
32 plazas de 8.00 x 3.20 m
32 plazas de 8.00 x 3.20 m
32 plazas de 8.00 x 3.20 m
32



PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR		
TAMAÑO	**Nº Plazas**	**%**
8 x 3,2	178	52.8
10 x 4	52	15.4
12 x 4,8	44	13.1
15 x 6	36	10.7
20 x 8	14	4.2
25 x 10	10	3.0
40 x 12	3	0.9
Total	**337**	**100.0**
Marina seca		
37 x 4 alturas = 148 plazas		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Atraques totales	337 uds.
Eslora máxima	37.5 m
Plaza Marina Seca	148 uds.
Marina Seca	3.044 m²
Varadero	5.299 m²
Foso Travel	9 x 25 m
Plazas de aparcamiento	187 uds.
Longitud Dique de Abrigo	698.84 m
Longitud Contradique	146.51 m
Superficie en tierra	45.857 m²
Lámina de agua abrigada	70.954 m²
Relación sup. Tierra/agua abrigada	65%

USO	Sup. construida (m²)
Capitanía Marítima	250,00
Club Náutico	1.363,20
Escuela de Vela	99,91
Actividades Portuaria Esenciales	1.362,20
Caseta Suministro Carburante	27,01
Locales Comerciales	4.409,80
Pequeños Locales Comerciales y Restauración	108,04
Aseo y Vestuarios	175,12
Aseo y Vestuarios	203,32
Recepción y Vestuarios Marina Seca	237,28
Casetas Chárter	108,04
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	**8.343,92**
TOTAL SUP. LOCALES COMERCIALES	**4.517,84**

EDIFICACIÓN

1. CAPITANÍA MARÍTIMA
2. CLUB NÁUTICO
3. ESCUELA DE VELA
4. ACTIVIDADES PORTUARIAS ESENCIALES
5. CASETA SUMINISTRO CARBURANTE
6. LOCALES COMERCIALES Y RESTAURACIÓN
7. PEQUEÑOS LOCALES COMERCIALES Y RESTAURACIÓN
8. ASEOS Y VESTUARIOS
9. RECEPCIÓN Y VESTUARIOS MARINA SECA
10. CASETAS CHÁRTER

ZONIFICACIÓN

- A ATRAQUES
- B SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE
- C FOSO TRAVEL
- D VIAL ACCESO VARADERO
- E VARADERO
- F MARINA SECA
- G VIAL DE ACCESO AL PUERTO
- H PASEO PÚBLICO PEATONAL
- I APARCAMIENTO Y VIALES INTERIORES
- J EDIFICIO DE CAPITANÍA
- K EDIFICIOS DE SERVICIOS
- L CLUB NÁUTICO Y ESCUELA DE VELA

Puertos del Estado

ROSA DE OLEAJE

ROSA DE ALTURA SIGNIFICANTE (m) PARA OLEAJE
PUNTO SIMAR 2040080 PERIODO: 1958-2022

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

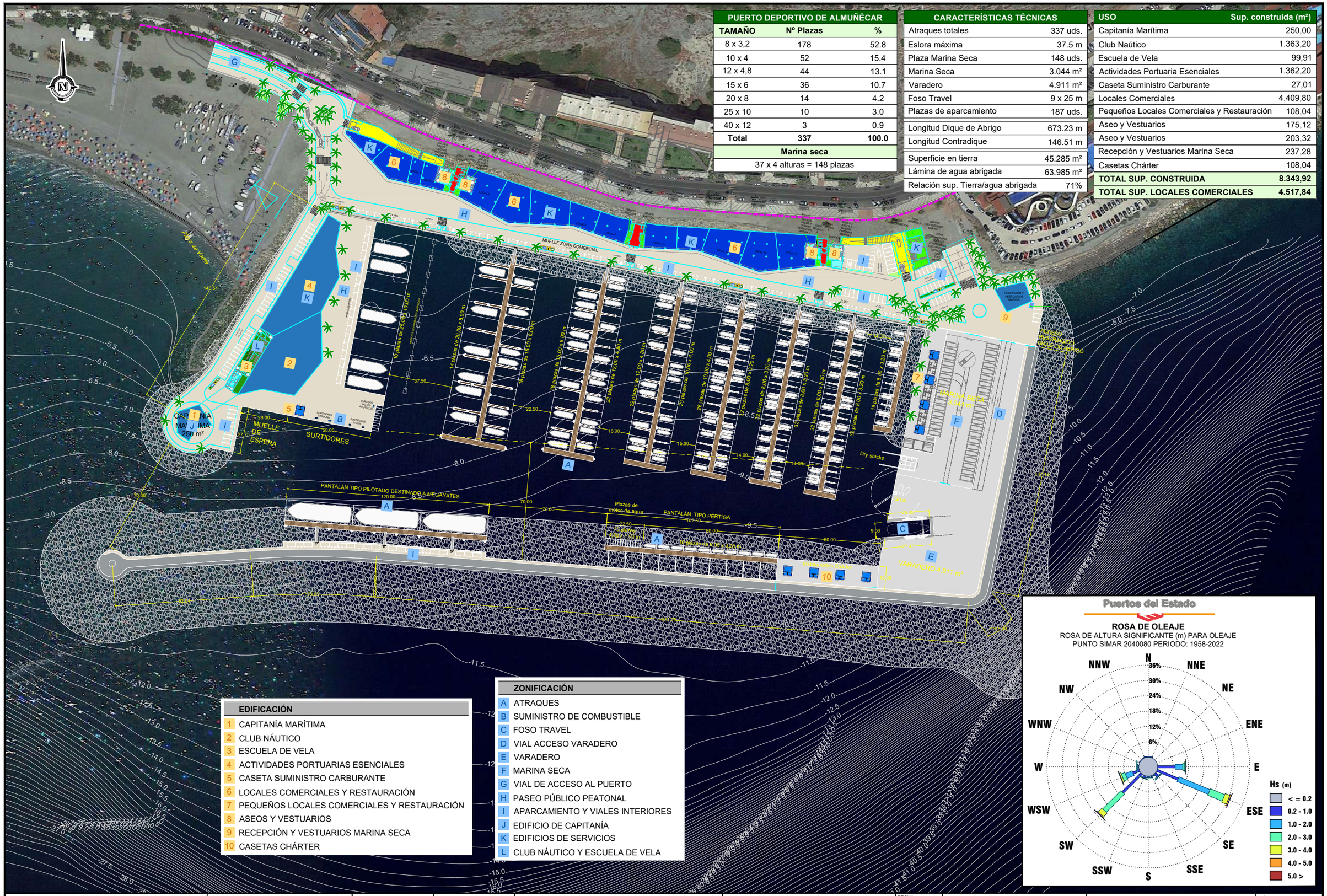
ESCALA: 1:2.000 — 0 10 20 30 40m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: ACTUACIÓN PROPUESTA PLANTA GENERAL ALTERNATIVA 2

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4.2.- Actuación Propuesta Alt2.dwg

NÚMERO DE PLANO: 4.2

HOJA: 1 de 1



PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR		
TAMAÑO	**Nº Plazas**	**%**
8 x 3,2	178	52.8
10 x 4	52	15.4
12 x 4,8	44	13.1
15 x 6	36	10.7
20 x 8	14	4.2
25 x 10	10	3.0
40 x 12	3	0.9
Total	**337**	**100.0**
Marina seca		
37 x 4 alturas = 148 plazas		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Atraques totales	337 uds.
Eslora máxima	37.5 m
Plaza Marina Seca	148 uds.
Marina Seca	3.044 m²
Varadero	4.911 m²
Foso Travel	9 x 25 m
Plazas de aparcamiento	187 uds.
Longitud Dique de Abrigo	673.23 m
Longitud Contradique	146.51 m
Superficie en tierra	45.285 m²
Lámina de agua abrigada	63.985 m²
Relación sup. Tierra/agua abrigada	71%

USO	Sup. construida (m²)
Capitanía Marítima	250,00
Club Naútico	1.363,20
Escuela de Vela	99,91
Actividades Portuaria Esenciales	1.362,20
Caseta Suministro Carburante	27,01
Locales Comerciales	4.409,80
Pequeños Locales Comerciales y Restauración	108,04
Aseo y Vestuarios	175,12
Aseo y Vestuarios	203,32
Recepción y Vestuarios Marina Seca	237,28
Casetas Chárter	108,04
TOTAL SUP. CONSTRUIDA	**8.343,92**
TOTAL SUP. LOCALES COMERCIALES	**4.517,84**

EDIFICACIÓN

1 CAPITANÍA MARÍTIMA
2 CLUB NÁUTICO
3 ESCUELA DE VELA
4 ACTIVIDADES PORTUARIAS ESENCIALES
5 CASETA SUMINISTRO CARBURANTE
6 LOCALES COMERCIALES Y RESTAURACIÓN
7 PEQUEÑOS LOCALES COMERCIALES Y RESTAURACIÓN
8 ASEOS Y VESTUARIOS
9 RECEPCIÓN Y VESTUARIOS MARINA SECA
10 CASETAS CHÁRTER

ZONIFICACIÓN

A ATRAQUES
B SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE
C FOSO TRAVEL
D VIAL ACCESO VARADERO
E VARADERO
F MARINA SECA
G VIAL DE ACCESO AL PUERTO
H PASEO PÚBLICO PEATONAL
I APARCAMIENTO Y VIALES INTERIORES
J EDIFICIO DE CAPITANÍA
K EDIFICIOS DE SERVICIOS
L CLUB NÁUTICO Y ESCUELA DE VELA

Puertos del Estado

ROSA DE OLEAJE

ROSA DE ALTURA SIGNIFICANTE (m) PARA OLEAJE
PUNTO SIMAR 2040080 PERIODO: 1958-2022

N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW
6% 12% 18% 24% 30% 36%

Hs (m)
< = 0.2
0.2 - 1.0
1.0 - 2.0
2.0 - 3.0
3.0 - 4.0
4.0 - 5.0
5.0 >

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

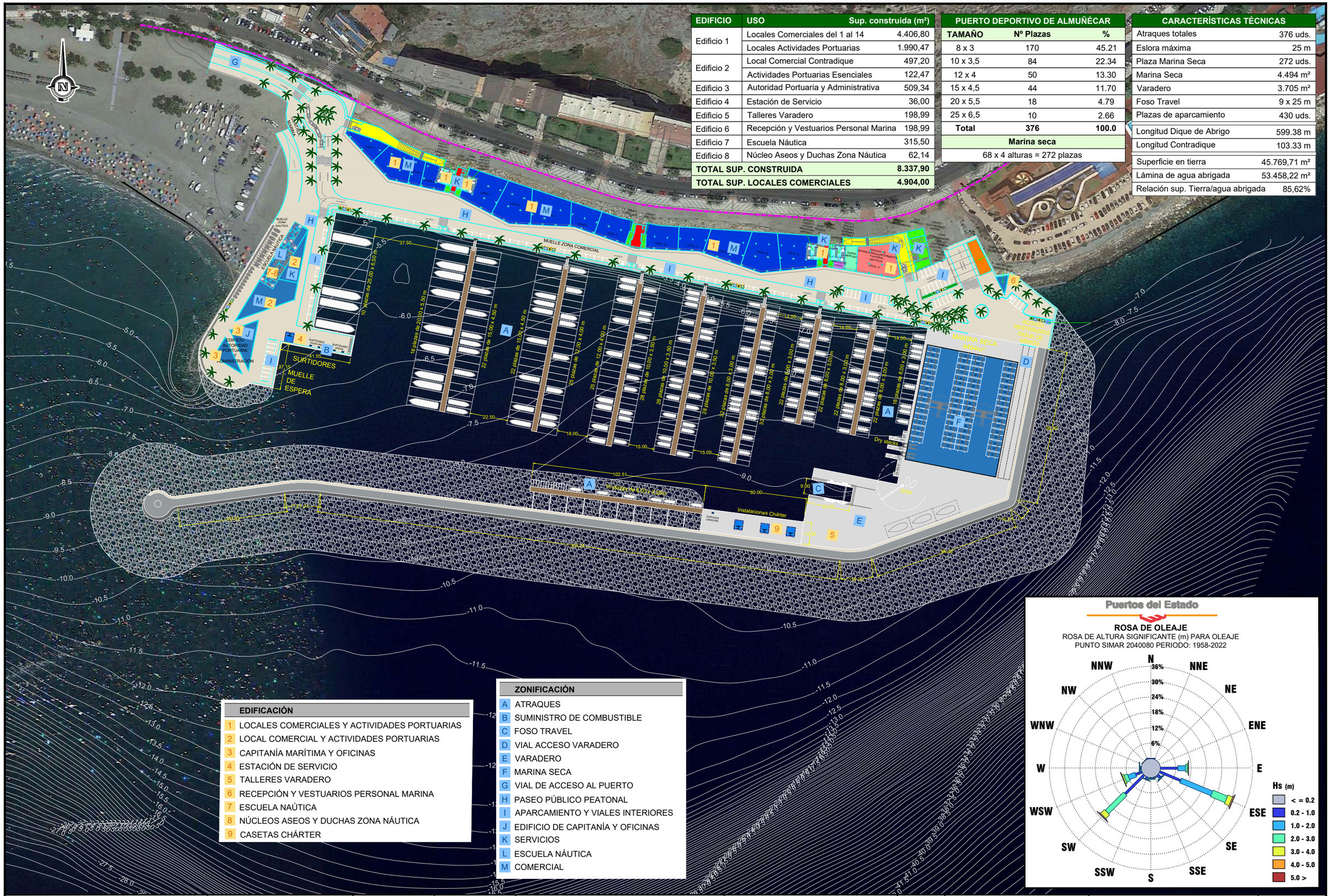
ESCALA: 1:2.000 — 0 10 20 30 40m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: ACTUACIÓN PROPUESTA PLANTA GENERAL ALTERNATIVA 3

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4.3.- Actuación Propuesta Alt3.dwg

NÚMERO DE PLANO: 4.3

HOJA: 1 de 1



EDIFICIO	USO	Sup. construida (m²)
Edificio 1	Locales Comerciales del 1 al 14	4.406,80
	Locales Actividades Portuarias	1.990,47
Edificio 2	Local Comercial Contradique	497,20
	Actividades Portuarias Esenciales	122,47
Edificio 3	Autoridad Portuaria y Administrativa	509,34
Edificio 4	Estación de Servicio	36,00
Edificio 5	Talleres Varadero	198,99
Edificio 6	Recepción y Vestuarios Personal Marina	198,99
Edificio 7	Escuela Náutica	315,50
Edificio 8	Núcleo Aseos y Duchas Zona Náutica	62,14
TOTAL SUP. CONSTRUIDA		**8.337,90**
TOTAL SUP. LOCALES COMERCIALES		**4.904,00**

PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR		
TAMAÑO	**Nº Plazas**	**%**
8 x 3	170	45.21
10 x 3,5	84	22.34
12 x 4	50	13.30
15 x 4,5	44	11.70
20 x 5,5	18	4.79
25 x 6,5	10	2.66
Total	**376**	**100.0**
Marina seca		
68 x 4 alturas = 272 plazas		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Atraques totales	376 uds.
Eslora máxima	25 m
Plaza Marina Seca	272 uds.
Marina Seca	4.494 m²
Varadero	3.705 m²
Foso Travel	9 x 25 m
Plazas de aparcamiento	430 uds.
Longitud Dique de Abrigo	599.38 m
Longitud Contradique	103.33 m
Superficie en tierra	45.769,71 m²
Lámina de agua abrigada	53.458,22 m²
Relación sup. Tierra/agua abrigada	85,62%

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

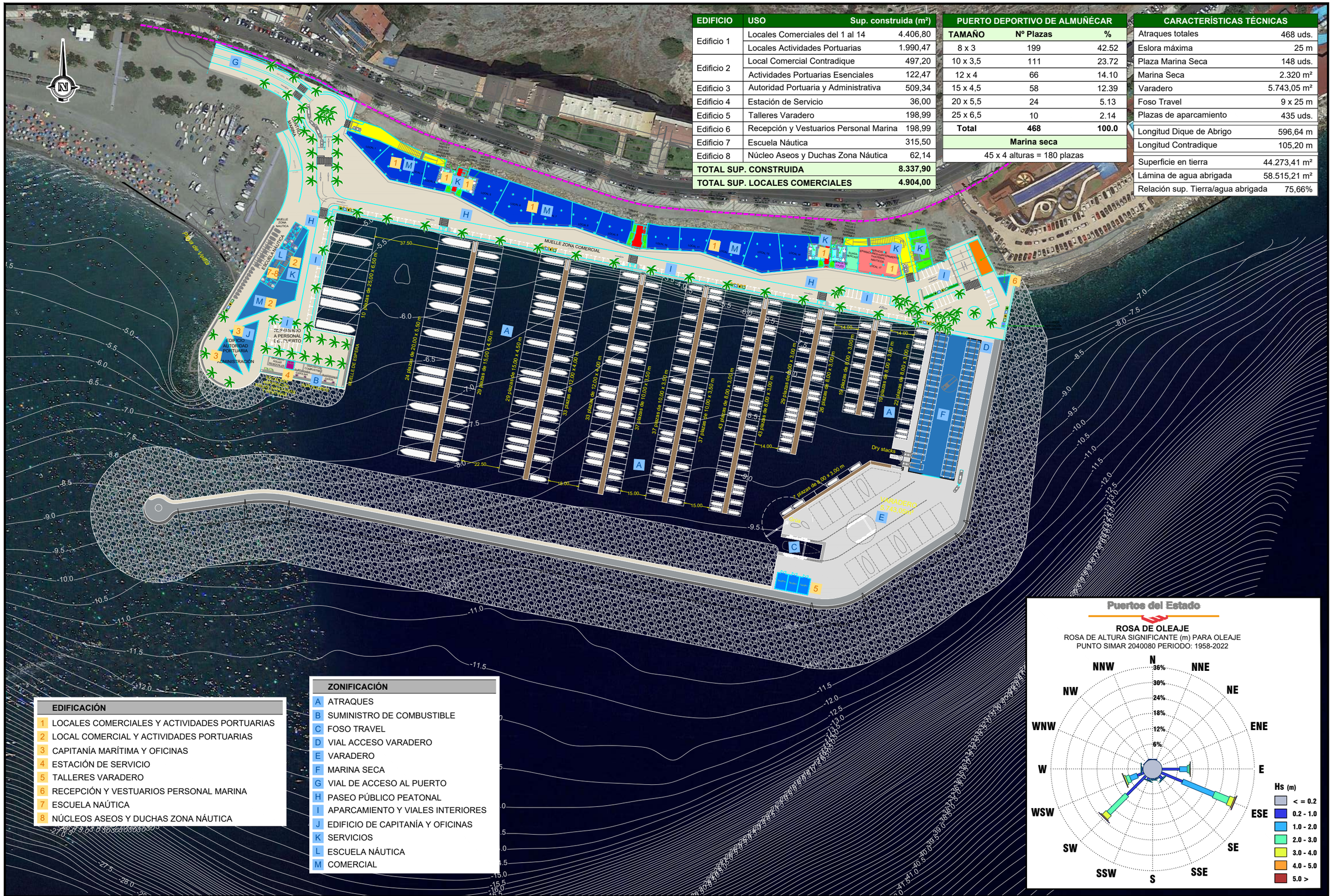
ESCALA: 1:2.000 — 0 10 20 30 40m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: ACTUACIÓN PROPUESTA PLANTA GENERAL ALTERNATIVA 4

NÚMERO DE PLANO: 4.4

HOJA: 1 de 1

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4.4.- Actuación Propuesta Alt4.dwg



EDIFICIO	USO	Sup. construida (m²)
Edificio 1	Locales Comerciales del 1 al 14	4.406,80
	Locales Actividades Portuarias	1.990,47
Edificio 2	Local Comercial Contradique	497,20
	Actividades Portuarias Esenciales	122,47
Edificio 3	Autoridad Portuaria y Administrativa	509,34
Edificio 4	Estación de Servicio	36,00
Edificio 5	Talleres Varadero	198,99
Edificio 6	Recepción y Vestuarios Personal Marina	198,99
Edificio 7	Escuela Náutica	315,50
Edificio 8	Núcleo Aseos y Duchas Zona Náutica	62,14
TOTAL SUP. CONSTRUIDA		**8.337,90**
TOTAL SUP. LOCALES COMERCIALES		**4.904,00**

PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR		
TAMAÑO	**Nº Plazas**	**%**
8 x 3	199	42.52
10 x 3,5	111	23.72
12 x 4	66	14.10
15 x 4,5	58	12.39
20 x 5,5	24	5.13
25 x 6,5	10	2.14
Total	**468**	**100.0**
Marina seca		
45 x 4 alturas = 180 plazas		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Atraques totales	468 uds.
Eslora máxima	25 m
Plaza Marina Seca	148 uds.
Marina Seca	2.320 m²
Varadero	5.743,05 m²
Foso Travel	9 x 25 m
Plazas de aparcamiento	435 uds.
Longitud Dique de Abrigo	596,64 m
Longitud Contradique	105,20 m
Superficie en tierra	44.273,41 m²
Lámina de agua abrigada	58.515,21 m²
Relación sup. Tierra/agua abrigada	75,66%

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

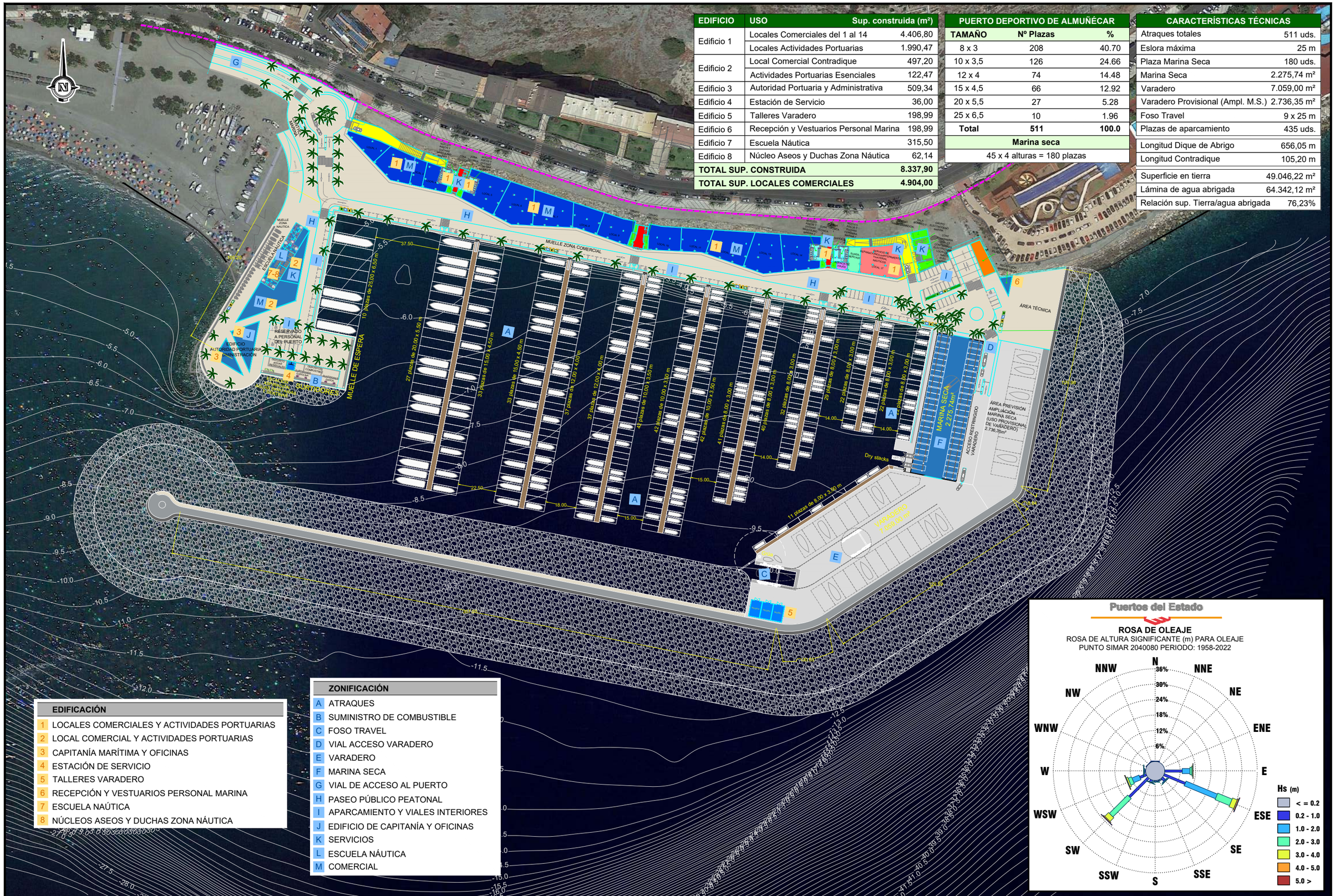
ESCALA: 1:2.000 — 0 10 20 30 40m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: ACTUACIÓN PROPUESTA
PLANTA GENERAL
ALTERNATIVA 4.1

NÚMERO DE PLANO: 4.5

HOJA: 1 de 1

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4.5.- Actuación Propuesta Alt5.dwg



EDIFICIO	USO	Sup. construida (m²)
Edificio 1	Locales Comerciales del 1 al 14	4.406,80
	Locales Actividades Portuarias	1.990,47
Edificio 2	Local Comercial Contradique	497,20
	Actividades Portuarias Esenciales	122,47
Edificio 3	Autoridad Portuaria y Administrativa	509,34
Edificio 4	Estación de Servicio	36,00
Edificio 5	Talleres Varadero	198,99
Edificio 6	Recepción y Vestuarios Personal Marina	198,99
Edificio 7	Escuela Náutica	315,50
Edificio 8	Núcleo Aseos y Duchas Zona Náutica	62,14
TOTAL SUP. CONSTRUIDA		**8.337,90**
TOTAL SUP. LOCALES COMERCIALES		**4.904,00**

PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR		
TAMAÑO	**Nº Plazas**	**%**
8 x 3	208	40.70
10 x 3,5	126	24.66
12 x 4	74	14.48
15 x 4,5	66	12.92
20 x 5,5	27	5.28
25 x 6,5	10	1.96
Total	**511**	**100.0**
Marina seca		
45 x 4 alturas = 180 plazas		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Atraques totales	511 uds.
Eslora máxima	25 m
Plaza Marina Seca	180 uds.
Marina Seca	2.275,74 m²
Varadero	7.059,00 m²
Varadero Provisional (Ampl. M.S.)	2.736,35 m²
Foso Travel	9 x 25 m
Plazas de aparcamiento	435 uds.
Longitud Dique de Abrigo	656,05 m
Longitud Contradique	105,20 m
Superficie en tierra	49.046,22 m²
Lámina de agua abrigada	64.342,12 m²
Relación sup. Tierra/agua abrigada	76,23%

EDIFICACIÓN

1 LOCALES COMERCIALES Y ACTIVIDADES PORTUARIAS
2 LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDADES PORTUARIAS
3 CAPITANÍA MARÍTIMA Y OFICINAS
4 ESTACIÓN DE SERVICIO
5 TALLERES VARADERO
6 RECEPCIÓN Y VESTUARIOS PERSONAL MARINA
7 ESCUELA NAÚTICA
8 NÚCLEOS ASEOS Y DUCHAS ZONA NÁUTICA

ZONIFICACIÓN

A ATRAQUES
B SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE
C FOSO TRAVEL
D VIAL ACCESO VARADERO
E VARADERO
F MARINA SECA
G VIAL DE ACCESO AL PUERTO
H PASEO PÚBLICO PEATONAL
I APARCAMIENTO Y VIALES INTERIORES
J EDIFICIO DE CAPITANÍA Y OFICINAS
K SERVICIOS
L ESCUELA NÁUTICA
M COMERCIAL

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

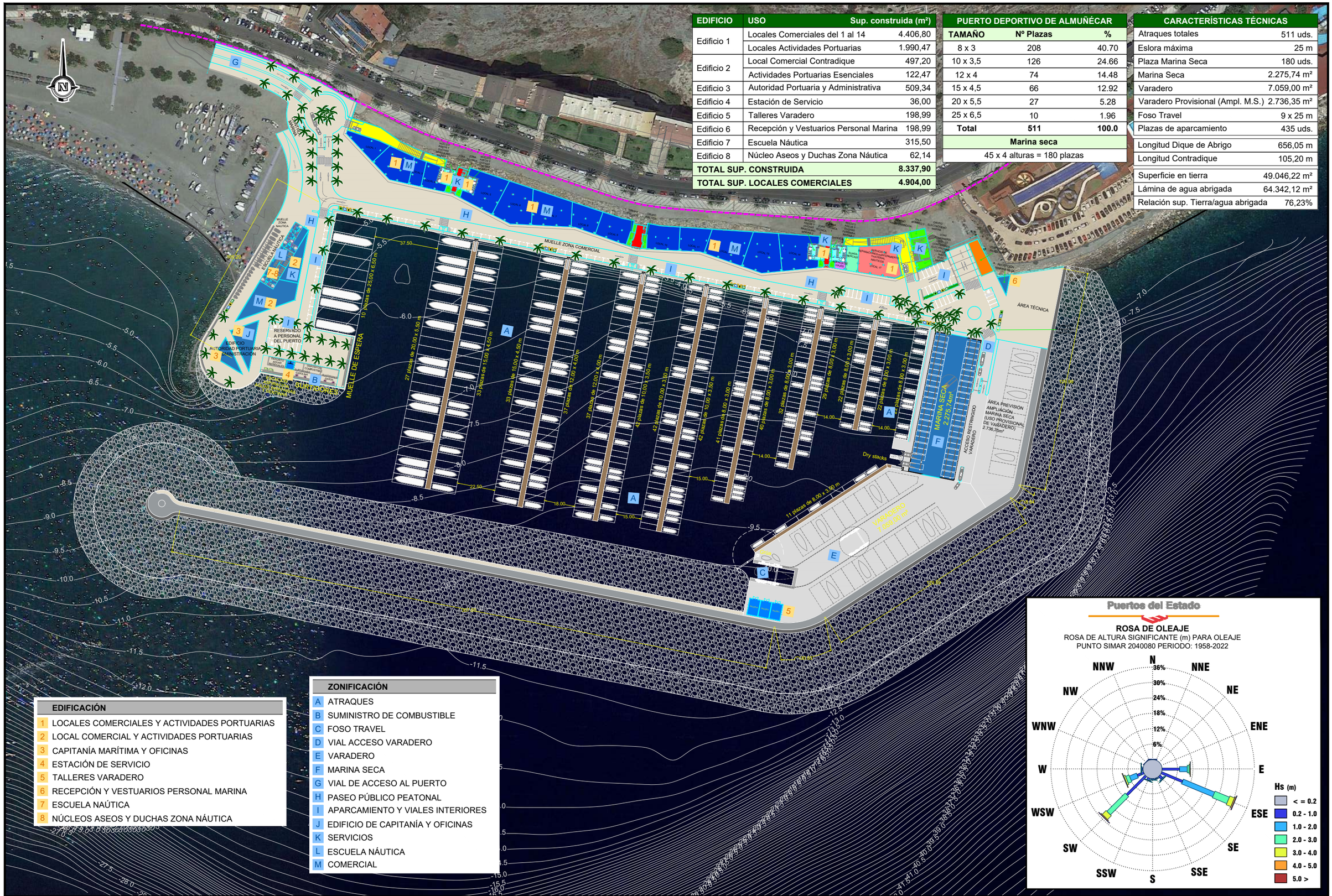
ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: 1:2.000 — 0 10 20 30 40m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: ACTUACIÓN PROPUESTA PLANTA GENERAL ALTERNATIVA 4.2
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4.6.- Actuación Propuesta Alt6.dwg

NÚMERO DE PLANO: 4.6
HOJA: 1 de 1



EDIFICIO	USO	Sup. construida (m²)
Edificio 1	Locales Comerciales del 1 al 14	4.406,80
	Locales Actividades Portuarias	1.990,47
Edificio 2	Local Comercial Contradique	497,20
	Actividades Portuarias Esenciales	122,47
Edificio 3	Autoridad Portuaria y Administrativa	509,34
Edificio 4	Estación de Servicio	36,00
Edificio 5	Talleres Varadero	198,99
Edificio 6	Recepción y Vestuarios Personal Marina	198,99
Edificio 7	Escuela Náutica	315,50
Edificio 8	Núcleo Aseos y Duchas Zona Náutica	62,14
TOTAL SUP. CONSTRUIDA		**8.337,90**
TOTAL SUP. LOCALES COMERCIALES		**4.904,00**

PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR		
TAMAÑO	**Nº Plazas**	**%**
8 x 3	208	40.70
10 x 3,5	126	24.66
12 x 4	74	14.48
15 x 4,5	66	12.92
20 x 5,5	27	5.28
25 x 6,5	10	1.96
Total	**511**	**100.0**
Marina seca		
45 x 4 alturas = 180 plazas		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Atraques totales	511 uds.
Eslora máxima	25 m
Plaza Marina Seca	180 uds.
Marina Seca	2.275,74 m²
Varadero	7.059,00 m²
Varadero Provisional (Ampl. M.S.)	2.736,35 m²
Foso Travel	9 x 25 m
Plazas de aparcamiento	435 uds.
Longitud Dique de Abrigo	656,05 m
Longitud Contradique	105,20 m
Superficie en tierra	49.046,22 m²
Lámina de agua abrigada	64.342,12 m²
Relación sup. Tierra/agua abrigada	76,23%

EDIFICACIÓN

1 LOCALES COMERCIALES Y ACTIVIDADES PORTUARIAS
2 LOCAL COMERCIAL Y ACTIVIDADES PORTUARIAS
3 CAPITANÍA MARÍTIMA Y OFICINAS
4 ESTACIÓN DE SERVICIO
5 TALLERES VARADERO
6 RECEPCIÓN Y VESTUARIOS PERSONAL MARINA
7 ESCUELA NAÚTICA
8 NÚCLEOS ASEOS Y DUCHAS ZONA NÁUTICA

ZONIFICACIÓN

A ATRAQUES
B SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE
C FOSO TRAVEL
D VIAL ACCESO VARADERO
E VARADERO
F MARINA SECA
G VIAL DE ACCESO AL PUERTO
H PASEO PÚBLICO PEATONAL
I APARCAMIENTO Y VIALES INTERIORES
J EDIFICIO DE CAPITANÍA Y OFICINAS
K SERVICIOS
L ESCUELA NÁUTICA
M COMERCIAL

Puertos del Estado

ROSA DE OLEAJE

ROSA DE ALTURA SIGNIFICANTE (m) PARA OLEAJE
PUNTO SIMAR 2040080 PERIODO: 1958-2022

N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW
36% 30% 24% 18% 12% 6%

Hs (m)
< = 0.2
0.2 - 1.0
1.0 - 2.0
2.0 - 3.0
3.0 - 4.0
4.0 - 5.0
5.0 >

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles
ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó
ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

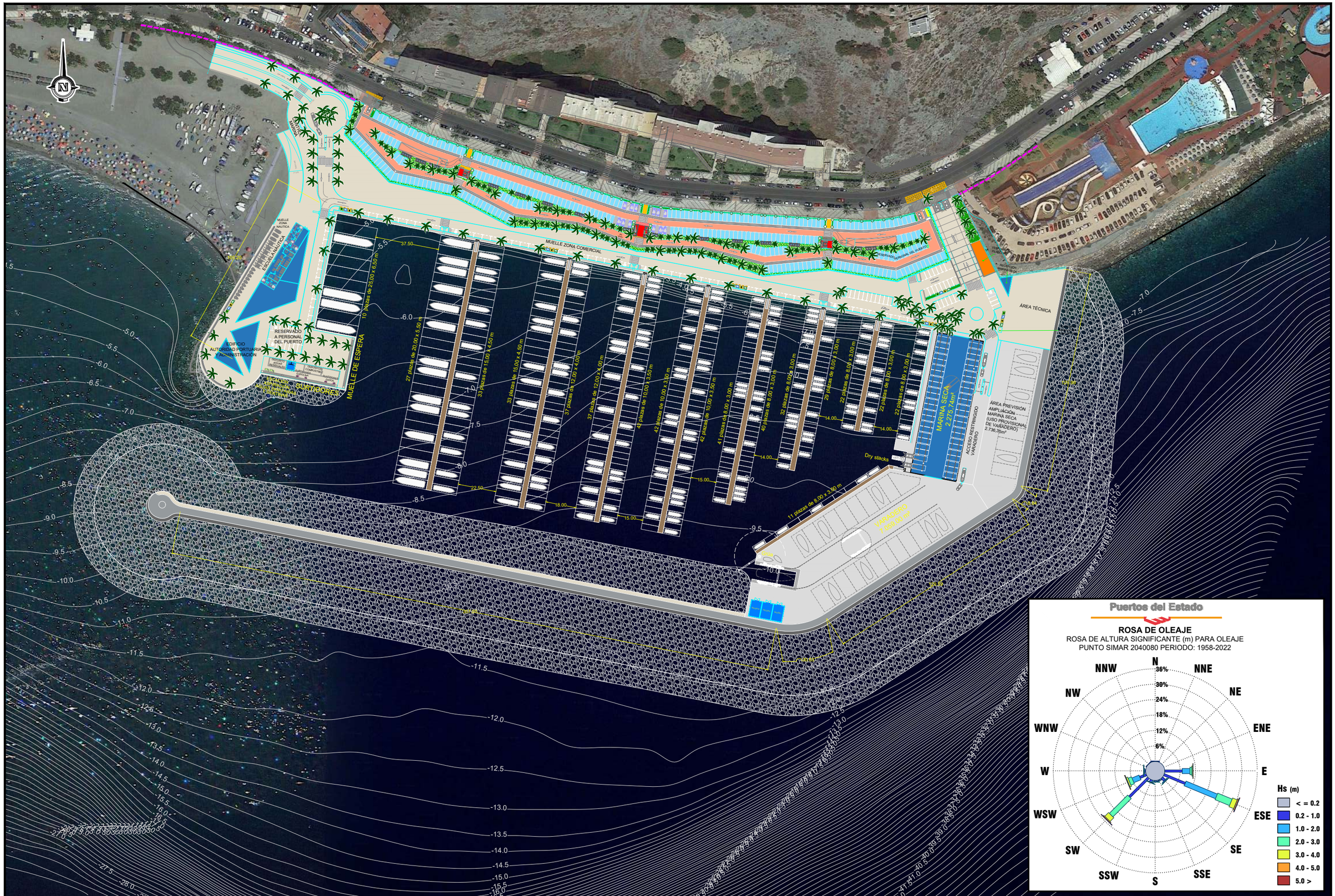
FECHA: MAYO 2022

ESCALA: 1:2.000 (0 10 20 30 40m)
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: ACTUACIÓN SELECCIONADA
PLANTA GENERAL
NIVEL MARINA

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5.- Actuación Seleccionada.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5
HOJA: 1 de 3



AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles
ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó
ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: 1:2.000 — 0 10 20 30 40m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

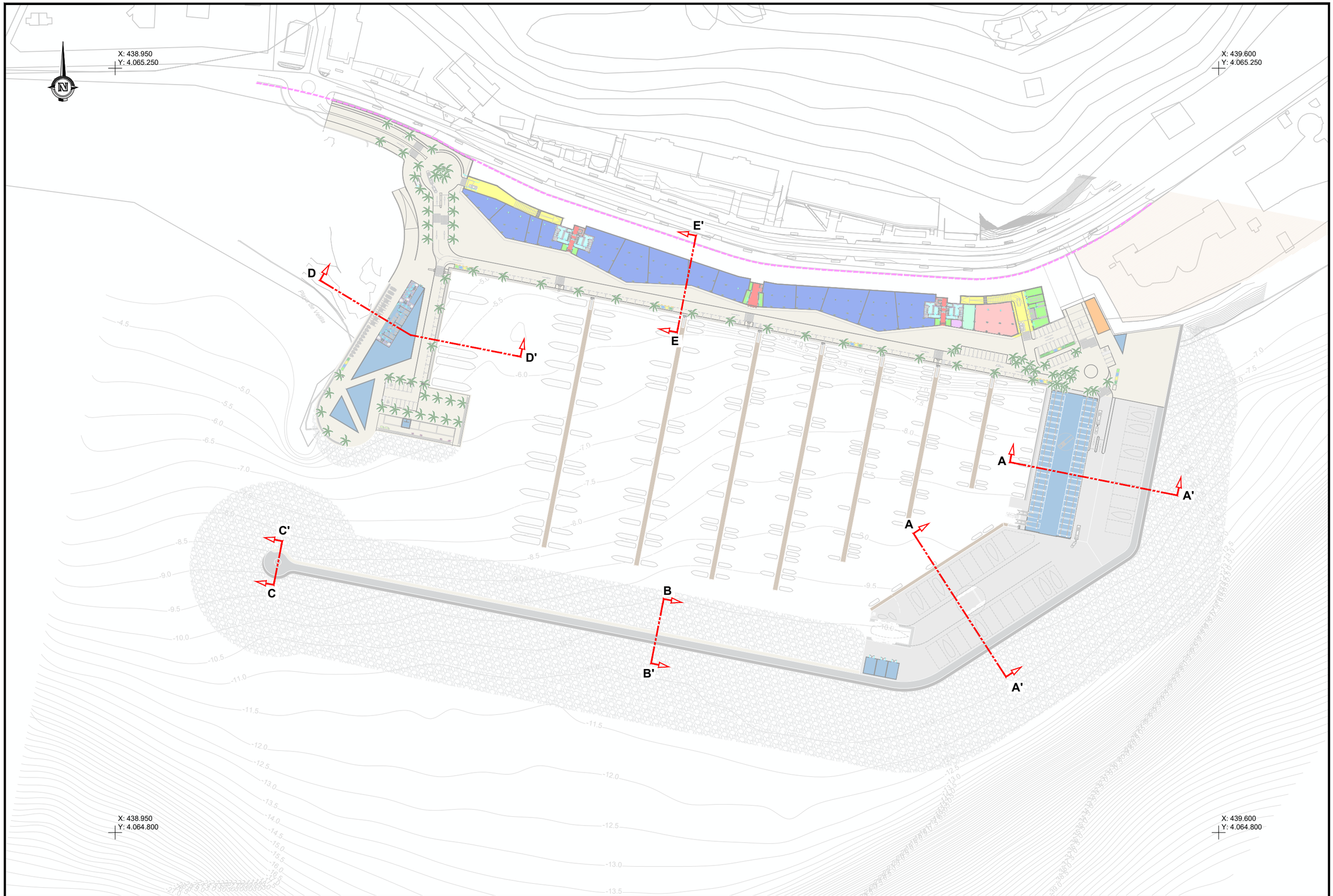
PLANO: ACTUACIÓN SELECCIONADA
PLANTA GENERAL
NIVEL PLAZA

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5.- Actuación Seleccionada.dwg

NÚMERO DE PLANO: 5

HOJA: 2 de 3

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio	PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.	CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.	ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura	AUTORES DEL ESTUDIO: D. Manuel González Moles ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS D. Guillermo Sánchez Galdó ARQUITECTO	ESTUDIO DE VIABILIDAD: **ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA**	FECHA: MAYO 2022	ESCALA: S/E FORMATO ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	PLANO: ACTUACIÓN SELECCIONADA INFOGRAFÍAS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5.- Actuación Seleccionada.dwg	NÚMERO DE PLANO: 5 HOJA: 3 de 3



AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

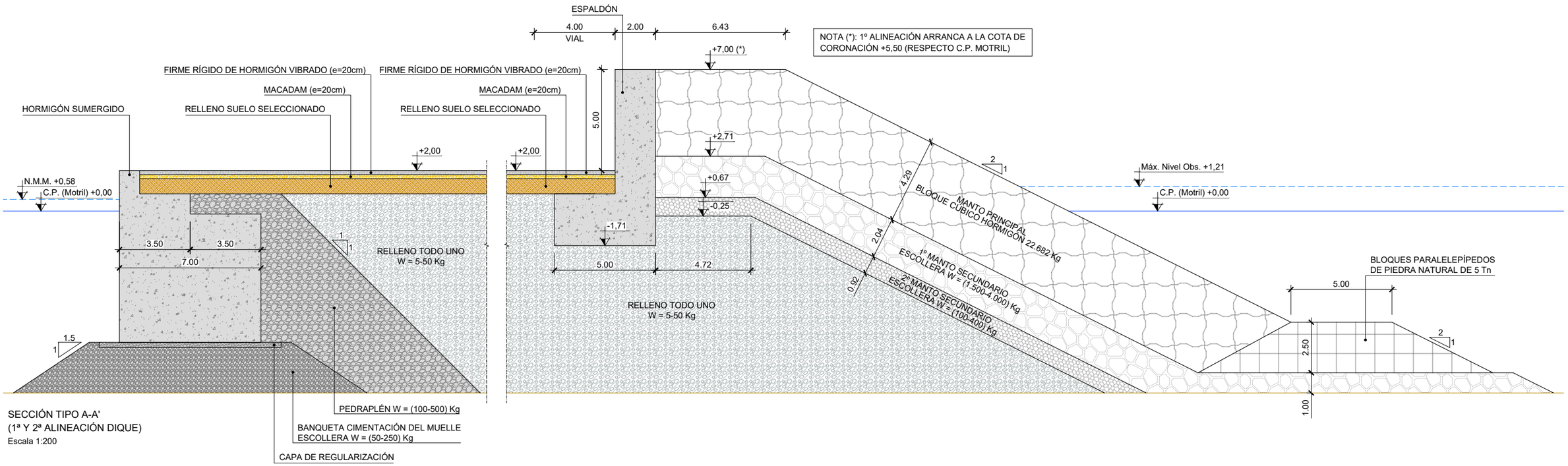
ESCALA: 1:2.000 — 0 10 20 30 40m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: SECCIONES TIPO PLANTA GENERAL

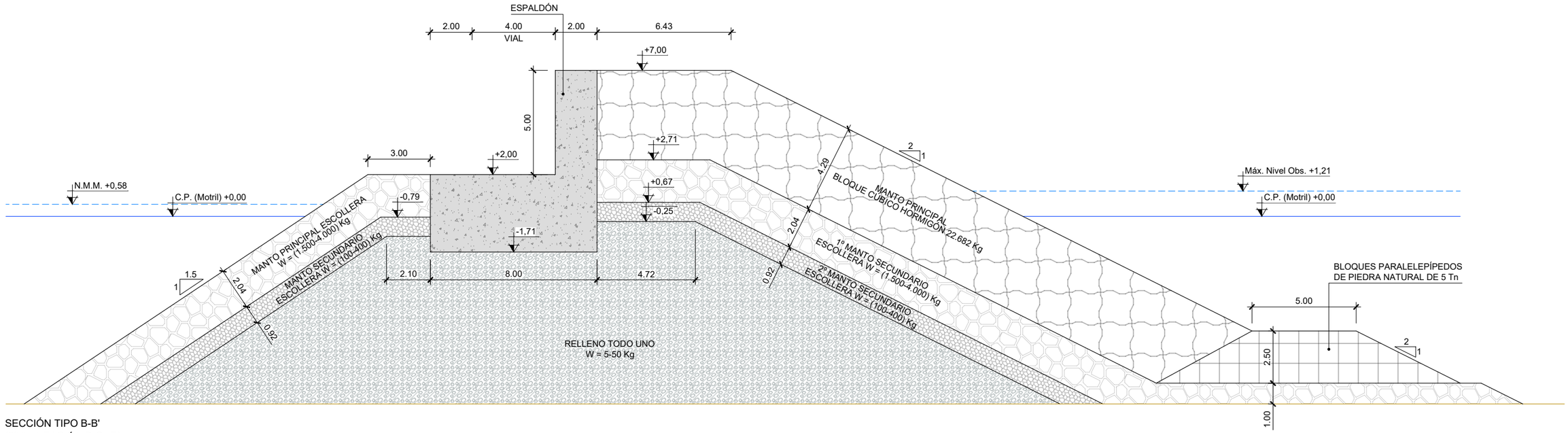
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6.- Secciones Tipo.dwg

NÚMERO DE PLANO: 6

HOJA: 1 de 3

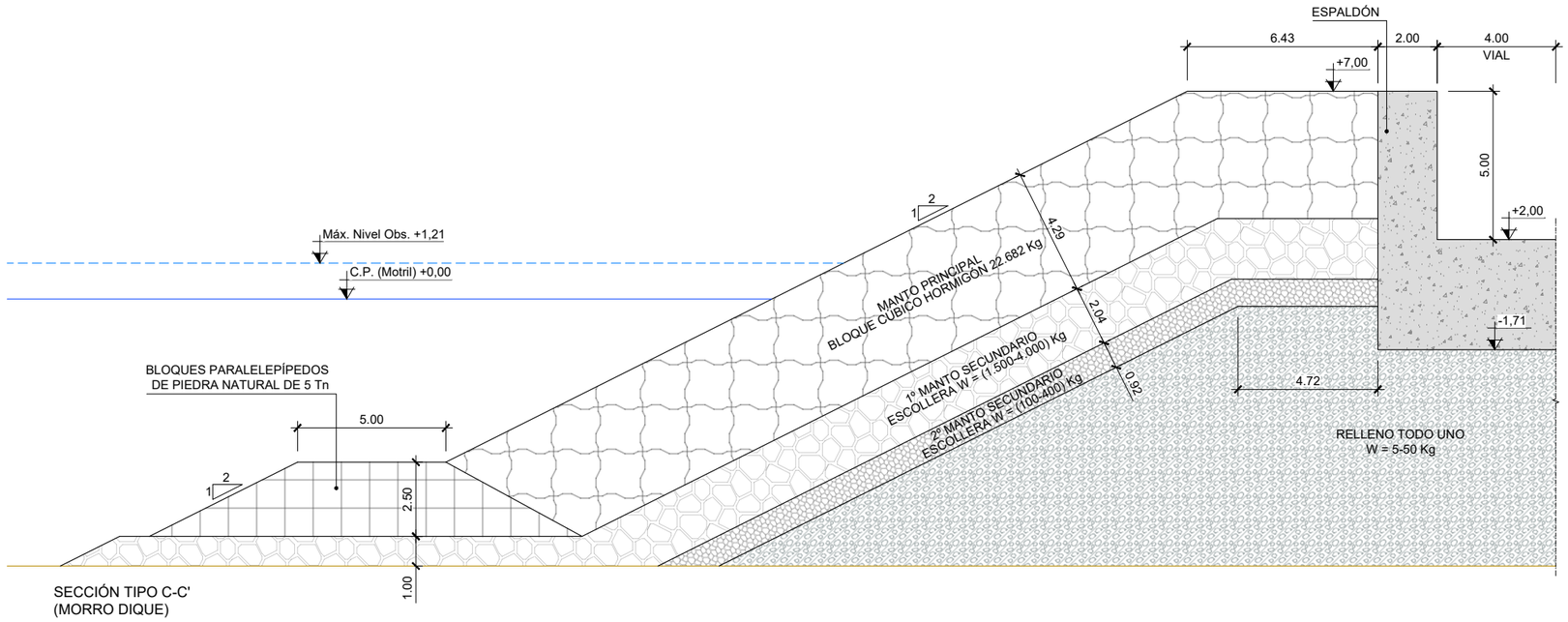


SECCIÓN TIPO A-A'
(1ª Y 2ª ALINEACIÓN DIQUE)
Escala 1:200

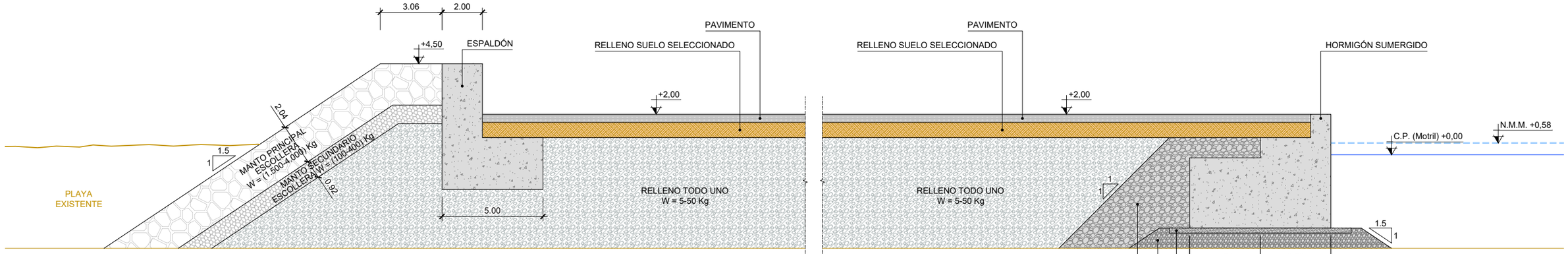


SECCIÓN TIPO B-B'
(3ª ALINEACIÓN DIQUE)
Escala 1:200

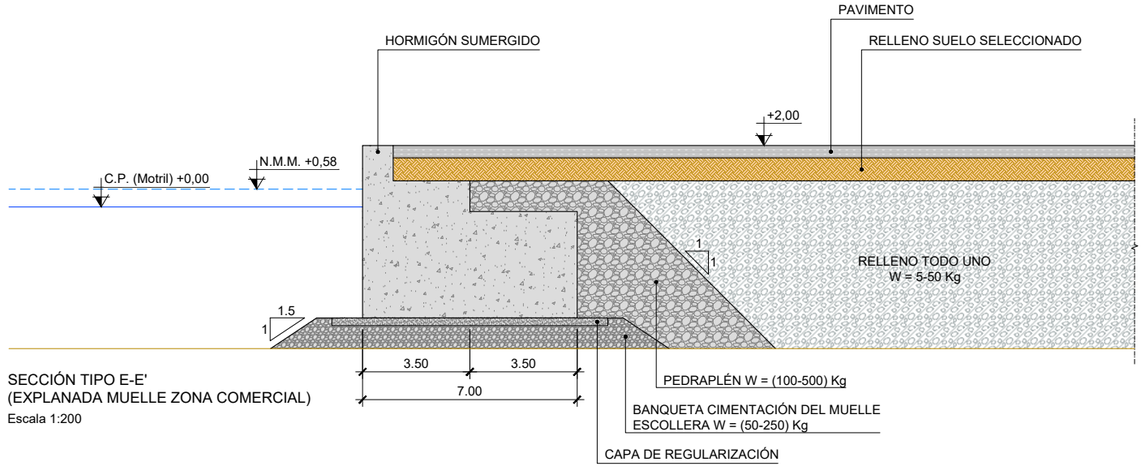
AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio	PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.	CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.	ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura	AUTORES DEL ESTUDIO: D. Manuel González Moles ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS D. Guillermo Sánchez Galdó ARQUITECTO	ESTUDIO DE VIABILIDAD: **ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA**	FECHA: MAYO 2022	ESCALA: 1:200 0 1 2 3 4m FORMATO ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	PLANO: SECCIONES TIPO NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6.- Secciones Tipo.dwg	NÚMERO DE PLANO: 6 HOJA: 2 de 3



SECCIÓN TIPO C-C'
(MORRO DIQUE)
Escala 1:200

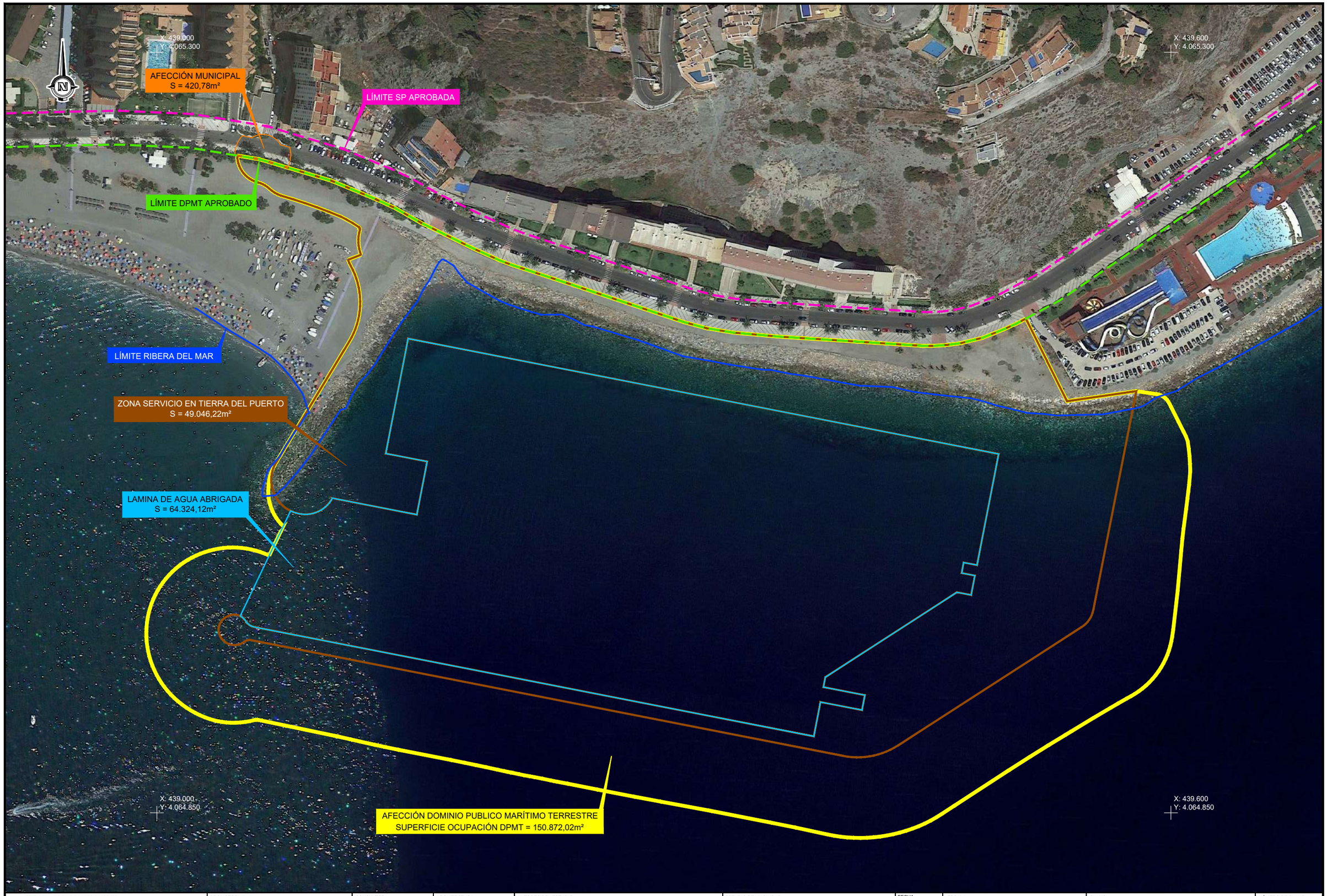


SECCIÓN TIPO D-D'
(CONTRADIQUE)
Escala 1:200



SECCIÓN TIPO E-E'
(EXPLANADA MUELLE ZONA COMERCIAL)
Escala 1:200

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio	PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.	CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.	ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura	AUTORES DEL ESTUDIO: D. Manuel González Moles ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS D. Guillermo Sánchez Galdó ARQUITECTO	ESTUDIO DE VIABILIDAD: **ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA**	FECHA: MAYO 2022	ESCALA: 1:200 0 1 2 3 4m FORMATO ORIGINAL UNE A-3 / GRÁFICA	PLANO: SECCIONES TIPO NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6.- Secciones Tipo.dwg	NÚMERO DE PLANO: 6 HOJA: 3 de 3



AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

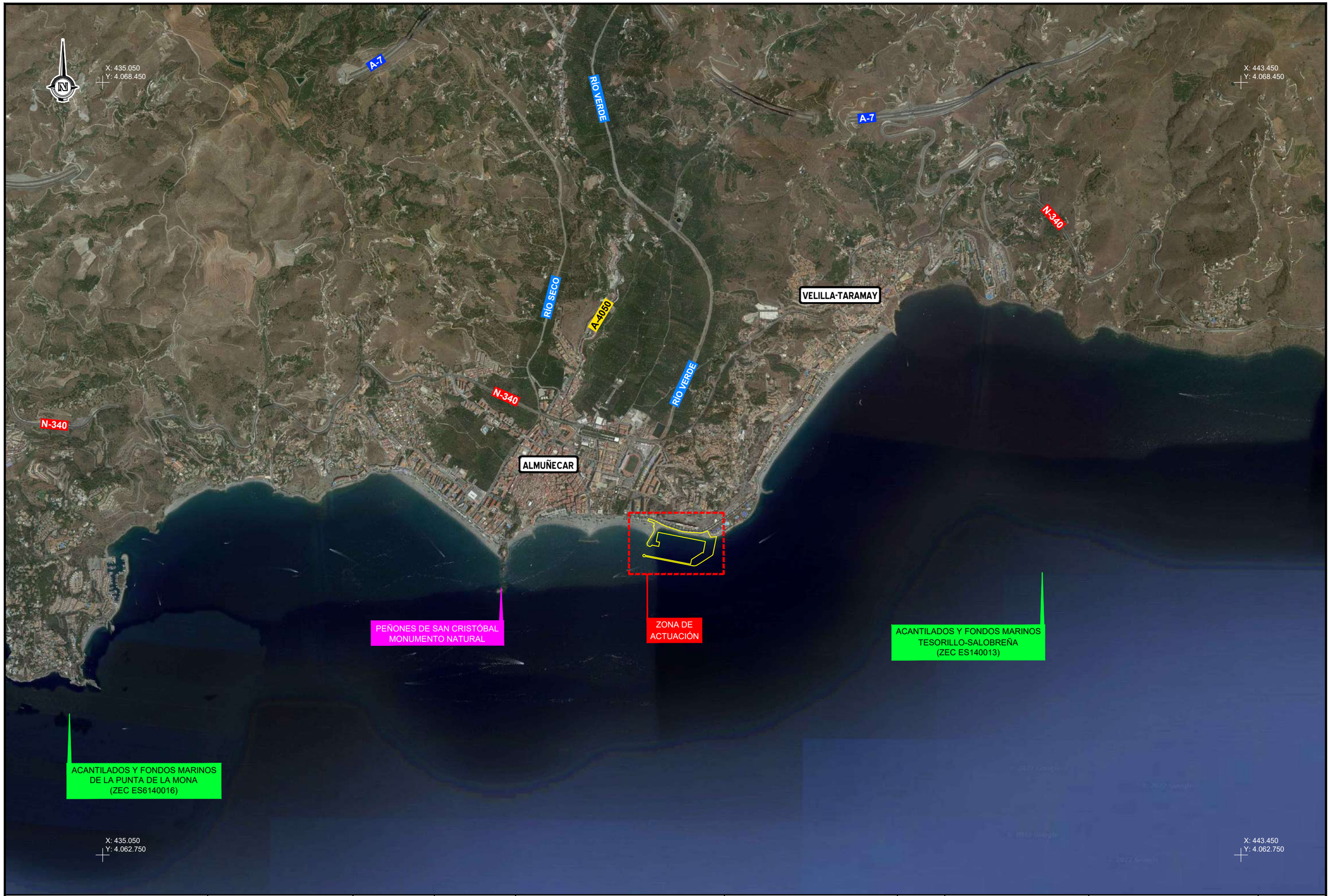
ESCALA: 1:2.000 — 0 10 20 30 40m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: SUPERFICIES DE OCUPACIÓN

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7.- Superficies Ocupación.dwg

NÚMERO DE PLANO: 7

HOJA: 1 de 1



AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

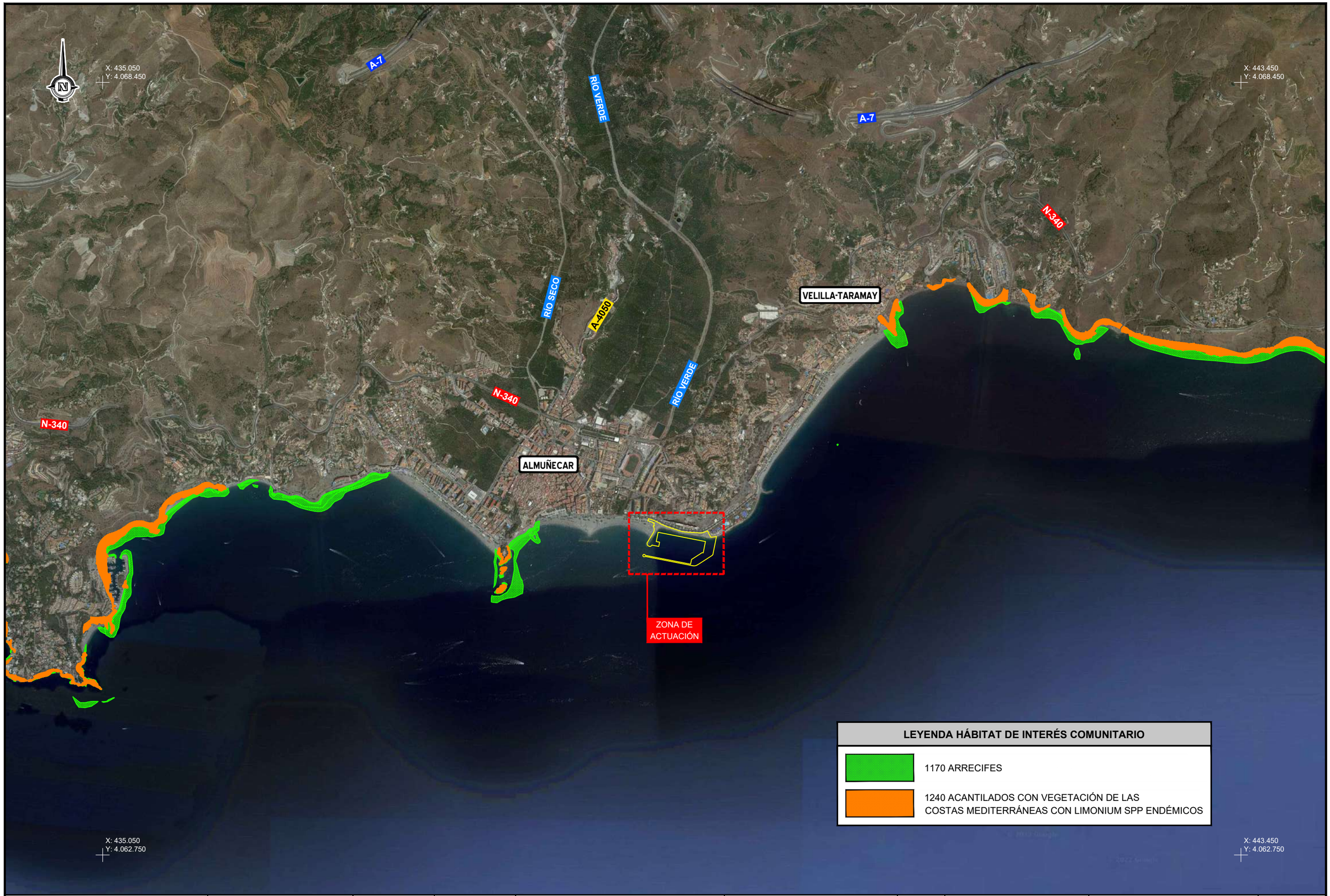
ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: 1:25.000 — 0 125 250 375 500m
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: ESPACIOS PROTEGIDOS
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 8.1.- Espacios Protegidos.dwg

NÚMERO DE PLANO: 8.1
HOJA: 1 de 1



LEYENDA HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

- 1170 ARRECIFES
- 1240 ACANTILADOS CON VEGETACIÓN DE LAS COSTAS MEDITERRÁNEAS CON LIMONIUM SPP ENDÉMICOS

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio	PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.	CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.	ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura	AUTORES DEL ESTUDIO: D. Manuel González Moles ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS D. Guillermo Sánchez Galdó ARQUITECTO	ESTUDIO DE VIABILIDAD: **ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA**	FECHA: MAYO 2022	ESCALA: 1:25.000 0 125 250 375 500m FORMATO ORIGINAL UNE A-3 GRÁFICA	PLANO: HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 8.2.- Hábitat IC.dwg	NÚMERO DE PLANO: 8.2 HOJA: 1 de 1

ALMERÍA

PUERTO	TÍTULAR	GESTIÓN	COMERCIAL	PESQUERA	RECREATIVA
ADRA	A	G.D.		●	●
ALMERIMAR	A	G.I.			●
ROQUETAS DE MAR	A	G.D.		●	●
AGUADULCE	A	G.I.			●
ALMERÍA		A.P. ALMERÍA	●	●	●
SAN JOSÉ	A	G.I.			●
CARBONERAS	A	G.D.		●	●
GARRUCHA	A	G.D.	●	●	●
VILLARICOS (La Balsa y La Esperanza)	A	G.D.		●	●

SEVILLA

PUERTO	TÍTULAR	GESTIÓN	COMERCIAL	PESQUERA	RECREATIVA
SEVILLA		A.P. SEVILLA	●		●
GELVES	A	G.I.			●

CÁDIZ

PUERTO	TÍTULAR	GESTIÓN	COMERCIAL	PESQUERA	RECREATIVA
CHIPIONA	A	G.D.		●	●
ROTA	A	G.D.		●	●
PUERTO SHERRY		A.P. BAHÍA DE CÁDIZ			●
PUERTO DE SANTA MARÍA		A.P. BAHÍA DE CÁDIZ	●	●	●
PUERTO AMÉRICA (3)		G.D.			●
CÁDIZ		A.P. BAHÍA DE CÁDIZ	●	●	●
GALLINERAS	A	G.D.			●
SANCTI PETRI	A	G.D.			●
CONIL	A	G.D.		●	●
BARBATE	A	G.D.	●	●	●
ALGECIRAS		A.P. BAHÍA DE ALGECIRAS	●	●	●
LA LÍNEA		A.P. BAHÍA DE ALGECIRAS	●		●
SOTOGRANDE	A	G.I.			●

HUELVA

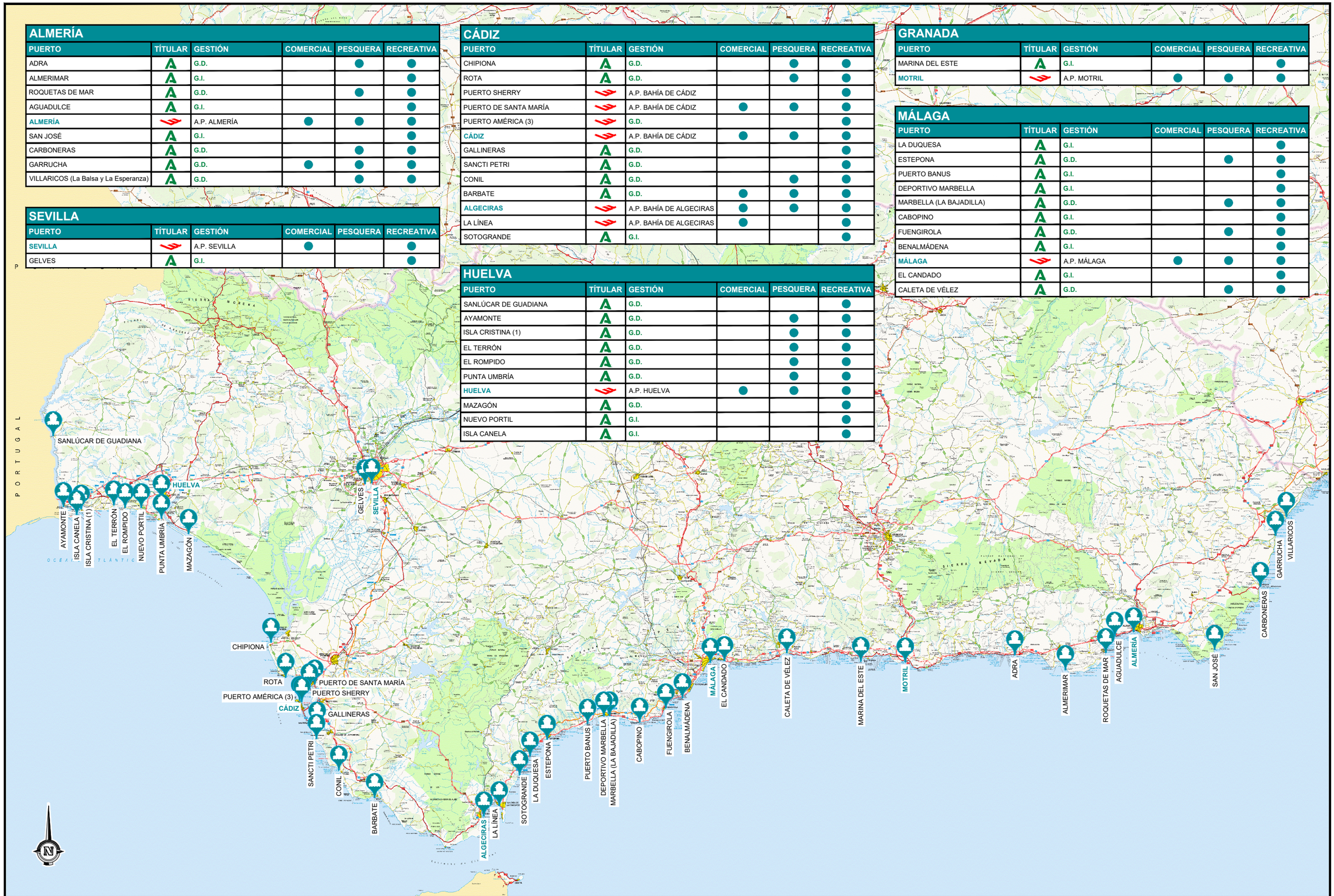
PUERTO	TÍTULAR	GESTIÓN	COMERCIAL	PESQUERA	RECREATIVA
SANLÚCAR DE GUADIANA	A	G.D.			●
AYAMONTE	A	G.D.		●	●
ISLA CRISTINA (1)	A	G.D.		●	●
EL TERRÓN	A	G.D.		●	●
EL ROMPIDO	A	G.D.		●	●
PUNTA UMBRÍA	A	G.D.		●	●
HUELVA		A.P. HUELVA	●	●	●
MAZAGÓN	A	G.D.			●
NUEVO PORTIL	A	G.I.			●
ISLA CANELA	A	G.I.			●

GRANADA

PUERTO	TÍTULAR	GESTIÓN	COMERCIAL	PESQUERA	RECREATIVA
MARINA DEL ESTE	A	G.I.			●
MOTRIL		A.P. MOTRIL	●	●	●

MÁLAGA

PUERTO	TÍTULAR	GESTIÓN	COMERCIAL	PESQUERA	RECREATIVA
LA DUQUESA	A	G.I.			●
ESTEPONA	A	G.D.		●	●
PUERTO BANUS	A	G.I.			●
DEPORTIVO MARBELLA	A	G.I.			●
MARBELLA (LA BAJADILLA)	A	G.D.		●	●
CABOPINO	A	G.I.			●
FUENGIROLA	A	G.D.		●	●
BENALMÁDENA	A	G.I.			●
MÁLAGA		A.P. MÁLAGA	●	●	●
EL CANDADO	A	G.I.			●
CALETA DE VÉLEZ	A	G.D.		●	●



AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: GRÁFICA — 0 10 20 30Km
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: PUERTOS DEPORTIVOS DE ANDALUCÍA
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 9.- Puertos Deportivos de Andalucia.dwg

NÚMERO DE PLANO: 9
HOJA: 1 de 1

AGENCIA PÚBLICA DE PUERTOS DE ANDALUCÍA
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROMOTOR: PUERTO DE ALMUÑÉCAR Sociedad Gestión Puerto de Almuñécar, S.L.

CONSULTORA: UG21 Consultores de Ingeniería S.L.

ARQUITECTURA: ESTUDIO SÁNCHEZ GALDÓ Arquitectura

AUTORES DEL ESTUDIO:
D. Manuel González Moles — ING. DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
D. Guillermo Sánchez Galdó — ARQUITECTO

ESTUDIO DE VIABILIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE ALMUÑÉCAR PARA EL PROCEDIMIENTO DE INICIATIVA PRIVADA

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: 1:75.000 — 0 0,5 1 1,5Km
FORMATO ORIGINAL UNE A-3 — GRÁFICA

PLANO: PUERTOS DEPORTIVOS EN LA ZONA DE ESTUDIO
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- Puertos Deportivos Zona de Estudio.dwg

NÚMERO DE PLANO: 10
HOJA: 1 de 1