



**Puerto de Motril**  
**GRANADA**

Autoridad Portuaria de Motril

## ESTUDIO AMBIENTAL ESTRATÉGICO DEL PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS DEL PUERTO DE MOTRIL



 **TECNOAMBIENTE**  
A TRADEBE COMPANY

**Noviembre 2019**

## **ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES</b>	<b>10</b>
1.1	CONTENIDO EsAE	11
1.2	ESTRUCTURA DEL EsAE DEL PDI DEL PUERTO DE MOTRIL Y ESTUDIOS ESPECÍFICOS	16
<b>2</b>	<b>PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS DEL PUERTO DE MOTRIL</b>	<b>17</b>
2.1	CONTENIDO DEL PDI	18
2.2	SITUACIÓN ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PUERTO DE MOTRIL	18
2.2.1	Localización	18
2.2.2	Zonificación	19
2.2.3	Usos y actividades	22
2.2.4	Concesiones y autorizaciones	30
2.3	PREVISIÓN DE TRÁFICOS	35
2.3.1	Graneles líquidos	36
2.3.2	Graneles sólidos	38
2.3.3	Mercancía general	39
2.3.4	Contenedores	45
2.3.5	Pesca fresca	46
2.3.6	Pasajeros de crucero	47
2.3.7	Pasajeros en línea regular	48
2.3.8	Avituallamiento	49
2.3.9	Número de buques	50
2.4	PREVISIONES DE TRÁFICO MARÍTIMO DE OTROS PUERTOS DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA Y PLANIFICACIÓN PREVISTA	51
2.4.1	Tráfico de Contenedores	53
2.4.2	Graneles líquidos	54
2.4.3	Ro-Ro	56
2.5	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PDI	58
2.6	ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN EL PDI	59
2.6.1	Alternativa Levante	60
2.6.2	Alternativa Poniente Playa	62
2.6.3	Alternativa Poniente 1	64
2.6.4	Alternativa Poniente 2	66
2.6.5	Alternativa Poniente 3	67
2.6.6	Alternativa Poniente 4	69
2.6.7	Alternativa Exterior	69
2.7	OBJETIVOS DEL PDI	71
2.8	RELACIÓN DEL PDI CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS	73
2.8.1	La Red Transeuropea de Transporte (RTE-T)	73



2.8.2	Plan de Infraestructura, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024	77
2.8.3	Estrategia Logística de España	80
2.8.4	Estrategia Española de Movilidad Sostenible	81
2.8.5	Plan Director de Puertos de Andalucía (2014-2020)	81
2.8.6	Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT)	83
2.8.7	Plan Director de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte 2014-2020 (PISTA-2020)	84
2.8.8	Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Tropical de Granada	85
2.8.9	Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA)	87
2.8.10	Resumen de la relación del PDI con otros planes y programas	88
<b>2.9</b>	<b>RED VIARIA Y FERROVIARIA DEL PUERTO DE MOTRIL</b>	<b>90</b>
2.9.1	Red viaria	90
2.9.2	Red ferroviaria	95
2.9.3	Previsiones de planificación de carreteras y líneas ferroviarias en relación con el puerto y el transporte de mercancías	95
<b>3</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL MEDIOAMBIENTAL DE MOTRIL Y SU POSIBLE EVOLUCIÓN EN CASO DE NO APLICACIÓN DEL PDI</b>	<b>101</b>
<b>3.1</b>	<b>POBLACIÓN Y SALUD HUMANA</b>	<b>101</b>
3.1.1	Contaminación atmosférica	101
3.1.2	Contaminación acústica terrestre	116
3.1.3	Aguas de baño y playas	123
<b>3.2</b>	<b>BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA</b>	<b>132</b>
3.2.1	Espacios Naturales Protegidos. Red Natura 2000	132
3.2.2	Especies protegidas	135
3.2.3	Hábitats de interés comunitario (HICs)	156
3.2.4	Contaminación acústica marina	159
<b>3.3</b>	<b>TERRITORIO</b>	<b>166</b>
3.3.1	Suelos y fondos marinos	166
3.3.2	Tráfico terrestre asociado a cruceros y paso del Estrecho	179
3.3.3	Flujos de transporte en la ciudad	189
<b>3.4</b>	<b>AGUA</b>	<b>193</b>
3.4.1	Estado de las masas de agua marinas	193
3.4.2	Estado de las masas de agua continentales	214
3.4.3	Consumo de agua	216
3.4.4	Necesidades de depuración	219
<b>3.5</b>	<b>FACTORES CLIMÁTICOS</b>	<b>221</b>
3.5.1	Calentamiento global	221
3.5.2	Evolución en caso de no aplicación del PDI	234
3.5.3	Vulnerabilidad a riesgos naturales	234
<b>3.6</b>	<b>PAISAJE</b>	<b>243</b>
3.6.1	Situación actual	243

3.6.2	<i>Evolución del paisaje en caso de no aplicación del PDI</i>	250
<b>3.7</b>	<b>INTERACCIÓN DE FACTORES</b>	<b>250</b>
3.7.1	<i>Consumo de recursos no renovables</i>	250
3.7.2	<i>Generación de residuos</i>	252
<b>3.8</b>	<b>OTROS ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>255</b>
3.8.1	<i>Sector pesquero</i>	256
3.8.2	<i>Patrimonio cultural</i>	260
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LAS ZONAS AFECTADAS Y SU EVOLUCIÓN CONSIDERANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>263</b>
<b>4.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA</b>	<b>263</b>
<b>4.2</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS FUTUROS</b>	<b>264</b>
4.2.1	<i>Resultados en España</i>	265
4.2.2	<i>Resultados regionalizados en la Comunidad Autónoma de Andalucía</i>	270
4.2.3	<i>Resultados regionalizados en la provincia de Granada</i>	273
<b>4.3</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA EVOLUCIÓN PREVISIBLE DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES POR EL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>276</b>
<b>4.4</b>	<b>AFECCIÓN SOBRE LAS PLAYAS Y LOS ESPACIOS DE INTERÉS</b>	<b>277</b>
<b>4.5</b>	<b>AFECCIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LOS RECINTOS PORTUARIOS DEL PDI DE MOTRIL</b>	<b>280</b>
<b>4.6</b>	<b>AFECCIÓN A CAUCES FLUVIALES EN EL ENTORNO DEL PUERTO-RAMBLAS</b>	<b>280</b>
4.6.1	<i>Rambla de las Brujas</i>	281
4.6.2	<i>Rambla de los Álamos</i>	282
<b>5</b>	<b>PROBLEMAS AMBIENTALES EXISTENTES RELEVANTES PARA EL PDI, ESPECIALMENTE RELACIONADOS CON ESPACIOS NATURALES Y ESPECIES PROTEGIDAS Y LA RED NATURA 2000</b>	<b>284</b>
<b>5.1</b>	<b>ZEC ES6110015 ALBORÁN</b>	<b>285</b>
<b>5.2</b>	<b>RESERVA NATURAL CONCERTADA CHARCA DE SUÁREZ</b>	<b>285</b>
<b>5.3</b>	<b>ESTRATEGIAS Y PLANES DE RECUPERACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN</b>	<b>288</b>
5.3.1	<i>Estrategia de conservación de Patella ferruginea</i>	289
5.3.2	<i>Estrategia para la conservación de Marmaronetta angustirostris</i>	290
5.3.3	<i>Estrategia para la conservación de la focha moruna (Fulica cristata)</i>	291
5.3.4	<i>Estrategia para la conservación de la malvasía cabeciblanca (Oxyura leucocephala)</i>	293
<b>6</b>	<b>OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL INTERNACIONALES, COMUNITARIOS Y/O NACIONALES EN RELACIÓN CON EL PDI</b>	<b>295</b>
<b>6.1</b>	<b>PLANIFICACIÓN DE CHARCA DE SUÁREZ</b>	<b>296</b>

<b>6.2</b>	<b>PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA (PGOU) DE MOTRIL</b>	<b>298</b>
<b>6.3</b>	<b>PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y CATÁLOGO DE LA PROVINCIA DE GRANADA</b>	<b>298</b>
<b>6.4</b>	<b>ESTRATEGIAS Y PLANES PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN</b>	<b>300</b>
6.4.1	<i>Estrategia de conservación de la lapa ferruginosa (Patella ferruginea)</i>	300
6.4.2	<i>Estrategia para la conservación de la cerceta pardilla (Marmaronetta angustirostris)</i>	301
6.4.3	<i>Estrategia para la conservación de la focha moruna (Fulica cristata)</i>	301
6.4.4	<i>Estrategia de conservación de la malvasía cabeciblanca (Oxyura leucocephala)</i>	302
<b>6.5</b>	<b>PLAN HIDROLÓGICO DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS</b>	<b>303</b>
<b>6.6</b>	<b>ESTRATEGIA MARINA PARA LA DEMARCACIÓN MARINA DEL ESTRECHO Y ALBORÁN</b>	<b>306</b>
<b>6.7</b>	<b>PLANES EN RELACIÓN CON LA ADAPTACIÓN Y LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>309</b>
6.7.1	<i>Estrategia de Adaptación al Cambio Climático (UE)</i>	309
6.7.2	<i>Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (horizonte 2007-2012-2020)</i>	310
6.7.3	<i>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)</i>	310
6.7.4	<i>Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)</i>	311
6.7.5	<i>Plan Andaluz de Acción por el Clima</i>	311
6.7.6	<i>Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española (EACCCE)</i>	312
6.7.7	<i>Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático</i>	313
<b>6.8</b>	<b>PLAN DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE Y VIVIENDA 2012-2024 (PITVI)</b>	<b>314</b>
<b>6.9</b>	<b>PLAN DIRECTOR DE PUERTOS DE ANDALUCÍA (2014-2020)</b>	<b>315</b>
<b>6.10</b>	<b>PROGRAMA ANDALUZ DE SUELOS CONTAMINADOS (2016-2021)</b>	<b>316</b>
<b>6.11</b>	<b>PLAN DIRECTOR TERRITORIAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE ANDALUCÍA (2010-2019)</b>	<b>317</b>
<b>6.12</b>	<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2012-2020 (PPGRPA)</b>	<b>318</b>
<b>6.13</b>	<b>PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN</b>	<b>320</b>
<b>6.14</b>	<b>PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TRANSPORTE 2014-2020 (PISTA 2020)</b>	<b>321</b>
<b>6.15</b>	<b>ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2020 (EEA)</b>	<b>322</b>
<b>6.16</b>	<b>ESTRATEGIA ANDALUZA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA BIODIVERSIDAD (EAGIB)</b>	<b>323</b>
<b>6.17</b>	<b>PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COSTA TROPICAL DE GRANADA</b>	<b>323</b>
<b>6.18</b>	<b>PLAN DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO SÍSMICO DE ANDALUCÍA (PERSA)</b>	<b>324</b>

<b>6.19</b>	<b>PLAN DE PROTECCIÓN DEL CORREDOR LITORAL DE ANDALUCÍA (PPCLA)</b>	<b>325</b>
<b>6.20</b>	<b>PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA (POTA)</b>	<b>325</b>
<b>6.21</b>	<b>RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PDI CON OTROS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES</b>	<b>327</b>
<b>6.22</b>	<b>RESUMEN DE INTERACCIÓN DE OBJETIVOS AMBIENTALES DE OTROS PLANES Y PROGRAMAS CON LOS DEL PDI</b>	<b>328</b>
<b>7</b>	<b>EFFECTOS DEL PDI SOBRE EL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>333</b>
<b>7.1</b>	<b>POBLACIÓN Y SALUD HUMANA</b>	<b>335</b>
7.1.1	Contaminación atmosférica	335
7.1.2	Contaminación acústica terrestre	343
7.1.3	Conclusiones	371
7.1.4	Afección a aguas de baño. Desestabilización de playas	372
7.1.5	Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras	385
<b>7.2</b>	<b>BIODIVERSIDAD, FAUNA Y FLORA</b>	<b>385</b>
7.2.1	Incremento de contaminación acústica y química en aguas pertenecientes a espacios Red Natura 2000	385
7.2.2	Afección a especies protegidas	385
7.2.3	Afección a hábitats de interés comunitario (HICs) dentro y fuera de Red Natura 2000	397
7.2.4	Afección a especies marinas por contaminación acústica fuera de Red Natura 2000	401
<b>7.3</b>	<b>TERRITORIO</b>	<b>403</b>
7.3.1	Contaminación de suelos, playas y fondos marinos	403
7.3.2	Estimación del aumento del tráfico de viajeros	407
7.3.3	Infraestructuras viarias de la ciudad afectadas indirectamente por el aumento de tráfico	407
<b>7.4</b>	<b>AGUA</b>	<b>408</b>
7.4.1	Afección al medio hídrico	408
7.4.2	Incremento del consumo de agua	443
7.4.3	Incremento de las necesidades de depuración habituales	444
<b>7.5</b>	<b>FACTORES CLIMÁTICOS</b>	<b>444</b>
7.5.1	Calentamiento global	444
7.5.2	Vulnerabilidad a riesgos naturales, considerando el cambio climático	460
<b>7.6</b>	<b>PAISAJE</b>	<b>491</b>
7.6.1	Afección a zonas de especial relevancia paisajística	491
<b>7.7</b>	<b>INTERACCIÓN DE FACTORES</b>	<b>501</b>
7.7.1	Consumo de recursos no renovables	501
7.7.2	Generación de residuos	501
<b>7.8</b>	<b>OTROS FACTORES</b>	<b>502</b>
7.8.1	Actividad pesquera	502
7.8.2	Patrimonio cultural	503

<b>7.9</b>	<b>CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DEL PDI SOBRE EL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>505</b>
7.9.1	<i>Apuntes sobre la metodología</i>	505
7.9.2	<i>Metodología seleccionada para la evaluación del PDI</i>	507
7.9.3	<i>Elaboración de una matriz de identificación de interacciones</i>	507
7.9.4	<i>Valoración de los impactos</i>	507
7.9.5	<i>Matriz de importancia y valoración</i>	511
<b>7.10</b>	<b>PROCESO DE EVALUACIÓN</b>	<b>511</b>
7.10.1	<i>Matriz de identificación de interacciones</i>	511
7.10.2	<i>Valoración de los impactos</i>	512
7.10.3	<i>Matriz de importancia y valoración</i>	512
<b>8</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS Y COMPENSATORIAS, INCLUYENDO LAS MITIGADORAS Y ADAPTATIVAS AL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>527</b>
<b>8.1</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y SALUD HUMANA</b>	<b>527</b>
8.1.1	<i>Medidas para la protección de la calidad atmosférica</i>	527
8.1.2	<i>Medidas para la protección de la calidad acústica terrestre</i>	528
8.1.3	<i>Medidas para la protección de las aguas de baño y playas</i>	528
<b>8.2</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA</b>	<b>529</b>
8.2.1	<i>Medidas para la protección de los Espacios Naturales Protegidos</i>	529
8.2.2	<i>Medidas para la protección de los HICs dentro y fuera de la Red Natura 2000</i>	529
8.2.3	<i>Medidas para la protección de especies protegidas</i>	529
8.2.4	<i>Medidas para la protección de las especies marinas frente al ruido submarino fuera de la Red Natura 2000</i>	531
<b>8.3</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL TERRITORIO</b>	<b>532</b>
8.3.1	<i>Medidas para la protección de los suelos y fondos marinos</i>	532
<b>8.4</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL MEDIO HÍDRICO</b>	<b>532</b>
8.4.1	<i>Medidas para la protección de la calidad de las masas de agua costeras</i>	532
8.4.2	<i>Medidas para la protección de las ramblas</i>	533
<b>8.5</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>534</b>
8.5.1	<i>Calentamiento global</i>	534
8.5.2	<i>Vulnerabilidad a riesgos naturales</i>	535
<b>8.6</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PAISAJE</b>	<b>535</b>
<b>8.7</b>	<b>MEDIDAS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE RECURSOS NO RENOVABLES</b>	<b>536</b>
<b>8.8</b>	<b>MEDIDAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>537</b>
<b>8.9</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SECTOR PESQUERO</b>	<b>538</b>
<b>8.10</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL</b>	<b>538</b>



<b>9</b>	<b>RESUMEN DE LOS MOTIVOS DE LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN, INCLUYENDO DIFICULTADES, DEFICIENCIAS TÉCNICAS O FALTA DE CONOCIMIENTOS</b>	<b>538</b>
<b>9.1</b>	<b>ACTUACIÓN FRENTE A NO ACTUACIÓN</b>	<b>539</b>
9.1.1	Factor ambiental	540
9.1.2	Factor de utilidad del puerto	540
9.1.3	Decisión de actuación o no actuación	542
<b>9.2</b>	<b>METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS</b>	<b>542</b>
<b>9.3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS</b>	<b>544</b>
<b>9.4</b>	<b>DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>	<b>544</b>
9.4.1	Ruido terrestre	551
9.4.2	Aguas de baño y playa	551
9.4.3	Dinámica marina	551
9.4.4	Especies protegidas	551
9.4.5	Hábitats de interés comunitario	551
9.4.6	Biocenosis marinas	552
9.4.7	Afección a ramblas	552
9.4.8	Riesgo de accidente marítimo	552
9.4.9	Tasas de renovación	552
9.4.10	Hidrodinámica	552
9.4.11	Paisaje	552
9.4.12	Actividad pesquera y marisquera	553
9.4.13	Patrimonio cultural	553
<b>9.5</b>	<b>RESULTADO DE LA VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS</b>	<b>553</b>
<b>9.6</b>	<b>DIFICULTADES ENCONTRADAS EN EL PROCESO DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS</b>	<b>560</b>
<b>10</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>560</b>
<b>10.1</b>	<b>INDICADORES AMBIENTALES</b>	<b>561</b>
<b>10.2</b>	<b>INFORMES DE SEGUIMIENTO</b>	<b>566</b>
<b>11</b>	<b>RESUMEN NO TÉCNICO</b>	<b>567</b>
<b>11.1</b>	<b>PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS DEL PUERTO DE MOTRIL</b>	<b>567</b>
11.1.1	Contenido del PDI	567
11.1.2	Situación actual de las infraestructuras del Puerto de Motril	568
11.1.3	Justificación de la necesidad del PDI	569
11.1.4	Alternativas contempladas en el PDI	570
11.1.5	Objetivos del PDI	576
11.1.6	Relación del PDI con otros planes y programas	577
11.1.7	Red viaria y ferroviaria del Puerto de Motril	578
11.1.8	Previsiones de planificación de carreteras y líneas ferroviarias en relación con el puerto y el transporte de mercancías	580

<b>11.2 SITUACIÓN ACTUAL MEDIOAMBIENTAL DE MOTRIL Y SU POSIBLE EVOLUCIÓN EN CASO DE NO APLICACIÓN DEL PDI</b>	<b>581</b>
11.2.1 Población y salud humana	581
11.2.2 Biodiversidad, flora y fauna	586
11.2.3 Territorio	592
11.2.4 Agua	595
11.2.5 Factores climáticos	601
11.2.6 Paisaje	602
11.2.7 Interacción de factores	603
11.2.8 Otros aspectos ambientales	604
<b>11.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LAS ZONAS AFECTADAS Y SU EVOLUCIÓN CONSIDERANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>606</b>
<b>11.4 PROBLEMAS AMBIENTALES EXISTENTES RELEVANTES PARA EL PDI, ESPECIALMENTE RELACIONADOS CON ESPACIOS NATURALES Y ESPECIES PROTEGIDAS Y LA RED NATURA 2000</b>	<b>607</b>
<b>11.5 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL INTERNACIONALES, COMUNITARIOS Y/O NACIONALES EN RELACIÓN CON EL PDI</b>	<b>609</b>
<b>11.6 EFECTOS DEL PDI SOBRE EL MEDIO AMBIENTE</b>	<b>612</b>
<b>11.7 MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS Y COMPENSATORIAS, INCLUYENDO LAS MITIGADORAS Y ADAPTATIVAS AL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>620</b>
<b>11.8 RESUMEN DE LOS MOTIVOS DE LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN, INCLUYENDO DIFICULTADES, DEFICIENCIAS TÉCNICAS O FALTA DE CONOCIMIENTOS</b>	<b>620</b>
<b>11.9 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>621</b>
<b>12 NOTAS FINALES Y FIRMAS</b>	<b>623</b>

## 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Motril (en adelante PDI), es la herramienta de planificación utilizada tras el Plan Estratégico, con la que se pretende describir, de forma flexible, el modelo de desarrollo y crecimiento potencial a largo plazo de las infraestructuras del puerto, como resultado de una evaluación razonada entre distintas alternativas y en coherencia con el Plan Estratégico vigente. La tramitación de los PDI de los puertos se realiza según lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (BOE núm. 253 de 20/10/11). Este documento de ordenación queda sometido también al trámite de evaluación ambiental estratégica ordinaria, conforme a lo establecido en el artículo 6 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE núm. 296 de 11/12/13), que no fue modificado ni sustituido por la *“Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero”*, por la que expone:

*“1. Serán objeto de una evaluación ambiental estratégica ordinaria los planes y programas, así como sus modificaciones, que se adopten o aprueben por una Administración pública y cuya elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria o por acuerdo del Consejo de Ministros o del Consejo de Gobierno de una comunidad autónoma, cuando:*

- *a) Establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental y se refieran a la agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, pesca, energía, minería, industria, transporte, gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, ocupación del dominio público marítimo terrestre, utilización del medio marino, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbano y rural, o del uso del suelo; o bien,*
- *b) Requieran una evaluación por afectar a espacios Red Natura 2000 en los términos previstos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- *c) Los comprendidos en el apartado 2 cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental en el informe ambiental estratégico de acuerdo con los criterios del anexo V.*
- *d) Los planes y programas incluidos en el apartado 2, cuando así lo determine el órgano ambiental, a solicitud del promotor”.*

Dado que el PDI se corresponde con la premisa señalada en el apartado a) de la norma ambiental, éste queda indiscutiblemente sometido al procedimiento ordinario, como indicado.

En este contexto, Puertos del Estado, como órgano sustantivo del PDI del Puerto de Motril, presentó ante la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural una solicitud de inicio de evaluación ambiental estratégica ordinaria, acompañada del borrador del plan y del Documento Inicial Estratégico (en adelante DIE) con el fin de comenzar el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria del PDI, de acuerdo a lo establecido en los artículos 18 y 19 de la Ley 21/2013 (tampoco modificados por la Ley 9/2018).

Como resultado del proceso de consultas, el 08/03/18 se aprueba el Documento de Alcance (DA en adelante) por *Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe ambiental estratégico de sometimiento a evaluación ambiental estratégica ordinaria y documento de alcance del Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Motril (Granada)*. Este DA marca el contenido que debe contener el Estudio Ambiental Estratégico (EsAE en adelante) del PDI del Puerto de Motril y propone los aspectos ambientales a considerar en el proceso de evaluación.

## 1.1 CONTENIDO EsAE

En el Cuadro 1 del DA se recogen los aspectos ambientales que se deberán considerar en la evaluación ambiental del PDI, y que coincide con el contenido de la siguiente tabla.

**Tabla 1. Aspectos ambientales a considerar en la evaluación ambiental del PDI del Puerto de Motril**

ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN Y PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD EXISTENTES	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
<b>Población y salud humana</b>	Contaminación atmosférica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener y, en su caso, mejorar la calidad del aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de contaminación debida al incremento del tráfico rodado y del incremento de las actividades generadoras de contaminación del aire.</li> </ul>
	Contaminación acústica terrestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación acústica del territorio, con la cartografía y capas de información adecuadas, determinando en cada área su objetivo de calidad acústica.</li> <li>Estimación del incremento de contaminación acústica debida al incremento de tráfico rodado y de las actividades generadoras de contaminación acústica.</li> <li>Estimación de población afectada por incremento de contaminación acústica.</li> </ul>
	Afección a aguas de baño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar la calidad de las aguas de baño cercanas a las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción del estado de la calidad de las aguas de baño y</li> </ul>

ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN Y PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD EXISTENTES	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
	Desestabilización de playas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>instalaciones portuarias.</li> <li>Procurar el mantenimiento natural de las playas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>extensión afectadas en las playas de Poniente y Las Azucenas.</li> <li>Extensión de playas con necesidad de medidas correctoras.</li> </ul>
	Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimizar el incremento del riesgo de inundación tierra adentro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración del incremento del riesgo.</li> </ul>
<b>Agua</b>	Empeoramiento del estado de las masas de agua afectadas. Modificación de lagunas, arroyos y ramblas cercanas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento del objetivo "buen estado" de las masas de agua afectadas, según la Directiva Marco del Agua (DMA).</li> <li>Cumplimiento del objetivo de "buen estado satisfactorio", según la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie de playas, lagunas, arroyos y ramblas modificadas directamente e indirectamente.</li> <li>Estimación del riesgo de contaminación de masas de agua por accidentes portuarios.</li> </ul>
	Incremento del consumo de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimizar el consumo de agua en las instalaciones portuarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del consumo de agua debido a las nuevas actividades y usuarios.</li> </ul>
	Incremento de las necesidades de depuración habituales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar el vertido de sustancias contaminantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de vertidos de efluentes líquidos y estimación de los nuevos sistemas de depuración necesarios.</li> </ul>
	Incremento de contaminación acústica y química en aguas pertenecientes a espacios de Red Natura 2000.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimización de la afección a espacios naturales, hábitats y especies protegidas.</li> <li>Protección de los espacios naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación de espacios de Red Natura 2000 con la cartografía y capas de información adecuadas.</li> <li>Estimación de la superficie de aguas pertenecientes a espacios de Red Natura 2000, en m2, afectada por incremento de contaminación química y acústica.</li> </ul>
<b>Biodiversidad, flora y fauna</b>	Afección a especies protegidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimización de afección a especies protegidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del nº de ejemplares de especies protegidas afectadas, distinguiendo por afección directa e indirecta y por el grado de protección de cada especie.</li> </ul>
	Afección a hábitats de interés comunitario, dentro y fuera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimización de afección a hábitats protegidos.</li> <li>Protección de estas áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación de hábitats de interés comunitario, con la cartografía y capas de información adecuadas.</li> <li>Estimación de las superficies</li> </ul>



ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN Y PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD EXISTENTES	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
	de Red Natura 2000.		afectadas de hábitats dentro y fuera de Red Natura 2000.
	Afección a especies marinas por contaminación acústica fuera de Red Natura 2000.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimización de afección por contaminación acústica submarina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de ruido debido al incremento de tráfico marítimo o a su nueva localización.</li> <li>Estimación de las poblaciones de mamíferos marinos afectados.</li> </ul>
<b>Territorio</b>	Contaminación de suelos, playas y fondos marinos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento de las condiciones naturales de los suelos, playas y fondos marinos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantificación de las nuevas superficies a ocupar por actividades potencialmente contaminantes del suelo y de los fondos marinos, según el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.</li> </ul>
	Aumento del tráfico terrestre debido al turismo de cruceros y al tráfico de paso del estrecho.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuir a la sostenibilidad del transporte de viajeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del aumento de tráfico de viajeros.</li> </ul>
	Incremento de los flujos de todo tipo de transporte sobre la ciudad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación adecuada de los distintos tipos de transporte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de la superficie de infraestructuras viarias de la ciudad indirectamente afectada por el incremento de tráfico.</li> </ul>
<b>Factores climáticos</b>	Calentamiento global.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas del desarrollo del PDI y del transporte asociado según las Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos de transporte (CEDEX 2015).</li> </ul>
	Vulnerabilidad a riesgos naturales, teniendo en cuenta previsiones de cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimización de la ocupación de zonas con riesgos naturales inherentes.</li> <li>Adaptación al cambio climático de acuerdo con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de ocupación del suelo por infraestructuras en zonas inundables o con algún otro tipo de riesgo natural, teniendo en cuenta las previsiones del cambio climático.</li> <li>Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas para hacer frente a los futuros cambios en las variables del clima marítimo.</li> </ul>
<b>Paisaje</b>	Afección a zonas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integrar el paisaje como</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de monumentos</li> </ul>

ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	OBJETIVOS DE PROTECCIÓN Y PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD EXISTENTES	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
	de especial relevancia paisajística.	elemento de valor en la planificación territorial. ■ Mantenimiento de las características intrínsecas del paisaje.	naturales y culturales y de paisajes afectados directa o indirectamente.
<b>Interacción de factores</b>	Consumo de recursos no renovables.	■ Incremento del ahorro y la eficiencia energética. ■ Incremento en la aplicación de energías renovables.	■ Estimación del consumo final de energía y posibilidad de generación de energías renovables en cada alternativa.
	Generación de residuos.	1. Gestión adecuada de acuerdo con su tipología y con el principio de jerarquía vigente en la Unión Europea (1º Prevención, 2º Reutilización, 3º Reciclaje, 4º Valorización energética y 5º Eliminación).	■ Estimación de residuos generados por tipología y previsiones para su gestión.

Fuente: Documento de Alcance aprobado por Resolución de 8 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

Conforme al artículo 17 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, con fecha 2 de marzo de 2017, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural sometió a consultas previas el DIE. A tal respecto, la Tabla 2 muestra los organismos consultados, cuáles de éstos emitieron respuestas, qué requerimientos o sugerencias efectuaron y el epígrafe de este EsAE donde se han tenido en consideración dichas alegaciones.

**Tabla 2. Resultado de la fase de consultas previas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas en el PDI**

LISTADO DE CONSULTADOS	EMITE RESPUESTA	OBSERVACIONES-SUGERENCIAS	RESPUESTA EN EL EsAE
<b>ADIF</b>	No	-	-
<b>APPA</b>	No	-	-
<b>Ayuntamiento de Gualchos</b>	No	-	-
<b>Ayuntamiento de Motril</b>	No	-	-
<b>Ayuntamiento de Salobreña</b>	No	-	-
<b>Ayuntamiento de Vélez Benaudalla</b>	No	-	-
<b>Centro Oceanográfico de Málaga del IEO</b>	No	-	-
<b>Cofradía de pescados de Motril</b>	No	-	-
<b>CIRCE</b>	No	-	-
<b>D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento</b>	No	-	-
<b>D.G. de Gestión del Medio Natural y Espacios</b>	Sí	Analiza la importancia de los elementos a tener en cuenta en el	Apartado 7.2

LISTADO DE CONSULTADOS	EMITE RESPUESTA	OBSERVACIONES-SUGERENCIAS	RESPUESTA EN EL EsAE
<b>Protegidos de la CMAOT</b>		desarrollo del PDI. Establece que el elemento afectado de mayor importancia son las especies faunísticas amenazadas y que no se incluye en el DIE con suficiente profundidad un análisis profundo de las afecciones ambientales.	
<b>D.G. de Infraestructuras de la Consejería de Fomento y Vivienda</b>	Sí	No aprecia impactos ambientales significativos en la Red de Carreteras de la Junta de Andalucía.	-
<b>Subdirección Gral. De Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima de la D. G. de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento</b>	No	-	-
<b>D.G. de Prevención y Calidad Ambiental. S.G. de Medio Ambiente y Cambio Climático de la CMAOT</b>	No	-	-
<b>D.G. de Sostenibilidad de la Costa y del Mar</b>	No	-	--
<b>Diputación Provincial de Granada</b>	No	-	-
<b>Distrito Hidrográfico Mediterráneo de la AMAYA</b>	No	-	-
<b>División para la protección del Mar y Prevención de la Contaminación Marina. D.G. Sostenibilidad de la Costa y mar</b>	Sí	Es necesario profundizar en las afecciones a las especies de fauna amenazada, evaluar el efecto de las obras sobre la dinámica litoral, el efecto del incremento del tráfico sobre los mamíferos marinos, establecer medidas para la adecuada gestión de los materiales dragados y evaluar la compatibilidad del PDI con la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la Costa Española.	Apartados 7.1.3., 7.2.2., 7.2.4., 8.5. y 8.8.
<b>Ecologistas en Acción de Andalucía</b>	No	-	-
<b>Subdirección Gral. De Planificación de Infraestructuras y Transporte de la S. E. de Infraestructuras, Transportes y Vivienda del Ministerio de Fomento</b>	No	-	-

LISTADO DE CONSULTADOS	EMITE RESPUESTA	OBSERVACIONES-SUGERENCIAS	RESPUESTA EN EL EsAE
Oficina Española de Cambio Climático	Sí	No realiza observaciones ambientales.	-
Organización Ecologista OCEANA	No	-	-
SEO/Birdlife	No	-	-
Sociedad Española de Cetáceos (SEC)	No	-	-
Subdelegación del Gobierno de Granada	No	-	-
Subdirección Gral. de Planificación Ferroviaria de la S. G. de Infraestructuras del Ministerio de Fomento	Sí	Resalta la inexistencia de un acceso ferroviario al Puerto de Motril, ni construido ni planificado.	Apartado 2.9.3.

Fuente: Documento de Alcance aprobado por Resolución de 8 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

## 1.2 ESTRUCTURA DEL EsAE DEL PDI DEL PUERTO DE MOTRIL Y ESTUDIOS ESPECÍFICOS

El EsAE tendrá el contenido mínimo establecido en el Anexo IV de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre. A partir de la información recogida en el Apartado 1.1. se adopta el siguiente índice de contenidos para el EsAE:

1. Esbozo del contenido, objetivos principales del PDI y relaciones con otros planes y programas pertinentes.
2. Aspectos relevantes de la situación del medio ambiente y su probable evolución en caso de la no aplicación del PDI.
3. Características ambientales de las zonas que pueden verse afectadas de manera significativa y su evolución teniendo en cuenta el cambio climático esperado en el plazo de vigencia del PDI.
4. Cualquier problema medioambiental existente relevante para el PDI, incluyendo en particular los problemas relacionados con cualquier zona de especial importancia medioambiental, como las zonas designadas de conformidad con la legislación aplicable sobre espacios naturales y especies protegidas y los espacios protegidos de la Red Natura 2000.
5. Los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario o nacional que guarden relación con el plan o programa y la manera en que tales objetivos y cualquier aspecto medioambiental se han tenido en cuenta durante la elaboración del PDI.
6. Los probables efectos significativos en el medio ambiente.
7. Medidas previstas para prevenir, reducir o mitigar, considerando el cambio climático.

8. Resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas.
9. Un programa de vigilancia ambiental
10. Un resumen no técnico de la información contenida en el EsAE.

A su vez, el EsAE irá acompañado de una serie de trabajos específicos y anexos. Éstos recogerán la información detallada de cada ítem de forma que en el EsAE se mostrará para cada uno la que sea necesaria para el proceso de evaluación y se remitirá al anexo o estudio específico correspondiente en caso de querer ampliarse lo expuesto para cada variable.

#### Trabajos específicos

1. Elaboración del mapa de ruidos del Puerto de Motril y el estudio acústico predictivo del PDI.
2. Cartografía y caracterización de comunidades bentónicas, inventario de hábitats y especies protegidas y evaluación del impacto.
3. Estudio del impacto del PDI sobre los mamíferos marinos y estudio del ruido submarino.
4. Modelización hidrodinámica.
5. Calentamiento global, estudio de la huella de carbono actual y evolución esperada con el desarrollo del PDI de la Autoridad Portuaria de Motril.
6. Estudio de la vulnerabilidad a riesgos naturales considerando previsiones de cambio climático.
7. Estudio de impacto del PDI sobre los recursos y sector pesquero.
8. Estudio del impacto sobre la salud del PDI, en consonancia con el art. 56 de la Ley 16/2011 de Salud Pública de Andalucía.
9. Prospección mediante sónar de barrido lateral (SBL).

## **2 PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS DEL PUERTO DE MOTRIL**

La Ley de Puertos 33/2010, de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de 26 noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general define el PDI como un elemento de planificación obligatorio para *“la construcción de un nuevo puerto de titularidad estatal, la ampliación o realización de nuevas obras de infraestructura de uno existente que supongan una modificación significativa de sus límites físicos exteriores en el lado marítimo”*.

En este contexto, el Puerto de Motril en su Plan Estratégico, aprobado en el año 2010, contempla como uno de los objetivos principales la redacción del PDI, cuyos principales elementos se encuentran descritos en epígrafes posteriores, y sobre el cual se realiza el presente EsAE.



El PDI pretende desarrollar sus actuaciones en un periodo de 15 años desde su aprobación, es decir, el horizonte temporal del mismo se fija en el año 2026. En general, las actuaciones que se llevarán a cabo serán:

- Creación de una nueva Dársena Pesquero-Deportiva
- Creación de una nueva Terminal Ro-Ro en la antigua dársena pesquera, que incluye el Nuevo Muelle en la Canal.
- Adecuación del Muelle Contradique para el atraque de barcas de bunker a levante del mismo.

## 2.1 CONTENIDO DEL PDI

El PDI del Puerto de Motril (junio 2011), contempla lo siguiente:

- Los principales objetivos, el alcance y el horizonte temporal del PDI.
- Un análisis de la situación actual del puerto.
- Análisis de la demanda en relación al tráfico.
- Planteamiento y análisis de las distintas alternativas.
- Desarrollo de la alternativa elegida.
- Usos portuarios.
- Modelo de explotación.
- Modelo de gestión.
- Valoración económica de las inversiones y esquema de financiación.
- Plan de implantación.

Para una mejor comprensión de la necesidad de ejecutar el PDI, se hace necesario describir la situación actual del Puerto de Motril, para conocer qué infraestructuras abarca, qué tráficos sustentan y cuáles son los principales operadores en el puerto.

## 2.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PUERTO DE MOTRIL

### 2.2.1 Localización

El Puerto de Motril se localiza al sur de la Península Ibérica, en su vertiente mediterránea occidental. Las coordenadas geográficas son 3º 31' 30" Oeste y 36º 43' 06" Norte.

Está situado en el centro del Mar de Alborán, lo que le ofrece una conexión privilegiada con los puertos del Norte de África Occidental. En particular, Nador y Melilla se encuentran a 90 mn y

4,5 h de navegación, Alhucemas a 85 mn y 4,25 h de navegación y finalmente Tánger Med se encuentra a 110 mn y 5,5 h de navegación<sup>1</sup>.

En la comparación con sus inmediatos vecinos y competidores: Málaga y Almería, el Puerto de Motril ofrece ventajas por la mayor proximidad con la zona de Marruecos Oriental: Alhucemas y Nador y, lógicamente, también Melilla.



**Ilustración 1. Localización del puerto de Motril**

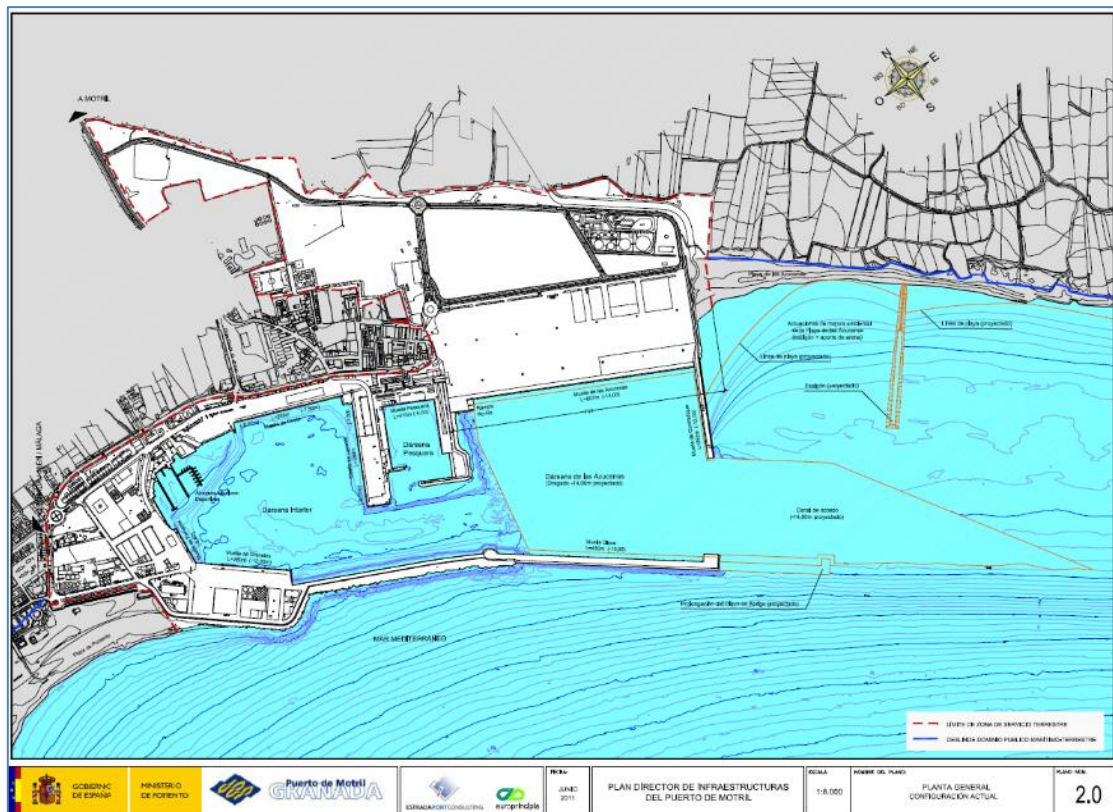
Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

Desde el lado terrestre, el PM se encuentra a unos 3 km al Sur de la ciudad de Motril. Es el puerto del sur de España más cercano por carretera a Madrid, concretamente a 492 km. El siguiente es el Puerto de Sevilla, a 532 km de la capital. Los 2 puertos de interés general vecinos al de Motril, Málaga está a 537 km y luego Almería, a 553 km.

### 2.2.2 Zonificación

Las dependencias de la Autoridad Portuaria de Motril (en adelante APM) se distribuyen conforme al siguiente plano:

<sup>1</sup> Velocidad media de 20 nudos.



**Ilustración 2. Planta de la distribución actual de las infraestructuras de la APM**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

Como se puede observar en el plano anterior, el Puerto de Motril presenta 3.127 m de muelles operativos para distintos usos y actividades, que se distribuyen como sigue:

- **Dársena interior:** dedicada a tráficos de graneles, mercancía general y pasajeros. Abarca los siguientes muelles:
  - Muelles de Graneles.
  - Muelle de Poniente.
  - Muelle de Levante.
  - Muelle de Costa.

Esta dársena se limita a una profundidad de -10 m, estando los muelles a menor profundidad, excepto el Muelle de Graneles, que está cimentado a la cota -12 m. En la parte occidental de la dársena se encuentran las instalaciones deportivas.

- **Dársena pesquera:** su línea de atraque de 410 m incluye los muelles:
  - De estancia.
  - De descarga.
  - De combustible.
  - De hielo

La profundidad de la misma es de 4 m, suficiente para los barcos de pesca que frecuentan actualmente el puerto.

- **Dársena de las Azucenas:** es la mayor de todas, con 12 m de profundidad. Alberga los siguientes muelles:
  - Muelle de las Azucenas. El más grande del puerto, con 607 m de línea de atraque, 270 m de anchura y 14 m de profundidad. En él se mueven tráficos variados: graneles, contenedores, mercancía general y cruceros. Existe una rampa Ro-Ro en la parte de Poniente, que apenas es utilizada por la excesiva agitación en la zona, consecuencia del déficit de abrigo.
  - Muelle-Contradique. Se encuentra en el extremo levante de la dársena, con 252 m de longitud y una profundidad de 12 m, que está especializado en la carga/descarga de graneles líquidos.
  - Muelle Dique. Cierra al sur la dársena, junto con el canal de entrada.

Además, el puerto dispone de una **Zona de Actividades Logísticas** (ZAL en adelante), con una superficie de 38 ha, situada en la parte posterior del Muelle de las Azucenas y contiguo al mismo.

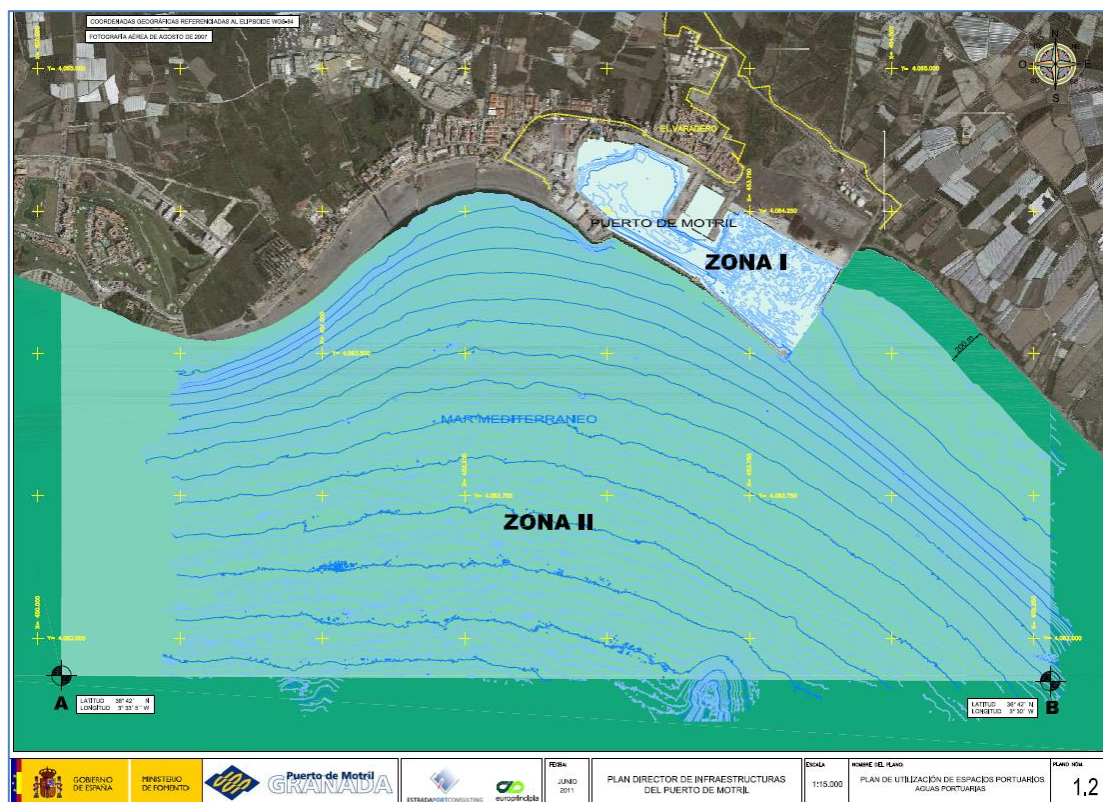
**Tabla 3. Superficies de flotación del Puerto de Motril (ha)**

Superficies de flotación (ha)		
<b>ZONA I</b>	<b>60,9</b>	
Comercial	Pesquera	Deportiva
56	3,4	1,5
<b>ZONA II</b>	<b>1002</b>	

Fuente: PDI Puerto de Motril. APM, 2011.

Como se recoge en la tabla anterior, la superficie de agua asciende a 60,9 Ha en Zona I y a 1.002 ha en Zona II. La superficie terrestre total del Puerto asciende a 88,67 ha.





**Ilustración 3. Zonas I y II del Puerto de Motril**

Fuente: PDI, 2011.

El canal de entrada tiene 100 m de ancho y 700 m de longitud. Su profundidad de calado es de 14 m. La naturaleza de su fondo es fangosa.

Por último, la bocana tiene 250 m de anchura, con una orientación SE y un calado de 12 m (BMVE). Sin embargo, el ancho del canal que se forma entre el Muelle de Levante y el Dique de Poniente es de tan solo 170 m.

### 2.2.3 Usos y actividades

De acuerdo con la Ley de Puertos (Ley 33/2010), se consideran los siguientes usos portuarios básicos, genéricamente, los siguientes:

- Usos comerciales, entre los que figuran los relacionados con el intercambio entre modos de transporte, los relativos al desarrollo de servicios portuarios básicos y otras actividades portuarias comerciales.
- Usos pesqueros.
- Usos náutico-deportivos.
- Usos complementarios o auxiliares de los anteriores, incluidos los relativos a actividades logísticas y de almacenaje y los que corresponde a empresas industriales o comerciales cuya localización en el puerto esté justificada por su relación con el tráfico



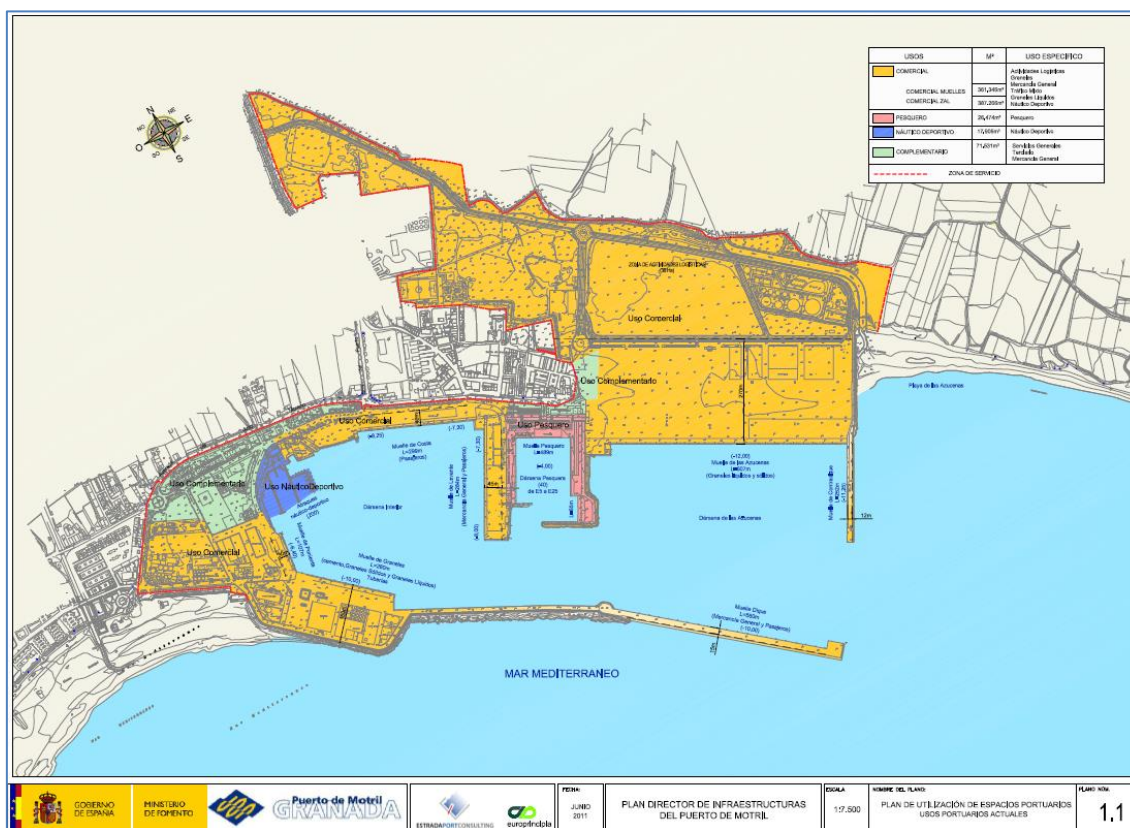
portuario, por el volumen de los tráficos marítimos que generan o por los servicios que prestan a los usuarios del puerto.

- Usos vinculados a la interacción puerto-ciudad, tales como equipamientos culturales, recreativos, certámenes feriales, exposiciones y otras actividades comerciales no estrictamente portuarias.
- Usos de infraestructuras y viales, relativos a las infraestructuras de abrigo y a las calzadas generales de circulación viaria y ferroviaria.

Además de estos, el Puerto de Motril tiene los siguientes dos usos:

- Usos mixtos de comerciales y de infraestructuras y viales, que comparten actividades asociadas a ambos tipos de uso en el mismo espacio.
- Usos mixtos de infraestructuras y viales y vinculados a la interacción puerto-ciudad.

La actual distribución de los distintos usos en el puerto se muestra en el siguiente plano, que se corresponde con lo establecido en el Plan de Usos y Espacios Portuarios:



**Ilustración 4. Usos y actividades desarrolladas en el Puerto de Motril**

Fuente: PDI, 2011.

Por su relevancia en el PDI, a continuación, se describen las infraestructuras que se destinan a los usos comerciales, pesqueros y náutico-deportivos.

Todos los muelles, excepto el de las Azucenas, presentan unos anchos muy reducidos, lo que evita que se explote de manera moderna y eficiente.

**Tabla 4. Muelles y atraques del Puerto de Motril**

Muelle	Longitud (m)	Calado (m)	Calado máx. buques (m)	Ancho (m)	Usos
<b>Muelle de Costa</b>	299	8	7,6	40	Línea regular Ro-Pax
<b>Muelle de Levante</b>	284	8	7,6	45	Línea regular Ro-Pax
<b>Muelle de Poniente</b>	107	7,3	6,4	30	Graneles sólidos y líquidos/Pasaje turístico
<b>Muelle de Graneles</b>	260	10	9,2	Variable	Graneles sólidos y líquidos/Mercancía general
<b>Muelle Dique</b>	860	13,5	12	15	Pasaje turístico/Graneles líquidos/Mercancía general
<b>Muelle Azucenas</b>	607	13,5	12	Variable	Línea regular Ro-Pax/Graneles/Mercancía general
<b>Muelle Contradique</b>	252	13,5	12	12	Graneles líquidos
<b>Muelle pesquero</b>	458	4,5	4	Variable	Pesca/acuicultura
<b>Total del servicio</b>	<b>3.127</b>				

Fuente: APM, 2019.

### 2.2.3.1 Usos comerciales

En la actualidad, el puerto cuenta con un total de 748.612 m<sup>2</sup> (74,86 ha) en las que se desarrollan distintas actividades y operaciones: actividades logísticas, graneles, mercancía general, tráfico mixto, graneles líquidos y actividades náutico-deportivas. A continuación, se describen las principales características de los espacios destinados a cada tipo de tráfico, basado en la información expuesta al público en la web de la APM (<https://www.apmotril.com>) y en datos ofrecidos por la propia Autoridad Portuaria.

#### 2.2.3.1.1 Tráfico de mercancía general

Las zonas portuarias donde se opera este tipo de tráfico son, como se puede ver en la tabla anterior: en el Muelle de Graneles, donde se comparte el espacio con otros tipos de mercancías; en el Muelle Dique y en el Muelle de las Azucenas, donde también se comparte espacio con otros tráficos. En todos estos muelles y en el dique, se realiza carga y descarga de este tipo de mercancía. En el siguiente plano se muestran las zonas operativas.



**Ilustración 5. Instalaciones destinadas a mercancía general**

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

En total, el puerto cuenta a la fecha de redacción de este estudio, con 1.727 m de muelle dedicados a este tipo de tráfico, lo que supone un 55% de las instalaciones actuales del puerto.

#### 2.2.3.1.2 Tráfico Ro-Ro

El Puerto de Motril cuenta con un total de 1.190 m lineales de muelles que operan el tráfico Ro-Ro y Ro-Pax, que abarcan los siguientes: Muelle de Levante, Muelle de Costa y Muelle de Las Azucenas. La distribución se muestra en el siguiente plano:



**Ilustración 6. Instalaciones destinadas al tráfico Ro-Ro y Ro-Pax**

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.



#### 2.2.3.1.3 Graneles

En cuanto a la operatividad de graneles, esta se realiza en los muelles de: Poniente, Graneles, Dique, Azucenas y Contradique, con un total de 2.086 m que se comparten con otros tráficos comerciales, como se ha descrito anteriormente. La distribución de aquellas instalaciones destinadas a graneles se recoge en el siguiente plano:



**Ilustración 7. Instalaciones destinadas a la operatividad de graneles en el Puerto de Motril**

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

#### 2.2.3.1.4 Tráfico de pasajeros

Los buques de pasaje turístico que llegan o salen del Puerto de Motril, pueden atracar y operar en dos muelles distintos: o bien en el Muelle de Poniente o bien en el Muelle Dique. En total son 967 m lineales de muelle que se distribuyen conforme al siguiente plano:



**Ilustración 8. Instalaciones destinadas a la operatividad de buques de pasaje**

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

#### 2.2.3.1.5 Tráfico de contenedores

Según información aportada por la APM (2019), actualmente en el Puerto de Motril no existe este tipo de tráfico.

#### 2.2.3.1.6 Otras instalaciones destinadas al uso comercial

Además de las descritas anteriormente, el Puerto de Motril cuenta con una superficie de 38 ha destinadas al uso comercial, como se muestra en la Ilustración 9, y que se corresponde con la Zona de Actividades Logísticas (ZAL). Constatada como la mayor ZAL de Europa, en ella se ubican numerosas parcelas propiedad entonces de la APM y otras de titularidad privada, que resultaron adquiridas voluntariamente o expropiadas por parte de aquélla.





**Ilustración 9. Zona de Actividades Logísticas del Puerto de Motril**

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

### 2.2.3.2 *Uso pesquero*

Por último, las instalaciones que se destinan al tráfico en relación a la pesca se encuentran todas concentradas alrededor de la Dársena Pesquera, con un total de 458 m lineales de Muelle Pesquero. En suma, se trata de una superficie de alrededor de 2,65 ha localizada según se muestra a continuación:



**Ilustración 10. Instalaciones destinadas al uso pesquero y/o acuicultura**

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

### 2.2.3.3 *Uso náutico-deportivo*

El uso náutico-deportivo en el Puerto de Motril se localiza al norte del Muelle de Poniente y cuenta con una superficie total de 1,79 ha y más de 200 atraques, que se distribuyen de acuerdo con el siguiente plano:



**Ilustración 11. Instalaciones destinadas al uso náutico-deportivo en el Puerto de Motril**

Fuente: Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.



**Ilustración 12. Detalle de las instalaciones destinadas al uso náutico-deportivo en el Puerto de Motril**

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.



#### 2.2.3.4 Usos complementarios

Una superficie de 7,15 ha, aproximadamente, se destinan a usos complementarios como los servicios generales, el uso terciario y los asociados al tráfico de mercancía general.

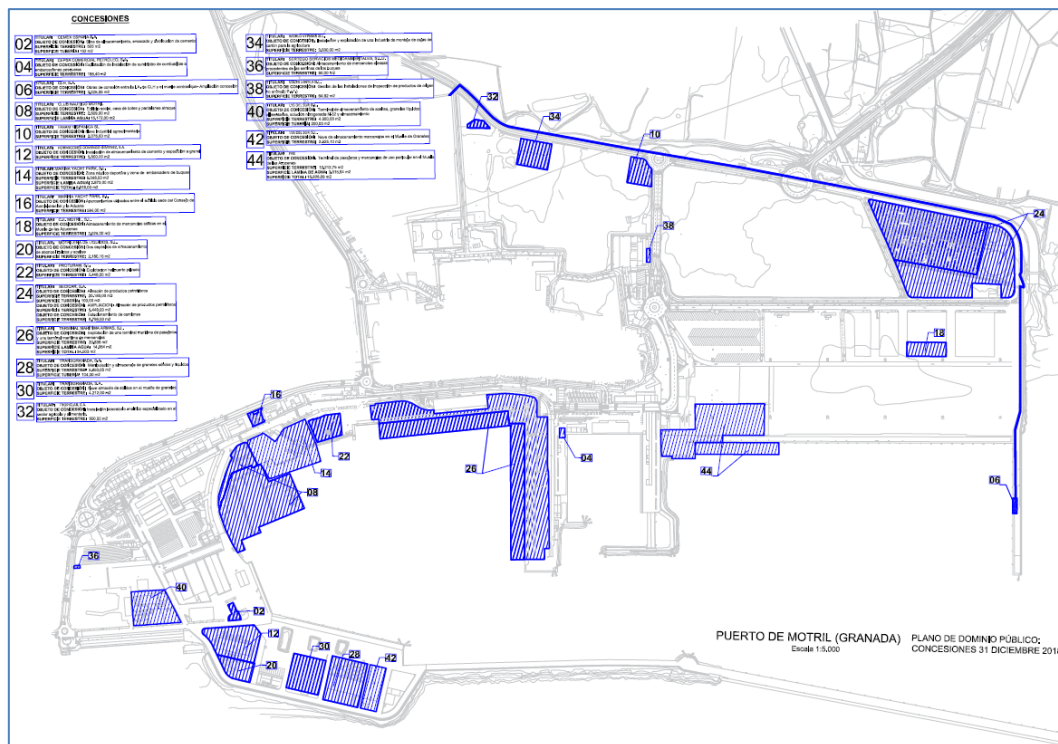


**Ilustración 13. Instalaciones destinadas a los usos complementarios en el Puerto de Motril**

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

#### 2.2.4 Concesiones y autorizaciones

A fecha de diciembre de 2018, las concesiones vigentes en el Puerto de Motril se corresponden con las que aparecen en el siguiente plano. A continuación del mismo, se presentan en una tabla las mismas.



**Ilustración 14. Plano de concesiones vigentes a diciembre de 2018**

Fuente: APM, 2019.

**Tabla 5. Listado de concesiones vigentes a diciembre de 2018**

Nº	TITULAR	OBJETO DE LA CONCESIÓN	SUPERFICIE (m²)
02	CEMEX ESPAÑA S.A.	Silos de almacenamiento, ensacado y distribución de cemento	Terrestre: 505,00 Tubería: 102
04	CEPSA COMERCIAL PETRÓLEO S.A.	Explotación de instalación de suministros de combustible de embarcaciones pesqueras	198,4
06	CLH S.A.	Obras de conexión entre la I.A. de CLH y el muelle contradique	3.225
08	CLUB NÁUTICO DE MOTRIL	Edificio social, casa de botes y pantalanes de atraque	Terrestre: 2.609 Lámina de agua: 15.172
10	FANAM HISPÁNICA S.L.	Nave industrial agroalimentaria	2.075
12	HORMIGONES DOMINGO GIMENEZ S.A.	Instalación de almacenamiento de cemento y expedición a granel	5.600
14	MARINA YACHT PARK	Zona náutico deportiva y embarcadero de buques	Terrestre: 6.045

Nº	TITULAR	OBJETO DE LA CONCESIÓN	SUPERFICIE (m²)
			Lámina de agua: 2.873  Total: 8.918
16	MARINA YACHT PARK	Aparcamientos ubicados entre el edificio de la sede del Consejo de Administración y la Aduana	594
18	C.E. MOTRIL S.L.	Almacenamiento de mercancías sólidas en el muelle de las Azucenas	2.025
20	MOTRILENA DE LÍQUIDOS S.L.	Dos depósitos de almacenamientos de abonos líquidos y aceites	2.180,10
22	PROTURAM S.L.	Explotación de helipuerto privado	2.448
24	SECICAR S.A.	Almacén de productos petrolíferos y ampliación	Terrestre (total): 25.598  Tuberías: 100
		Estacionamiento de camiones	9.796
26	TERMINAL MARÍTIMA DE ARMAS S.L.	Explotación de una terminal marítima de pasajeros y una terminal marítima de mercancías	Terrestre: 20.839  Lámina de agua: 14.064  Total: 34.903
28	TRANSGRANADA S.A.	Manipulación y almacenajes de graneles sólidos y líquidos	Terrestre: 5.850  Tubería: 104
30		Nave de almacén de sólidos en el muelle de graneles	4.212
32	TROPICLAB S.A.	Instalación de laboratorio analítico especializado en el sector agrícola y alimentario	500
34	WORLD VYPMAR S.L.	Instalación y explotación de una industria de montaje de cajas de cartón para la agricultura	3.000
36	SERTEGO SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.L.U.	Almacenamiento de mercancías oleosas procedente de las sentinas de los buques	60,00
38	VIAJES LENTEJI S.L.	Gestión de instalaciones de inspección de	64,92

Nº	TITULAR	OBJETO DE LA CONCESIÓN	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
		productos de origen no animal (P.I.F. <sup>2</sup> )	
40	LYS DEL SUR S.L.	Terminal de almacenamiento de aceites, graneles líquidos alimentarios, solución nitrogenada N-32 y almacenamiento	Terrestre: 4.950 Tubería: 200
42	LYS DEL SUR S.L.	Nave de almacenamiento de mercancías en el Muelle de Graneles	Terrestre: 2.525,10
44	FRS	Terminal de pasajeros y mercancías de uso particular en el Muelle de las Azucenas	Terrestre: 12.212,75 Lámina de agua: 3.615,94 Total: 15.828,69

Fuente: APM. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

De la misma manera que para las concesiones, se presentan a continuación el plano y el listado de las autorizaciones vigentes a fecha de diciembre de 2018:



<sup>2</sup> P.I.F.: Punto de Inspección Transfronteriza.

**Ilustración 15. Autorizaciones vigentes en el Puerto de Motril a diciembre de 2018**

Fuente: APM, 2019.

**Tabla 6. Listado de autorizaciones vigentes en el Puerto de Motril a diciembre de 2018**

Nº	TITULAR	OBJETO DE LA CONCESIÓN	SUPERFICIE DESCUBIERTA (m <sup>2</sup> )
A-05	ANTONIO MANUEL GONZÁLEZ GUTIÉRREZ	Instalación de caseta de Agencia de Aduanas en Muelle de las Azucenas	28,00
B-06	ATTALAI ABDELKADER	Terraza Bar Casa Martín	24
B-02	BENAISA E HIJOS S.L.	Acopio de materiales construcción en tránsito	80
C-06	C. E. MOTRIL COSIGNACIONES Y ESTIBAS	Terminal de contenedores	500
C-03	C. E. MOTRIL COSIGNACIONES Y ESTIBAS	Instalación y explotación de báscula en Muelle de Graneles	90
C-10	CHATARRAS FUENTES S.L.	Terminal de chatarra	2.000
C-11	CHATARRAS FUENTES S.L.	Achatarramiento del buque Punta Torre	Terrestre: 100 Lámina de agua: 300
C-15	CLUB Náutico de Motril	Pista de pádel	600
C-20	COMERCIAL AIZPURUA S.L.	Nave Sur de almacén de Poniente 1, para almacenamiento de caolín y llenado de big-bags de caolín	967
D-05	DIVISIÓN DE LÍQUIDOS J.L. PANTOJA S.L.	Estacionamiento de camiones y otros vehículos	1.879,70
F-05	FÁBRICA DE HIELO ALBORÁN	Fábrica de hielo	288
F-15	FRS	Terminal de pasajeros y mercancías	12212,75 + 3.615,94 agua
G-10	GONZÁLEZ GAGGERO S.L.	ocupación oficina edificio OTP	22,68
L-21	LYS DEL SUR S.L.	Instalaciones en Muelle de Poniente con destino a almacenamiento de aceite y productos alimentarios líquidos	Terrestre: 4950 Tuberías: 200
L-22		Nave de almacén Poniente 3 -Almacenamiento mercancía general y granel sólido	1018,78
M-02	MARINA MOTRIL S.L.	Superficie descubierta, linde concesión Tropicopter y Marina Motril	186
M-10	MOHAMMED MOURAD AZITOUNI	Caseta para cafetería y terraza anexa en zona pre-embarque en Muelle de Poniente	149,00
-	ORANGE SPAGNE S.A.U.	Instalación de estación base de telefonía móvil	15

Nº	TITULAR	OBJETO DE LA CONCESIÓN	SUPERFICIE DESCUBIERTA (m²)
P-05	PARTIDA ADUANAS S.L.	Oficina 3 en Muelle de Azucenas	28
S-15	SERVICIO AMARRAS MOTRIL SL	Instalación caseta	18
S-08	SERVICIOS TURÍSTICOS BOATDIL SL	Superficie descubierta en muelle Costa	50
-	TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA, S.A.	Instalación de la nueva red celular Faro Castell de Ferro	145,00
T-05	TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA, S.A.	Instalación de equipo de telecomunicaciones en el Puerto de Motril	30
T-12	TELMÍ TELECOM S.L.	Instalación de la red WiFi	25,00
T-10	TERMINAL MARÍTIMA DE GRANADA S.L.	ocupación superficie cubierta en M Poniente para almacenamiento de pasta de papel	443
T-14	TERMINALES MARÍTIMAS ARMAS (Antigua NAVIERA ARMAS S.A.)	Caseta para venta de billetes de barco	158,75
T-20	TRANSBULL ALMERÍA S.L.	Oficinas en 1ª planta del antiguo edificio de la OTP	23,5
T-40	TRÁNSITO 2000 SL	Oficina 1 en Muelle de Azucenas para Agencia de Aduanas	27,85
T-25	TRANSPORTES PEDRO JUSTO S.L.	Aparcamiento de vehículos en Muelle de Poniente	500
T-35	TRANSRIVAGAR 2010 S.L.	Caseta de vigilancia en Muelle de Azucenas	30

Fuente: APM, 2019.

## 2.3 PREVISIÓN DE TRÁFICOS

En el tiempo transcurrido desde la elaboración del PDI han ocurrido en el Puerto de Motril hitos importantes en su actividad. Destaca especialmente la aparición de las líneas regulares ro-pax con Melilla, Alhucemas y Nador, y de las líneas ro-ro y ro-pax con Tanger Med. Estos nuevos servicios han captado rápidamente un volumen importante de mercancías rodadas con el norte de África, un área de notable crecimiento económico e industrial en la última década, así como un tráfico asociado de pasajeros en línea regular, concentrados en el periodo de Operación Paso del Estrecho.

En este incremento de los intercambios comerciales entre Marruecos y Europa, así como en el grado de éxito de la irrupción del Puerto de Motril en el mercado de las líneas regulares en el entorno del Estrecho, se han superado claramente las expectativas más optimistas de hace una década. Esto ha generado en algunos tráficos una evolución diferente de lo previsto por el PDI del año 2011.

En los tráficos de mercancía rodada se presentan las diferencias más abultadas, por las razones comentadas. En 2018 se alcanzaron las 756.000 toneladas, cuando en el PDI se estimaban



162.000 t. Asociado a esto, la evolución del tráfico de contenedores ha diferido menos, aunque en la realidad de los tráficos han tenido influencia los contenedores operados sobre plataforma, en buques ro-ro o ro-pax, y no únicamente las líneas de portacontenedores, que desde 2018 no hacen escala en el Puerto de Motril. Los tráficos de pasajeros han aumentado también muy por encima de la proyección de hace una década, superando los 200.000 pasajeros, cuando en el PDI se estimaban crecimientos sustancialmente inferiores, llegando a poco más de 50.000 pasajeros en 2018.

En contrapunto al crecimiento de las líneas ro-pax y ro-ro, los graneles, y principalmente los graneles líquidos, han mostrado una evolución menos favorable de lo esperado, aunque en todo caso de crecimiento en el periodo 2010-2018. En el año 2018 se operaron 1,34 millones de toneladas de graneles líquidos, mientras que el PDI estimaba para ese mismo año un total de 2,12 millones. En sólidos, frente a los 0,56 millones de t esperados por el PDI para 2018, se han operado 0,80 millones de t.

Estas diferencias, fundamentalmente acontecidas por la aparición de las líneas de ro-pax y ro-ro con el norte de África, impiden aplicar directamente las previsiones realizadas en el PDI de 2011, ya que serían incoherentes con los tráficos reales. La evolución real confirma la necesidad de las actuaciones planteadas en el PDI, ya que el mayor aumento de tráficos de mercancía general (un 108% sobre lo previsto para 2018) y de pasajeros (un 372% sobre lo previsto en 2018) refuerzan la necesidad de esas actuaciones. Precisamente, la alternativa elegida se caracteriza por eliminar el efecto barrera de la zona pesquera y mejorar aprovechamiento de las infraestructuras para el tráfico ro-ro y de cruceros, entre otros factores, suponiendo una mejora sustancial de las condiciones de los tráficos de mayor crecimiento.

Se exponen a continuación, por tanto, previsiones de tráficos actualizadas hasta el año horizonte (2026), considerando la evolución de los tráficos en los últimos años, y con premisas equivalentes a las empleadas en la redacción del PDI.

### *2.3.1 Graneles líquidos*

Los graneles líquidos suponen el principal tráfico del Puerto de Motril (un 48% en 2018), en su práctica total de importación. Los hidrocarburos refinados operados por CLH y SECICAR en el contradique suponen un 85% de todos los graneles líquidos. Estos tráficos, consistentes en gasoil y gasolina, abastecen las gasolineras de la provincia de Granada y su entorno. Son tráficos bastante estables, con alrededor de 1 millón de toneladas operadas cada año. Los puertos competidores en este tráfico son Málaga, al oeste, y Cartagena, al este, ya que en el Puerto de Almería no existen instalaciones y los tráficos de graneles líquidos son poco relevantes.

Entre los otros graneles líquidos operados destaca la melaza, para las azucareras de Motril y Salobreña. Azucarera Montero, en Motril, ha estrenado nuevas instalaciones en 2017, pasando



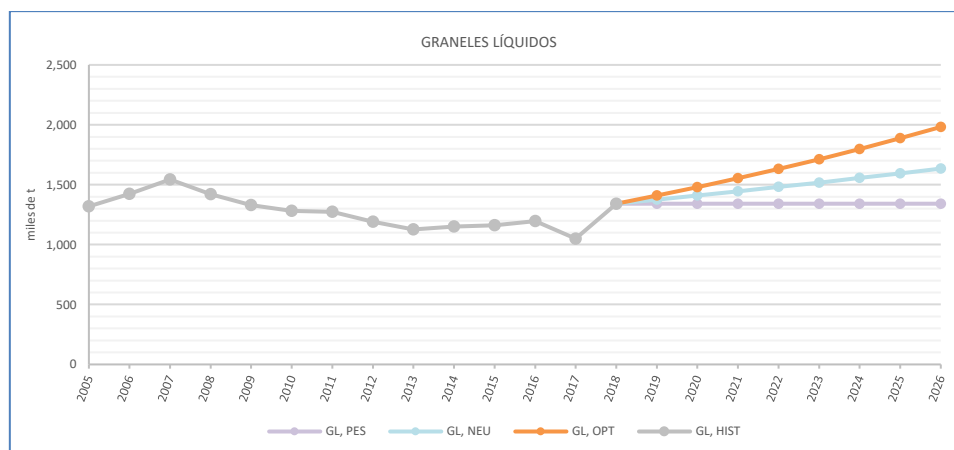
de una capacidad de producción de 90.000 l anuales de alcohol a 120.000 l, un 33% más. Esto se ha notado ya en los tráficos de melaza de 2018, que han crecido un 23% respecto de 2017.

Los abonos líquidos, destinados a los cultivos de la zona, los productos químicos y los aceites y grasas son el resto de graneles líquidos operados. Otros tráficos que anteriormente han sido importantes para el puerto, como el asfalto, no se operan en la actualidad.

Considerando el plazo de análisis, no es previsible que el proceso de transición hacia otros combustibles distintos de la gasolina y el gasoil tenga un efecto relevante sobre los volúmenes operados, y tampoco que estos tráficos modifiquen su cadena logística actual. En este contexto, se pueden plantear escenarios de cierta estabilidad, que dependerán de la evolución de la economía nacional y global. Las previsiones actuales de las principales fuentes, como el Banco de España o la Comisión Europea, sobre el crecimiento de la economía en los próximos años, mantienen crecimientos de entre el 1,0 % y el 2,0 %. Los escenarios planteados son los siguientes:

- **Escenario neutro:** crecimiento inferior al de los últimos años, por el impacto de la probable desaceleración económica, pero ligeramente por encima del crecimiento económico previsto, tal y como ha venido ocurriendo en años precedentes. Crecimiento del **2,5 %** interanual.
- **Escenario optimista:** asociado a un escenario optimista de desaceleración económica, sin que se muestre un impacto sustancial de los cambios en la motorización de vehículos, y apoyado por un crecimiento de la actividad en las azucareras de la zona, aprovechando sus obras de ampliación. Crecimiento del **5,0 %** interanual.
- **Escenario pesimista:** desaceleración económica superior a lo previsto, y mantenimiento aproximado de la actividad en los tráficos distintos de hidrocarburos. Sin crecimiento en los tráficos portuarios de graneles líquidos: **0,0 %** interanual.

Se realiza la previsión del crecimiento de tráfico de graneles líquidos en el Puerto de Motril a partir de la relación existentes de esta variable con el PIB de España. De esta manera, la siguiente ilustración muestra la evolución pronosticada para este tipo de mercancías:



**Ilustración 16. Previsión de graneles líquidos**

Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

Según los datos de la gráfica anterior, en 2026 se alcanzarían las 1.982 miles de toneladas en un escenario optimista, las 1.634 miles de toneladas en un escenario medio, y/o las 1.341 miles de toneladas en un escenario pesimista.

### 2.3.2 Graneles sólidos

El tráfico de graneles sólidos se ha estabilizado en la última década en el entorno del medio millón de toneladas anuales, tras un fuerte descenso previo desde el máximo de más de 1,2 millones de toneladas en 2005. Este descenso ha supuesto volver a niveles de los años 90, y en él ha sido importante la pérdida de tráfico de cemento, clínker y otros materiales de construcción asociada a la crisis económica, que no se ha recuperado posteriormente. Otros tráfico también desaparecidos son los de trigo y productos químicos (estos últimos se mantienen en el puerto operándose como mercancía general en buques ro-ro).

Los productos procedentes de las minas y canteras del entorno, como la celestina, la dolomita, el triturado de mármol o el yeso, mantienen su importancia en el puerto con tráfico anuales en el entorno de los 200.000 t/año, superándose estos valores incluso en los últimos años. En el caso de la celestina, la fábrica de Solvay Minerales en Escúzar es un referente a nivel internacional, suponiendo cerca de un tercio de la producción mundial.

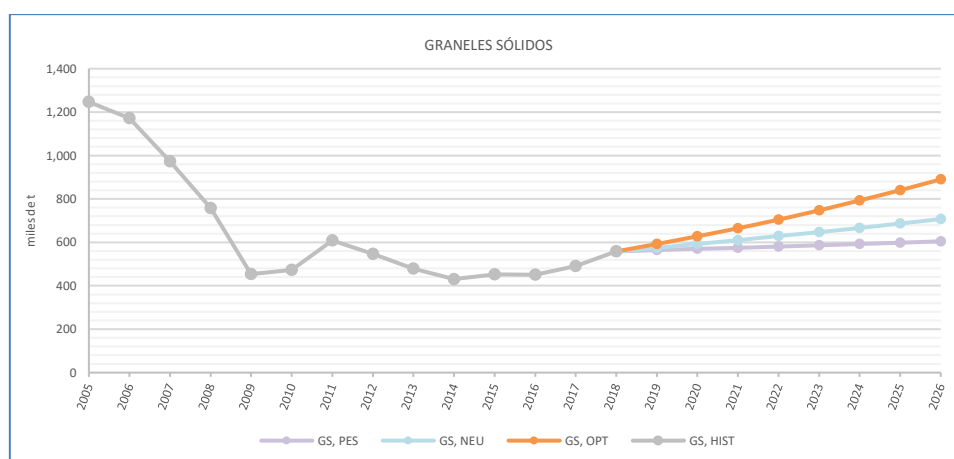
En los abonos naturales y artificiales presentados como granel sólido se ha ido incrementando el volumen operado por el Puerto de Motril, pasando de 31.000 t en 2009 a 135.000 t en 2018. También en el año 2018 se ha confirmado la tendencia positiva de los años anteriores en el orujo de aceitunas, vinculado a la producción de energía en centrales térmicas, aunque se trata de un tráfico de futuro incierto, a la vista de la progresiva reducción de actividad y cierre de estas instalaciones, por el elevado coste de los materiales y el pago de emisiones de CO<sub>2</sub>.

El escenario general es de estabilidad, presentándose en la actualidad tráfico similares a los de hace una década, con variaciones moderadas de tráfico, y una tendencia positiva en los últimos 5 años.

No existen motivos para plantear en grandes cambios sobre la situación actual a medio plazo, por lo que, en la previsión de tráfico hasta el año 2026 se considera la siguiente evolución:

- **Escenario neutro:** mantenimiento del contexto de los últimos 5 años, con un crecimiento del **3,0 %** interanual.
- **Escenario optimista:** evolución positiva de los tráfico tradicionales del puerto, y recuperación de algún tráfico previo, o repunte de alguno de los tráfico de mayor crecimiento hasta la fecha, como los abonos naturales y artificiales. Crecimiento del **6,0 %** interanual.
- **Escenario pesimista:** sin grandes variaciones en los tráfico tradicionales del puerto, aunque con descenso de tráfico en alguno de ellos, y/o estancamiento en los tráfico de abonos. Crecimiento del **1,0 %** interanual.

Por otro lado, a la fecha de redacción del PDI la probabilidad de que se pudieran captar nuevos mercados de graneles sólidos era prácticamente nula, por lo que la previsión de la evolución de este tráfico se corresponde con la siguiente figura:



**Ilustración 17. Previsiones de graneles sólidos**

Fuente: APM. Elaborado por MCVañera, 2019.

Por tanto, se llegaría a 890 mil toneladas en 2026 en un escenario optimista, 707 miles de toneladas en un escenario neutral y a 605 miles de toneladas en un escenario pesimista.

### 2.3.3 Mercancía general

Los productos que se presentan como mercancía general en el Puerto de Motril pueden operarse como mercancía rodada en buques ro-ro o ro-pax (incluyendo contenedores sobre plataforma), como mercancía contenerizada en buques portacontenedores, o como mercancía general convencional.

La naturaleza de las mercancías transportadas es muy variada, destacándose tradicionalmente productos como la pasta de madera, las máquinas y herramientas, los productos siderúrgicos, etc. Estos tráficos, y especialmente también otros como las frutas, hortalizas y legumbres, o los materiales de construcción, se han visto muy beneficiados por la aparición de las conexiones ro-ro y ro-pax con el norte de África. Recientemente ha aparecido también un nuevo tráfico de importancia en el puerto: las chatarras de hierro asociadas a la actividad de una empresa chatarrera de la provincia.

De las tres presentaciones de mercancía general mencionadas, en la actualidad se mantienen los tráficos rodados, de importancia creciente, y la mercancía convencional. En cuanto a los tráficos de contenedores, las escalas de buques portacontenedores iniciadas por la línea de OPDR en 2009, y que luego continuaron hasta el abandono de la línea de JSV con Canarias, en 2018, no existen en la actualidad. No existen tampoco motivos fundados para suponer la aparición de una nueva línea en el periodo analizado, hasta 2026, por lo que no se plantea un crecimiento en los tráficos de contenedores. Los únicos contenedores operados en el puerto son en los últimos años, y así se prevé que se mantenga, los que se mueven en los buques ro-ro y ro-pax, sobre plataforma.

Por esta razón, las previsiones de tráficos para contenedores (excluyendo ro-ro), son de tráficos nulos en el periodo considerado hasta 2026.

- **Todos los escenarios:** tráficos nulos, por la inexistencia de líneas de portacontenedores: **0,0 %** interanual.

En los tráficos de mercancía general convencional se encuentran los productos que tienen por origen o destino otras zonas distintas del norte de África, y que por sus características no se presten al transporte dentro de unidades de transporte intermodal. Destacan aquí las operaciones de pasta de papel, y las de chatarra que han aparecido en el puerto en el año 2017, además de otros tráficos de menores volúmenes. La pasta de papel es un tráfico asentado en el puerto, y en el que se espera mantenimiento de las tendencias, mientras que la chatarra, pese a su rápido crecimiento y lo elevado de sus tráficos actuales (55.000 t en 2018), muestra mayor incertidumbre sobre su comportamiento futuro.

Los escenarios que se plantean para los tráficos de mercancía general convencional son los siguientes, todos ellos de estabilidad:

- **Escenario neutro:** continuidad de la tendencia positiva de la última década, sin grandes incrementos en ningún tráfico. Crecimiento interanual del **2,0 %**.
- **Escenario optimista:** continuidad de la tendencia positiva previa, considerando que los tráficos de chatarra favorezcan un mayor volumen de tráficos, aunque sin elevadas variaciones. Crecimiento interanual del **3,0 %**.
- **Escenario pesimista:** Mantenimiento de la tendencia media de tráficos, con pérdidas en algunos concretos, que lleven a un crecimiento vegetativo del **1,0 %** interanual.

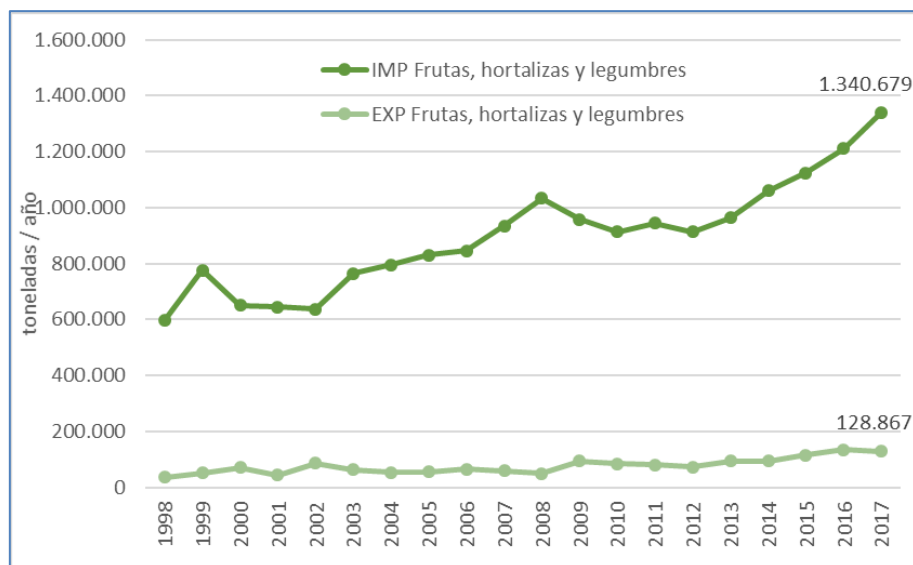
La mercancía rodada es la fuente del crecimiento de tráficos más importante de la última década, tras la aparición de las líneas con Melilla, Alhucemas y Nador, entre 2011 y 2013, y de la línea con Tánger Med, en 2016.

Se trata de unas conexiones que han posibilitado una nueva vía de intercambios comerciales con un área de enorme desarrollo en los últimos años. Tres sectores son los que generan los mayores flujos de mercancías entre esta zona y Europa, y para los cuales el Puerto de Motril se ha convertido en una importante vía de enlace: el sector hortofrutícola y el sector del textil.

Las frutas y hortalizas son uno de los principales grupos de mercancías importadas desde Marruecos en sus intercambios con España, y suponen alrededor del 16 % de las exportaciones de Marruecos. Se trata de un tráfico sometido a variaciones cíclicas afectadas por la climatología de cada año y el éxito de las cosechas, y en el que España es también un importante productor y exportador, por lo que la demanda de importaciones desde Marruecos está influida en cierta medida por la producción de España.

Los tráficos de frutas y hortalizas son estacionales, ya que las exportaciones se producen durante las campañas de recolección. En el caso de Marruecos, la campaña hortofrutícola se desarrolla entre octubre-noviembre y mayo-junio, con pequeñas variaciones según la climatología de cada año. En Almería, por ejemplo, esta misma campaña se desarrolla de noviembre a junio, y en Murcia termina en abril, dos meses antes. Dentro de esos meses, los diferentes productos (judías, sandías, pimientos, tomates, naranjas, etc.) se concentran en determinados meses. El tomate, por ejemplo, destaca en los primeros meses de la campaña, hasta febrero. Es importante destacar que se trata de un flujo de mercancías que no únicamente tiene por destino España, sino que en muchos casos los camiones se dirigen hacia Francia, Países Bajos o Reino Unido.

Se trata de unos tráficos de enorme potencialidad, en los que la media de crecimiento interanual durante la última década supera el 30,0 %, y es previsible que la tendencia positiva se mantenga, aunque pueda reducirse este elevado nivel de crecimiento.



**Ilustración 18. Importaciones y exportaciones de frutas hortalizas y legumbres de Marruecos hacia la UNIÓN EUROPEA (toneladas)**

Fuente: Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales.

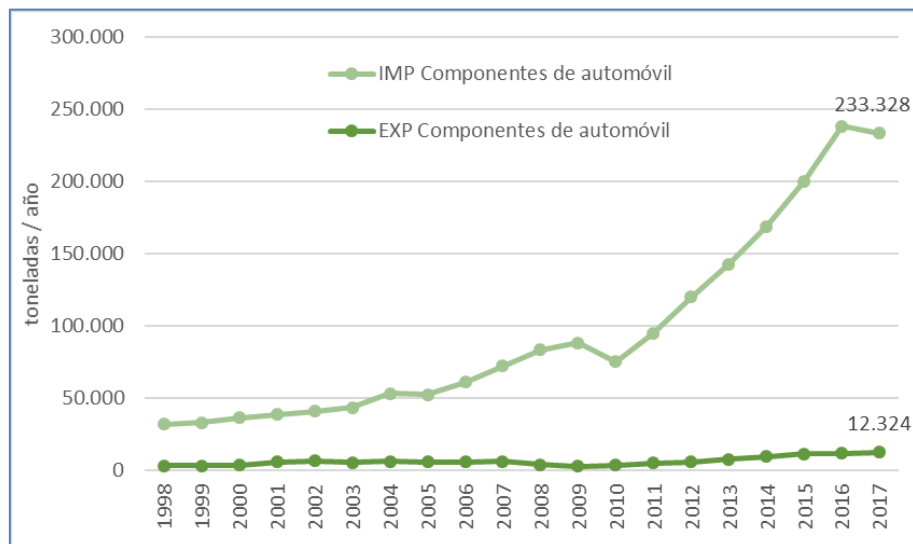
Otro de los tráficos rodados importantes en los últimos años es el generado por los grandes centros de producción del sector del automóvil en el norte de África. Este sector, pese a haberse desarrollado en menos de veinte años, ha sido fuertemente potenciado por el Gobierno de Marruecos, y es ahora uno de los más pujantes de la economía marroquí, con aproximadamente un 7,0 % de su PIB. Se ha configurado alrededor de tres plantas de producción principales, situadas en el norte de Marruecos y pertenecientes a Renault (marcas comerciales Renault y Dacia) y el Grupo PSA (Peugeot y Citroën). La primera dispone de dos fábricas, en Casablanca y Tanger Med, y el Grupo PSA acaba de construir una nueva fábrica en Kenitra, cerca de Rabat.

La importancia del sector del automóvil va más allá de las tres principales plantas de Marruecos, ya que a su alrededor se han ido instalando numerosas fábricas de componentes para abastecerlas, y que sirven también a numerosas marcas europeas e internacionales. Por ejemplo, Ford ha instalado base de compras y logística en Tánger para abastecer a sus fábricas europeas desde estas fábricas de componentes de Marruecos, y también Seat o Volkswagen se abastecen en Marruecos (cableado y fundas de asientos). La aparición de nuevas fábricas de componentes es continua, y también se prevé la instalación de nuevas fábricas de fabricación de vehículos, o incrementar la deslocalización de la producción europea hacia Marruecos.

El transporte de los componentes de automóvil se realiza en camión por la fuerte exigencia de plazos de transporte de las cadenas just-in-time. El sentido de flujo es fundamentalmente de componentes fabricados en Europa hacia Marruecos, aunque la tendencia es hacia un mayor equilibrio de flujos, por la fabricación en Marruecos de componentes que luego se emplean en centros de fabricación europeos.



Al igual que los tráficos hortofrutícolas, las expectativas de crecimiento en los próximos años son muy elevadas. La última década ha presentado crecimientos medios de más del 10,0 % interanual, y las previsiones de aumento de la actividad a futuro hacen probable que estos crecimientos medios se mantengan, al menos.

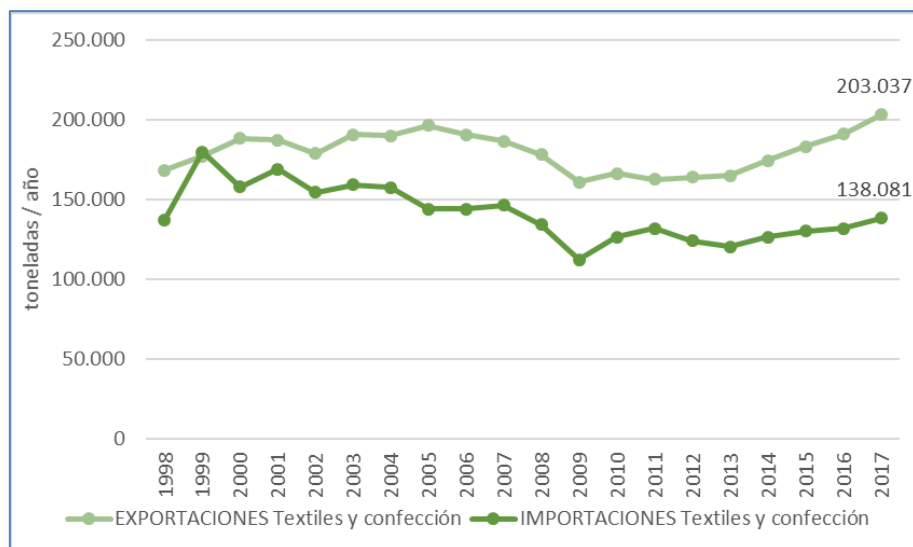


**Ilustración 19. Importaciones y exportaciones de componentes de automóvil de Marruecos hacia la UNIÓN EUROPEA, (toneladas)**

Fuente: Eurostat.

El otro gran tráfico con el norte de África, y fundamentalmente con Marruecos, es el sector textil. En este caso, los flujos son bastante equilibrados, con altos volúmenes de carga en ambos sentidos. Las materias primas se transportan hacia Marruecos, y allí se confeccionan las prendas en talleres, para ser luego enviadas hacia Europa.

El sector textil es un sector muy consolidado en Marruecos, en el que se muestra una tendencia positiva en la última década, pero que, en términos generales, presenta unas variaciones menos marcadas que el sector hortofrutícola o del automóvil.



**Ilustración 20. Importaciones y exportaciones de productos textiles y confección de Marruecos hacia la UNIÓN EUROPEA (toneladas)**

Fuente: Eurostat.

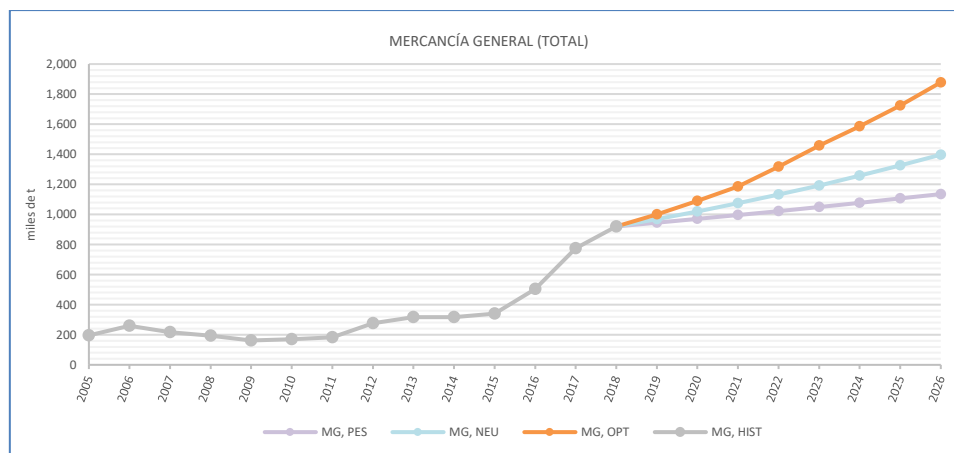
En todos los tráficos rodados, el puerto competidor, por tradición de tráficos, es el Puerto de Algeciras. Se ve favorecido por factores como las buenas comunicaciones terrestres, la elevada frecuencia de escalas o la continuidad durante toda la semana. El Puerto de Motril ha captado muchos tráficos de Algeciras en los últimos años por la mayor agilidad en los controles fronterizos, que en el caso de Algeciras presentan congestiones habitualmente, o por la cercanía del destino u origen, en el lado español, para algunos tráficos.

Considerando las perspectivas favorables existentes en los principales sectores a los que dan servicio las conexiones, así como la previsible continuidad del escenario competitivo entre los puertos de Motril y Algeciras en el periodo analizado, las previsiones de tráficos planteadas para los tráficos de mercancía rodada son los siguientes:

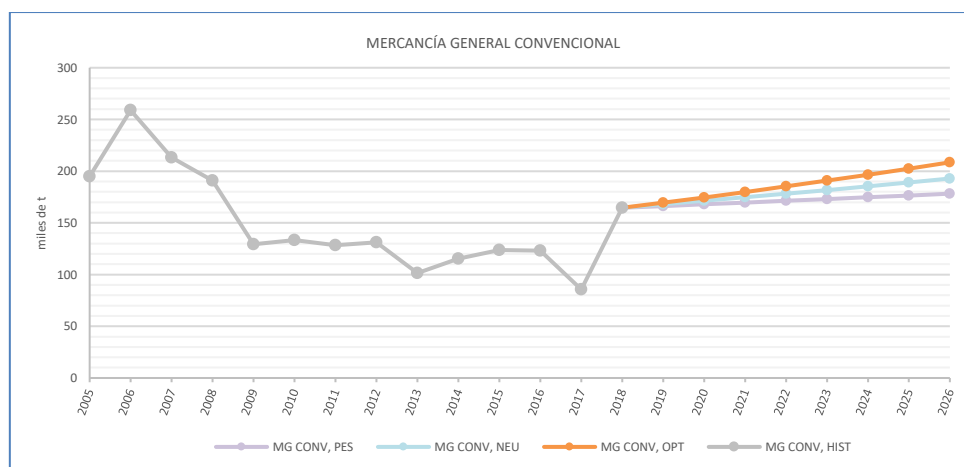
- **Escenario neutro:** moderación en el crecimiento, respecto a los primeros años de funcionamiento de las líneas, pero manteniendo un crecimiento importante, del **6,0 %**, apoyado en el crecimiento de la demanda de transporte de los sectores principales. Cuenta con los datos de previsión del Plan de Empresa 2011 y una línea con Marruecos.
- **Escenario optimista:** crecimiento interanual medio inferior al de los años iniciales de las líneas, pero aun así muy importante, debido a la actividad de los sectores atendidos y a un escenario competitivo de captación de parte de los tráficos del Puerto de Algeciras. Crecimiento del **10,0 %** interanual. Se basa en los datos del Plan de Empresa 2011, teniendo en cuenta los tráficos previsibles con Marruecos, es decir, las líneas oriental y occidental.
- **Escenario pesimista:** Crecimiento mantenido en valores moderados respecto de los años previos, del **3,0 %** interanual, en un escenario en el que el Puerto de Algeciras

mejora su servicio y recupera parte del tráfico desviado a Motril en los últimos años. Se ciñe a las previsiones del Plan de Empresa 2011.

De este modo, la prognosis resultante será la que muestra la siguiente gráfica:



**Ilustración 21. Previsión de mercancía total**  
Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

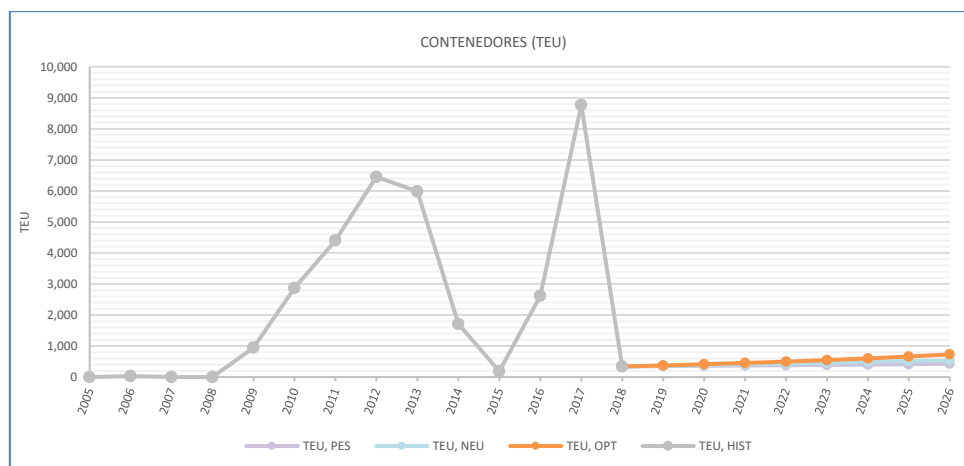


**Ilustración 22. Previsión de mercancía general convencional**  
Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

Como se puede observar en la Ilustración 21, en un escenario optimista se llegarían a operar hasta 209.000 toneladas de mercancía convencional, 193.000 t de mercancía general en un escenario neutral y un total de 178.000 t en un escenario pesimista, siendo estas cifras las estimadas para el año horizonte del PDI.

#### 2.3.4 Contenedores

La previsión de contenedores que se operarán en el Puerto de Motril en el año horizonte se representa en la siguiente gráfica:



**Ilustración 23. Previsión del tráfico de contenedores**

Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

Como se puede observar en el gráfico anterior, el volumen de contenedores que se prevé operar en el puerto experimentaría una variación muy reducida, llegando a alcanzar, en el mejor de los casos (escenario optimista) los 731 TEUs, 544 TEUs en un escenario neutro y un total de 432 TEUs en un escenario pesimista.

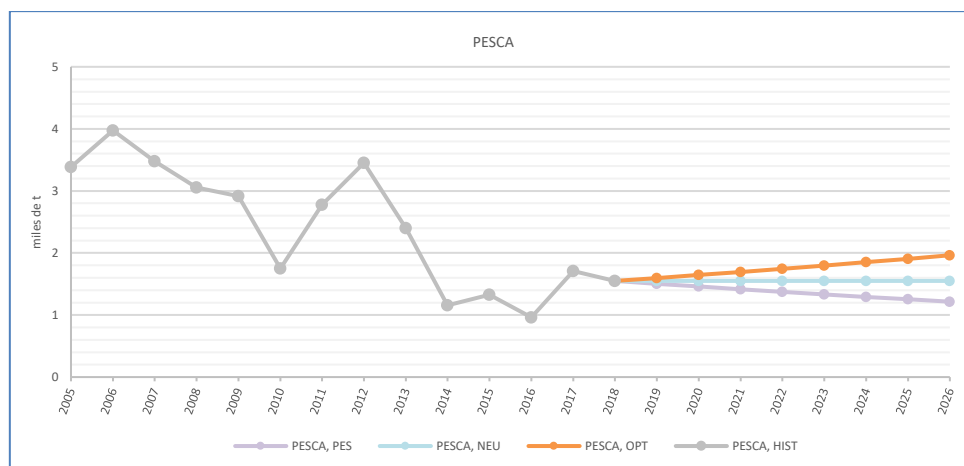
### 2.3.5 Pesca fresca

La evolución del sector pesquero en todo el entorno es negativa, vinculado a los mismos procesos de concentración que se presentan en otros tráficos portuarios y en otras industrias, a raíz de la globalización y el incremento de la competitividad. Esto lleva a que las embarcaciones de tamaño pequeño y mediano no obtengan márgenes competitivos frente a las grandes flotas o puertos especializados en pesca. A esto se suma las crecientes limitaciones a la pesca por motivos medioambientales, estableciendo cuotas más restrictivas, y las mayores dificultades para alcanzar acuerdos de pesca internacionales. Todo esto ha llevado a una reducción de los tráficos del Puerto de Motril desde la década pasada.

En este contexto, el planteamiento general es de estabilidad, con variaciones en uno u otro sentido para los escenarios optimista y pesimista.

- **Escenario neutro:** estabilidad en los tráficos actuales: **0,0 %** interanual.
- **Escenario optimista:** **3,0 %** interanual, vinculado a la posibilidad normativa para el incremento de capturas.
- **Escenario pesimista:** **-3,0 % interanual**, decrecimiento asociado a una pérdida de cuotas o abandono de la actividad de algunas embarcaciones.

El resultado sería el siguiente:



**Ilustración 24. Previsión de la pesca fresca**  
Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

### 2.3.6 Pasajeros de crucero

El sector de los cruceros presenta, desde hace décadas, un crecimiento continuo a nivel global, al haber ido abriendo su mercado cada vez más a diferentes segmentos de población y poder adquisitivo, a través de una diferenciación de su producto. En el escenario actual del sector, las navieras buscan poder ofrecer nuevos productos y destinos a sus clientes, para competir entre ellas y animar al consumo, y esto se traduce en una búsqueda de nuevas escalas y modificaciones de rutas, alternando cada año. Esta situación abre el mercado a entrantes no tan consolidados en las escalas de cruceros, para los tráficos de escala (aquellos en los que no se producen inicios o finalizaciones de rutas).

El Puerto de Motril ha mantenido el número de escalas de cruceros en la última década, con un ligero incremento una vez superados los peores años de la crisis iniciada en 2008. Este número de escalas se mantiene en valores cercanos a las 30 escalas anuales. Sin embargo, el número de pasajeros es más variable, debido a la movilidad de rutas ya mencionada, y a las diferencias de tamaños de los cruceros (los más pequeños transportando menos de 1.000 pasajeros, frente a muchos cruceros de más de 2.400 pasajeros).

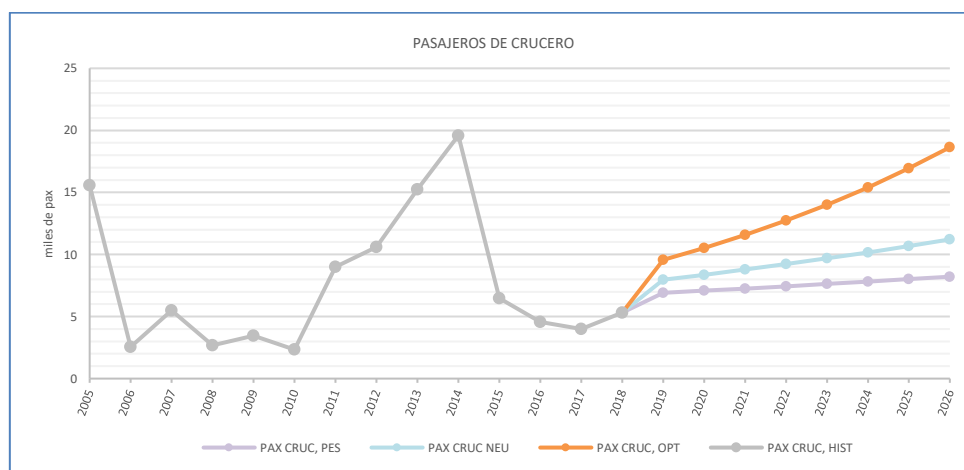
En este contexto, se plantea que los tráficos de cruceros mantengan, en general, una tendencia positiva. A esto ayudará el fomento por parte del Puerto de Motril a través de su actividad comercial, y las buenas características de las infraestructuras para hacer escalas basadas en excursiones (con el atractivo de ser el puerto más cercano a la ciudad de Granada).

Se plantean los siguientes escenarios para los próximos años:

- **Escenario neutro:** crecimiento importante, del **5,0 %** interanual, favorecido por el atractivo del puerto y el crecimiento del mercado a nivel global, aunque limitado por la incertidumbre en el contexto económico.

- **Escenario optimista:** crecimiento interanual del **10,0 %**, generado por la implicación de alguna naviera en la realización de escalas en Motril, además de un contexto económico positivo.
- **Escenario pesimista:** crecimiento moderado, del **2,5 %**, siguiendo la tendencia presentada en el Puerto de Motril durante los últimos años.

El resultado de la prognosis se presenta en la siguiente gráfica:



**Ilustración 25. Previsión de cruceros**

Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

En un escenario optimista, en el año horizonte del PDI se alcanzarían los 19.000 pax, los 11.000 pax en un escenario neutro, y los 8.000 pax en un escenario pesimista.

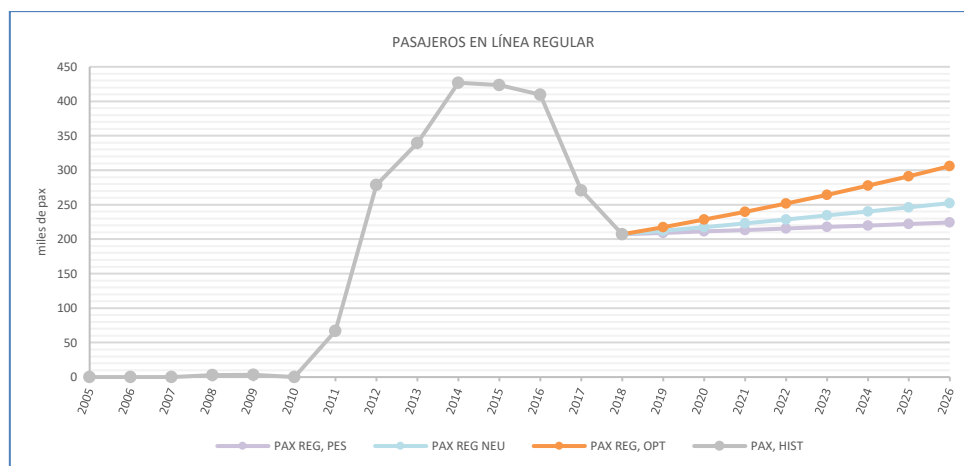
### 2.3.7 Pasajeros en línea regular

Suponiendo que los niveles de mercado durante la OPE volverán en 2020 a los de 2007, se considera un mercado teóricamente alcanzable, que es el que se corresponde con el área oriental (puertos de Málaga y Almería).

Se parte, además, del número de pasajeros de 2015 desde la introducción de las líneas marítimas de Ro-Pax con Marruecos. Esto, sumado a la previsión para los años 2018-2019 que se hacía en el PDI sobre el flujo de personas durante la OPE, hace que sea esencial una estación marítima adecuada y que se deban adaptar los espacios para la acogida de los pasajeros y estacionamiento de vehículos.

La previsión del PDI sitúa la cifra de pasajeros en un total de 95 mil en el año 2026 (considerando una tasa de ocupación por vehículo de 4,5 pasajeros).





**Ilustración 26. Previsión de pasajeros en línea regular**

Fuente: APM. Elaborado por MCVallnera, 2019.

De este modo, en el año 2026 se alcanzaría un número total de pasajeros en línea regular de 306 miles de pax en un escenario optimista, 252 miles de pax en un escenario neutral y un total de 224 miles de pax en uno pesimista.

### 2.3.8 Avituallamiento

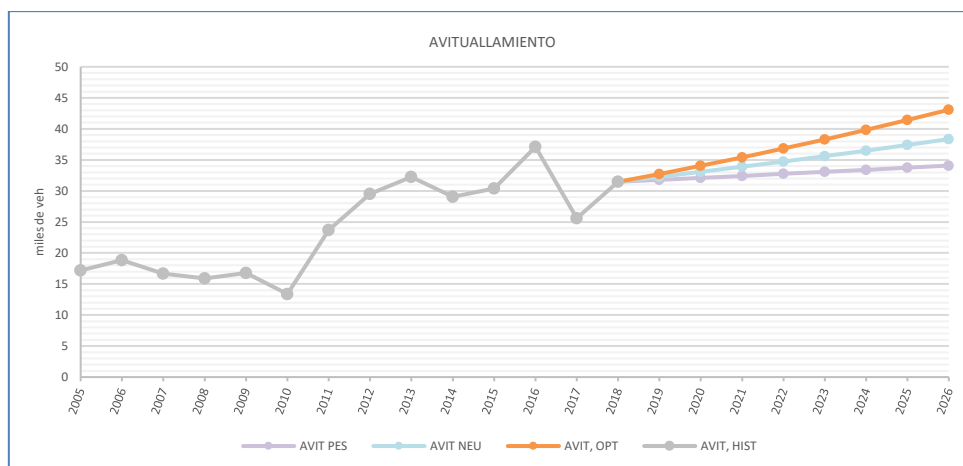
El avituallamiento está vinculado fundamentalmente con el suministro de combustible (alrededor de un 80%), además de con el suministro de agua a buques y, en menor medida, de hielo para embarcaciones pesqueras.

Se puede considerar como escenario probable un crecimiento moderado de los tráficos, impulsado por la tendencia al incremento del número de escalas, pero limitado por las perspectivas de estancamiento de la actividad pesquera, sector receptor de una parte importante del avituallamiento.

Con este planteamiento, se plantean los siguientes tráficos para los próximos años:

- **Escenario neutro: 2,5 % interanual**, en la línea del incremento de la actividad de buques en el Puerto de Motril.
- **Escenario optimista: 4,0 % interanual**, asociado a un escenario optimista en el resto de tráficos.
- **Escenario pesimista: 1,0 % interanual**, vinculado a los escenarios pesimistas en el resto de tráficos, y un contexto económico desfavorable.

En relación con el avituallamiento en el Puerto de Motril, se han obtenido las siguientes prognosis de tráfico:



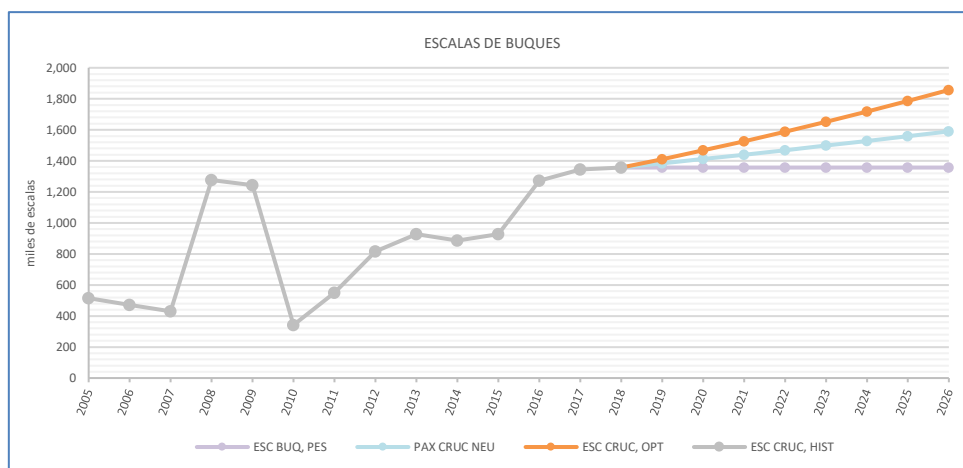
**Ilustración 27. Prognosis de avituallamiento**

Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

Se ha estimado un crecimiento en relación al avituallamiento con el desarrollo del PDI tal que en el año 2026 se alcanzarían las 43.000 t en un escenario optimista, las 38.000 t en un escenario neutro y las 34.000 t en un escenario pesimista.

### 2.3.9 Número de buques

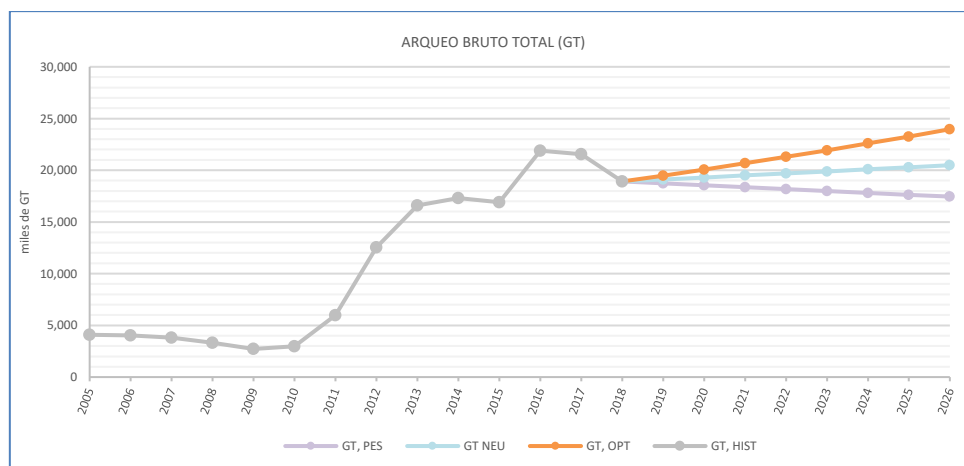
En la siguiente gráfica se presenta la evolución pronosticada en el PDI para el número de buques hasta el año horizonte, para los escenarios optimista y pesimista, que se corresponderían con los mismos escenarios planteados para el tráfico de mercancías y pasajeros.



**Ilustración 28. Previsión del número de buques**

Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

Así mismo, la previsión que el PDI contempla para las unidades de arqueado bruto se expone en la siguiente gráfica:



**Ilustración 29. Previsión de arqueo bruto**

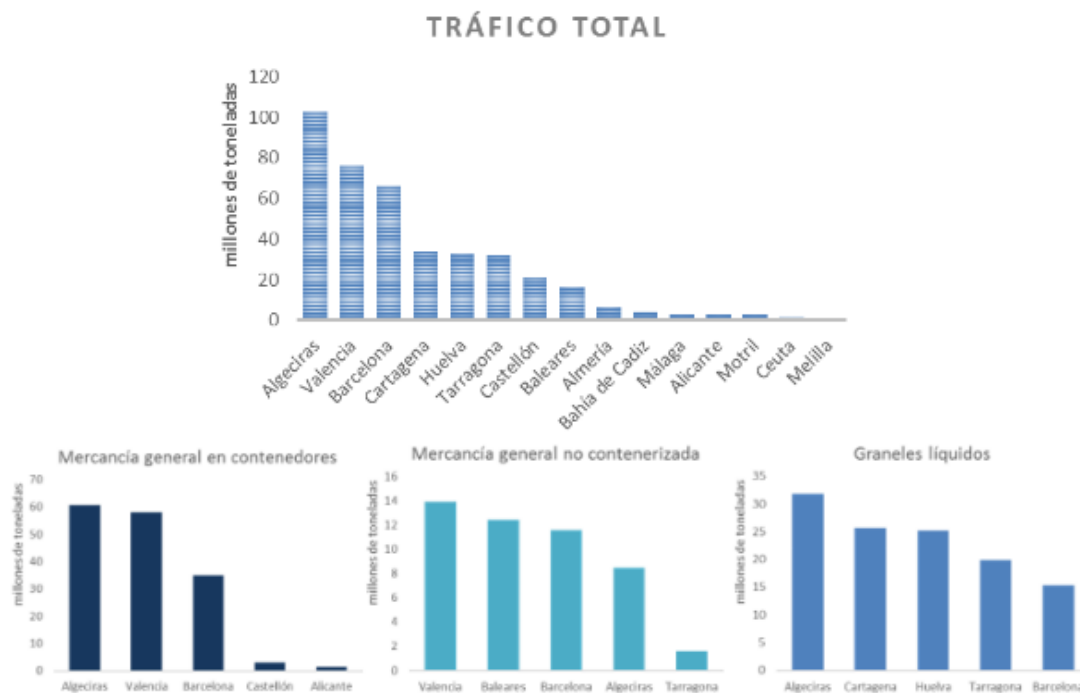
Fuente: APM. Elaborado por MCValnera, 2019.

## 2.4 PREVISIONES DE TRÁFICO MARÍTIMO DE OTROS PUERTOS DE LA VERTIENTE MEDITERRÁNEA Y PLANIFICACIÓN PREVISTA

En este apartado se pretende evaluar la evolución de tráficos prevista en el PDI del Puerto de Motril con otros puertos con la misma tipología de tráficos en la vertiente mediterránea, dentro del Sistema Portuario de Titularidad Estatal. El PDI del Puerto de Motril contempla una previsión de incremento significativo en los tráficos de mercancía general ro-ro y graneles líquidos. En las figuras siguientes se observa la actividad, según la presentación de las mercancías, en los puertos analizados de la fachada mediterránea. Esta actividad y especialización de cada puerto condiciona el desarrollo de sus infraestructuras.



**Ilustración 30. Tráfico portuario por tipología de presentación en los puertos del Mediterráneo (2018)**



**Ilustración 31. Volumen de tráfico de los principales puertos del Mediterráneo (2018)**

A efectos del entorno competitivo del Puerto de Motril se consideran los puertos de Ceuta y Melilla con respecto a carga general. Además, deben considerarse los puertos de Málaga,

Almería y Motril por su ubicación geográfica como puertos del entorno competitivo en las rutas Ro-Pax con el norte de África.

#### 2.4.1 Tráfico de Contenedores

El Puerto de Valencia se ha situado en primer lugar en el sistema portuario español en movimiento de contenedores con 5,18 millones de TEU manipulados en 2018, lo que supone un crecimiento del 7% con respecto a 2017, destacando el crecimiento tanto en importaciones como en tránsito. Resultados alineados con su Plan Estratégico con horizonte 2020 que tenía como objetivo posicionarse como hub mixto en el mediterráneo combinando contenedores import/export y en tránsito interoceánico.

Entre las últimas actuaciones en infraestructuras, el puerto de Valencia ha ejecutado en 2012 obras de abrigo para la ampliación del puerto conformando una dársena exterior cuyo objetivo principal era albergar una terminal de contenedores con capacidad para 5 millones de TEU. Más recientemente, ha incrementado en 2017 el calado del muelle de Levante para adecuarlo al atraque de buques portacontenedores del tipo Triple-E de última generación y el uso de equipos de mayor envergadura para la carga y descarga. Anteriormente, en 2016, se amplió la zona de depósito de la terminal de contenedores MSC hacia el este, suponiendo un incremento de 23.350 m<sup>2</sup> en la superficie concesionada. En 2015 se realizaron actuaciones de mejora en las conexiones intermodales, incrementando la longitud útil de la playa de vías de la terminal intermodal para composiciones de 750 m, así como implantando el ancho estándar en el Corredor Mediterráneo. También se reordenaron los viales de tráfico rodado, mejorando las condiciones de seguridad y operatividad en el acceso a la terminal de contenedores.

Por su parte, el Puerto de Algeciras se mantiene en el segundo puesto nacional en cuanto al transporte de contenedores. El tráfico de contenedores ha sufrido un incremento de 7,5% entre enero y abril hasta 1.637.306 contenedores. Durante los primeros meses del año, el Puerto de Algeciras sufre dicho crecimiento debido al aumento de la mercancía de importación y exportación. Durante el primer cuatrimestre el intercambio de mercancías entre Europa y Marruecos canalizó 121.440 camiones (+8,7%) en la línea Algeciras-Tánger Med, más otros 14.215 (+14,4%) en la línea entre el Algeciras y Ceuta.

El puerto de Barcelona ha incrementado su cuota en el tráfico de contenedores un 15 % durante 2018, superando los 3,4 millones de TEU, destacando el impulso que ha tenido el tráfico de transbordo, con un incremento del 35 % durante 2018. Este crecimiento continuo desde 2006 es debido principalmente a las inversiones en infraestructura ferroviaria: red interna, terminales de carga. Por su ubicación geográfica, la intermodalidad en el puerto de Barcelona es la clave para acceder a los mercados europeos. En los últimos años el puerto ha impulsado estrategias de terminales intermodales y corredores ferroviarios, tanto en la Península como en el Sur de Francia. El objetivo estratégico del puerto de Barcelona es ser el primer centro de distribución euroregional en el Mediterráneo en competencia con los puertos del norte de Europa, impulsando el transporte ferroviario y las líneas Short Sea Shipping.



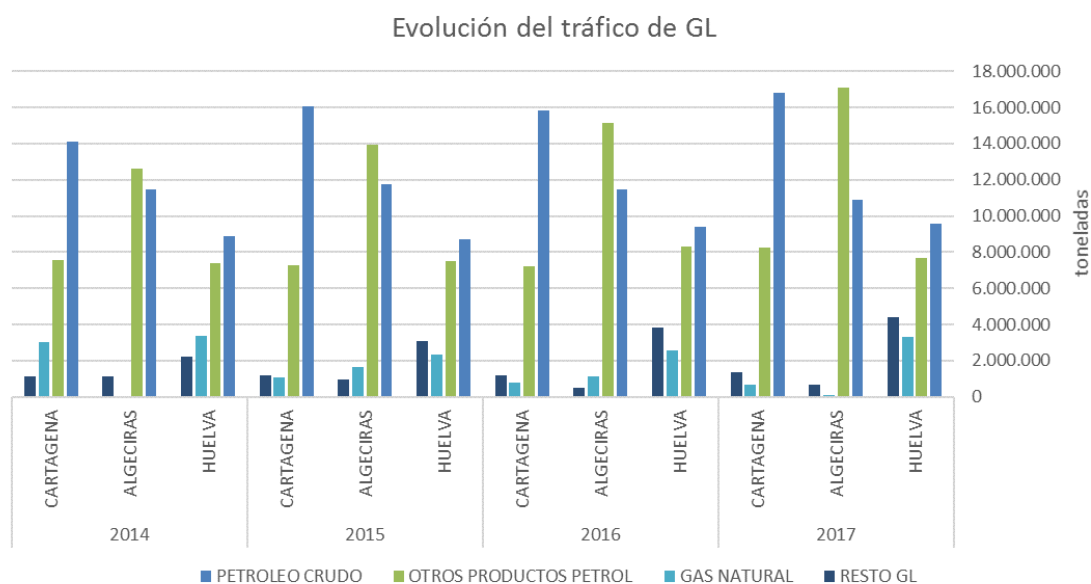
Recientemente, el puerto de Ceuta ha anunciado una serie de medidas para la captación de tráfico de transbordo de contenedores, potenciando su ubicación en el Estrecho, la disponibilidad de 20.000 m<sup>2</sup> de superficie para la instalación de una terminal de contenedores, y ventajas en los costes, aplicación de bonificaciones y el régimen fiscal de la ciudad. Sin embargo, cabe mencionar que las infraestructuras de las que dispone el puerto de Ceuta no entran en competencia con el puerto Bahía de Algeciras que puede dar cabida a buques de mayor tamaño y capacidad.

Otros puertos de la fachada mediterránea incluyen en su planificación de infraestructuras en los próximos años, superficies e infraestructuras específicas para el tráfico de contenedores, sin llegar a manejar en ningún momento cifras ni crecimientos similares a los que estima el Puerto Bahía de Algeciras, ya que, en la mayoría de los casos, se trata de tráficos propios de su hinterland. Este es el caso, por ejemplo, de Castellón, que prevé en su PDI un crecimiento continuo hasta 2027 de un 1,035 % anual, llegando a alcanzar los 294.000 TEU, frente a los 4,8 millones de TEU que mueve en la actualidad el Puerto Bahía de Algeciras, o los 7-9 millones de TEU que prevé en el mismo periodo.

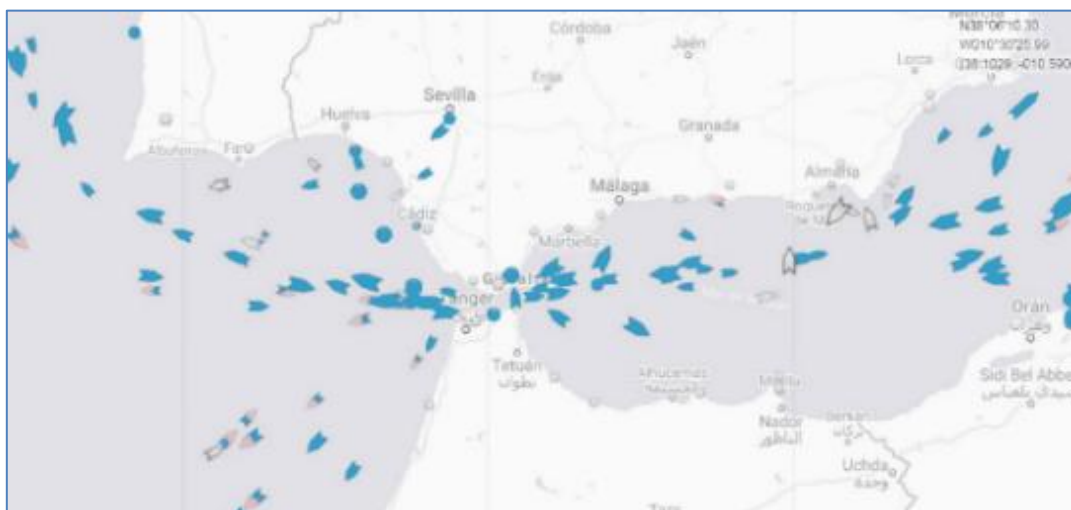
Los resultados positivos de los puertos en el entorno competitivo se deben en parte al crecimiento del tráfico de contenedores, que superó los 17 millones de TEU en 2018 en el conjunto del sistema portuario estatal. Las estrategias de los puertos del Mediterráneo coinciden en que el tráfico mundial de contenedores seguirá aumentando, y con mayor relevancia en los mercados de Asia y África.

#### *2.4.2 Graneles líquidos*

Cuatro puertos concentran el 76 % del tráfico total de graneles líquidos en España, todos ellos con presencia de refinerías en el entorno portuario. El petróleo crudo representa un 37 % del tráfico total de graneles líquidos. El resto se divide entre gas-oil, gasolina, fuel-oil, otros productos petrolíferos, gas natural y otros graneles líquidos.



**Ilustración 32. Evolución del tráfico de graneles líquidos en el Estrecho**



**Ilustración 33. Tráfico de buques tanque en el Estrecho**

El precio del petróleo crudo y sus derivados se ha incrementado durante 2018 situándose el índice ORB (OPEC Reference Basket) por encima de la referencia de los 70 US\$ entre mayo y octubre, su valor más alto desde 2014, finalizando el año con un descenso hasta los 56 \$. Los escenarios de precio de crudo alcistas unidos a una devaluación del dólar suelen favorecer aprovisionamientos. Según informes de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) se espera que los volúmenes de comercio de petróleo crudo aumenten durante los próximos 5 años, debido principalmente a la necesidad de los países asiáticos de importaciones de petróleo. Las previsiones sobre el comercio de productos líquidos son al alza en exportaciones de productos refinados desde Oriente Medio duplicando su valor para 2023. Del mismo modo se esperan incrementos en las exportaciones de GLP y GNL.

Ante estas expectativas de comercio mundial, el puerto de Huelva, entre los objetivos de su plan estratégico con visión 2022, incluye el análisis de situación y elaboración de planes de acción para la potenciación y desarrollo de los graneles líquidos. Para ello ofrece disponibilidad de suelo y atraques especializados, con proyectos de innovación en bunkering de GNL, proyectos de aprovechamiento y transporte de energía. En esta línea ha consolidado los tráficos de graneles líquidos y tiene previsto incrementar la capacidad de almacenaje a través de la inversión de la empresa DECAL España en nuevos tanques, lo que supondrá un aumento del 11% de su capacidad de almacenaje hasta unos 500.000 m<sup>3</sup>, y en una nueva tubería para conectar su planta en el atraque de grandes dimensiones.

El puerto de Ceuta ha invertido entre 2015 y 2018 más de 3,5 millones de euros para la construcción de un atraque destinado a la recepción de buques de gran tamaño para el transporte de graneles líquidos. A ellos hay que sumar otros 5,3 millones invertidos por la Petrolífera Ducar para interconexión submarina, rack aéreo y renovación de tuberías. Todas las actuaciones tienen como objetivo potenciar el mercado de suministro de combustible a buques.

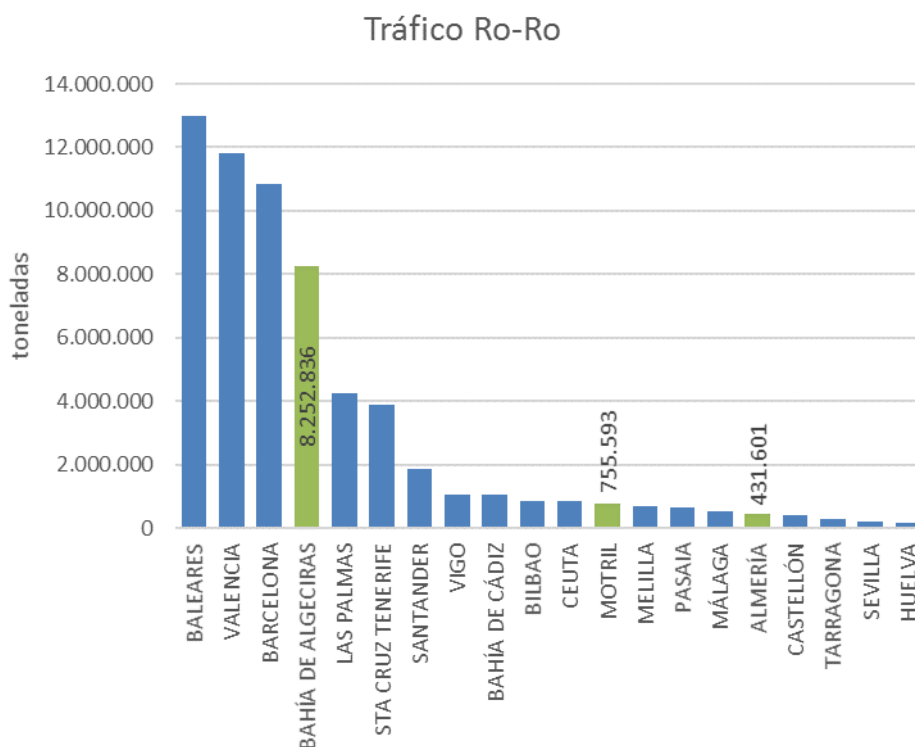
Por su parte, el puerto de Cartagena planifica su ampliación en la dársena de Escombreras por falta de espacio de almacenamiento para los tráficos de graneles sólidos y mercancía general, sin prever nuevas necesidades en los graneles líquidos. Otros puertos como Castellón o Tarragona realizan inversiones para incrementar la capacidad de atraque de buques de graneles líquidos sin especificar la tipología de tráfico o si irán acompañadas de incremento de superficie de almacenamiento.

### 2.4.3 Ro-Ro

El puerto de Algeciras en los últimos años se ha posicionado como la principal puerta logística para el tráfico de mercancías con el norte de África, realizando inversiones en la mejora de la operativa del tráfico de carga rodada. Entre otras medidas se encuentran la creación de una terminal de tráfico pesado, la reordenación de tráficos interiores del puerto, la reordenación del área de carga rodada del Muelle de Isla Verde, que optimizará el aprovechamiento del espacio para vehículos en los muelles Ro-Ro, la adecuación de las explanadas en el entorno de la TTP o la reciente inversión de casi 2 millones de euros para la ampliación del atraque Ro-Ro de Isla Verde Interior, para dar cabida al crecimiento de carga que se ha venido observando en los últimos años.

En la actualidad, el Puerto de Algeciras centra toda su actividad de carga rodada en los tráficos con Ceuta y, sobre todo, con Tánger-Med, puerto con el que en 2018 los tráficos alcanzaron casi los 300.000 vehículos (frente a los algo más de 40.000 en la ruta con Ceuta). El otro puerto gestionado por la Autoridad Portuaria, Tarifa, se centra en los pasajeros, operándose sólo algún camión de forma muy extraordinaria. En estos tráficos, con Marruecos y África, el número de puertos competidores es reducido. Además, sus cifras de tráficos están muy alejadas de las de Algeciras, y existen diferencias en las rutas, que hacen que la competencia se

produzca sólo de forma parcial. Se destacan entre los puertos con un cierto grado de competencia en carga rodada a los puertos de Motril y Almería. El Puerto de Málaga, pese a que ha hecho intentos por consolidar una línea con Tánger o Ceuta, no ha tenido éxito, no existen conexiones en la actualidad, y no supone un competidor directo en este tipo de tráfico. Otros puertos cercanos, como Cádiz o Huelva, basan su negocio Ro-Ro en las conexiones con las Islas Canarias.



**Ilustración 34. Tráfico Ro-Ro en el Mediterráneo (2018)**

El Puerto de Motril ha impulsado su tráfico de Ro-Pax y Ro-Ro, vinculado a los buques Ro-Pax, en los últimos años. Actualmente, es el único puerto que capta parte del mismo tráfico Ro-Ro que opera el Puerto de Algeciras, al realizar conexiones con Tanger Med, además de con Alhucemas, Melilla y Nador. Para lograr el crecimiento de tráficos que experimentó el puerto en estos años, la Autoridad Portuaria ha realizado inversiones de más de 20 millones de euros, centradas en la ampliación del dique, la construcción de una terminal marítima, mejora de accesos viarios, y la creación de una zona de estacionamiento para camiones. Esta última zona, situada al oeste del muelle de Azucenas (zona de expansión del puerto), tiene una finalidad similar a la de la Terminal de Tráfico Pesado de Algeciras, aunque con un 30% de su superficie. Otra de las inversiones principales del puerto en los últimos años para la captación de tráficos Ro-Ro ha sido la construcción de su Punto de Inspección Fronterizo, en 2010. La menor congestión de este PIF con respecto al de Algeciras, debido también a sus menores tráficos, supone un motivo para el desvío de algunos camiones que, hasta la aparición de la línea de Tanger Med con Motril, se operaban por Algeciras. Pese a que el Puerto de Motril pueda

captar un porcentaje moderado de los tráficos entre la Península y el entorno industrial de la costa noroeste de Marruecos (a través del puerto de Tanger Med), la distancia del trayecto lo hace mucho menos competitivo que el Puerto de Algeciras, siendo esta una de las razones de la necesidad de aplicar el PDI.

El Puerto de Almería ha operado, en 2018, 21.026 vehículos en régimen de mercancía. Se trata de un tráfico estable a lo largo de los años, y que se opera en su totalidad a través de buques Ro-Pax en la Estación Marítima, ya que no tiene en funcionamiento ninguna línea de Ro-Ro puro. Las conexiones se realizan con Melilla, Nador en Marruecos, y Orán y Ghazahouet en Argelia, por lo que la competencia con el Puerto de Algeciras es mínima, y reducida a los cargadores que puedan elegir ruta entre Tanger Med y Nador, un caso muy poco frecuente por la distancia entre ambos puertos. La infraestructura existente se concentra en la Estación Marítima, unas instalaciones suficientes la mayor parte del año para la demanda existente, y que, en verano, durante la Operación Paso del Estrecho, se congestiona, como es habitual en los puertos que atienden estas conexiones estacionales de alta intensidad y corto periodo temporal.

La ejecución de un puerto exterior, que prevé futuras fases de ampliación en función de las necesidades, no afectaría a priori a este tipo de tráficos, centrándose en cubrir la actividad de la mercancía general convencional y, especialmente, de los graneles sólidos, y planteando la posibilidad de captar contenedores (en la actualidad, alrededor de 10.000 TEU anuales). Los documentos de planificación hechos públicos por la Autoridad Portuaria de Almería no recogen la posibilidad de ampliación de las instalaciones para carga rodada, ni se centran sus estrategias en el Ro-Ro. Sólo en algunos datos publicados durante la redacción del Masterplan Puerto-Ciudad se mencionaba la posibilidad de un traslado de la Estación Marítima para ganar capacidad, e incluso dedicar una zona a tráficos Ro-Ro puros. Sin embargo, esta hipotética actuación se situaba en un horizonte temporal de 20 o 30 años. En la actualidad, no existe alternativa de rutas Ro-Ro que puedan suplir el servicio ofrecido por el Puerto de Algeciras, ni se ha identificado que exista una predisposición a que se generen en los próximos años.

## 2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PDI

La prognosis de la evolución del tráfico, sobre todo de mercancía general, respecto a la situación actual, plantea una situación de déficit de superficie que abarque la operatividad en torno a dicho tráfico. Así, en la actualidad, como se ha venido refiriendo en epígrafes precedentes, la mercancía general es operada en los muelles de Costa, Levante y de las Azucenas, compartiendo en este último el espacio con el granel sólido. Sin embargo, tan sólo el muelle de las Azucenas presentaría una superficie óptima para esta finalidad.

Por otro lado, la relevancia que va adquiriendo el tráfico Ro-Ro, además del aumento de escalas de buques de pasaje durante las Operaciones Paso del Estrecho (OPE), hace imprescindible una infraestructura acorde que abastezca al Puerto de Motril de los espacios



básicos relacionados con esos tipos de tráfico (estación marítima adecuada, explanadas de vehículos y servicios asociados, etc.).

La solución optada por la APM deberá, en todo caso, responder al continuo crecimiento del granel líquido, teniendo en cuenta la deseable entrada del Puerto de Motril en el negocio del bunker.

Por último, se prevé un incremento notable del tráfico de cruceros, como se ha dicho en el apartado anterior.

En cuanto a la relación hinterland-foreland<sup>3</sup>, se puede decir que el hinterland del PM es principalmente la provincia de Granada ya que el 90 % de las exportaciones por vía marítima de esta provincia tienen lugar a través del Puerto de Motril<sup>4</sup>. En cuanto a las provincias de Jaén y Ciudad Real, forman también parte del hinterland natural del puerto, siendo la conexión principal al mismo la autovía A-7.

El foreland actual del Puerto de Motril está constituido por el Mediterráneo Oriental y Occidental, el Norte de Europa y en menor medida, algunos países de América y China.

Por todo ello, se hace necesaria una reestructuración de las infraestructuras existentes y la creación de otras nuevas que doten al Puerto de Motril de los espacios básicos para fomentar su competitividad como puerto comercial.

## 2.6 ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN EL PDI

Una vez determinada la necesidad de aparición de nuevos espacios portuarios que sustenten las previsiones de crecimiento previstas, se exponen a continuación las características principales de las diferentes alternativas de desarrollo que se consideran en el PDI. La APM ha considerado un total de 7 alternativas:

- Alternativa a Levante.
- Alternativa Poniente Playa.
- Alternativa Poniente 1.
- Alternativa Poniente 2.
- Alternativa Poniente 3.
- Alternativa Poniente 4.
- Alternativa Exterior.

---

<sup>3</sup> Hinterland: zona de influencia terrestre de un puerto, por donde transitan las mercancías.

Foreland: zona de influencia marítima a través de la que se canaliza el comercio con el país.

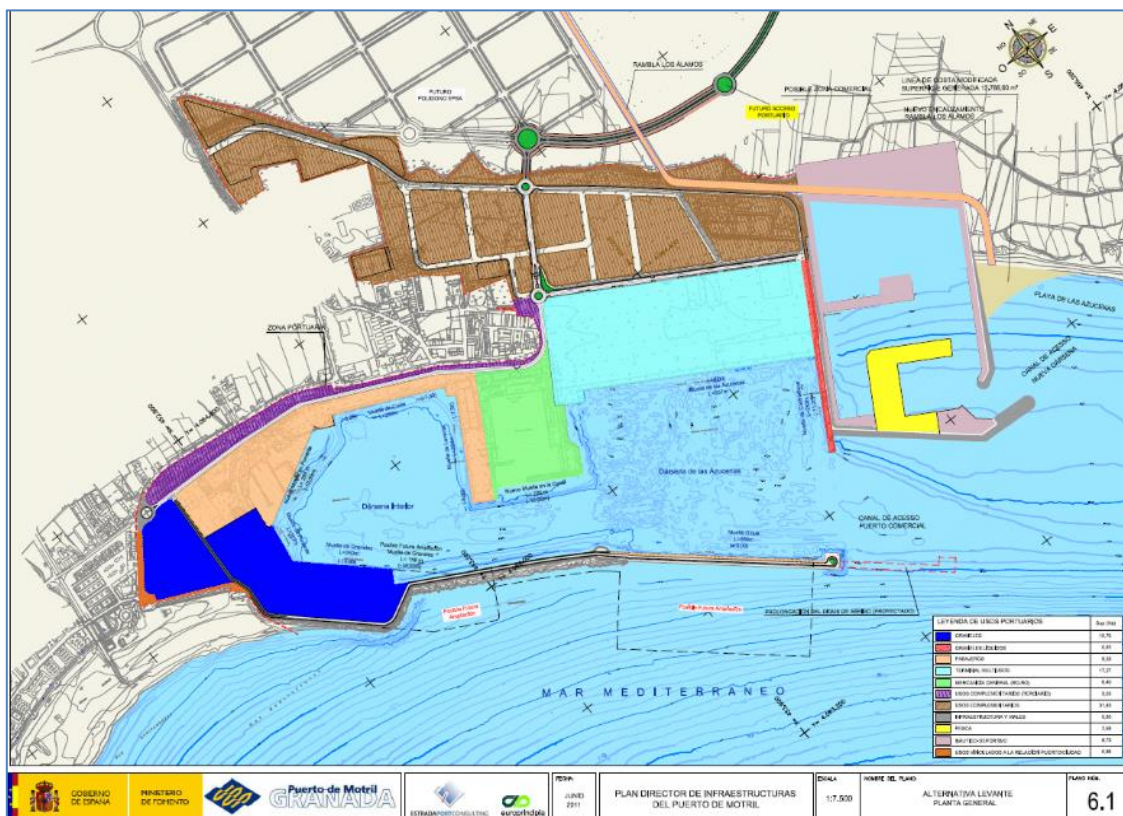
<sup>4</sup> Porcentaje a fecha de redacción del PDI de Motril (junio 2011).

A continuación, se describen los principales aspectos de cada alternativa proyectada, información extraída del PDI del Puerto de Motril.

### 2.6.1 Alternativa Levante

La Alternativa Levante, consiste en trasladar las instalaciones actuales pesqueras y deportivas a Levante del puerto. De este modo, sería necesario construir una nueva dársena pesquero-deportiva al Este del contradique, que ocuparía terreno actual de la playa de las Azucenas.

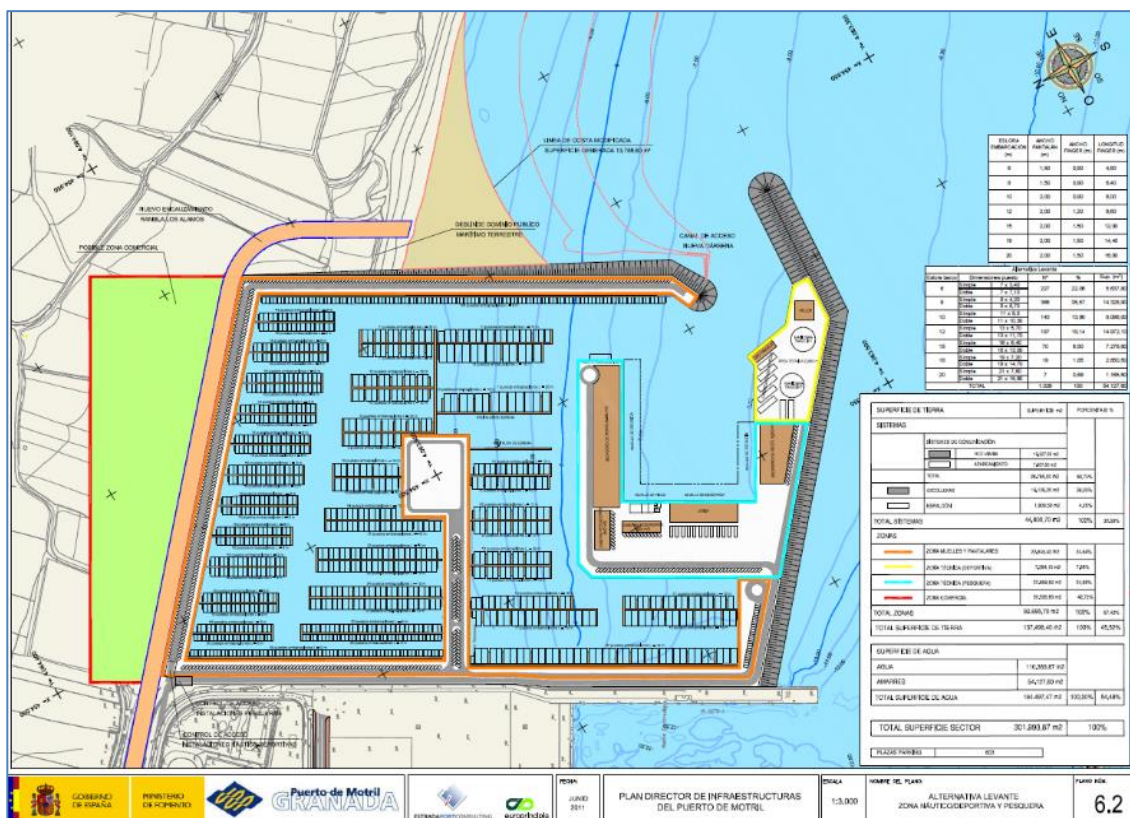
La dársena quedaría protegida por dos diques de abrigo, que darían lugar a una bocana de acceso hasta el Este. El primer dique arranca desde la playa de las Azucenas hasta la batimétrica -7,5 m y tiene una longitud total de 510 m. El segundo, inicia su sección en el contradique del Puerto de Motril y finaliza hacia la batimétrica -8 m resultando un total de 600 m de longitud total. Ambas alineaciones son de sección en talud.



**Ilustración 35. Planta general de la Alternativa Levante**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

La nueva dársena de uso náutico y deportivo contará, por tanto, con 1.019 puestos de atraque, con una superficie de 54.127,60 m<sup>2</sup>, que presentaría la configuración que continúa:



**Ilustración 36. Zona náutico-deportiva de la Alternativa Levante**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

Con esta configuración se consiguen los siguientes aspectos positivos:

- Resolver el efecto barrera de la actual dársena pesquera.
- Permite optimizar los actuales espacios portuarios.
- Se gana la actual zona pesquera como explanada.
- Dota de mayores recursos para uso recreativo y pesquero.
- Se zonifican mejor los distintos tráficos portuarios y, de esta manera, se facilita las operaciones marítimas.

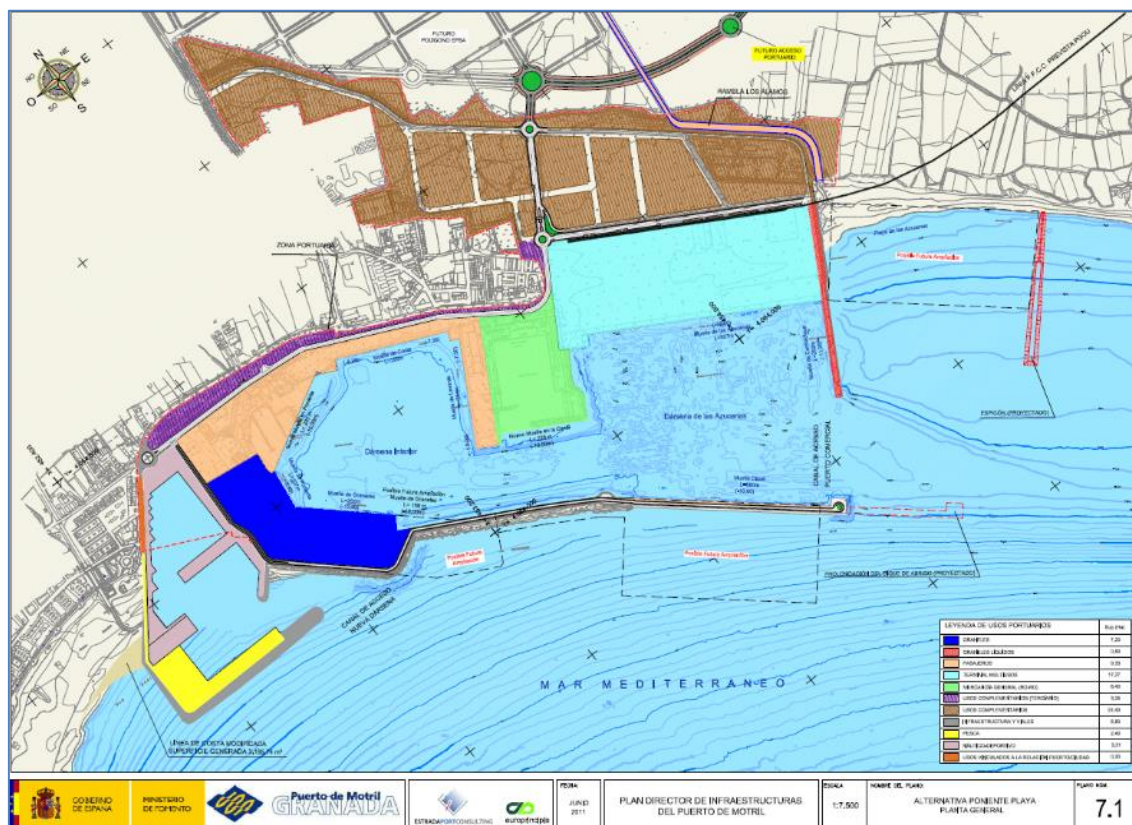
En cuanto a las debilidades de esta alternativa:

- Ocupa espacio fuera de la actual zona de servicio portuario.
- Hipoteca el futuro crecimiento del puerto hacia Levante.
- Afecta directamente a la playa de Las Azucenas.
- Tiene un fuerte impacto ambiental.
- La dársena pesquera queda alejada del barrio histórico de pescadores.
- La zona deportiva y el espacio de ocio asociado queda alejado del entorno urbano.
- Requiere una alta inversión.



### 2.6.2 Alternativa Poniente Playa

Esta alternativa plantea la construcción de una nueva dársena pesquera y deportiva al Oeste del Puerto, junto al arranque del dique de abrigo del puerto, ocupando la superficie terrestre que actualmente está ocupada por diversas concesiones, algunas de ellas ya caducadas, y parte de la Playa del Cable. Se trata de la alternativa considerada como más idónea en el Plan Estratégico.



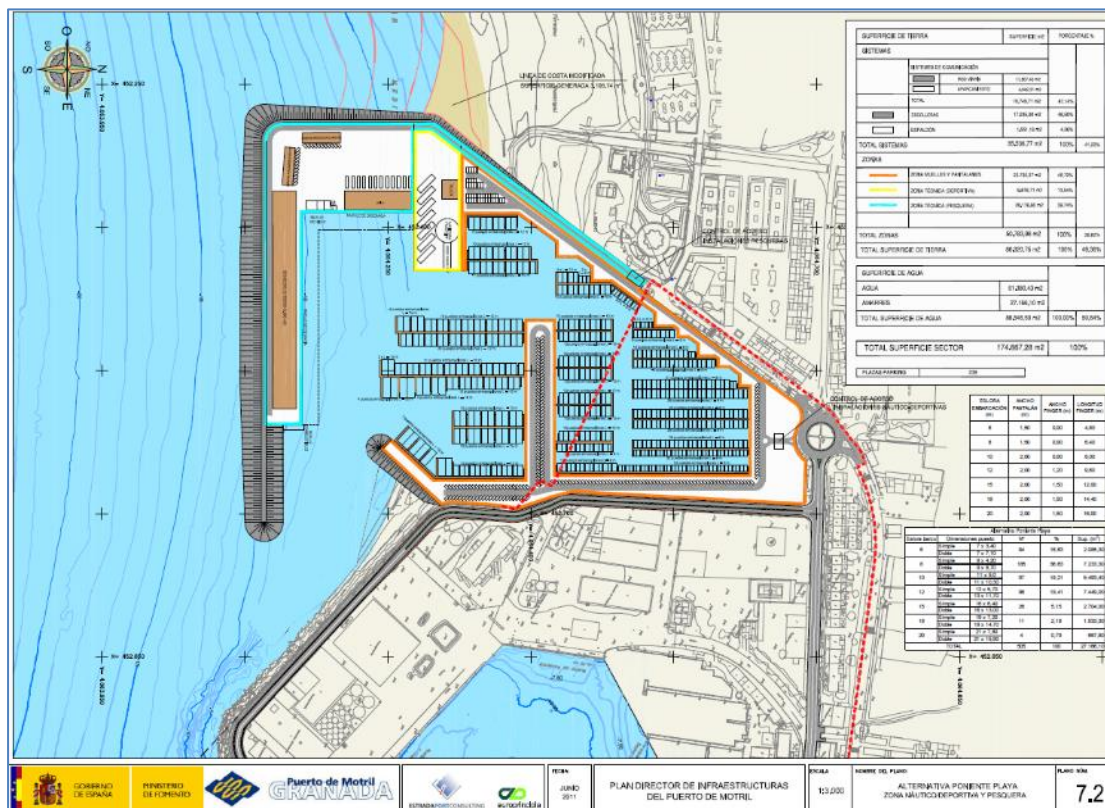
**Ilustración 37. Planta de la Alternativa Poniente Playa**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

Esta alternativa requiere de la construcción de un dique de abrigo que, arrancando desde la Playa del Cable, presenta tres alineaciones diferenciadas:

- Tramo 1. Discurre paralelo a la Avenida de Julio Moreno y queda limitado por ella al W. Arrancando desde la Playa de Poniente hasta alcanzar el entorno de la batimétrica -3. Longitud total 100 m.
- Tramo 2: Desde el Tramo 1, con alineación N-S, hasta alcanzar el entorno de la batimétrica -10. Longitud total 125 m.
- Tramo 3: Desde el Tramo 2, con alineación W-E, hasta la bocana. Longitud total 435 m.

El acceso a la nueva dársena se lleva a cabo por un canal totalmente independiente al del puerto comercial, y la bocana está orientada al E, evitándose así la confluencia de tráficos. El diseño de la dársena pesquera se presenta en el siguiente plano.



**Ilustración 38. Planta de la dársena pesquero-deportiva de la Alternativa Poniente Playa**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

Las ventajas de esta alternativa son:

- Elimina el efecto barrea de la actual dársena pesquera.
- Permite optimizar los espacios e instalaciones portuarios existentes.
- Se gana la actual zona pesquera como explanada.
- No hipoteca el futuro crecimiento del puerto hacia Levante.
- Se zonifican los tráficos portuarios y facilita las operaciones marítimas.
- Se compatibiliza bien la relación puerto-ciudad.

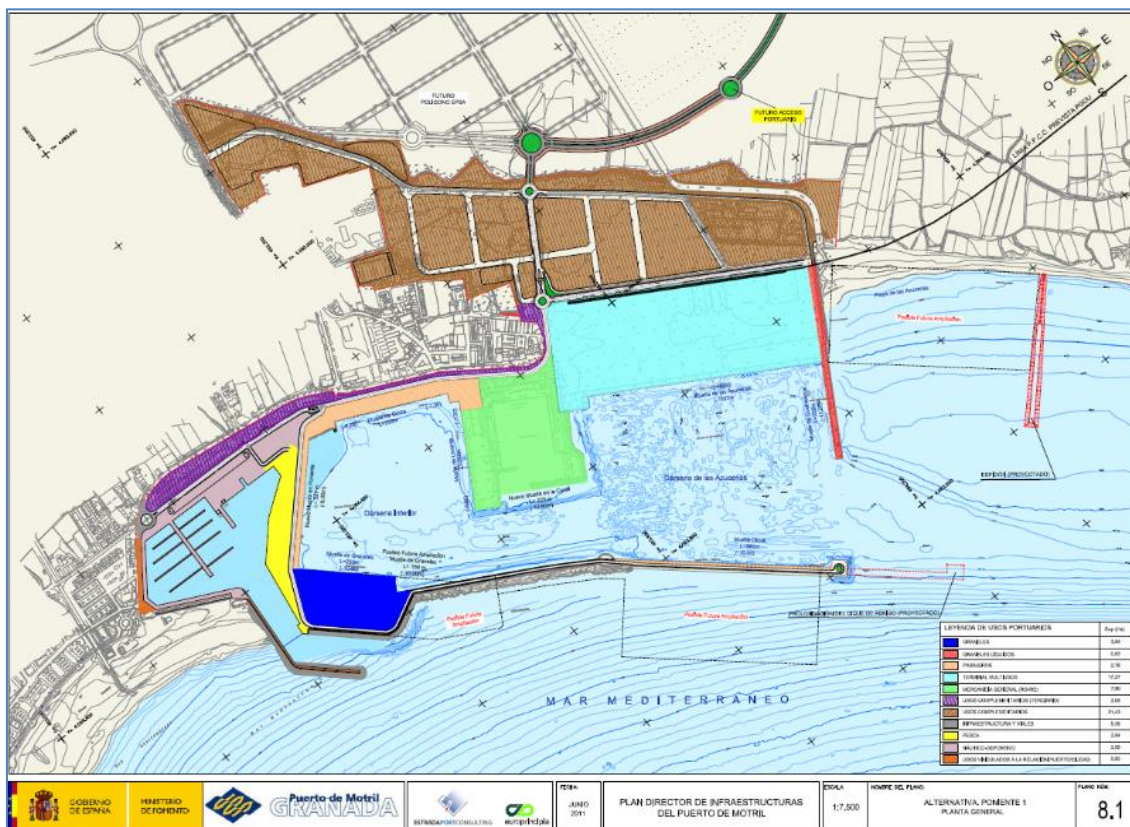
Entre las desventajas se encuentran:

- Ocupación de un espacio externo a la zona de servicio portuario.
- Ocupación significativa de la Playa del Cable (dominio público).
- Fuerte impacto ambiental.
- Necesidad de construcción de un nuevo dique de abrigo.
- Pérdida de espacio comercial portuario e instalaciones existentes.



### 2.6.3 Alternativa Poniente 1

Esta configuración del puerto presenta una solución similar a la Alternativa Poniente Playa, pero sin ocupar la Playa del Cable con la dársena pesquero-deportiva, desarrollándose completamente dentro del recinto portuario.



**Ilustración 39. Planta de la Alternativa Poniente 1**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

Con esta alternativa, se construiría un nuevo dique en talud de 380 m de longitud en dos alineaciones. Los primeros 200 m con escollera de 6 Tm de tamaño máximo; la segunda alineación de 180 m con bloques de 20 Tm. La nueva bocana tiene un ancho eficaz de 50 m.

El canal de entrada tiene dos alineaciones. La más exterior de 180 m de longitud y más 74 m de anchura total a cota 0 m, y 50 m al pie de los taludes. La más interior, de 200 m de longitud y anchura total variable de 60 a 80 m, aproximadamente.

La necesidad del cierre con la Dársena Interior se resuelve mediante la construcción de un muelle de 330 m que se prevé dedicarlo al tráfico de cruceros.

Esta alternativa presenta, *a priori*, más fortalezas que debilidades. Entre las primeras se encuentran:

- Resuelve el efecto barrera de la zona pesquera

- Por su parte, las debilidades que presenta son:

- Necesita la construcción de un dique de abrigo propio.
- Se pierde espacio comercial portuario terrestre e instalaciones existentes que habría que compensar.

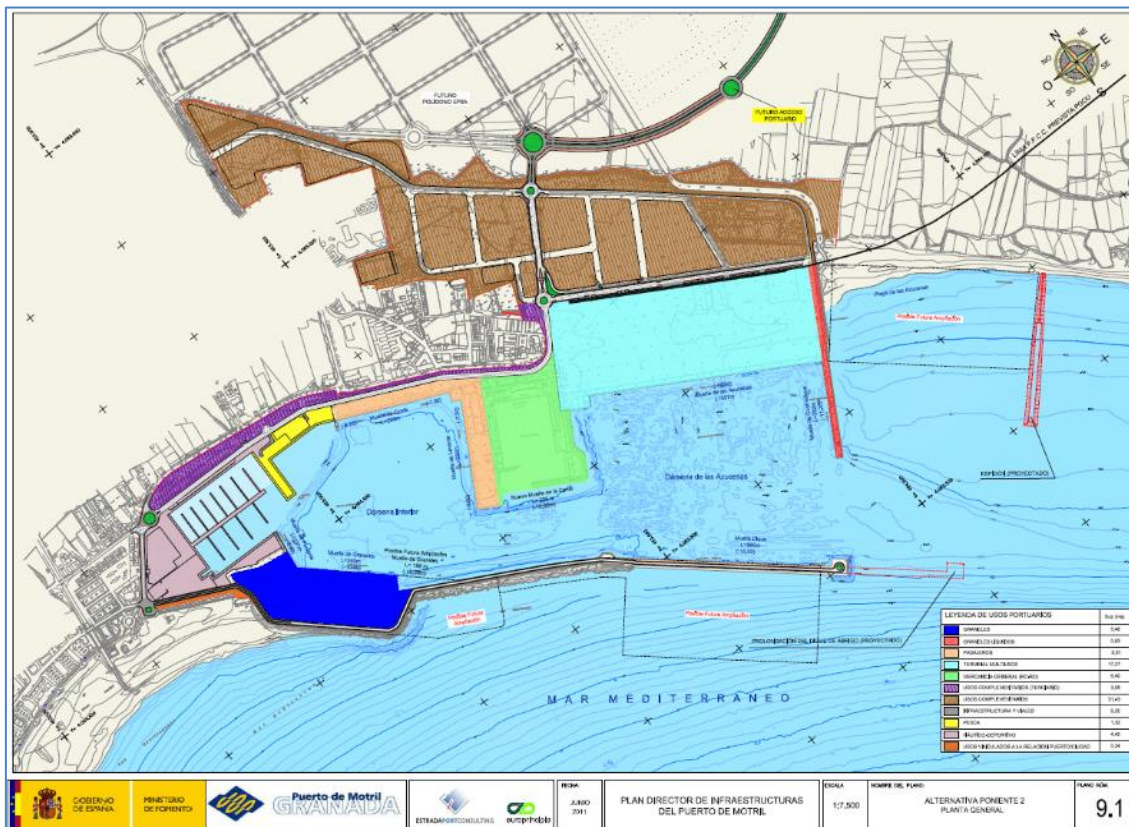


Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.



#### 2.6.4 Alternativa Poniente 2

La alternativa Poniente 2 pretende reordenar las superficies portuarias reforzando la actual zona del club marítimo para la actividad náutico-deportiva que avanza hacia Poniente, ocupando todo el terreno allí existente y trasladando la actividad pesquera al extremo Oeste del Muelle de Costa.

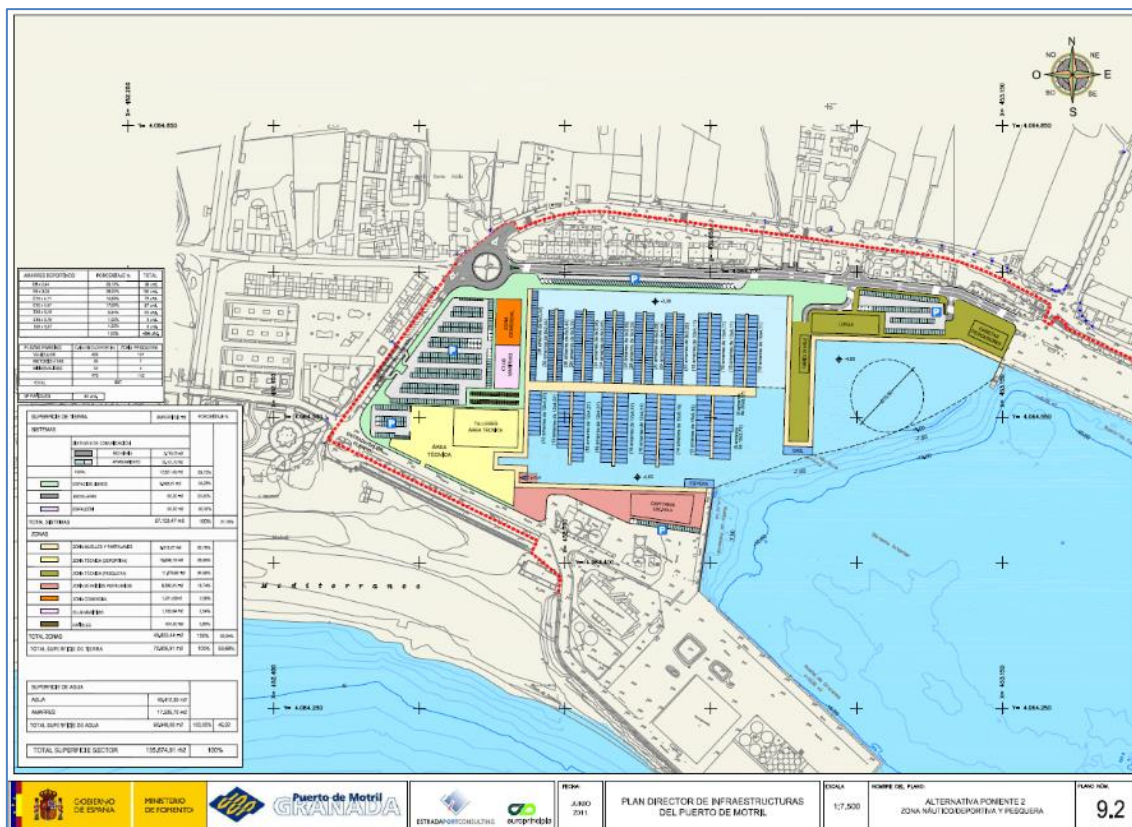


**Ilustración 41. Planta de la Alternativa Poniente 2**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

La flota recreativa se distribuiría a través de un muelle central de Oeste a Este, del que partirían perpendicularmente diferentes pantalanes. El total de amarres que se conseguirían asciende a 486.

En la actual zona de pantalanes del Club Náutico e inicio del Muelle de Costa, se crearía la nueva dársena pesquera que estaría también directamente conectada con la Dársena Interior.



**Ilustración 42. Planta de la dársena pesquero-deportiva de la Alternativa Poniente 2**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

Esta configuración permite lo siguiente:

- Se gana la actual zona pesquera como explanada.
- Se desarrolla íntegramente en el interior del espacio portuario.
- No afecta a la Playa del Cable.
- No compromete el posible crecimiento futuro hacia Levante.
- La zona deportiva y el espacio de ocio asociado está contiguo al entorno urbano.

En cuanto a las desventajas de esta alternativa, se presentan:

- No se resuelve el efecto barrera de la zona pesquera.
- Se pierde espacio comercial portuario e instalaciones existentes.
- Reduce la capacidad de la Dársena Interior para el tráfico comercial.
- No deriva en una zonificación de los tráficos portuarios, obligando a compartir espacios de agua con el tráfico comercial.

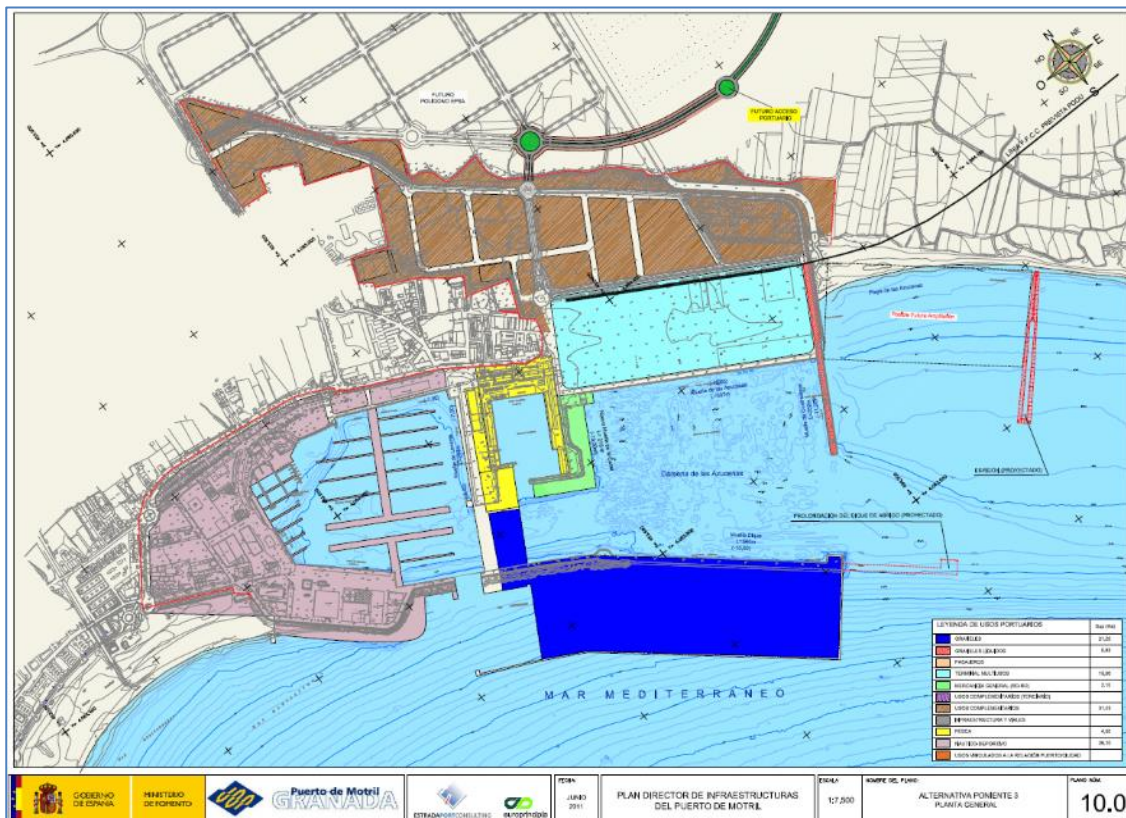
### 2.6.5 Alternativa Poniente 3

La Alternativa Poniente 3 deja la dársena pesquera donde se encuentra actualmente, cerrándose el canal de entrada a la Dársena Interior, que requiere así de una nueva bocana



propia. Se crean así dos dársenas diferenciadas: la Dársena Interior que se dedica exclusivamente a usos náutico-deportivos y la Dársena Pesquera junto a la Dársena Pesquera destinadas a los usos comerciales portuarios.

Se prevé la creación de una explanada exterior adosada al dique, para compensar los déficits asociados a las pérdidas de la Dársena Interior y explanadas contiguas.



**Ilustración 43. Planta de la Alternativa Poniente 3**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

La ventaja de esta alternativa es:

- Prioriza el desarrollo náutico-deportivo, al dedicar la dársena interior a esta actividad de forma casi exclusiva. Separa tráficos.

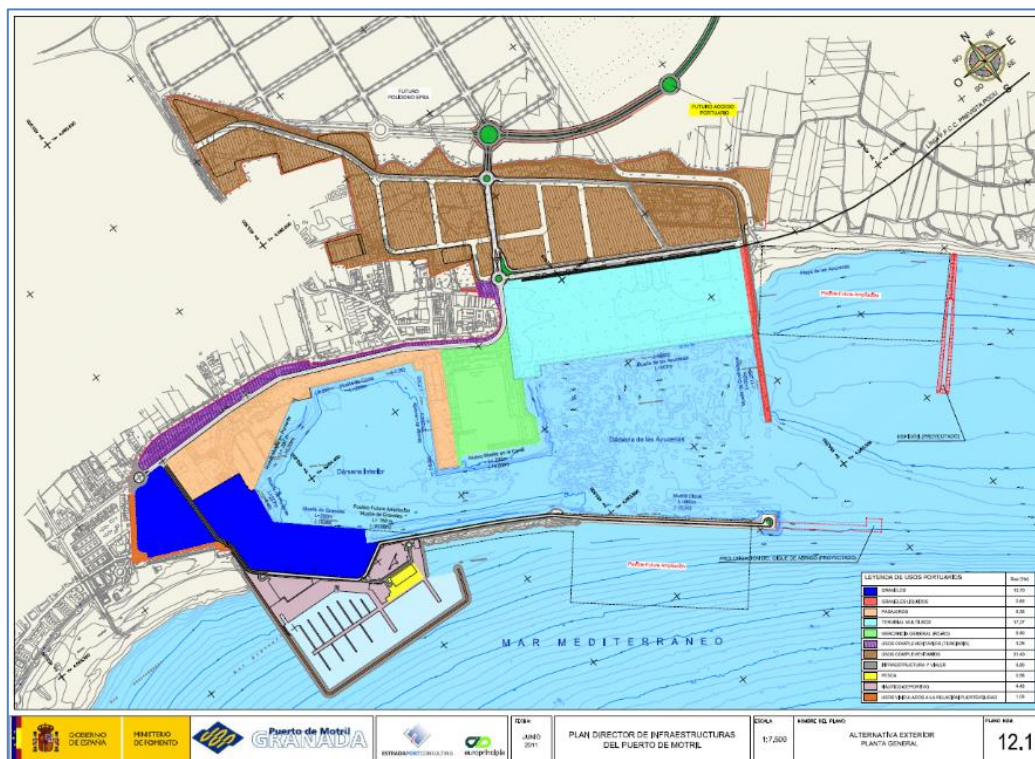
La desventaja se centra en:

- Déficits de instalaciones si se produce la separación comentada. Serían necesarias inversiones adicionales muy relevantes en otras partes del puerto, no justificadas con los tráficos que se esperan.



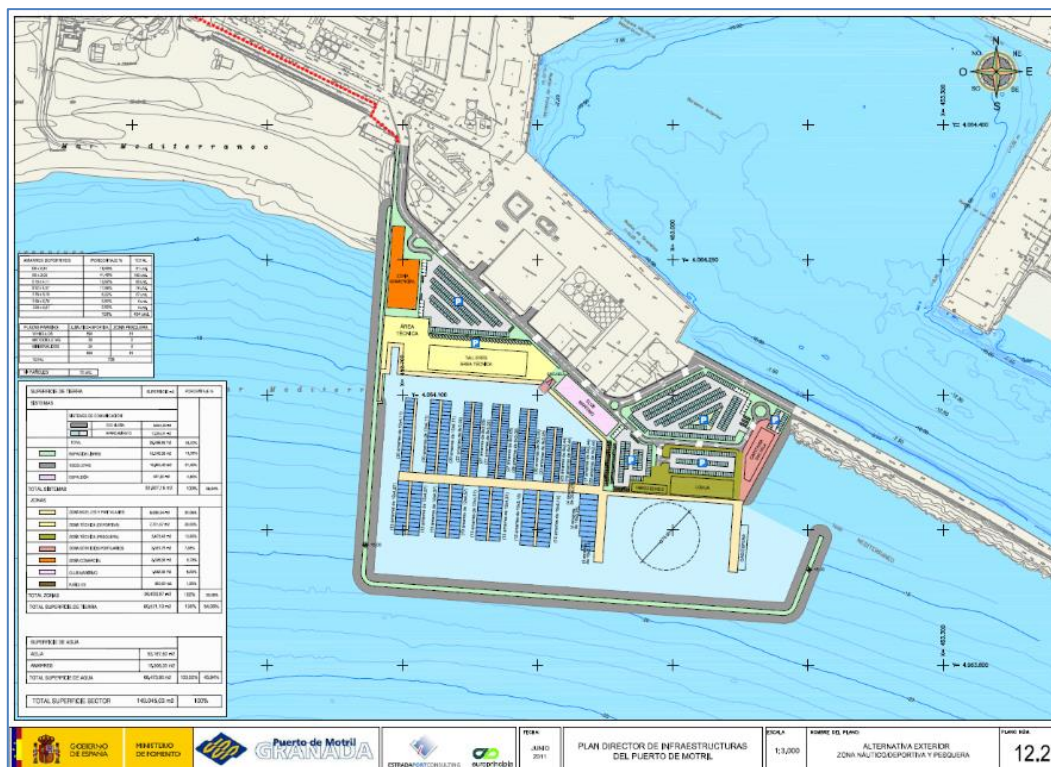


De esta forma se crearían 8 ha de nueva superficie terrestre para uso pesquero y náutico-deportivo. Se obtendría un puerto deportivo con una dotación de 434 amarres y una dársena anexa para el uso pesquero.



**Ilustración 45. Planta de la Alternativa Exterior**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.



**Ilustración 46. Planta de la zona pesquero-deportiva de la Alternativa Exterior**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

Con esta configuración, se presentan las siguientes ventajas:

- Resuelve el efecto barrera de la actual dársena pesquera.
- Permite optimizar los actuales espacios portuarios.
- Se gana la actual zona pesquera como explanada.
- No consume espacios interiores (tierra y agua)
- No hipoteca a futuro el crecimiento portuario a Levante
- Se diferencian los tráficos portuarios al disponer la dársena deportiva-pesquera de bocana propia, facilitando las operaciones marítimas.

Por el contrario, tiene las siguientes desventajas:

- Impacto ambiental
- La zona deportiva y el espacio de ocio asociado queda alejada del entorno urbano
- La dársena pesquera queda muy alejada del barrio de pescadores
- Inversión en infraestructura importante: un dique de abrigo a la batimétrica -20 m.

## 2.7 OBJETIVOS DEL PDI

El objetivo general de la planificación es disponer, a corto-medio plazo, de la infraestructura necesaria para poder atender, en condiciones competitivas, a los tráficos previstos, principalmente al Ro-Ro y al relacionado con la pesca y el pasaje.



El proceso para obtener las infraestructuras requeridas durará en principio 15 años, por lo que es imprescindible establecer una planificación que, a partir de la previsión de tráfico, identifique la infraestructura requerida para atenderlo, evalúe las opciones técnica y ambientalmente viables, y seleccione la más adecuada atendiendo a plazos, costes y financiación.

El objetivo principal del PDI del Puerto de Motril, según las estimaciones realizadas en la prognosis de tráfico y en los apartados en los que se analizan las necesidades de infraestructuras y capacidad para atender, de forma competitiva, la demanda de tráfico, se materializa con la consecución de:

- Creación de una nueva Dársena Pesquero-Deportiva, que incluye el Nuevo Muelle en Poniente y la formación de una nueva bocana, que a su vez requiere de la construcción de un pequeño dique de abrigo.
- La adecuación de una nueva Terminal Ro-Ro en la antigua dársena pesquera, que incluye el Nuevo Muelle en la Canal.
- La adecuación del Muelle Contradique para el atraque e de barcas de *bunker* a levante del mismo.

De esta manera, las nuevas áreas generadas se complementarán con una reordenación de los espacios de la zona I y usos existentes, que supondrá un aprovechamiento más eficiente, favoreciendo una multiplicación de la capacidad con una relativamente escasa ampliación de infraestructuras.

Entre los **objetivos específicos** que la APM quiere alcanzar con el desarrollo del PDI se encuentran:

- A. Dar solución al problema “efecto barrera” que ocasiona la ubicación de la actual Dársena Pesquera, situada entre la Dársena Interior y la Dársena de Las Azucenas. La presencia de la Dársena Pesquera en esta situación intermedia, provoca una notable dificultad para la intercomunicación por tierra, entre dársenas comerciales, y para el cumplimiento del Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP), según el cual el puerto debería disponer razonablemente de un único recinto cerrado y con accesos debidamente controlados. Ello da lugar, consecuentemente, a una pérdida de la eficiencia del Puerto de Motril y de sus empresas y, por tanto, de la competitividad del puerto. Este hecho ha sido considerado en el Plan Estratégico del Puerto de Motril como una de las principales debilidades del puerto.
- B. Adecuar el desarrollo del Puerto de Motril a las necesidades actuales y previsibles de la demanda en el año horizonte y situaciones intermedias. Todo esto, en condiciones de eficiencia, seguridad, respeto al medio ambiente y sostenibilidad.
- C. Sacar el máximo provecho de las actuales instalaciones del Puerto de Motril, con las mínimas transformaciones necesarias.

## 2.8 RELACIÓN DEL PDI CON OTROS PLANES Y PROGRAMAS

El DA establece que se estudiará la relación del PDI del Puerto de Motril con otros planes y programas que se desarrollen en ámbitos territoriales relacionados, a fin de detectar la compatibilidad entre los planes que puedan concurrir y que fueron presentados en el documento inicial estratégico. En este sentido, la compatibilidad se estudia en este apartado a nivel de estrategia, no de proyecto. A continuación, se realiza un análisis pormenorizado de los planes y programas que pueden tener interacción con el PDI.

### 2.8.1 *La Red Transeuropea de Transporte (RTE-T)*

El Reglamento (UE) nº. 1315/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2013 sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte, y por el que se deroga la Decisión nº. 661/2010/UE (DOUE L 348 de 20/12/13) establece orientaciones para el desarrollo de una red europea de transporte con una estructura de doble capa, consistente en la red global, y la red básica, que se establece sobre la red global.

El Reglamento se aplica a la Red Transeuropea de Transporte que se muestra en los mapas de su anexo, siendo el de España el siguiente:



**Ilustración 47. Red global: vías férreas, puertos y terminales de ferrocarril**

Fuente: Anexo I del El Reglamento (UE) nº 1315/2013

El Reglamento define además el concepto de corredores de la red básica en su artículo 43:

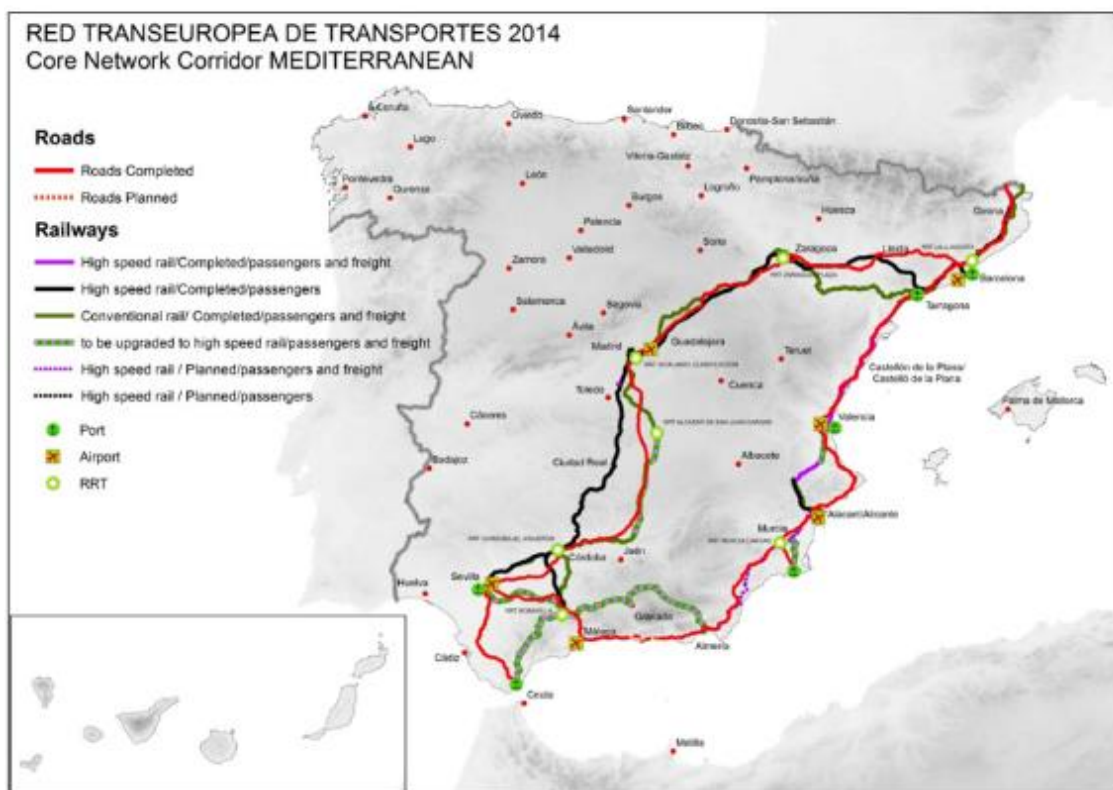
*“1. Los corredores de la red básica abarcarán los flujos de larga distancia más importantes de la red básica y estarán destinados, en particular, a mejorar los enlaces transfronterizos en el interior de la Unión.*

*2. Los corredores de la red básica serán multimodales y estarán abiertos a la inclusión de todos los modos de transporte contemplados en el presente Reglamento. Cruzarán al menos dos fronteras y, en lo posible, comprenderán al menos tres modos de transporte, con inclusión, cuando proceda, de las autopistas del mar”.*

Concretamente, el corredor establecido en el Mediterráneo es:



## Mediterráneo



**Ilustración 48. Corredor de la RTE-T en el Mediterráneo**

Fuente: <http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html>

Como se puede observar en la ilustración anterior, el Puerto de Motril se incluye en esta red, aunque no como uno de los puertos estratégicos de la misma, sino como parte integrante de la comunicación por carretera en la vertiente mediterránea costera.

El artículo 4 del Reglamento 1315/2013 establece los objetivos de la RTE-T englobadas en 4 categorías, siendo éstos:

- Cohesión a través de:
  - la accesibilidad y conectividad de todas las regiones de la Unión, incluidas las regiones remotas, ultraperiféricas, insulares, periféricas y montañosas, así como a las zonas escasamente pobladas.
  - la reducción de las diferencias de calidad de las infraestructuras entre los Estados miembros.
  - tanto para el tráfico de pasajeros como de mercancías, la interconexión entre, por un lado, las infraestructuras de transporte para el tráfico de larga distancia y, por otro, el tráfico regional y local.

- unas infraestructuras de transporte que reflejen las situaciones específicas en las diferentes partes de la Unión y abarquen de forma equilibrada todas las regiones europeas.
- Eficiencia, a través de:
  - la eliminación de cuellos de botella y la construcción de los enlaces pendientes, tanto dentro de las infraestructuras de transporte como en sus puntos de conexión, dentro de los territorios de los Estados miembros y entre ellos.
  - la interconexión e interoperabilidad de las redes nacionales de transporte.
  - la integración óptima y la interconexión de todos los modos de transporte.
  - el fomento de un transporte económicamente eficiente y de alta calidad, que contribuya a un crecimiento económico y a una competitividad mayores.
  - la utilización eficiente de las infraestructuras nuevas y de las ya existentes.
  - la aplicación rentable de conceptos tecnológicos y operacionales innovadores.
- Sostenibilidad, a través de:
  - el desarrollo de todos los modos de transporte de manera coherente para garantizar un transporte sostenible y económicamente eficiente a largo plazo.
  - la contribución a los objetivos de un transporte con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, hipocarbónico y limpio, la seguridad de abastecimiento de combustibles, la reducción de los costes externos y la protección del medio ambiente.
  - la promoción de un transporte con bajas emisiones de carbono, con miras a conseguir para 2050 una reducción significativa de las emisiones de CO<sub>2</sub> de acuerdo con los objetivos correspondientes de la Unión de reducción de CO<sub>2</sub>.
- Aumento de los beneficios para sus usuarios, a través de:
  - la satisfacción de las necesidades de movilidad y transporte de sus usuarios en la Unión y en las relaciones con terceros países.
  - la garantía de un alto nivel de calidad, tanto en lo que se refiere al transporte de pasajeros como al de mercancías.
  - el apoyo a la movilidad, incluso en caso de catástrofes naturales o antropogénicas, asegurando la accesibilidad a los servicios de emergencia y rescate.
  - el establecimiento de requisitos para las infraestructuras, en particular en los campos de interoperabilidad, seguridad y protección, que aseguren la calidad, eficiencia y sostenibilidad de los servicios de transporte.
  - la accesibilidad para las personas mayores, las personas de movilidad reducida y los pasajeros discapacitados.

Siendo el Puerto de Motril parte integrante del corredor del Mediterráneo, toma especial relevancia la integración de los objetivos del PDI en los de la RTE-T.

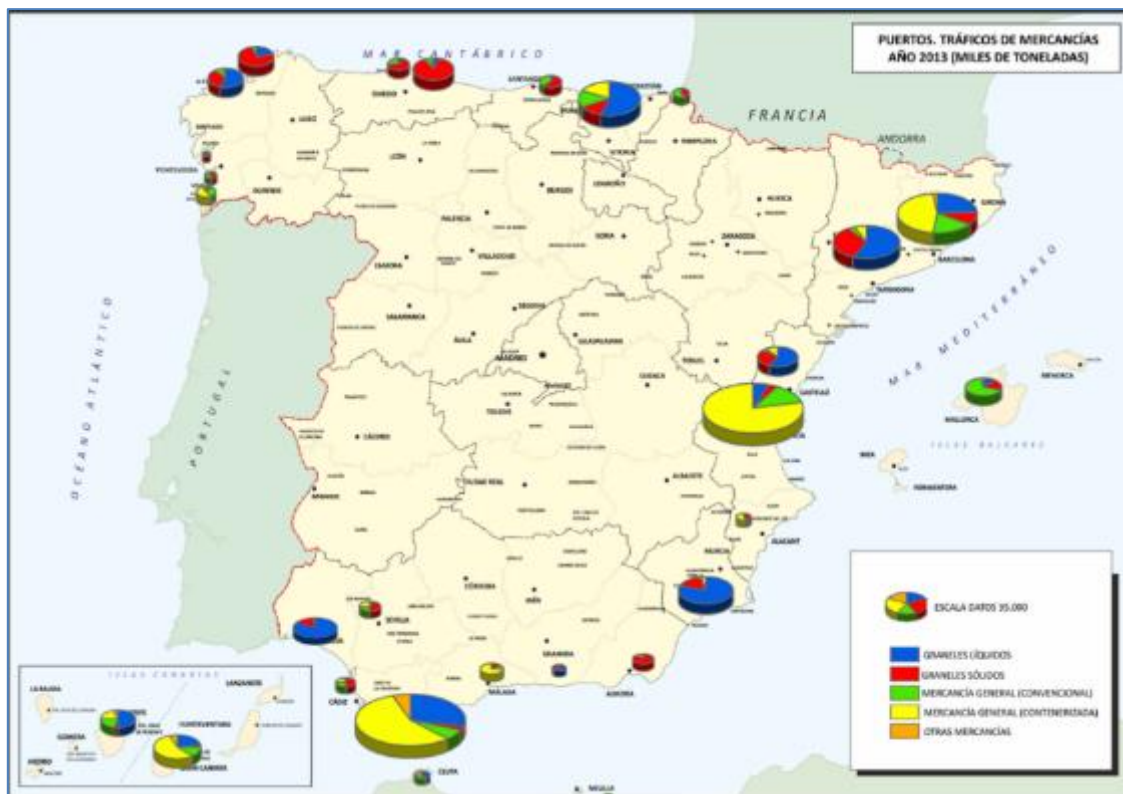
Según la Comisión Europea (2013) se espera que la demanda de los volúmenes de carga aumente un 60% hasta 2030, por lo que los objetivos del PDI estarían completamente en línea con la estrategia promovida con la creación de la RTE-T, dado que se podría dar soporte a dicha demanda sin la necesidad de desarrollar nuevas infraestructuras, sino con el aprovechamiento eficiente de las ya existentes. Precisamente, éste es uno de los objetivos establecidos en el PDI: sacar el máximo provecho a las infraestructuras actuales con las mínimas transformaciones necesarias. Así pues, con este desarrollo el Puerto de Motril podrá adaptarse a las demandas de tráficos portuarios que la Comisión Europea ha previsto hasta el 2030.

### *2.8.2 Plan de Infraestructura, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024*

La Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda del Ministerio de Fomento ha resuelto, finalmente, la formulación del documento final del Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024.

El PITVI (marzo 2015), en su diagnóstico sobre el transporte de mercancías por vía marítima, señala la importancia del Puerto de Motril en torno al tráfico de graneles líquidos y, en menor medida, los sólidos y mercancía general.

A pesar de que este puerto no se encuentra dentro de los principales puntos estratégicos del PITVI 2012-2024 (véase Ilustración 49), por mínima que sea la interacción entre el PDI y el PITVI, los objetivos de aquel deberán estar en consonancia con los de este.



**Ilustración 49. Tráfico de mercancías en el Sistema Portuario Español de Interés General**

Fuente: Puertos del Estado, citado en PITVI 2012-2024

Los objetivos estratégicos de la planificación en relación a infraestructuras y transporte son:

- Mejorar la eficiencia y competitividad del esquema global de transporte optimizando la utilización de las capacidades existentes: los 2 ejes sobre los que se plantea este objetivo son la optimización de las capacidades existentes, por un lado, y el refuerzo de los mecanismos de mercado para articular el papel de los agentes participantes.
- Contribuir a un desarrollo económico equilibrado, como herramienta al servicio de la superación de la crisis: para ello hay que optimizar la asignación de los recursos disponibles.
- Promover una movilidad sostenible compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente: integrando los instrumentos relevantes en materia de lucha contra el cambio climático, las emisiones contaminantes y el ruido, así como el mantenimiento de la biodiversidad.
- Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios del Estado a través del sistema de transporte: proporcionando accesibilidad al conjunto de la sociedad española y el territorio nacional, incluidos los no peninsulares.
- Favorecer la integración funcional del sistema de transporte en su conjunto mediante un enfoque intermodal: mediante el enlace físico entre las infraestructuras respectivas, la coordinación funcional y de gestión de servicios.

Todas estas estrategias se alinean con la política europea de transporte, de hecho, el PITVI analiza y asume lo establecido en la RTE-T y ha sido base para establecer los objetivos propios del PDI. Asimismo, la Estrategia Territorial Europea defiende la necesidad de una red de puertos eficientes, de impulsar la intermodalidad en el transporte y de una utilización más eficaz y sostenible de las infraestructuras, que permitan avanzar hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio europeo.

El PITVI fija unas orientaciones sectoriales para el transporte marítimo entre la que es de destacar la siguiente (PITVI: II-68-69):

*“El Sistema portuario español se caracteriza por poseer, en general, suficiente capacidad infraestructural, más aun, tomando en consideración las actuales obras en ejecución. Por ello, se racionalizará la inversión y asignación de recursos y se optimizará el uso de las infraestructuras existentes de cara a garantizar la autofinanciación y viabilidad de los puertos españoles. Concretamente, se pasará de un grado de utilización de las infraestructuras portuarias del 40% a un nivel superior al 50% en el año horizonte. Ello contemplará actuaciones de potenciación de la función intermodal y logística, así como la comercialización de terminales y una mayor participación de la iniciativa privada. En este sentido, se pretende recuperar niveles de inversión privada desde el 40% actual a niveles superiores al 70%”.*

*“Se trabajará para consolidar la posición de España como plataforma logística internacional y de distribución para el Sur de Europa, aprovechando su posición central en relación con las grandes rutas marítimas mundiales Norte-Sur y Este-Oeste, así como su atractivo para el desarrollo del tráfico de cruceros en un mercado creciente como es el del Mediterráneo”.*

El PITVI incluye, entre sus actuaciones:

- El acceso por carretera por el Este del Puerto de Motril.
- Línea de alta velocidad Granada-Motril.
- Actuación de servicio de la APM de prolongación del Dique Exterior.

Los objetivos del PDI convergen en la consecución de las líneas estratégicas establecidas en el PITVI y las europeas de las que éstas emanan. En particular, van directamente en coherencia con los objetivos del PITVI numerados con las letras a) y c) e indirectamente con el resto. La mejora en la eficiencia y competitividad del puerto, en relación a otros desarrollos portuarios, principalmente fuera de España promoverá el desarrollo, la posibilidad de incorporar nuevas tecnologías más eficientes y mejorar las conexiones ferroviarias y de carreteras.

### 2.8.3 Estrategia Logística de España

La Estrategia Logística de España (ELE en adelante), define los siguientes objetivos para el sector de la logística y el transporte de mercancías en España (ELE, 2013:74):

- a) Impulsar el sector logístico español como uno de los motores de nuestra economía.
- b) Mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema de transporte en el marco de la cooperación entre los distintos modos.
- c) Desarrollar una red intermodal que permita realizar trayectos entre nodos y prestar servicios logísticos completos e integrados.
- d) Potenciar el papel de España como puerta de entrada, centro de tratamiento y distribución de mercancías intercontinentales para Europa.

Para conseguir dichos objetivos, la ELE propone las siguientes líneas estratégicas de actuación:

- Se reequilibrará la estructura logística territorial basándose principalmente en la potenciación de una red de plataformas intermodales, integradas en las principales áreas de producción y consumo, y coordinadas con las administraciones autonómicas y locales.
- Se buscará consolidar los nodos portuarios como claves de la competitividad general del sistema, mediante la mejora de accesos terrestres viarios y ferroviarios, la integración logística con el hinterland (Zonas de Actividades Logísticas y Puertos Secos), y la potenciación y desarrollo del transporte marítimo de corta distancia, como alternativa complementaria a la conexión terrestre especialmente con la Unión Europea.
- Se procurará un cambio en el modelo de gestión de las terminales terrestres de mercancías hacia un modelo que, al igual que en el caso de la gestión de las terminales portuarias, dé cabida a la iniciativa privada.
- Se procederá a la mejora y optimización de las infraestructuras en los nodos de conexión, especialmente en los puertos y en las terminales ferroviarias, priorizando los nodos estratégicos.
- Se favorecerá la coordinación inter-administrativa en los procedimientos de transporte, así como la reducción de la incertidumbre para los operadores logísticos.
- Se potenciará la creación de nuevos servicios de transporte multimodal de calidad, como las autopistas ferroviarias o las autopistas del mar.
- Se promoverá la intermodalidad mediante una serie de políticas y programas de apoyo a los operadores intermodales e incentivos a la demanda.
- Se fomentará el empleo de tecnologías de la información y la formación en nuevas tecnologías.
- Se impulsarán las comunicaciones marítimas y aéreas de los territorios extra-peninsulares, cuya localización geoestratégica aporta un potencial logístico considerable a nivel nacional e internacional.



El PDI promueve precisamente una mejora en la capacidad operativa y de funcionamiento del Puerto de Motril al ser una de sus finalidades adaptar las instalaciones a las necesidades de tráfico previstas en el año horizonte y el fomento de la competitividad del puerto a través de una reordenación adecuada para ello.

#### *2.8.4 Estrategia Española de Movilidad Sostenible*

La Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS en adelante) fue aprobada por Consejero de Ministros en 2009. La EEMS contempla 48 medidas estructuradas en 5 áreas entre las que se incluye la planificación del transporte y sus infraestructuras.

Precisamente en el área de planificación del transporte y sus infraestructuras propone los objetivos genéricos de:

- a) Impulsar el desarrollo económico y la competitividad.
- b) El cambio modal hacia modos más sostenibles, como el ferrocarril, el autobús y el transporte marítimo en los ámbitos internacional e interurbano, y como caminar, bicicleta, transporte colectivo y coche compartido en el urbano.

Para la consecución de estos objetivos se plantean unas directrices generales que pasan por:

- Integrar la movilidad sostenible en la ordenación del territorio, en la planificación urbanística y en las nuevas áreas industriales, desarrollando los mecanismos de coordinación y cooperación administrativa necesarios, especialmente en los ámbitos urbanos y su entorno.
- Integrar criterios generales de sostenibilidad y los propios de esta Estrategia en los planes, programas y actuaciones de desarrollo del PEIT, y en los equivalentes de otras Administraciones públicas, así como en sus pertinentes revisiones.
- Promover un urbanismo de proximidad, que facilita el uso de los medios de transporte alternativos al automóvil, y potenciar el espacio público multifuncional, equilibrando la preponderancia actual del uso del vehículo privado hacia modos de transporte sostenibles.

Precisamente el PDI promueve el cambio potenciando el tráfico marítimo a nivel nacional e internacional, mejorando la operativa portuaria para reducir la congestión, por lo que es plena la coherencia con la EEMS.

#### *2.8.5 Plan Director de Puertos de Andalucía (2014-2020)*

La aprobación de la formulación del Plan Director de Puertos de Andalucía (2014-2020) tuvo lugar por Acuerdo de 25 de junio de 2013, del Consejo de Gobierno.

Como objetivo general, el Plan persigue establecer los criterios para hacer sostenible en términos ambientales y económicos la actividad en las infraestructuras portuarias en

Andalucía, garantizando que la actividad portuaria se lleve a cabo de forma ordenada, haciéndola compatible con la protección de nuestras costas, el paisaje, los recursos naturales y especialmente, los espacios naturales protegidos.

En cuanto a los objetivos específicos se plantean los siguientes:

- a) Impulsar el papel del sistema portuario para el crecimiento socioeconómico de Andalucía, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.
- b) Priorizar la calidad ambiental y la conservación de los recursos naturales del litoral, el patrimonio histórico, incluido el subacuático y el paisaje en la determinación de nuevas infraestructuras portuarias.
- c) Mejorar la integración puerto-ciudad contribuyendo a la regeneración de espacios e infraestructuras en obsolescencia, incorporando criterios propios del paisaje en su diseño.
- d) Identificar las prioridades de la demanda náutica recreativa y ajustar una oferta equilibrada y adecuada a las características ambientales del litoral.
- e) Determinar las actuaciones para la mejora de las condiciones operativas de la actividad pesquera, incluyendo las nuevas técnicas productivas.
- f) Mejorar la calidad en la gestión de los servicios portuarios, integrándola con una adecuada gestión ambiental, contribuyendo a reducir el impacto ambiental y el consumo energético de las instalaciones portuarias, mediante un uso racional de nuevas tecnologías disponibles.
- g) Contribuir a mejorar la oferta turística y de ocio sostenible de nuestro litoral.
- h) Estudiar nuevas formas de utilización de las instalaciones portuarias para optimizar tanto su lámina de agua como el espacio terrestre.
- i) Potenciar y difundir la náutica y el uso de los espacios portuarios acercando los puertos al conjunto de la sociedad.
- j) Asegurar la sostenibilidad económica del sistema portuario andaluz.

El PDI se integra en los objetivos de este Plan en el sentido siguiente: la reordenación de sus infraestructuras en pro de la creación mínima de nuevas infraestructuras va en consonancia con los objetivos f) y h).

Además, el PDI presenta una reestructuración de instalaciones para adaptarlas a la necesidad de la demanda del tráfico portuario previsible, como ya se ha dicho anteriormente, haciendo del Puerto de Motril un espacio competitivo e integrado en el sistema de transporte de mercancías a nivel nacional y europeo. Esto se integra directamente en el objetivo a).

Así mismo, una de las claves del planeamiento del nuevo Puerto de Motril se basa en una mejora de las instalaciones destinadas al uso recreativo y pesquero, dando la importancia que merece a este sector y fomentando su crecimiento, objetivo que es acorde con los objetivos c), d) e i) del Plan Director de Puertos de Andalucía 2014-2020.

### 2.8.6 Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT)

El PEIT, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de julio de 2005, aborda la planificación del conjunto de las actuaciones en materia de infraestructuras y transportes que son competencia del Ministerio de Fomento. En su elaboración se ha sido consciente de la necesaria cooperación y concertación con otras Administraciones Territoriales.

Por su carácter de plan estratégico, con un horizonte temporal de medio-largo plazo, el PEIT tiene el siguiente desarrollo:

- Parte del diagnóstico de la situación actual del sistema de transporte en España.
- Define sus Objetivos, precisando los que ya fueron establecidos por Acuerdo del Consejo de Ministros del 16 de julio de 2004.
- Plantea distintas alternativas o escenarios de actuación.
- Establece indicadores de seguimiento.
- Determina criterios y directrices de intervención.
- Fija prioridades de actuación en el corto-medio plazo.
- Establece los trabajos futuros, a través de la elaboración de normativas, planes y programas en desarrollo del Plan.
- Fortalece el sistema de análisis de las actuaciones del Ministerio de Fomento, proponiendo la elaboración de estudios de viabilidad de nuevas actuaciones, así como la de estadísticas y estudios de base en apoyo a la toma de decisiones futuras.
- Establece el marco económico-financiero para la ejecución del Plan.
- Se compromete a su Revisión en el 2008/09, ya sea para corregir los objetivos marcados o para recoger nuevas intervenciones, resultado de los estudios que ahora se ponen en marcha.

Los objetivos del PEIT se estructuran en cuatro ámbitos: eficiencia del sistema, cohesión social y territorial, compatibilidad ambiental y desarrollo económico. De este modo, se exponen a continuación los objetivos del PEIT por cada ámbito:

- a) Mejorar la eficiencia del sistema, en términos de calidad de los servicios efectivamente prestados y atender las necesidades de movilidad de las personas y los flujos de mercancías en condiciones de capacidad, calidad y seguridad adecuadas y proporcionadas a las características de esos flujos. Para lo que se:
  - Desarrollará un sistema integrado de transporte en un marco de complementariedad y coordinación entre los distintos modos y entre las infraestructuras y servicios competencia de distintas Administraciones y Organismos.
  - Optimizará el uso de las infraestructuras existentes mediante medidas de gestión de la demanda.
  - Impulsará una política de conservación y mantenimiento del patrimonio de infraestructuras.

- b) Fortalecer la cohesión social y territorial. Para lo que se:
- Asegurarán unas condiciones de accesibilidad equitativas al conjunto del territorio y en particular a la España no peninsular.
  - Identificarán los beneficiarios potenciales de la política de infraestructura y transportes, evitando transferencias regresivas de renta.
- c) Contribuir a la sostenibilidad general del sistema mediante el cumplimiento de los compromisos internacionales de la normativa europea en materia ambiental, en particular en cuanto a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). D. Impulsar el desarrollo económico y la competitividad. Para lo que se:
- Potenciará el papel de las áreas urbanas y metropolitanas españolas.
  - Reforzarán las relaciones transfronterizas.
  - Fomentará el desarrollo de los programas de I+D+i y los avances tecnológicos aplicados a la gestión y explotación de infraestructuras y servicios de transporte.

El objetivo A del PDI va en concordancia con el objetivo a) del PEIT. El objetivo B donde se enmarca el respeto al medio ambiente y a la sostenibilidad iría en consonancia con el objetivo c) del PEIT.

#### *2.8.7 Plan Director de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte 2014-2020 (PISTA-2020)*

Los objetivos orientadores generales que son los siguientes:

- a) Considerar las políticas de movilidad sostenible como esenciales para el desarrollo de la sociedad andaluza e impulsar los modos de transporte no motorizados.
- b) Favorecer en el transporte el uso racional y sostenible de los recursos naturales y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.
- c) Facilitar a los ciudadanos la accesibilidad a los bienes y servicios en condiciones óptimas de movilidad.
- d) Sensibilizar a la sociedad para la adopción de un modelo de movilidad sostenible, igualitario y equilibrado con su participación en las decisiones que afecten a la movilidad de la ciudadanía.
- e) Evaluar la rentabilidad socioeconómica de las inversiones que utilizando procedimientos que objetiven el diseño, ejercicio y financiación de los mismos.
- f) Mejorar la eficiencia económica y energética del transporte como elemento clave para la organización y funcionamiento de las actividades productivas territorio y de las ciudades.
- g) Mejorar la calidad de vida de la población de Andalucía, interviniendo de manera diferenciada en las ciudades y pueblos de las áreas rurales, en las ciudades medias y en las aglomeraciones urbanas andaluzas.

- h) Impulsar el papel de las infraestructuras del transporte como instrumento para mejorar la competitividad de Andalucía, así como la sostenibilidad del transporte favoreciendo el uso del transporte público colectivo.
- i) Contribuir a la consolidación de un nuevo modelo productivo para la Comunidad Autónoma.
- j) Contribuir a una mejor integración de las políticas de movilidad con las de ordenación del territorio y urbanismo.
- k) Mejorar la articulación de las infraestructuras de Andalucía internamente y con el conjunto de España y Europa, contribuyendo a la cohesión territorial.
- l) Preservar, desarrollar, ordenar e impulsar el patrimonio viario, ferroviario, portuario y aeroportuario de competencia autonómica, para asegurar que la movilidad andaluza de personas y mercancías adecuadas de calidad y seguridad.
- m) Desarrollar políticas que favorezcan un transporte de mercancías que se rija por principios de movilidad sostenible, y en este sentido apoyar las áreas logísticas como elemento fundamental del sistema de intercambio modal.
- n) Cumplir los tratados internacionales vigentes relativos a la preservación del clima en lo que concierne a la movilidad, así como la adecuación a las políticas comunitarias sobre esta materia.

Los objetivos del PDI se integrarían, directa o indirectamente con los objetivos f), h), k), l) y m) del PISTA 2020, en tanto que una mejora de las infraestructuras en el Puerto de Motril supondría una mayor competitividad a nivel nacional y europeo, integración en la red europea de transporte, fomentaría la sostenibilidad favoreciendo el transporte marítimo de mercancías frente a otras modalidades, etc.

#### *2.8.8 Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Tropical de Granada*

Este plan se aprobó por Decreto 369/2011, de 20 de diciembre. Como se puede comprobar en la siguiente imagen, el Puerto de Motril se incluye dentro de dicho plan.





**Ilustración 50. Ámbito territorial del Plan de Ordenación Territorial de la Costa Tropical de Granada**

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, 2019.

Este plan fija los siguientes objetivos generales:

- Potenciar la cohesión e integración territorial del ámbito.
- Optimizar la funcionalidad de las infraestructuras de transporte.
- Propiciar la complementariedad del sistema de asentamientos y el desarrollo ordenado del espacio urbanizado.
- Favorecer la creación de nuevas áreas de oportunidad para usos productivos.
- Mejorar la articulación interna del ámbito y con los ámbitos territoriales limítrofes.
- Mejorar la ordenación y competitividad de los recursos productivos.
- Favorecer la compatibilidad entre los usos y actividades presentes en el territorio, en especial de la agricultura y el turismo, y minimizar sus costes económicos, sociales y ambientales.
- Promover el uso racional de los recursos ambientales, culturales y paisajísticos, corregir los factores de riesgo y preservar e integrar en la estructura territorial los Espacios Naturales Protegidos, siempre de acuerdo con las prescripciones de su normativa específica.
- Establecer las medidas para la efectiva integración de las nuevas infraestructuras en desarrollo, prever las reservas de suelo que posibiliten la instalación de aquéllas que se consideren necesarias para el futuro y potenciar la mejora de la calidad de los destinos turísticos.

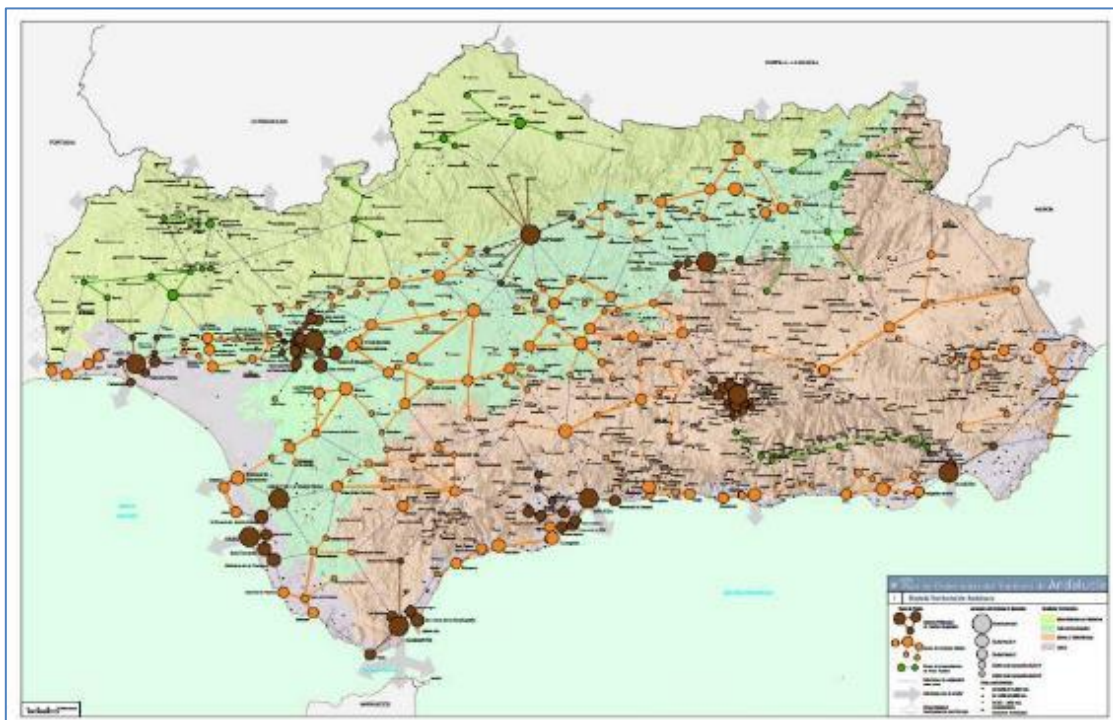
Los objetivos A, B y C del PDI, señalados al inicio de este apartado, se integraría en los objetivos b), f) e i), dado que una mejora de la ordenación actual de los espacios portuarios existentes supondría una mayor funcionalidad del puerto, haciéndolo más competitivo a nivel autonómico, nacional y europeo, y, además, integraría las infraestructuras actuales en un

modelo portuario cohesionado, evitando la construcción de nuevas infraestructuras innecesarias.

### 2.8.9 Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (POTA)

El POTA vigente fue aprobado por Decreto 206/2006, de 28 de noviembre y publicado en el BOJA el día 29 de diciembre de 2006. Aporta en la comunidad autónoma el marco estratégico territorial que a largo plazo orientará sus planificaciones y políticas públicas y, a tal efecto, establece el Modelo Territorial de Andalucía y un conjunto de Estrategias de Desarrollo Territorial, que constituyen el núcleo central y más desarrollado de las propuestas del Plan.

Su ámbito de aplicación es el territorio de la Comunidad, siendo el límite marítimo el definido por la línea exterior del mar territorial, entendida como aquella que transcurre a una distancia de 12 millas náuticas contadas desde la línea de base recta.



**Ilustración 51. Ámbito de aplicación del POTA**

La finalidad general del POTA es definir la organización física espacial para las funciones territoriales de Andalucía. Los objetivos generales son:

- a) Integrar Andalucía en los procesos de transformación económica, social y territorial que surgen del desarrollo de la sociedad de la información a escala internacional.
- b) Potenciar aquellos instrumentos que se dirigen a reforzar la competitividad económica y la cohesión social y territorial, en la perspectiva de lograr la convergencia de Andalucía en la Unión Europea.

- c) Establecer una estrategia de desarrollo territorial de Andalucía que permita movilizar su potencial urbano y productivo, garantizar unos niveles de calidad de vida equivalentes para el conjunto de la población, y avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible.

El objetivo A del PDI se define en armonía con los objetivos a) y b) del POTA, ya que hacer del Puerto de Motril una infraestructura más competitiva favorecería, así mismo, la integración comercial de Andalucía a nivel estatal, europeo e internacional.

Por otro lado, el PDI apuesta por la sostenibilidad del transporte, fomentando un mayor desarrollo del transporte marítimo frente a otros más perjudiciales para los recursos y el medio ambiente.

#### 2.8.10 Resumen de la relación del PDI con otros planes y programas

En la siguiente tabla se realiza una síntesis de la relación y/o coherencia que presenta el PDI del Puerto Bahía de Algeciras con otros planes y programas analizados anteriormente.

**Tabla 7. Relación de los objetivos del PDI con otros planes y programas**

Plan o programa	Relación <sup>5</sup>	Relevancia <sup>6</sup>	Compatible <sup>7</sup>	Aspectos relevantes
<i>Red de Transeuropea de Transporte (RTE-E)</i>	Sí	Alta	Sí	El Puerto de Motril se encuentra en el ámbito de aplicación de la Red y del Corredor Mediterráneo, por lo que todos los objetivos del PDI son acordes a los objetivos de la Red.
<i>Plan de Infraestructura, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024</i>	Sí	Alta	Sí	El PDI debe ofrecer un modelo de desarrollo del Puerto de Motril capaz de atender a los tráficos actuales y futuros dentro del periodo de planificación del periodo de planificación adoptado, que ha sido considerado de 15 años.
<i>Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT)</i>	Sí	Media	Sí	El PEIT pretende mejorar la eficiencia del sistema, en términos de calidad de los servicios efectivamente prestados y atender las necesidades de movilidad de las personas y los flujos de mercancías en condiciones de capacidad, calidad y seguridad adecuadas y proporcionadas a las características de esos flujos. Además, promueve la movilidad sostenible.
<i>Estrategia Logística Española (ELE)</i>	Sí	Baja	Sí	El PDI promueve una mejora en la capacidad operativa y de funcionamiento del Puerto de

<sup>5</sup> Se considera que ambos instrumentos de planificación presentan relación cuando convergen de alguna manera, ya sea positivamente o negativamente.

<sup>6</sup> La relevancia indica en qué medida el plan o programa incide en la ejecución del PDI, pudiendo ser alta o baja.

<sup>7</sup> Hace referencia a si ambos planes son compatibles.

Plan o programa	Relación <sup>5</sup>	Relevancia <sup>6</sup>	Compatible <sup>7</sup>	Aspectos relevantes
				Motril al ser una de sus finalidades aumentar su competitividad a nivel nacional y europeo. Ello se traduce en una mejora en el sistema portuario español y de aumento de competencia de la red de transporte.
<i>Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS)</i>	Sí	Baja	Sí	El PDI fomenta el uso del transporte de mercancías sostenible usando el transporte marítimo frente a otros modelos más perjudiciales para el medio ambiente. Los objetivos se integran en los de la EEMS.
<i>Plan Director de Puertos de Andalucía (2014-2020)</i>	Sí	Alta	Sí	El plan persigue como objetivo fundamental establecer los criterios para hacer sostenible en términos ambientales y económicos la actividad en las infraestructuras portuarias en Andalucía, garantizando que la actividad portuaria se lleve a cabo de forma ordenada, haciéndola compatible con la protección de nuestras costas, el paisaje, los recursos naturales y especialmente, los espacios naturales protegidos. El plan también se centra en estudiar nuevas formas de utilización de las instalaciones portuarias para optimizar tanto su lámina de agua como el espacio terrestre.
<i>Plan Director de Infraestructuras para la sostenibilidad del transporte 2014-2020 (PISTA 2020)</i>	Sí	Alta	Sí	El PDI persigue favorecer la implantación de medidas de eficiencia energética que irían en la línea de los objetivos de esta estrategia.
<i>Plan de ordenación del territorio de la Costa Tropical de Granada</i>	Sí	Alta	Sí	El plan establece las medidas para la efectiva integración de las nuevas infraestructuras en desarrollo, prever las reservas de suelo que posibiliten la instalación de aquéllas que se consideren necesarias para el futuro y potenciar la mejora de la calidad de los destinos turísticos.
<i>Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)</i>	Sí	Alta	Sí	Todos los objetivos ambientales del PDI van en armonía con los del POTA.

Fuente: Elaborado por Tecnoambiente, 2019.



## 2.9 RED VIARIA Y FERROVIARIA DEL PUERTO DE MOTRIL

A partir de información del PDI, así como de la web oficial de la Autoridad Portuaria de Motril, en este apartado se describirá la infraestructura viaria y ferroviaria existente en el puerto.

### 2.9.1 Red viaria

El Puerto de Motril cuenta con una red viaria interior que se detalla a continuación, conforme al siguiente plano:



**Ilustración 52. Plano de accesos terrestres al Puerto de Motril**

Fuente: APM, 2019.

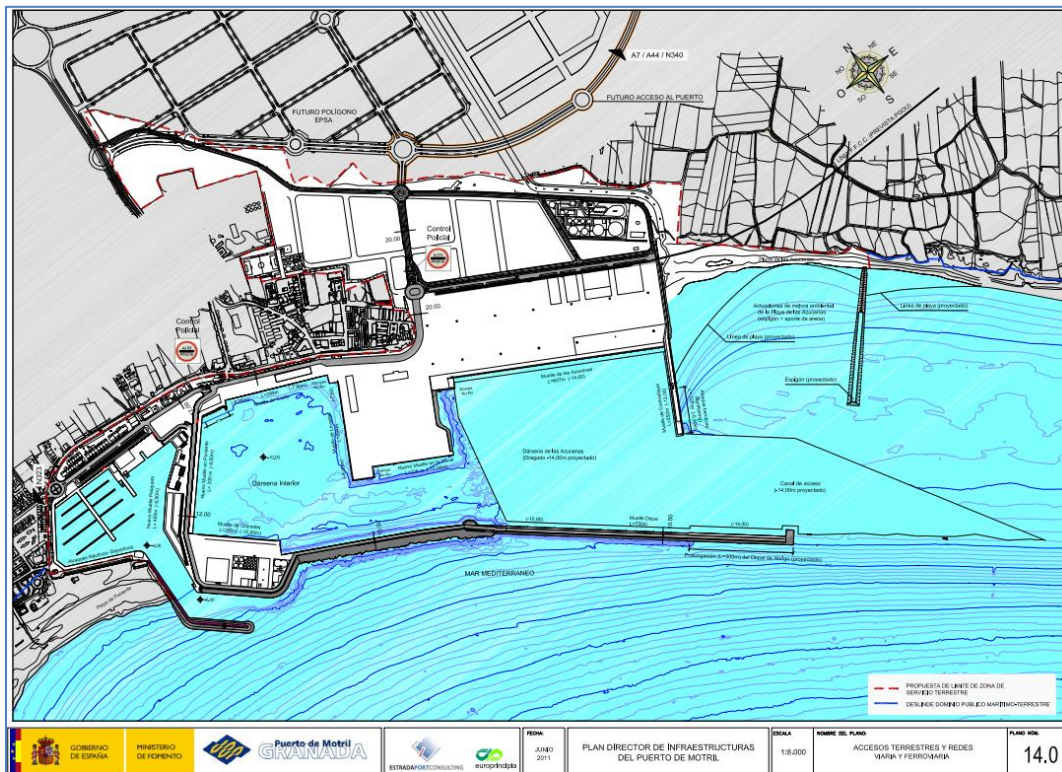
Desde la carretera N-323 se accede directamente al puerto en la zona de Poniente, donde se sitúa un control policial. Desde aquí, se conecta con el vial de acceso al Muelle Dique, al Muelle de Graneles y al Muelle de Poniente, en dirección sureste, y hacia el este se conectaría con los muelles de Costa y pesquero.

La entrada de acceso a pescadores hasta donde se puede llegar por tres viales principales exteriores: la N-323, la N-340 y la N-347, que enlazaría con la anterior, como su propio nombre indica, da conexión directa al actual puerto pesquero.



Por último, tanto a la actual ZAL como a la Terminal Marítima de Las Azucenas se accede desde la N-347, unida con la GR-16.

En el trazado se contemplan 3 enlaces denominados: Motril, Puntalón y N-340, finalizando el tramo en conexión con el nuevo viario del Puerto de Motril mediante una glorieta. En la actualidad, presenta el aspecto que se muestra en la siguiente imagen.



**Ilustración 53. Accesos terrestres viarios y ferroviarios del Puerto de Motril**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.



**Ilustración 54. Situación actual del acceso Este al Puerto de Motril**

Las principales características de los accesos terrestres se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 8. Accesos terrestres del Puerto de Motril**

Situación	Longitud (km)
<b>Acceso desde la CN 340-Puerto de Motril</b>	
<b>Poniente CN-323</b>	186
<b>Carretera GR-16</b>	3,3

Fuente: PDI, 2011. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

La red viaria interior del puerto tiene un total de 6.500 m, aproximadamente, que se distribuyen como se indica en la siguiente tabla y plano:

**Tabla 9. Red viaria interior del Puerto de Motril**

Vía	Longitud (m)
<b>Avda. de Julio Moreno</b>	206,32
<b>Paseo del Pájaro</b>	214,59
<b>Vial de Acceso a Graneles</b>	271,54
<b>Vial de Graneles</b>	705,00

Vía	Longitud (m)
Vial Muelle Dique	1.421, 27
Vial de Capitanía Marítima	209,14
Vial Principal	895,25
Vial de Levante	297,03
Vial de Acceso a la ZAL	2.353, 12
<b>Total</b>	<b>6.573, 26</b>

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente





Ilustración 55. Plano de red viaria interior del puerto

Fuente: APM, 2019.

### 2.9.2 Red ferroviaria

En la actualidad ni en el T.M. de Motril ni en el puerto existe una red ferroviaria, pero no cabe duda de que su existencia pudiera dar continuidad a la conexión de toda la fachada mediterránea occidental de Europa, en la parte de la región que ofrece un comportamiento más dinámico desde el punto de vista demográfico, económico y empresarial. Además, permitiría la difusión de actividades hacia el suroeste de la Comunidad Autónoma, la conexión directa con la zona turística mediterránea, y la conexión entre todos los puertos de dicha fachada, facilitando además la articulación de un extenso territorio que en el futuro será el hogar principal de la población andaluza. Asimismo, su existencia permitiría la conexión entre las principales áreas turísticas de la región y de éstas con los centros subregionales de Cádiz-Algeciras, Málaga y Almería<sup>8</sup>.

### 2.9.3 Previsiones de planificación de carreteras y líneas ferroviarias en relación con el puerto y el transporte de mercancías

La puesta en servicio de la Autovía del Mediterráneo (A-7) ha dado continuidad al trazado de Nerja-Motril-Castell de Ferro y ha hecho posible la conexión con una vía de alta capacidad entre Málaga, Almería y Motril.

La autovía GR-16 (de acceso este al puerto de Motril), inaugurada en 2014 junto con el tramo de la A-7 Puntalón-Motril, es una vía urbana de la Costa Tropical que une la A-7 (salida 336) y la zona portuaria. Desde el enlace con la N-340 hasta el puerto no tiene características de autovía, ya que tiene un solo carril por sentido, estando previsto precisamente el desdoble de esta sección.

Además del enlace de Motril con la A-7, se han construido 2 enlaces más: el denominado enlace de Puntalón (Motri), con la carretera GR-5209, y el enlace con la carretera N-340 al final del tramo de doble calzada,

En cuanto a obras singulares, en este tramo destaca la construcción de un viaducto doble de 126 metros para salvar el enlace con la carretera GR-5209, un viaducto de 126 m para salvar la carretera N-340, además de 4 pasos inferiores y 2 pasos superiores.

En cuanto a las conexiones ferroviarias, una de las estrategias de desarrollo de la ciudad del vigente PGOU de la ciudad de Motril es construir una doble red ferroviaria, la lineal que cierra el arco mediterráneo y otra radial de Motril a Granada, que se enmarca dentro de la Base 2: Promover la integración y la accesibilidad territorial. También, en la Base 5: Compatibilizar los sectores productivos y diversificar y cualificar la oferta turística, contempla como mejora el diseño de la red de ferrocarril con acceso directo al Puerto.

---

<sup>8</sup> Plan General de Ordenación Urbana de Motril (<http://www.motril.es/index.php?id=577>).



Por otra parte, la APM es miembro de la asociación FERRMED que promueve la creación del Gran Eje ferroviario de mercancías Escandinavia-Rin-Ródano-Mediterráneo Occidental.

El eje ferroviario previsto alcanzaría directamente el Muelle de Las Azucenas, tal y como se muestra en el siguiente plano (línea amarilla con secciones transversales):



**Ilustración 56. Plano de conexiones terrestres al Puerto de Motril**

Fuente: PDI, 2011.

### 2.9.3.1 El plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024

El capítulo 6 del PITVI, destinado a las infraestructuras, expone las actuaciones que se plantean dentro del programa de inversión para el transporte por carretera y el ferroviario, contemplándose para la zona de estudio las siguientes:

**Tabla 10. Actuaciones en materia de infraestructuras viarias y ferroviarias contempladas en el PITVI 2012-2024**

SECTOR	ACTUACIONES PITVI 2012-2024		
Carreteras	Nuevas infraestructuras. Autovías interurbanas	GR-43	Autovía de acceso a Granada
	Acceso a puertos	-	Acceso Este al Puerto de Motril
	Circunvalaciones	A-44	Circunvalación Exterior de Granada
	Nuevas inversiones en alta velocidad	L.A.V. Otras actuaciones	Granada-Motril

Fuente: PITVI 2012-2024. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Los planos de la red de carreteras de alta capacidad y de la red ferroviaria contemplados como objetivo de consecución a largo plazo por el PITVI son los siguientes:



**Ilustración 57. Red de carreteras de alta capacidad**

Fuente: PITVI, 2012-2024.



**Ilustración 58. Red ferroviaria de alta velocidad**

Fuente: PITVI, 2012-2024.

### 2.9.3.2 Plan de Infraestructuras de Transporte (PISTA 2020)

El PISTA 2020 constituye el instrumento estratégico de coordinación de las políticas sectoriales en materia de infraestructuras del transporte del territorio andaluz.

El puerto de Motril, por sus características debe canalizar los flujos de mercancías de la costa granadina y el Centro Regional de Granada, así como otros flujos con origen y de la autovía A-44 Granada recientemente inaugurada, se ha logrado una mejora sustancial de la accesibilidad viaria, incrementando el potencial logístico del puerto. Cuenta además con una importante oferta de suelo industrial, desde que la Autoridad Portuaria de Motril acometiera en el año 2006 las obras de urbanización correspondientes a la zona de actividades logística (ZAL), implantando los servicios de suministros básicos.

### 2.9.3.3 Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes 2005-2020

El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes 2005-2020, elaborado por el Ministerio de Fomento, es aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de julio de 2005.

En sus Directrices específicas para el desarrollo de las políticas sectoriales y, concretamente para el transporte marítimo y los puertos, incluye entre otras:



*“Desarrollo de los puertos como elemento clave de la intermodalidad, favoreciendo la integración de los principales puertos en las grandes cadenas de transporte internacional y en las nuevas “autopistas del mar” (c).*

*“Desarrollo adecuado de los accesos terrestres a los puertos (ferrocarril, carretera y tubería) y, en particular, del ferrocarril en aquellos puertos con mayores tráfico y vocación intermodal, mediante sistemas de gestión y de cofinanciación ad hoc, abiertos a la participación del sector privado”. (e)*

En sus Directrices de Actuación para la mejora del sistema de transporte de mercancías y de su inserción internacional, incluye:

*“Desarrollo de la potencialidad del entorno del Estrecho de Gibraltar como nodo del transporte internacional, reforzando la cooperación con las autoridades marroquíes y estableciendo una estrategia conjunta de mejora de las infraestructuras y servicios de transporte en el área” (b).*

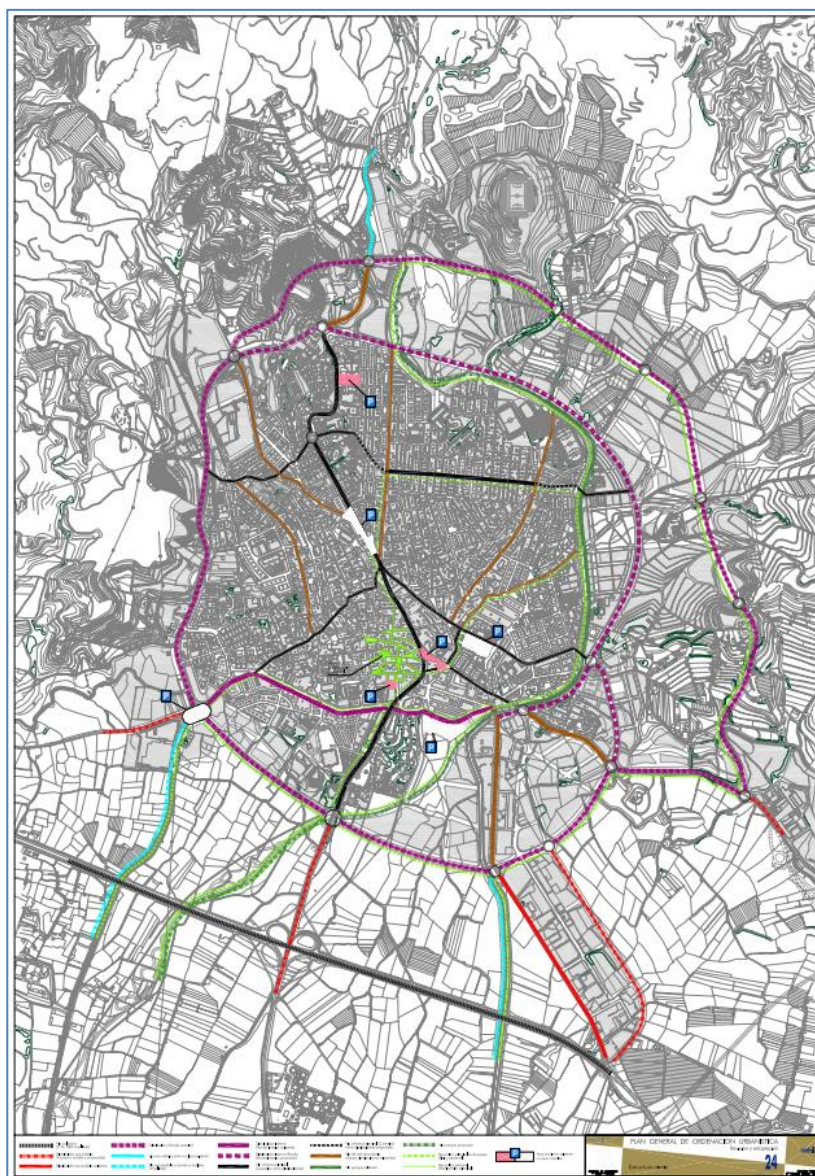
*“Desarrollo de las infraestructuras complementarias de apoyo al transporte intermodal mediante la mejora de la capacidad intermodal de los puertos y de sus accesos ferroviarios; consolidación de la red intermodal de plataformas logísticas y centros de mercancías en cooperación con el resto de administraciones públicas, operadores y del sector privado” (c)*

El PEIT destina a actuaciones en materia de puertos 23.460 millones de euros hasta 2020, el 9’72% del total previsto en el Plan.

#### 2.9.3.4 Plan General de Ordenación Urbana de Motril

El municipio de Motril cuenta como figura de planeamiento general con un Plan General de Ordenación Urbanística aprobado el 19 de diciembre de 2003 y adaptado a la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA), que fue aprobado en virtud de Acuerdo adoptado por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo en fecha de 19 de diciembre de 2003.

Su adaptación a la LOUA (noviembre 2017) propone el siguiente sistema general viario:



**Ilustración 59. Sistema general viario en Motril**

Fuente: Adaptación parcial a la LOUA del PGOU Motril, 2017.

Una de las estrategias propuestas en el PGOU de Motril consiste en el traslado de los usos pesados del recinto portuario en contacto con el casco urbano (refinería) hacia la nueva ZAL. Para el desarrollo de la futura Área Logística de Motril, se ha diseñado un recinto que dispondrá de naves logísticas, aparcamiento de vehículos industriales y servicios al transporte sobre parte de las 35 hectáreas de suelo reservadas a este fin en el PGOU de Motril.



### 3 SITUACIÓN ACTUAL MEDIOAMBIENTAL DE MOTRIL Y SU POSIBLE EVOLUCIÓN EN CASO DE NO APLICACIÓN DEL PDI

Acorde al DA, se deberá hacer una descripción de la situación actual y su probable evolución en caso de no aplicar el PDI de los aspectos ambientales descritos en la Tabla 1 del Apartado 1.1. A continuación, se expone un resumen de los estudios específicos que se han realizado para complementar el EsAE y caracterizar las variables ambientales.

#### 3.1 POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

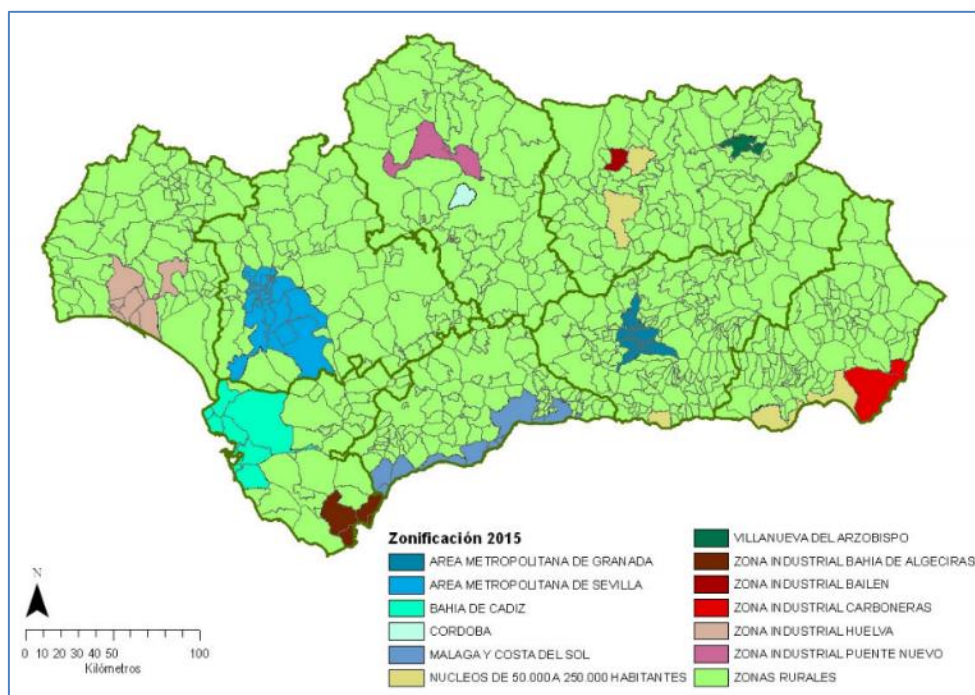
##### 3.1.1 Contaminación atmosférica

Para conocer el estado actual de la variable calidad del aire y poder evaluar la incidencia sobre la misma derivada del desarrollo del PDI, conforme a lo establecido en el DA, se ha efectuado un estudio pormenorizado de la información disponible en la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, de la Junta de Andalucía, y en el Ministerio para la Transición Ecológica, en particular:

- Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.
- Datos e informes sobre calidad del aire. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.
- Visor de Calidad del Aire del Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España.

##### 3.1.1.1 Situación actual

El *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de calidad del aire*, establece que *las comunidades autónomas realizarán en su ámbito territorial la delimitación y clasificación de las zonas y aglomeraciones en relación con la evaluación y la gestión de la calidad del aire ambiente*. En este contexto, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible realizó en 2015 una modificación de la zonificación de Andalucía para efectuar las valoraciones anuales de la calidad del aire.

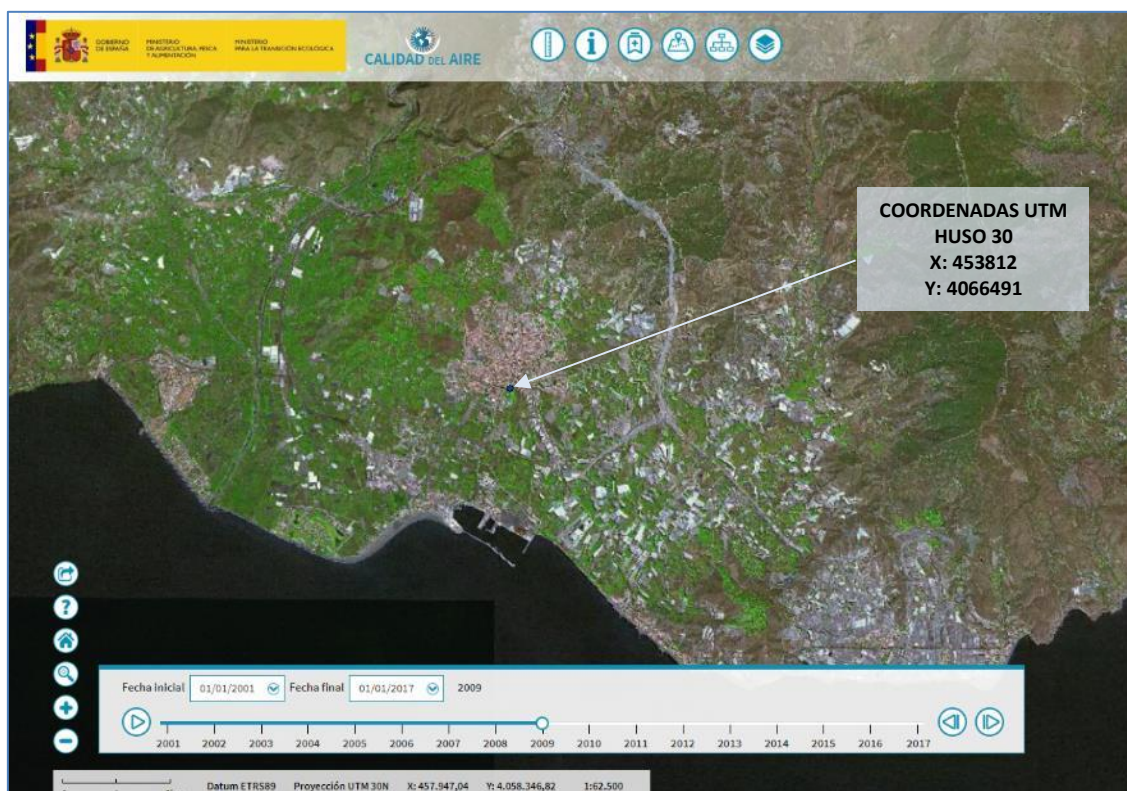


**Ilustración 60. Zonificación para la evaluación de la calidad del aire en Andalucía**

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, 2019.

Como se observa en la ilustración anterior, el Puerto de Motril se incluye dentro de “Núcleos de 50.000 a 250.000 habitantes”, con código general para las zonas que engloban dicha categoría ES0122.

A través de la estación de medición fija y automática denominada “Motril”, de la Red de Vigilancia y Control de Calidad del Aire de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, de la Junta de Andalucía, se miden las concentraciones de los siguientes parámetros de evaluación de calidad atmosférica: dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ), monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), óxidos nitrosos (dados por nivel de  $\text{NO}_2$ ) y partículas en suspensión ( $\text{PM}_{10}$ ). Esta estación se sitúa en el núcleo urbano de Motril, a unos 2 km de distancia de los límites exteriores del Puerto de Motril. La localización exacta se muestra en el siguiente plano:



**Ilustración 61. Localización de la estación fija de control de la calidad del aire**

Fuente: Visor de Calidad del Aire, Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.

El Real Decreto 102/2011, establece en su Anexo I los Objetivos de Calidad del Aire (OCA en adelante). A continuación, se exponen los valores límites permitidos para cada contaminante, viniendo estos dados por:

- **Valor límite horario (VLH):** viene definido por la cantidad de contaminante por unidad de volumen (medido en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y referido a las condiciones de 293 K y a una presión de 101,3 kPa) que no debe superarse en más de 24 ocasiones por año civil, en el caso del dióxido de azufre; y en más de 18 ocasiones por año civil, en el caso del dióxido de nitrógeno.
- **Valor límite octohorario (VLO):** es el valor máximo de las medias móviles octohorarias (cada 8 horas) del día. Los valores se expresan en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , estando el volumen referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa. El valor objetivo del monóxido de carbono (CO) para la protección de la salud humana es de  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años.
- **Valor límite diario (VLD):** es la cantidad de contaminante por unidad de volumen (medido en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y referido a las condiciones de 293 K y presión de 101,3 kPa) que no debe superarse en más de 3 ocasiones por año civil, en el caso del dióxido de azufre; y en más de 35 ocasiones por año civil, en el caso de  $\text{PM}_{10}$ .

- **Valor límite anual (VLA):** dado por la cantidad de contaminante por unidad de volumen (medido en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y referido a las condiciones de 293 K y presión de 101,3 kPa) que debe alcanzarse en un determinado periodo. En el caso de las  $\text{PM}_{10}$  será de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabla 11. Objetivos de Calidad del Aire**

	Periodo promedio	Valor límite	Máximo de superaciones
<b>Dióxido de azufre (<math>\text{SO}_2</math>)</b>			
<b>VLH</b>	1 h	$350 \mu\text{g}/\text{m}^3$	24/año civil
<b>VLD</b>	24 h	$125 \mu\text{g}/\text{m}^3$	3/año civil
<b>Umbral de alerta<sup>9</sup></b>	-	$500 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-
<b>Dióxido de nitrógeno (<math>\text{NO}_2</math>)</b>			
<b>VLH</b>	1 h	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	18/año civil
<b>VLA</b>	1 año civil	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-
<b>Nivel crítico<sup>10</sup></b>	1 año civil	$30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-
<b>Umbral de alerta</b>	-	$400 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-
<b>Partículas <math>\text{PM}_{10}</math></b>			
<b>VLD</b>	24 h	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	35/año civil
<b>VLA</b>	1 año civil	$40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-
<b>Monóxido de Carbono (<math>\text{CO}</math>)</b>			
<b>VL</b>	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	-
<b>Ozono troposférico (<math>\text{O}_3</math>)</b>			
<b>VL para la protección de la salud humana</b>	8 h	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	25/año civil
<b>VL a largo plazo</b>	1 año civil	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-
<b>Umbral de información<sup>11</sup></b>	1 h	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-
<b>Umbral de alerta</b>	1 h	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	-

Fuente: Anexo I del Real Decreto 102/2011. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

A partir de los Informes Anuales de Evaluación de Calidad del Aire Ambiente, correspondientes al periodo 2015-2018, se ha realizado un análisis de la evolución de la calidad del aire en el T.M. de Motril, obteniéndose las conclusiones que se recogen en la siguiente tabla. En verde se han marcado aquellos años que no superan los valores límites establecidos reglamentariamente para un determinado parámetro, en rojo, el año en que se han superado, en relación con los OCA recogidos en la Tabla 11:

<sup>9</sup> Se define como un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana que afecta al conjunto de la población y requiere la adopción de medidas inmediatas por parte de las Administraciones competentes (Real Decreto 102/2011).

<sup>10</sup> El Real Decreto 102/2011, en su artículo 2, lo define como el nivel fijado con arreglo a conocimientos científicos por encima del cual pueden producirse efectos nocivos para algunos receptores como las plantas, árboles o ecosistemas naturales, pero no para el hombre.

<sup>11</sup> Nivel de un contaminante a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana de los grupos de población especialmente vulnerables y las Administraciones competentes deben suministrar una información inmediata y apropiada (Real Decreto 102/2011).

**Tabla 12. Evolución de la calidad del aire en el T.M. de Motril (2015-2018)**

Parámetro	2015	2016	2017	2018
<b>SO<sub>2</sub></b>				
<i>VL horario</i>				
<i>VL diario</i>				
Nº de sup.	0	0	0	0
<b>O<sub>3</sub></b>				
<i>VL protección salud humana</i>				
Nº de sup.	6	1	4	11
<b>PM<sub>10</sub></b>				
<i>VL diario</i>				
<i>VL anual</i>				
Nº de sup.	2	9	0	7
<b>CO</b>				
<i>VLO</i>				
Nº de sup.	0	0	0	0
<b>NO<sub>2</sub></b>				
<i>VL horario</i>				
<i>VL anual</i>				
Nº de sup.	0	0	0	0

Fuente: Informes Anuales de Evaluación de Calidad del Aire Ambiente (2015-2018). Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 13. Resumen por años de la calidad del aire**

	BUENA	ADMISIBLE	MALA	MUY MALA	Días válidos
2015	46	302	8	0	356
2016	20	336	6	4	366
2017	14	347	4	1	365
2018	16	334	14	1	365

Fuente: Informes Anuales de Evaluación de Calidad del Aire Ambiente (2015-2018). Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. Elaborado por Tecnoambiente, 2019. En rojo, cuando la calidad empeora respecto al año anterior; en verde, cuando mejora.

Con los datos anteriores se obtienen las siguientes conclusiones:

- En el año 2016, en general, empeora la calidad del aire en el T.M. de Motril, respecto al año 2015, ya que se reducen el número de días en que la calidad es buena y pasa a ser admisible. Así mismo, de no haberse registrado ningún día una calidad muy mala en el año 2015, en el siguiente (2016) la calidad se clasifica como muy mala hasta en 4 ocasiones.
- La tendencia a ir empeorando continúa en el año 2017, pero en este caso tan sólo hay un día que la calidad es muy mala, aumentando el número de días, en general, que la calidad se puede considerar como admisible.
- La calidad del aire empeora en el año 2018 ya que, aunque aumenten en 2 días los que presentan una calidad buena, los días en que la calidad es admisible disminuyen en relación con el año anterior, además de aumentar considerablemente los días en que



la calidad de aire ambiente es mala. Por último, se observa que la calidad muy mala sigue manteniéndose en un solo día.

- Los contaminantes que mayores superaciones registran son el ozono, hasta un total 11 superaciones en el último año, que hace que la calidad del aire ambiente empeore respecto de este parámetro, seguido de las partículas en suspensión  $PM_{10}$ , que en el último año también aumentan el número de superaciones (7 veces) en relación al año 2017 (ninguna superación).
- En cuanto al resto de contaminantes que mide esta estación fija de control de calidad del aire, cumplen todos los años estudiados los OCA establecidos reglamentariamente.
- Por tanto, los contaminantes que contribuyen al empeoramiento de la calidad del aire en el T.M. de Motril son el ozono y las partículas en suspensión  $PM_{10}$ .

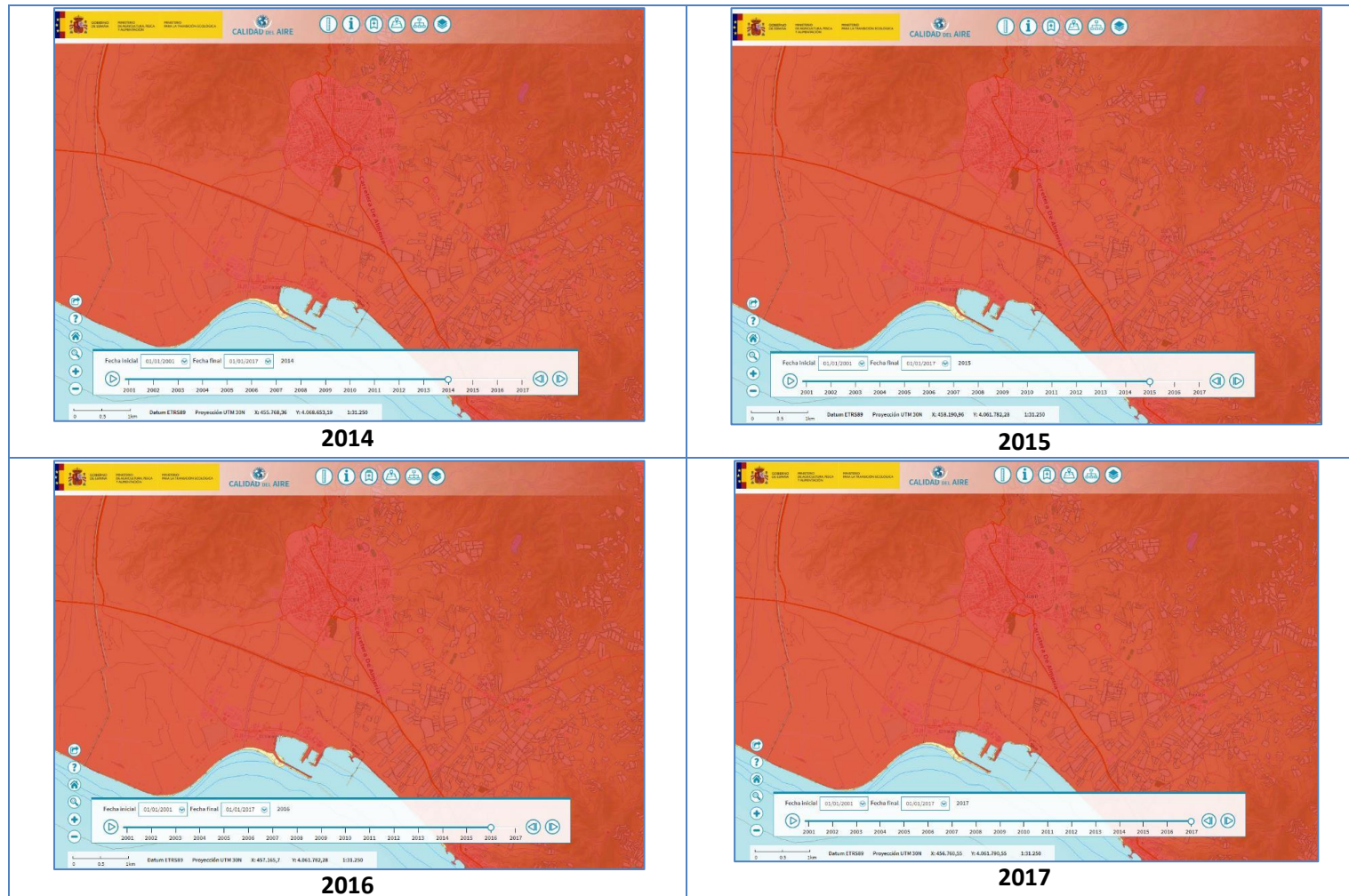
Para una comprensión más visual del estado actual de la calidad del aire ambiente en la zona del Puerto de Motril y su entorno, se ha consultado el Visor de Calidad del Aire del Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España, en el que se representa por zonas una evaluación de la misma por año y por contaminante. El periodo seleccionado, en este caso, ha sido desde 2014 (por ser el año anterior a los informes anuales de la Junta de Andalucía analizados) hasta el 2017 o el 2018 (en función del último año disponible). Los resultados se muestran en los siguientes subapartados.

#### 3.1.1.1.1 Evolución de la calidad del aire respecto al ozono

A continuación, se presentan en planos la evolución de la calidad del aire en relación al ozono en parte del T.M. de Motril, que abarca el núcleo principal de población y el Puerto de Motril, en el periodo seleccionado. Cabe destacar que dicha evaluación se realiza conforme al valor límite anual (objetivo), establecido en el Real Decreto 102/2011 en  $120 \mu g/m^3$ .

El color rojo representa la zona donde se supera el valor objetivo para la protección de la salud; en amarillo, cuando se supera el valor objetivo a largo plazo, pero se cumple el valor objetivo para la protección de la salud; y, en verdad, cuando no se supera ni el valor objetivo para la protección de la salud ni el valor objetivo a largo plazo.

**Tabla 14. Calidad del aire en relación al ozono (O<sub>3</sub>)**

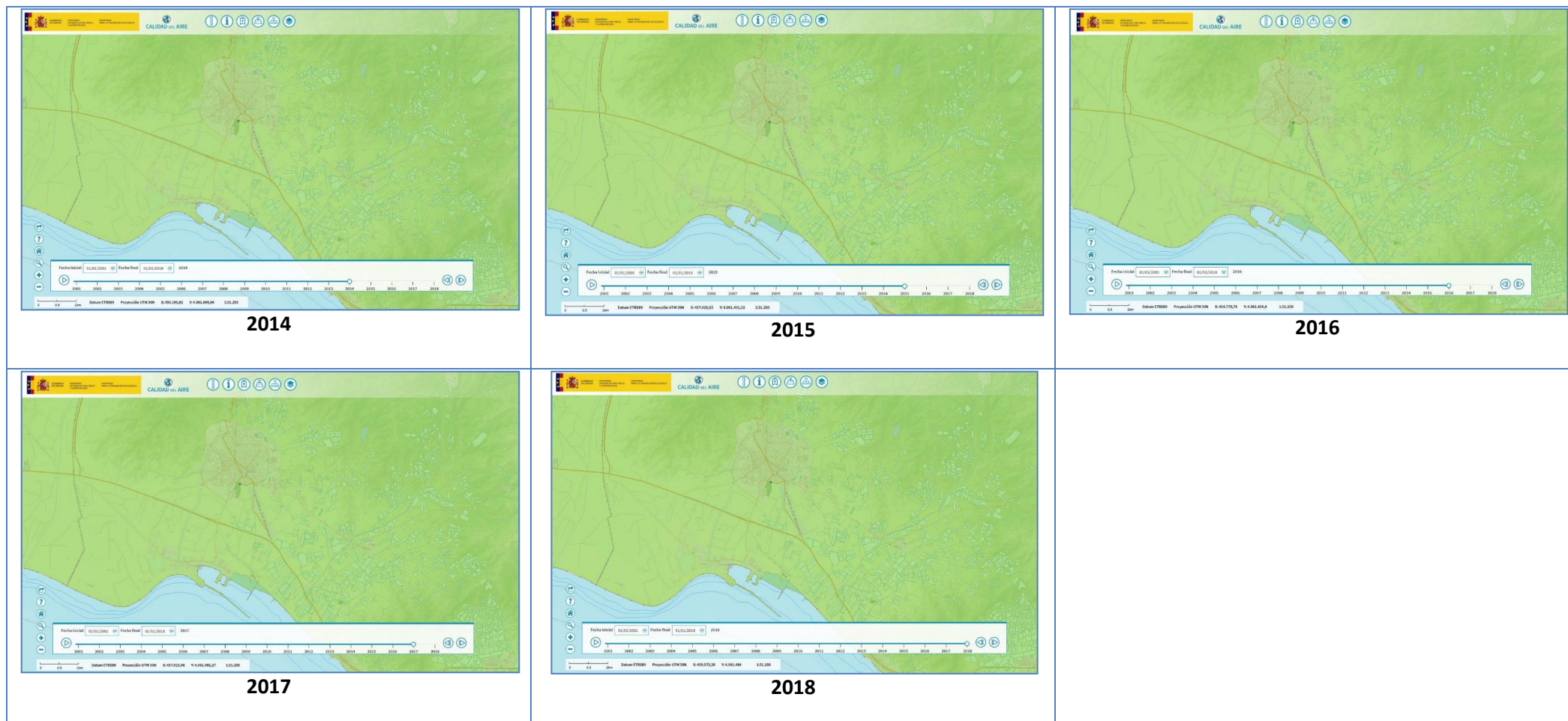


#### 3.1.1.1.2 Evolución de la calidad del aire respecto al dióxido de azufre

En los siguientes planos se muestra la evolución de la calidad del aire en relación al dióxido de azufre en parte del T.M. de Motril, que abarca el núcleo principal de población y el Puerto de Motril, en el periodo seleccionado. Cabe destacar que dicha evaluación se realiza conforme al valor límite diario, establecido en el Real Decreto 102/2011 en  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

En verde se representan aquel estado del aire ambiente que cumple el valor límite diario; en naranja, será las zonas que superan el valor límite anual, pero cumple el valor límite diario, considerando el margen de tolerancia definido en dicho Real Decreto; por último, en rojo, se representan aquellas zonas que superan el valor límite diario.

**Tabla 15. Calidad del aire en relación al dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**





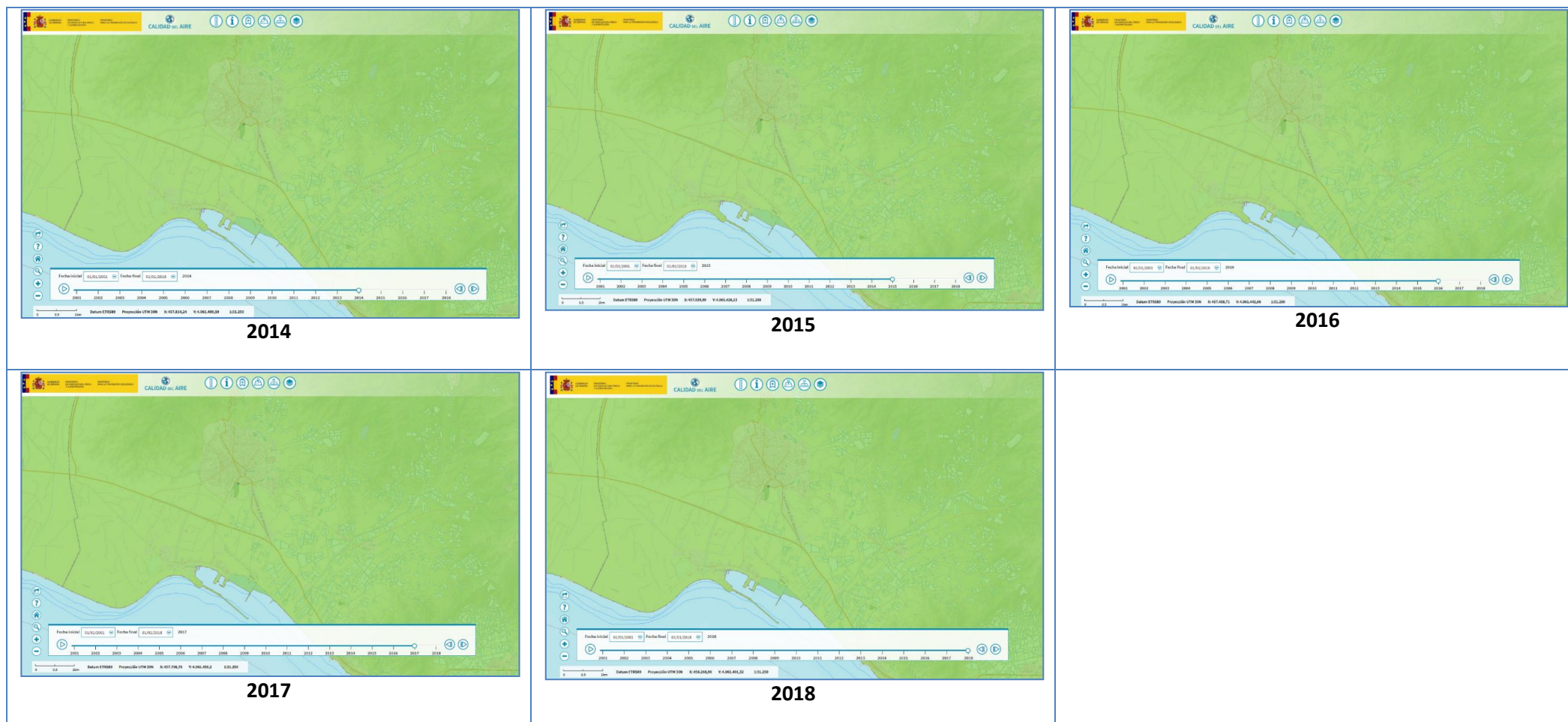
### *3.1.1.2 Evolución de la calidad del aire respecto del dióxido de nitrógeno*

Los resultados que continúan se dan en función del valor límite horario, que se establece en 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en el Anexo I del Real Decreto 102/2011.

En verde se representa aquellas situaciones en que se cumple el valor límite horario; en naranja, será las zonas que superan el valor límite anual, pero cumple el valor límite horario, considerando el margen de tolerancia definido en dicho Real Decreto; por último, en rojo, se representan aquellas zonas que superan el valor límite horario.



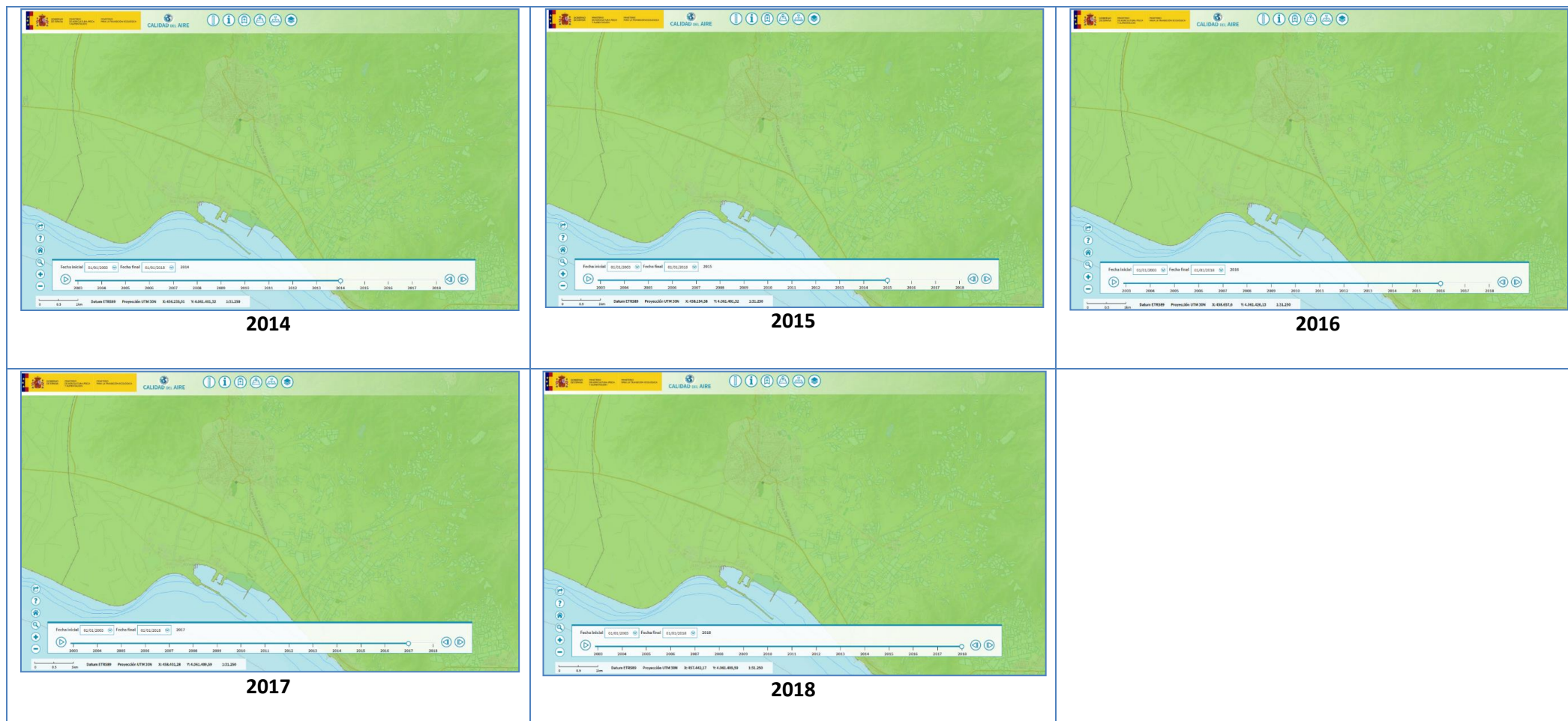
**Tabla 16. Calidad del aire en relación al dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)**



### *3.1.1.3 Evolución de la calidad del aire respecto del monóxido de carbono*

En este caso se representan en el plano en color rojo las zonas en que se supera el valor límite anual, fijado en el Anexo I del Real Decreto 102/2011 en 10 mg/m<sup>3</sup>, y en verde las zonas que cumplen con el OCA. El periodo seleccionado el mismo que en casos anteriores.

**Tabla 17. Calidad del aire en relación al monóxido de carbono (CO)**

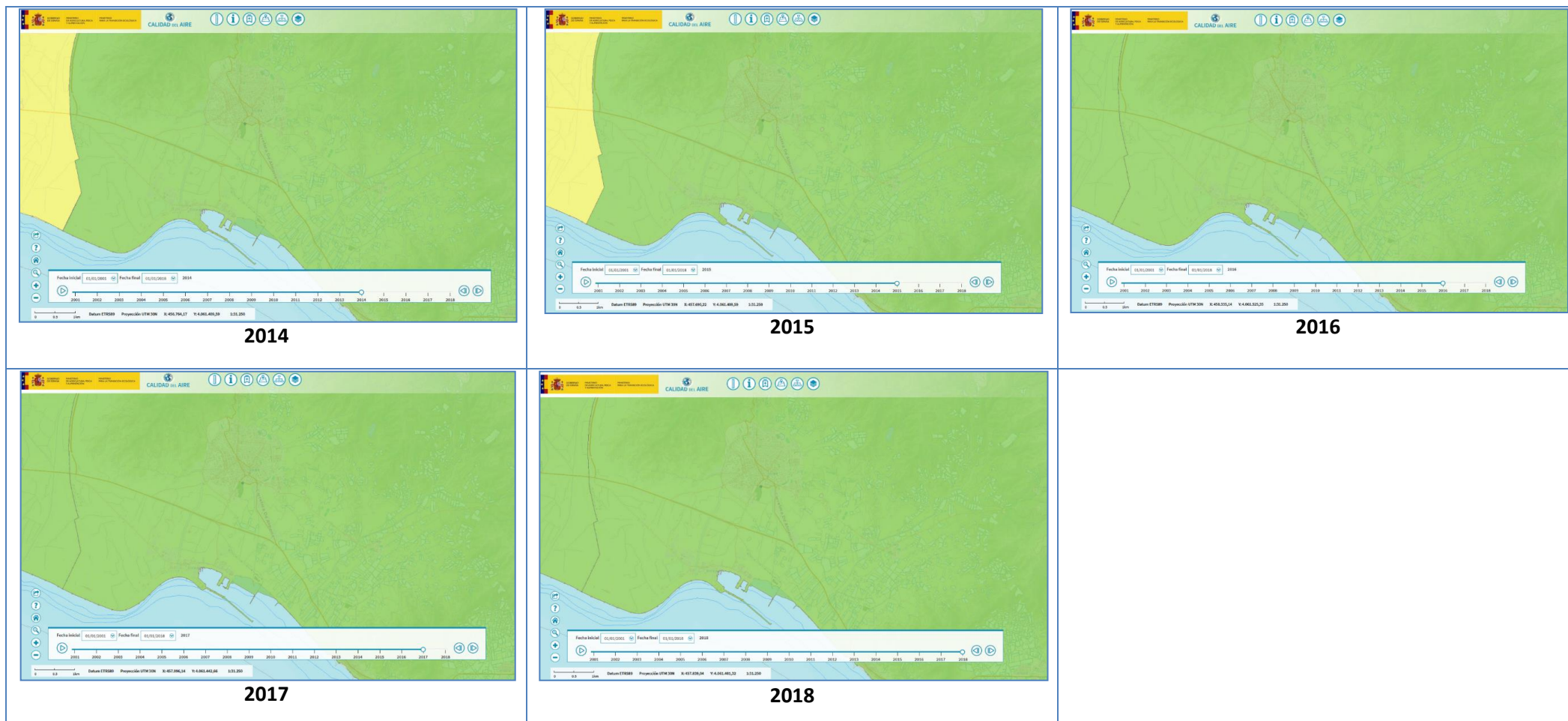


#### 3.1.1.3.1 Evolución de la calidad del aire respecto a las partículas PM<sub>10</sub>

Para terminar de describir la situación actual de la calidad del aire en el entorno del Puerto de Motril, se representa a continuación sobre planos la evolución de la calidad del aire ambiente en lo que respecta a las partículas en suspensión con un diámetro inferior a 10 µm, es decir, las PM<sub>10</sub>. En color verde se representan aquellas zonas en que cumplen el valor límite diario, fijado en el Anexo I del Real Decreto 102/2011 en 50 µg/m<sup>3</sup>; en naranja se representa la superficie que supera el valor límite anual (40 µg/m<sup>3</sup>) pero cumple el valor límite diario; en rojo, aquellas zonas que superan el valor límite diario; y, por último, en amarillo, se representan aquellas zonas que, una vez se aplica el factor de corrección de las fuentes de emisión de origen natural, cumplen el OCA.



**Tabla 18. Calidad del aire en relación a las partículas en suspensión ( $PM_{10}$ )**





#### 3.1.1.4 Evolución en caso de no aplicación del PDI

La evolución de la calidad del aire en caso de no aplicar el PDI se muestra desfavorable dado que el tráfico marítimo y el rodado que acceda al puerto, aún sin desarrollo, muestran una tendencia al crecimiento, como muestran las prognosis manejadas en el presente documento y el PDI.

Teniendo en cuenta lo expuesto en el Apartado 2.9, sobre la previsión de la planificación de carreteras y líneas ferroviarias en relación con el puerto y el transporte de mercancías, se debe considerar que la Autovía del Mediterráneo (A-7) a su paso por Motril, ya incrementa la concentración de vehículos que pasan a diario por el T.M. La mejora o desdoble en el último tramo de la GR-16 podría incrementar el flujo de vehículos igualmente y con ello el ruido asociado al tráfico rodado.

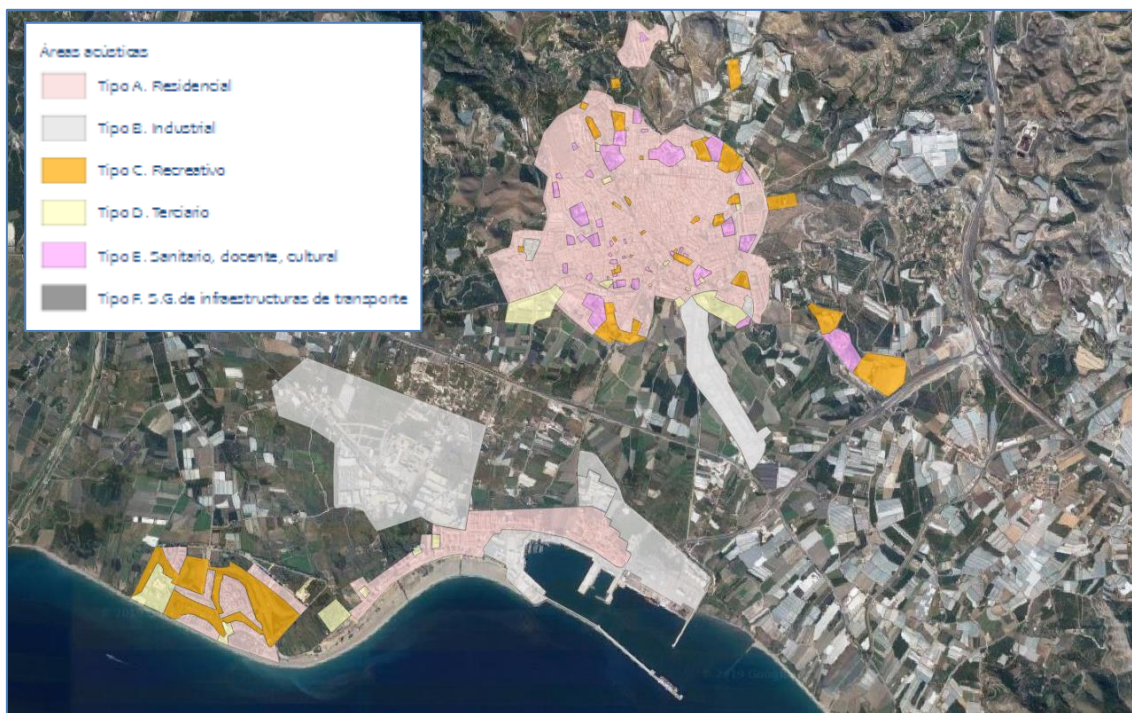
En relación al tráfico marítimo las prognosis de crecimiento indican que se producirá un aumento considerable del número de buques que transiten desde el Atlántico hasta el Mediterráneo, incluyendo escalas en el Puerto de Motril. Las prognosis a nivel estatal y europeo sobre el incremento de tráfico harán que las emisiones se incrementen igualmente, por lo que la calidad del aire se verá afectada por dicha prognosis, lo que apunta que, si no se llevara a cabo el PDI del Puerto de Motril, la atmósfera estaría supeditada a cambios en su composición de contaminantes derivada del incremento de tráfico rodado y marítimo a nivel nacional.

No obstante, en la evolución de esta tendencia desfavorable también es muy importante el efecto de la normativa y la evolución de ciertos mercados e industrias (particularmente el de los vehículos), que están tendiendo a sustituir el uso de combustibles fósiles por energías alternativas, reduciendo la ratio de contaminación del aire provocada por cada vehículo. Este sería el factor que podría invertir la tendencia comentada, existiendo por ello cierta incertidumbre en relación al efecto comentado.

#### 3.1.2 Contaminación acústica terrestre

La *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido*, define, en su artículo 3, la contaminación acústica como la *presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente*. Asimismo, en su artículo 12 establece que las infraestructuras portuarias se consideran emisores acústicos, esto es, *cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica*.

De acuerdo con la zonificación acústica establecida en la normativa citada, el Puerto de Motril se incluye en un área de tipo B, correspondiente al uso industrial, colindando con zonas de tipo A (uso residencial), como se muestra en el siguiente plano:



**Ilustración 62. Zonificación acústica de Motril**

Fuente: elaboración propia, 2019.

La APM ha elaborado, a efectos de tramitación del PDI, un mapa de ruidos del puerto que muestra la situación acústica actual. Además, se ha realizado una simulación que refleja la repercusión acústica en el escenario de culminación del desarrollo contemplado en el Plan. El trabajo completo puede consultarse en el Trabajo 1 del EsAE. A continuación, se exponen los principales resultados y conclusiones.

#### 3.1.2.1 Situación actual

En la elaboración del mapa de ruidos se identifican y caracterizan adecuadamente, mediante estudios y mediciones, todas las fuentes de ruidos del puerto. Con todo ello se elaboran modelos acústicos que determinan el escenario acústico de cada zona.

Para el cálculo y representación de los mapas se han diferenciado los siguientes focos de emisión, atendiendo a los criterios establecidos por la Directiva Europea 2002/49/CE:

- Fuentes industriales:
  - Muelle Costa
  - Muelle Levante
  - Muelle de Graneles
  - Muelle de Poniente
  - Muelle de Azucenas
  - Muelle Dique
  - Muelle Contradique

- Muelle Pesquero
- Zona de Actividades Logísticas (ZAL)
- Fuentes viarias:
  - Tráfico viario
  - Zonas de aparcamiento de vehículos

En concreto, se han utilizado los siguientes modelos matemáticos en el software de simulación para determinar los niveles sonoros conforme a la legislación básica estatal en materia de contaminación acústica:

- Modelo de Tráfico Viario: método CNOSSOS
- Modelo de ruido industrial: método CNOSSOS.

Los resultados vienen dados por los índices de evaluación anual del ruido<sup>12</sup> (valores integrados a lo largo de un año) que se definen a continuación:

- $L_d$ : índice de ruido diurno. Es el nivel sonoro medio a largo plazo, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- $L_e$ : índice de ruido vespertino. Es el nivel sonoro medio a largo plazo, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- $L_n$ : índice de ruido nocturno. Nivel sonoro medio a largo plazo, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

Los límites de cumplimiento de los objetivos de calidad y los que sirven de referencia para declarar una zona acústicamente saturada<sup>13</sup> vienen determinados por el *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010*, y se recogen en la siguiente tabla:

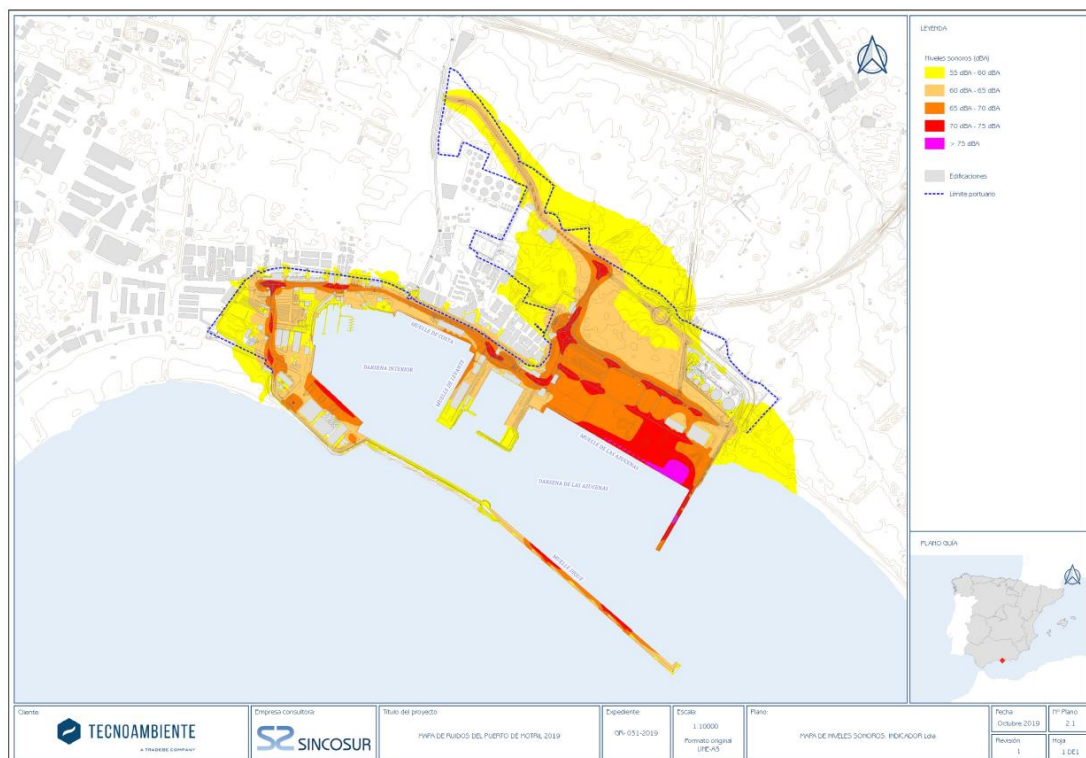
**Tabla 19. Valores límite para la declaración de zonas acústicamente saturadas, según el Decreto 6/2012**

Escala de colores para límite de cumplimiento			
Periodo	Tipo de área acústica		
	Residencial	Sanitario/Docente	Industrial
Día y tarde	> 65 dBA	> 60 dBA	> 75 dBA
Noche	> 55 dBA	> 50 dBA	> 65 dBA

En los siguientes mapas se presentan los resultados de la modelización del ruido en el ámbito de estudio:

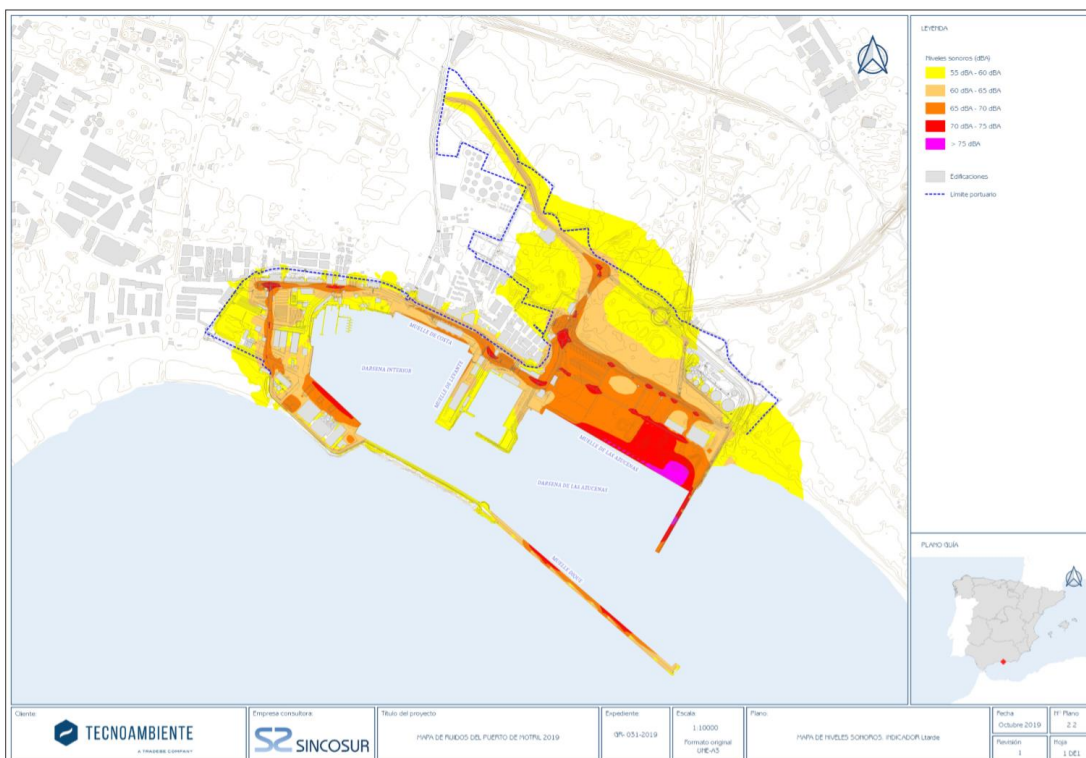
<sup>12</sup> Por defecto los períodos serán: Día: desde las 7:00 a las 19:00 horas, total 12h. Tarde: desde las 19:00 a las 23:00 horas, total 4h. Noche: desde las 23:00 a las 7:00 horas, total 8h.

<sup>13</sup> Zona acústicamente saturada: aquellas zonas de un municipio en las que existan numerosas actividades destinadas al uso de establecimientos públicos y los niveles de ruido ambiental producidos por la adición de las múltiples actividades existentes y por las de las personas que las utilizan sobrepasen los objetivos de calidad acústica correspondientes al área de sensibilidad acústica (área de gestión) a la que pertenecen (*Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de Calidad Ambiental*).



**Ilustración 63. Mapa de niveles sonoros del indicador  $L_d$**

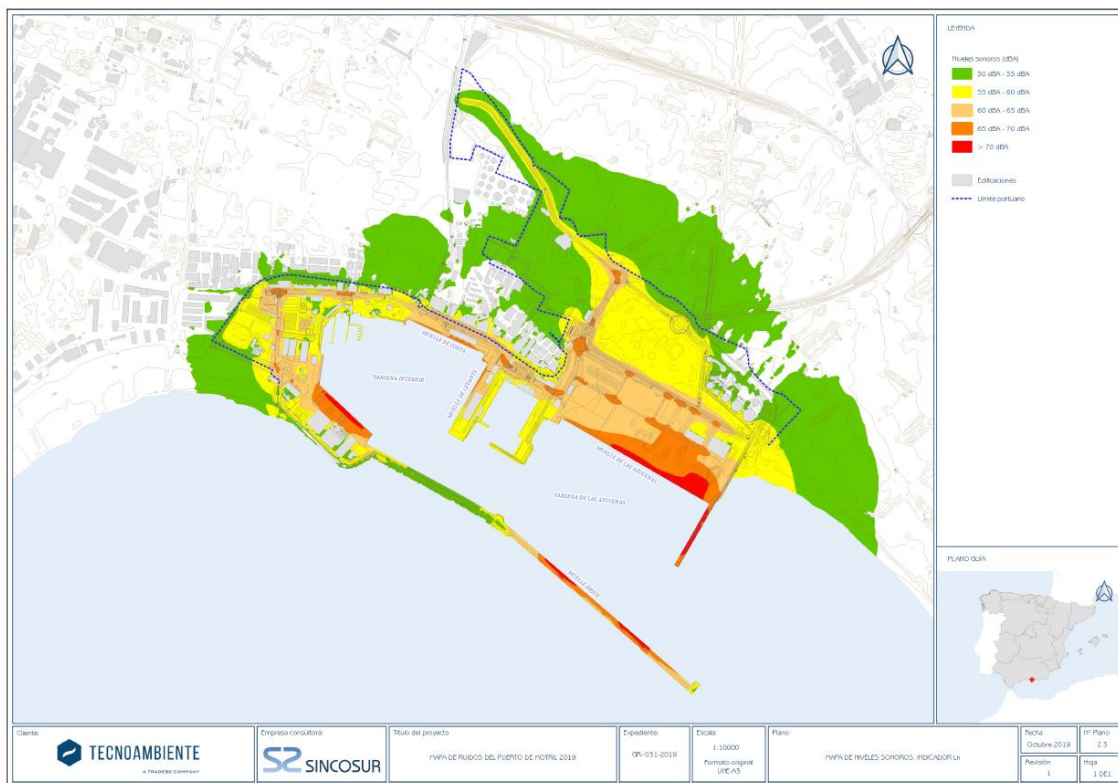
Fuente: SINCOSUR, 2019.



**Ilustración 64. Mapa de niveles sonoros del indicador  $L_r$**



Fuente: SINCOSUR, 2019.



**Ilustración 65. Mapa de niveles sonoros del indicador  $L_n$**

Fuente: SINCOSUR, 2019.

### 3.1.2.1.1 Mapa de conflicto o de superación de los objetivos de calidad acústica

El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, establece para cada tipología de zona acústica unos Objetivos de Calidad Acústica (OCA), caracterizados por unos niveles límite de inmisión sonora en el exterior.

**Tabla 20. Objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes**

Áreas Acústicas	Uso	$L_d$ ; $L_e$	$L_n$
A	Residencial	65	55
B	Industrial	75	65
C	Recreativo	73	63
D	Terciario	70	65
E	Sanitario y docente	60	50
F	Infraestructuras	OCA en límite	OCA en límite
G	Espacios naturales	Según objetivos	Según objetivos

Una vez obtenidos los mapas de niveles sonoros, y conociendo la distribución de zonas acústicas a lo largo del territorio de estudio, con su Objetivo de Calidad Acústica (OCA) correspondiente, es posible, mediante tratamiento en el Sistema de Información Geográfica (SIG), cruzar la información determinando así las zonas en las que se incumplen los OCA,



pudiendo así definir puntos y zonas de actuación donde es necesario reducir los niveles sonoros. Los mapas que representan las zonas donde se incumplen los OCA, indicando además el grado de exceso, se denominan mapas de conflicto. Estos mapas se han realizado para los tres periodos de evaluación, usando la escala detalle de 1:10.000. En la siguiente figura se observa el resultado obtenido para cada indicador:



**Ilustración 66. Mapa de superación de los objetivos de calidad acústica del indicador  $L_d$ , situación actual**



**Ilustración 67. Mapa de superación de los objetivos de calidad acústica del indicador  $L_t$ , situación actual**



**Ilustración 68. Mapa de superación de los objetivos de calidad acústica del indicador  $L_n$ , situación actual**

### *3.1.2.2 Evolución de la calidad acústica terrestre en caso de no aplicar el PDI*

Tal y como puede comprobarse en la Ilustración 56, el PGOU de Motril contempla en relación a las conexiones terrestres al puerto de Motril, la llegada de un ferrocarril, el desdoble de la N-340, un proyecto que está en estos momentos en tramitación con distintas alternativas de mejora en estudio, y una futura vía de acceso al puerto mejorada. Dado que el tráfico viario es el mayor foco generador de ruido, es evidente que el desarrollo de estas propuestas hará que se incrementen los niveles acústicos en las zonas urbanas en relación a la situación actual. El ferrocarril será uno de los elementos más distorsionadores, al ser una fuente importante generadora de ruidos y vibraciones. Con todo ello, la evolución del ruido terrestre en caso de no aplicarse el PDI es desfavorable por el desarrollo viario y ferroviario previsto.

### *3.1.3 Aguas de baño y playas*

El Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, las define como cualquier elemento de aguas superficiales donde se prevea que puedan bañarse un número importante de personas, o exista una actividad cercana relacionada directamente con el baño y en el que no exista una prohibición permanente de baño, ni se haya formulado una recomendación permanente de abstenerse del mismo y donde no exista peligro objetivo para el público.

Por su parte, a tenor de la Ordenanza Municipal reguladora del uso y disfrute de las playas del término municipal de Motril (aprobada por Pleno de 29 de junio de 2012. Publicadas en BOP nº 139 de 20 de julio de 2012 y con modificación aprobada por Pleno de 27 de junio de 2014. Publicada en BOP nº 137 de 22 de julio de 2014), se consideran zonas de baño, en los tramos que no estén balizados, la franja de mar contigua a la costa de una anchura de 200 m en las playa y 50 m en el resto de la costa (art. 2.c., de la OM).

Con ello, la Guía de Playas del MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica) identifica 9 playas en el término municipal de Motril, siendo ésta su localización:



**Ilustración 69. Playas de Motril**

Fuente: Guía de playas del MITECO, 2019.

De todas ellas, las que se encuentran próximas a la zona de actuación del PDI son las playas de El Cable<sup>14</sup>, Poniente y Azucenas, siendo éstas 2 últimas las que se analizan en este apartado.

### 3.1.3.1 Situación actual

La situación actual de las playas Poniente y Azucenas se extrae de los informes de calidad de las aguas de baño regentados tanto por la Comunidad Autónoma andaluza como por el Ministerio. La localización exacta de las playas y sus características son:

<sup>14</sup> Playa habilitada para el uso por perros desde 2014. Descatalogada del NAYADE. En el año 2016 en el informe técnico de calidad de aguas de ese año del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad se descatalogaba la playa de El Cable aludiéndose cambios de circunstancias por las que fue designada como zona de baño. Desde esa fecha la calidad del agua de baño de la playa ha dejado de medirse.





**Ilustración 70. Localización playas y masas aguas de baño de playas Poniente, El Cable y Azucenas**  
Fuente: Náyade. MITECO. Elaboración propia, 2019.

**Tabla 21. Características de las playas de Poniente y Azucenas**

Nombre de playa	Azucenas	Poniente
Municipio	Motril	Motril
Provincia	Granada	Granada
Comunidad Autónoma	Andalucía	Andalucía
Longitud	2.100 metros	1.795 metros
Anchura	30 metros	140 metros
Grado ocupación	Bajo	Medio
Grado urbanización	Aislada	Urbana
Paseo marítimo	No	Sí
Fachada litoral	Semiurbana	Urbana

Fuente: Guía de playas, MITECO, 2019.

En relación a la calidad de las playas, ninguna de las estudiadas ostenta el distintivo de Bandera azul. En cuanto a las aguas de baño, el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, obliga en su art. 6 al control de su calidad mediante la medida de los siguientes parámetros:

**Tabla 22. Parámetros obligatorios y valores de evaluación anual de aguas costeras y de transición**

		Calidad			Unidad
		Suficiente **	Buena *	Excelente *	
01	Enterococos intestinales.	185	200	100	UFC o NMP/100 ml.
02	Escherichia coli.	500	500	250	UFC o NMP/100 ml.

Fuente: Anexo I del Real Decreto 1341/2007.

Además de estos parámetros, de obligado cumplimiento, se analizan otros factores, tales como: transparencia del agua a 1 m, color, presencia de medusas, presencia de residuos

alquitranados, presencia de aceites minerales, presencia de residuos de cristal, presencia de residuos plásticos, presencia de residuos de caucho, presencia de residuos de madera, presencia de materias flotantes, presencia de sustancias tensioactivas, presencia de restos orgánicos, algas en descomposición, y presencia de cualquier otro residuo u organismo que pueda afectar a la salubridad de las aguas y se considere de interés sanitario.

Este control analítico es recogido en el Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño (Náyade) y también se refleja en informes periódicos que elabora la Consejería de Salud y Familias. En el último informe de control de las aguas de baño, de 2018, la calidad de Poniente y de Las Azucenas se ha calificado como de Excelente (véase Tabla 23).

**Tabla 23. Aptitud y clasificación de las aguas de baño marítimas en las playas de Poniente y Azucenas, 2019**

PM	Aptitud de las aguas de baño									Clasificación
	Inicial	Jun1	Jun2	Jul1	Jul2	Ago1	Ago2	Sep1	Sep2	
PLAYA AZUCENAS	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	EXCELENTE
PLAYA PONIENTE	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	APTA	EXCELENTE

Fuente: Informes quincenales sobre la situación sanitaria de las aguas de baño de carácter marítimo y continental de Andalucía. Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía. Elaboración propia, 2019.

### 3.1.3.2 Desestabilización de playas

El Trabajo 4 incorpora un apartado donde se analizan las corrientes predominantes en la zona y las tasas de sedimentación actuales que, en definitiva, modelan las playas.

#### 3.1.3.2.1 Clima marítimo

Como resultados del estudio del clima marítimo (véase Trabajo 4) se definen los casos de oleaje propagados, siendo éstos:

**Tabla 24. Caracterización de casos de oleaje propagados**

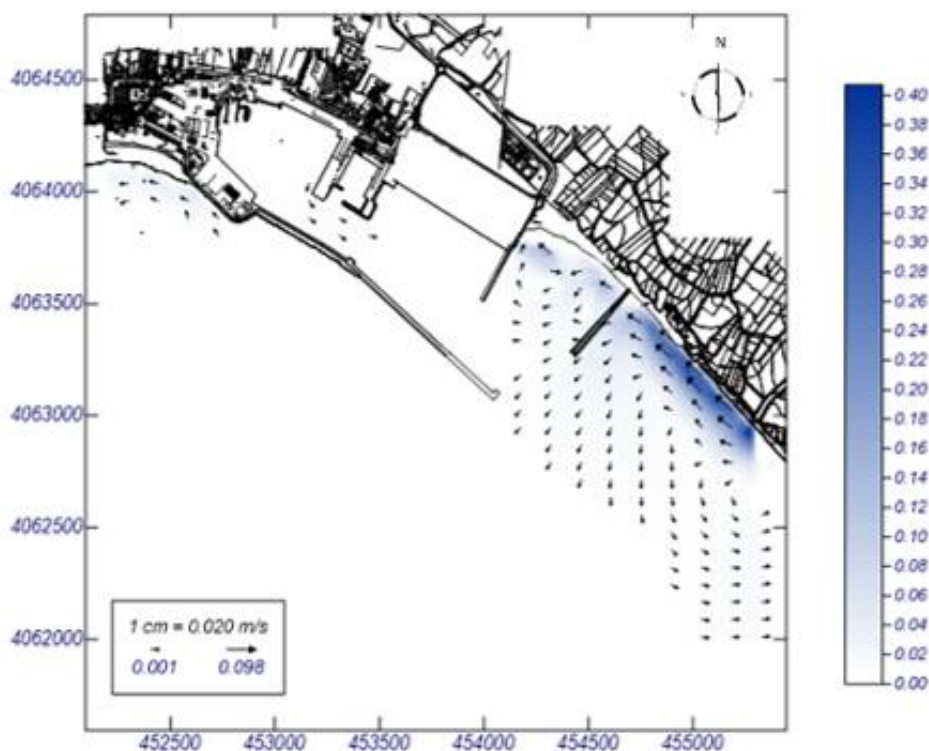
DIRECCIÓN	CASO	Hs [m]	Tp [s]
Ponientes	Medias	1,0	4,0
	Temporal	2,5	8,0
Levantes	Medias	1,0	6,0
	Temporal	2,5	10,0

Las principales conclusiones obtenidas del estudio de corrientes para la situación actual son las siguientes:

- Los temporales procedentes de levante generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N, generando ciertas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas, así como aguas adentro a partir del primer dique construido recientemente al este del puerto. Se aprecia también una concentración de corrientes longitudinales en dirección S-N de menor entidad en la Playa del Cable.

- Los oleajes medios procedentes de levante generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los temporales. Sin embargo, dichas corrientes son de menor entidad que las anteriores. En la Playa del Cable incluso pueden considerarse despreciables.
- Los oleajes medios procedentes de poniente generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal N-S en el tramo situado al este del espigón y en sentido contrario en la Playa de las Azucenas, de entidad menor. Se generan también ciertas corrientes de retorno, especialmente en la Playa de las Azucenas. Se aprecia también una concentración de corrientes en dirección N-S de menor entidad en la Playa del Cable.
- Los temporales procedentes de poniente generan corrientes de mayor entidad que en el caso de los oleajes medios. Sin embargo, la trayectoria se mantiene únicamente en la Playa de las Azucenas. El resto presenta ciertas corrientes de retorno más caóticas, en especial en la zona este del dique situada más al exterior.

A modo de ejemplo, en la siguiente gráfica se representan las corrientes generadas por un temporal típico de levante en la situación actual, que genera corriente N-S.



**Ilustración 71. Alternativa 0. Propagación temporal levante. Gráfico de vectores de corrientes-magnitud**  
Fuente: SMC y elaboración propia.

#### 3.1.3.2.2 Sedimentación

Mediante el módulo EROS del programa Sistema de Modelado Costero (SMC), desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, se realiza la simulación del transporte longitudinal de sedimentos, indicando las zonas de erosión y sedimentación tras la acción de un oleaje temporal. Las simulaciones se han realizado con las mismas mallas establecidas para la propagación del oleaje de las dos direcciones más frecuentes, cuyos parámetros característicos ya han sido presentados anteriormente en la Tabla 24.

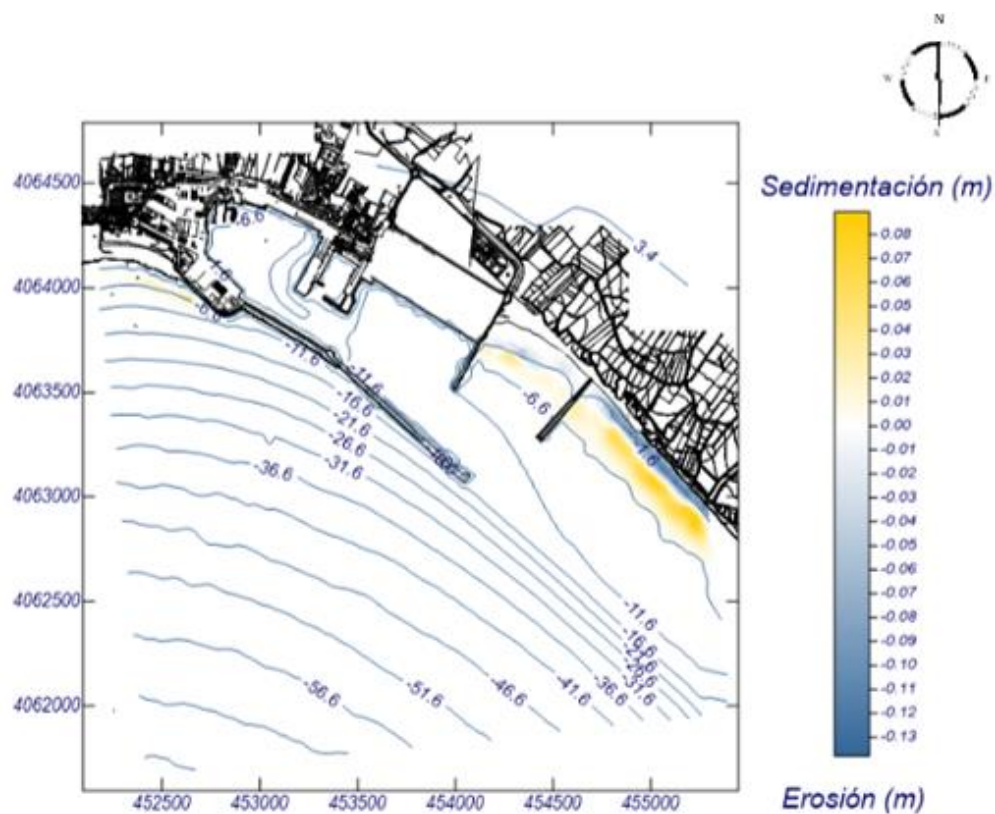
Las principales conclusiones obtenidas del estudio de transporte de sedimentos para la situación actual son las siguientes:

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los temporales procedentes de levante. La erosión se produce a lo largo de toda la costa, especialmente después del espigón que limita la Playa de las Azucenas hacia el este, en los 1,6 primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 6,6 m de profundidad.
- Los temporales procedentes de poniente producen un transporte de sedimentos similar a los temporales de levante, aunque de magnitud menor. En cuanto a las zonas de erosión y sedimentación, cabe destacar que en este caso en la Playa del Cable sólo existe sedimentación. Por su parte, en la zona este del puerto, la



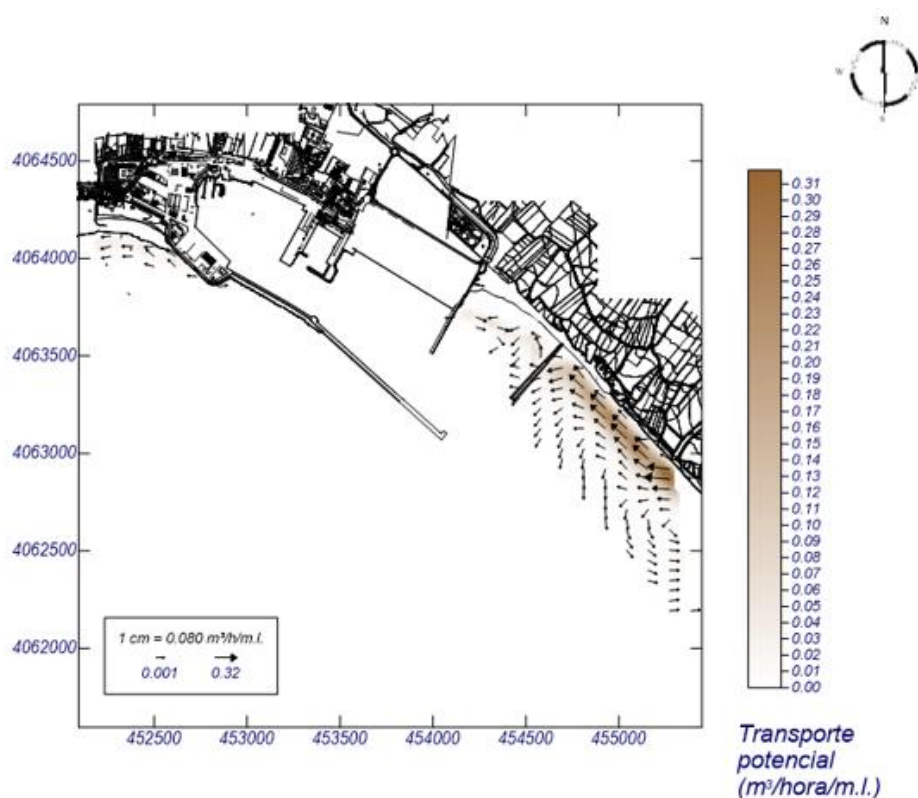
erosión y sedimentación se concentra puntualmente en las proximidades del espigón este de la Playa de las Azucenas en las mismas profundidades que para los temporales de levante.

A modo de ejemplo, en las siguientes gráficas se representan las zonas de erosión y sedimentación y los resultados del transporte potencial de sedimentos producidas por un temporal típico de levante en la situación actual.



**Ilustración 72. Alternativa 0. Topografía final y variación de la topografía. Temporal levante**

Fuente: SMC y elaboración propia.



**Ilustración 73. Alternativa 0. Temporal levante. Gráfico de vectores de transporte-magnitud**

Fuente: SMC y elaboración propia.

### 3.1.3.2.3 Tasas de sedimentación

Mediante el módulo Odín del programa Sistema de Modelado Costero (SMC), desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, se puede estimar el transporte potencial, es decir, aquel que se producirá en un año medio si hubiese total disponibilidad de sedimentos, por las dos formulaciones más habituales (CERC y Kamphius), empleando los parámetros de ajuste propuestos por Schoones y Theron (1996, 1999). De esta forma, se puede estimar el transporte potencial bruto (sin atender a su sentido a lo largo de la línea de costa), y el transporte potencial neto (realizando el balance del transporte por sentidos). En este último es en el que se va a centrar este análisis.

Para el cálculo del transporte potencial de sedimentos mediante Odín, es necesario definir dos parámetros característicos de la playa objeto de estudio, y son: la pendiente media del perfil de playa y el tamaño medio de sedimento. Tomando como referencia las fichas de las playas desarrolladas por el Ministerio del Medio Ambiente, con código G182 para la Playa de las Azucenas y código G183 para la Playa de Pelaillo o Poniente (que incluye la Playa del Cable), los valores de dichos parámetros para las playas de las Azucenas y El Cable se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 25. Parámetros característicos de las playas de estudio**

PLAYA	PARÁMETRO	MAGNITUD
Las Azucenas	Tamaño de grano (mm)	1,01
	Pendiente media (adimensional)	0,04
El Cable	Tamaño de grano (mm)	1,76
	Pendiente media (adimensional)	0,08

Se han considerado 3 puntos de control para la estimación del transporte neto de sedimentos en la zona de estudio: 2 puntos en la Playa de las Azucenas, uno próximo al puerto y otro más al este, dado que varía ligeramente la alineación media en ese tramo de costa; y el tercer punto corresponde a la Playa del Cable, y se sitúa en las inmediaciones del puerto.

Los ángulos límites del oleaje incidente para las playas de estudio se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 26. Abanico de oleaje incidente para la situación actual y la configuración futura**

ALTERNATIVA	PLAYA	ABANICO OLAJE INCIDENTE (°)
<b>Alternativa 0 Situación actual</b>	Las Azucenas	150 a 215
	Las Azucenas (este)	140 a 268
	El Cable	125 a 254

A continuación, se presentan los resultados de transporte neto medio anual estimados en base a lo expuesto anteriormente:

**Tabla 27. Resultado del transporte neto medio anual para la situación actual y la configuración futura**

ALTERNATIVA	PLAYA	TRANSPORTE NETO MEDIO ANUAL CERC (m³/año)	TRANSPORTE NETO MEDIO ANUAL KAMPHIUS (m³/año)
<b>Alternativa 0 Situación actual</b>	Las Azucenas	62.964,07 (→)	18.487,03 (→)
	Las Azucenas (este)	2.095.373,92 (←)	532.769,01 (←)
	El Cable	620.408,66 (←)	220.773,16 (←)

Las principales conclusiones obtenidas de la estimación de tasas de transporte de sedimentos en la actualidad son las siguientes:

- El transporte neto medio anual sigue la dirección N a S en el punto de control más próximo al puerto en la Playa de las Azucenas, siendo de mayor entidad (>>>) y contrario (S a N) en el punto de control definido más al este para esa misma playa.
- El transporte neto medio anual sigue la dirección N a S en la Playa del Cable para la situación actual.

### 3.1.3.3 Evolución aguas de baño y playas en caso de no aplicación del PDI

Los datos de los informes anuales de control de calidad de las aguas de baño se publican desde el año 2007. La calificación del agua de baño de las playas de Poniente y Las Azucenas desde entonces hasta la actualidad, ha sido:

**Tabla 28. Evolución de la calidad de las aguas de baño desde 2007 hasta la actualidad**

PLAYA	Evolución calidad de aguas de baño												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PLAYA AZUCENAS	Muy buena calidad	Muy buena calidad	Muy buena calidad	Buena calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
PLAYA PONIENTE	Muy buena calidad	Muy buena calidad	Muy buena calidad	Muy buena calidad									

Fuente: informes anuales de calidad de aguas de baño (2007-2019). Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Elaboración propia, 2019.

Como se observa, siendo siempre las masas de agua de las Azucenas y Poniente aptas para el baño, desde el año 2011 su calidad se ha calificado como Excelente. No existen indicios que indiquen que esta evolución vaya a sufrir cambios en caso de no aplicación del PDI. Los controles anuales de calidad de aguas de baño permitirán confirmar que efectivamente no se producirán variaciones.

En cuanto al clima marítimo y tasas de sedimentación en caso de la no aplicación del PDI la evolución seguiría la misma tendencia que el comportamiento en el estado actual, no dependiendo del puerto o sus actividades asociadas cualquier cambio que pueda producirse.

## 3.2 BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA

### 3.2.1 Espacios Naturales Protegidos. Red Natura 2000

#### 3.2.1.1 Situación actual

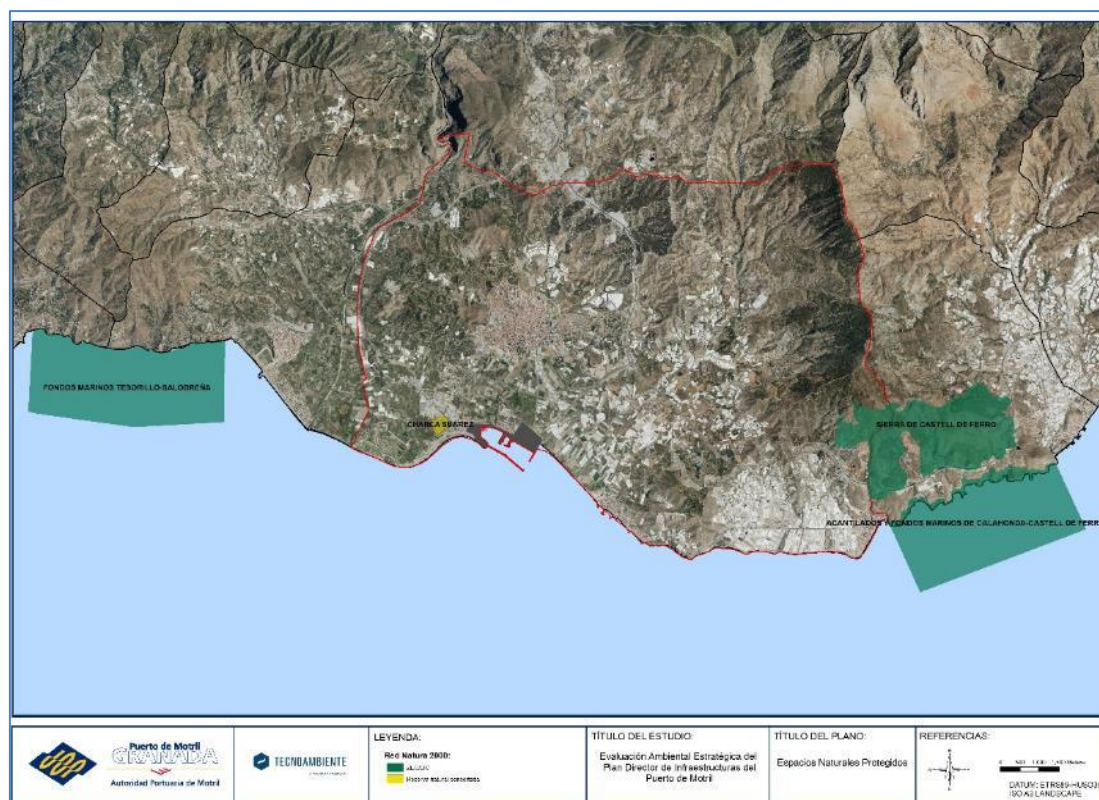
La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) se conforma por más de 300 áreas protegidas, sobre las que pueden recaer una o más figuras de protección, mediante:

- Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica:
  - Parques Nacionales
  - Parques Naturales
  - Reservas Naturales
  - Parajes Naturales
  - Paisajes Protegidos
  - Monumentos Naturales
  - Reservas Naturales Concertadas
  - Parques Periurbanos
- Figuras de protección de la Red Natura 2000:
  - Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA)



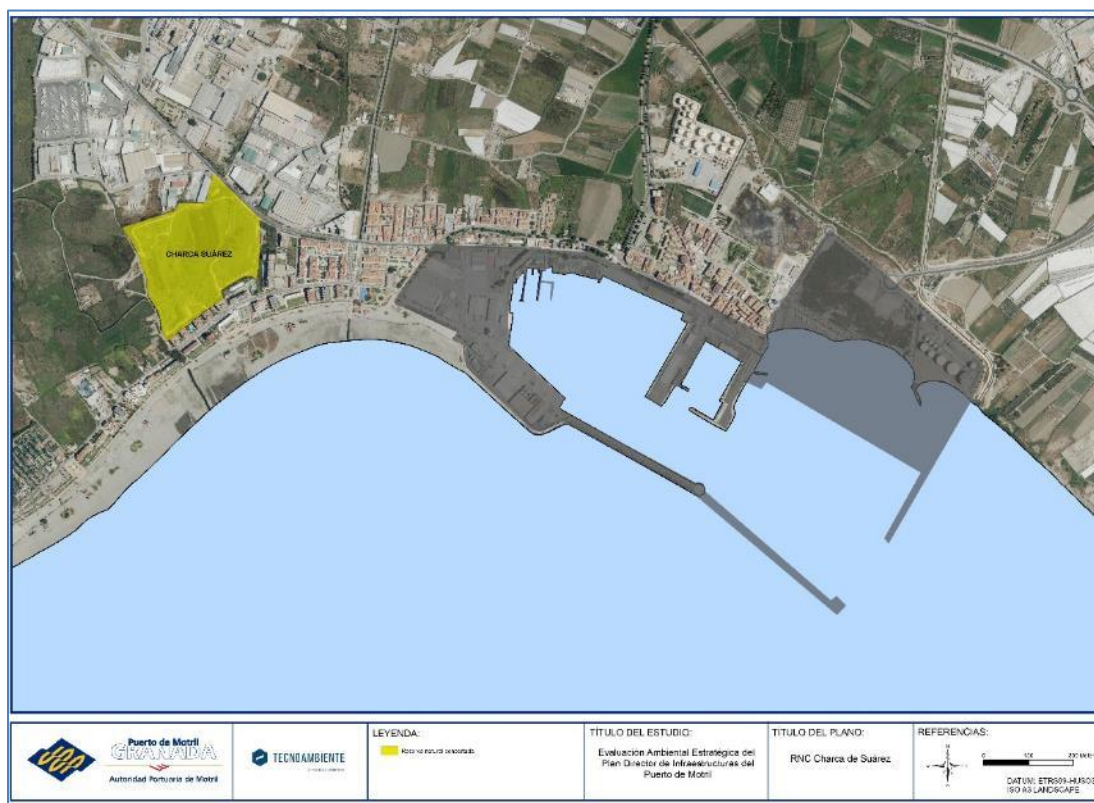
- Zonas Especiales de Conservación (ZEC)
- Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales:
  - Patrimonio de la Humanidad
  - Reservas de la Biosfera
  - Geoparques Mundiales
  - Humedales incluidos en el convenio Ramsar
  - Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)

La representación de estas figuras de protección en el entorno de estudio muestra que el espacio protegido más cercano, aun distando unos 460 metros de la zona de servicio terrestre portuaria, es la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez. Los espacios Red Natura 2000 se encuentran a más de 7-8 km del Puerto de Motril (ZECs Fondos Marinos Tesorillo-Salobreña y Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda-Castell de Ferro y LIC Sierra de Castell de Ferro). No existe ningún Humedal listado en RAMSAR, ni reservas de biosfera o cualquiera de las otras figuras anteriormente listadas. Todo ello se muestra en los siguientes planos:



**Ilustración 74. Espacios naturales protegidos**

Fuente: REDIAM. Elaboración propia, 2019.



**Ilustración 75. Reserva Natural Concertada Charca de Suárez**

Fuente: REDIAM. Elaboración propia, 2019.

#### 3.2.1.1.1 Reserva Natural Concertada Charca de Suárez

Las Reservas Naturales Concertadas (RNC en adelante) son predios que sin reunir los requisitos objetivos que caracterizan a las demás figuras legales de protección de ámbito estatal o autonómico, merezcan una singular protección y sus propietarios soliciten la aplicación en los mismos de un régimen de protección concertado. El establecimiento de RNC es competencia municipal, con informe previo de la Consejería competente en medio ambiente.

La RNC Charca Suárez se incluyó en la RENPA mediante el ACUERDO de 17 de febrero de 2009, del Consejo de Gobierno, por el que se declara la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez en Motril (Granada), y se autoriza a la Consejería de Medio Ambiente para suscribir con el propietario el Convenio de Colaboración por el que se establece el régimen de protección de la misma (BOJA núm. 49 de 12/03/09). Actualmente, sin ser humedal RAMSAR forma parte del Inventario de Humedales de Andalucía.

#### 3.2.1.2 Posible evolución en caso de la no aplicación del PDI

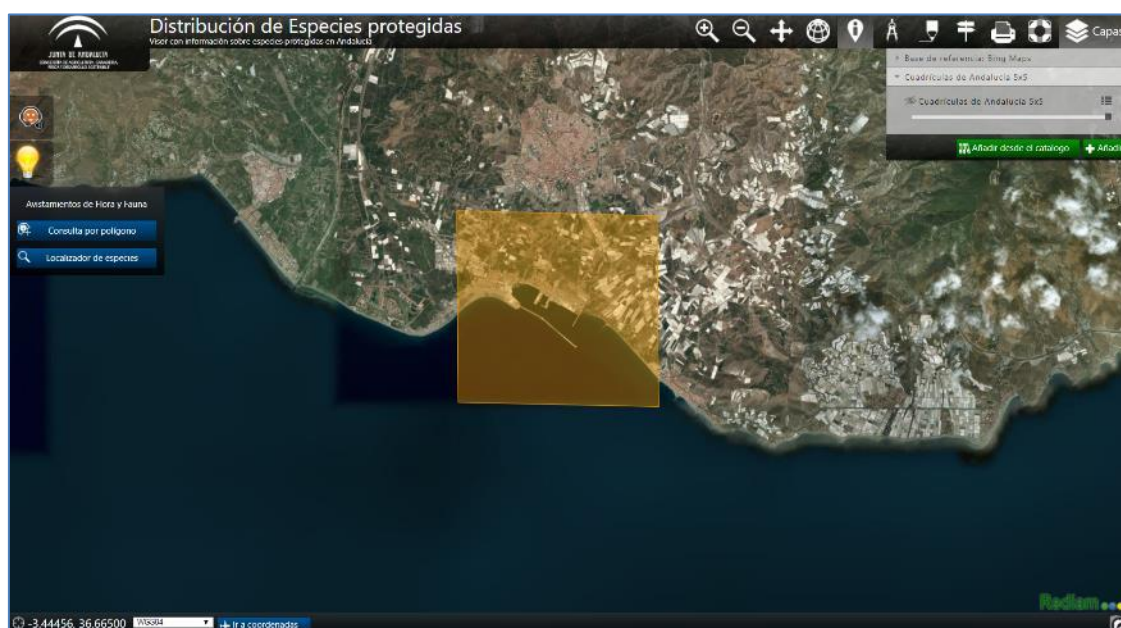
La ficha del humedal de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía expone que uno de los problemas del humedal es la aceleración del proceso de colmatación en los últimos años por la utilización del mismo como zona de rellenos y vertidos de escombros. Por otro lado, el drenaje de las zonas encharcadas mediante zanjas, canales y compuertas y la entrada

por ellas de vertidos contaminantes a la laguna también comporta afección sobre el régimen hídrico y la calidad de las aguas. En adición, la entrada desde los canales de especies exóticas como el cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii*) y la gambusia (*Gambusia affinis*), acentúan aún más los problemas de la contaminación del sistema acuático (CMA, IHA: 5).

La evolución del estado de la laguna dependerá de la de los factores que la amenazan, en teoría con tendencia a un mejor control, pero, en ningún caso, relacionados con el puerto o su actividad. La tendencia es a la mejora en la conservación del espacio ya que incluso se ha condicionado para su uso como área de educación ambiental y público en general, con construcción de observatorios, senderos y paneles informativos.

### 3.2.2 Especies protegidas

El visor de REDIAM de localización de especies protegidas permite realizar una búsqueda de las posibles presentes en una zona concreta. En este caso, se ha solicitado información sobre la siguiente área:



**Ilustración 76. Visor de especies protegidas**

Fuente: REDIAM.

Resultando de la consulta un listado que contempla la posible presencia de numerosas aves, sobre todo, y otras especies. De ellas se consideran en este apartado las que ostentan algún grado de protección en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, siendo las de mayor relevancia:



**Tabla 29. Especies protegidas**

Nombre	Nombre Común	Tipo de dato	Catálogo Andaluz
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	Presencia en humedales objeto de seguimiento	Régimen de protección especial
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla cangrejera	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	En peligro de extinción
<i>Astroides calycularis</i>	Coral naranja	Seguimiento de poblaciones de invertebrados marinos	Vulnerable
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Buxus balearica</i>	Boj de baleares	Localización y seguimiento de puntos y polígonos con la especie	Régimen de protección especial
<i>Calidris alpina</i>	Correlimos común	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	Episodios de varamiento de tortugas marinas	Vulnerable
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Chlidonias hybridus</i>	Fumarel cariblanco	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	Presencia en humedales objeto de seguimiento	Régimen de protección especial
<i>Cymodocea nodosa</i>	Alga	Localización y seguimiento de puntos y polígonos con la especie	Régimen de protección especial
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	Avistamiento en seguimiento de especies marinas desde embarcación	Régimen de protección especial / Vulnerable

Nombre	Nombre Común	Tipo de dato	Catálogo Andaluz
<i>Egretta alba</i>	Garceta grande	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Cuadrículas con presencia de la especie	Régimen de protección especial
<i>Globicephala melas</i>	Calderón común	Avistamiento en seguimiento de especies marinas desde embarcación	Régimen de protección especial / Vulnerable
<i>Grampus griseus</i>	Calderón gris	Avistamiento en seguimiento de especies marinas desde embarcación	Régimen de protección especial
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Paíño europeo	Avistamiento en seguimiento de aves acuáticas en humedales costeros	Régimen de protección especial
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Larus audouinii</i>	Gaviota de Audouin	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Vulnerable
<i>Larus melanocephalus</i>	Gaviota cabecinegra	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Limosa limosa</i>	Aguja colinegra	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Maytenus senegalensis</i>	Arto	Localización y seguimiento de puntos y polígonos con la especie	Vulnerable
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	Refugio censado con presencia	Vulnerable
<i>Myotis capaccinii</i>	Murciélago patudo	Refugio censado con presencia	En peligro de extinción
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	Refugio censado con presencia	Vulnerable
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Patella ferruginea</i>	Lapa ferrugínea	Seguimiento de poblaciones de	En peligro de extinción



Nombre	Nombre Común	Tipo de dato	Catálogo Andaluz
		invertebrados marinos	
<i>Philomachus pugnax</i>	Combatiente	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamenco común	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón común	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Posidonia oceanica</i>	Alga de vidrieros	Localización y seguimiento de puntos y polígonos con la especie	Régimen de protección especial
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Pardela balear	Avistamiento en seguimiento de aves acuáticas en humedales costeros	En peligro de extinción
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	Refugio censado con presencia	Vulnerable
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Refugio censado con presencia	Vulnerable
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	Avistamiento en seguimiento de especies marinas desde embarcación	Régimen de protección especial
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Charrán patinegro	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Tringa glareola</i>	Andarríos bastardo	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Tringa nebularia</i>	Archibebe claro	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Tringa ochropus</i>	Andarríos grande	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Tringa totanus</i>	Archibebe común	Presencia en censo de aves acuáticas en humedales	Régimen de protección especial
<i>Ziphius cavirostris</i>	Ballena de Cuvier	Avistamiento en seguimiento de especies marinas desde embarcación	Régimen de protección especial

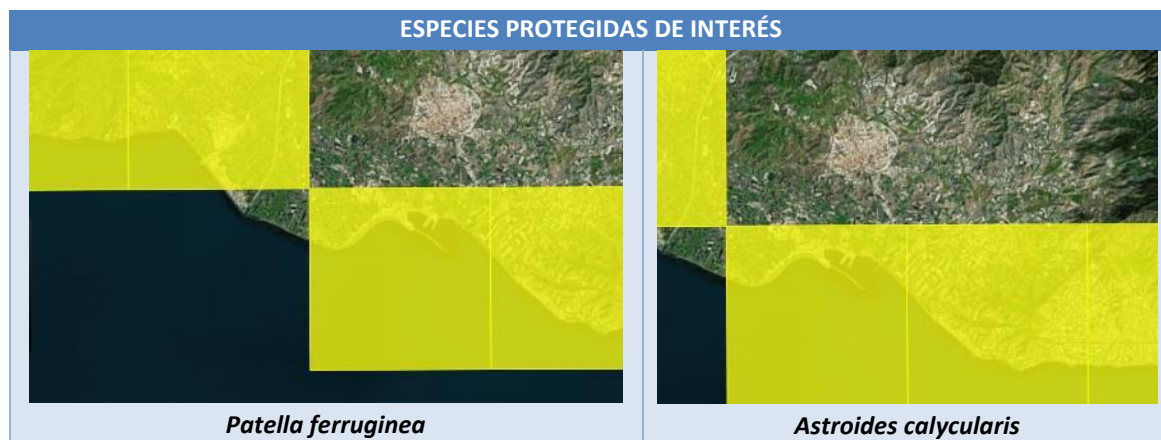
Nombre	Nombre Común	Tipo de dato	Catálogo Andaluz
<b><i>Zostera marina</i></b>		Localización y seguimiento de puntos y polígonos con la especie	Régimen de protección especial
<b><i>Zostera noltii</i></b>	hierba de mar	Localización y seguimiento de puntos y polígonos con la especie	Régimen de protección especial

Fuente: Visor con información sobre especies protegidas en Andalucía. REDIAM. Consultado en 2019.

Como se observa, la presencia de todas las aves recogidas en la tabla se asocia a humedales. Y es que ya se ha visto que al noroeste de la zona portuaria se encuentra la Charca Suárez, un humedal incluido en el Inventario de Humedales de Andalucía. Precisamente la ficha del humedal describe entre su fauna varias especies de reptiles y anfibios, pero destaca como grupo faunístico relevante el de la avifauna, citando que: “*el humedal es importante para la reproducción de las especies Circus aeuruginosus (Aguilucho lagunero), Himantopus himantopus (Cigüeñuela), Charadrius dubius (Chorlitejo chico), Anas platyrhynchos (Ánade real), Anas strepera (Anas strepera), Gallinula chloropus (Polla de agua), Fulica atra (Focha común), Tachybaptus ruficollis (Zampullín chico), Porphyrion porphyro (Calamón), Aythya ferina (Porrón común), Ardea purpurea (Garza imperial) y Ixobrychus minutus (Avetorillo). En los pasos migratorios se ha podido detectar la utilización de la laguna por las especies Nycticorax nycticorax (martinete), Ardea cinerea (Garza real) y Ardeola ralloides (Garcilla cangrejera)*”. Por ello, es de suponer que las aves citadas en la tabla se asocian a la existencia del humedal y bien lo utilizan de forma habitual o bien de paso, de forma que su presencia ha sido constatada en la zona seleccionada para el análisis.

Aparte del grupo de aves, son especies de interés los mamíferos marinos, el coral naranja, la lapa ferruginosa, murciélagos, algunas plantas y las fanerógamas, algunas de ellas amenazadas, tales como la lapa y el coral naranja. La distribución específica de estas especies muestra:

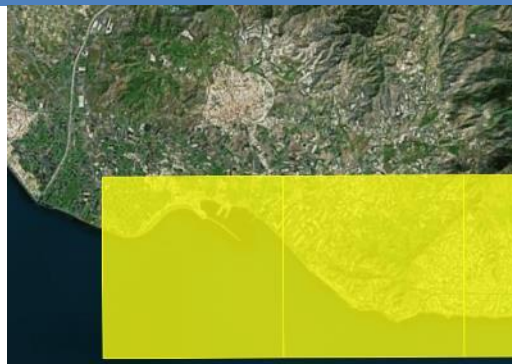
**Tabla 30. Especies protegidas de interés**



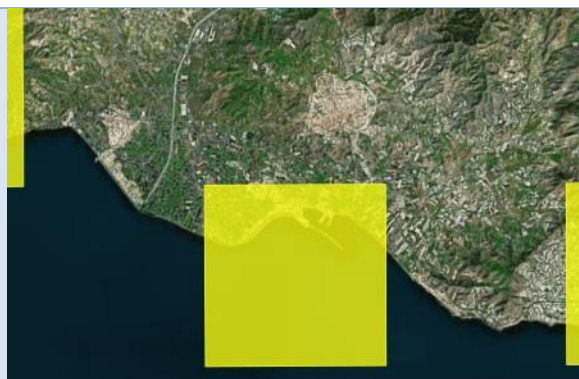
**ESPECIES PROTEGIDAS DE INTERÉS**



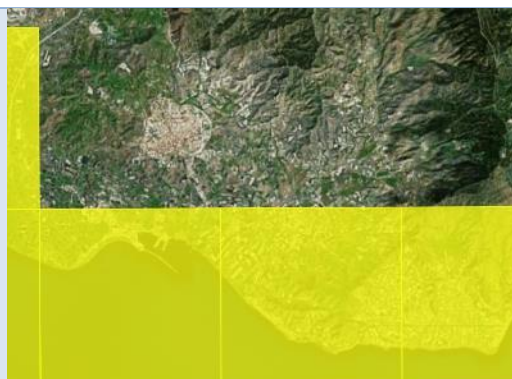
***Buxus balearica***



***Caretta caretta***



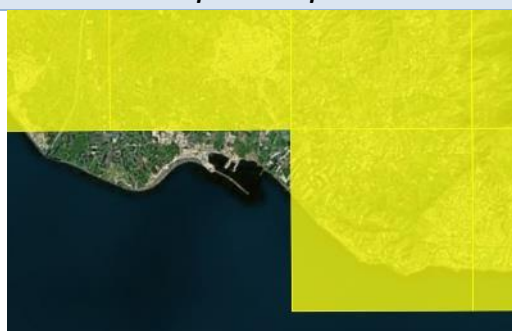
***Cymodocea nodosa***



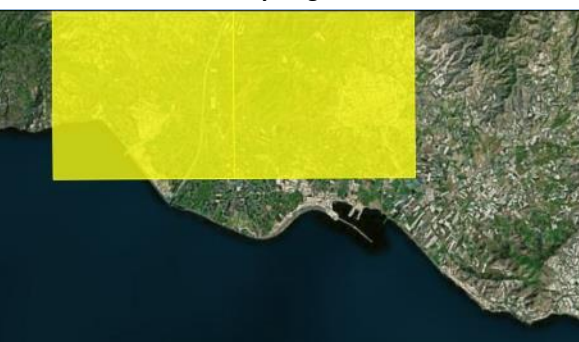
***Delphinus delphis***



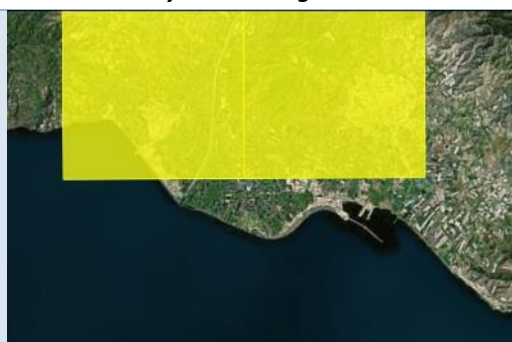
***Grampus griseus***



***Maytenus senegalensis***



***Miniopterus schreibersii***



***Myotis capaccinii***



**ESPECIES PROTEGIDAS DE INTERÉS**



***Myotis myotis***



***Posidonia oceánica***



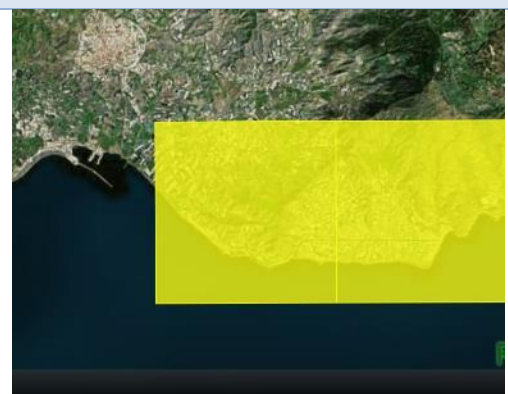
***Rhinolophus euryale***



***Rhinolophus ferrumequinum***



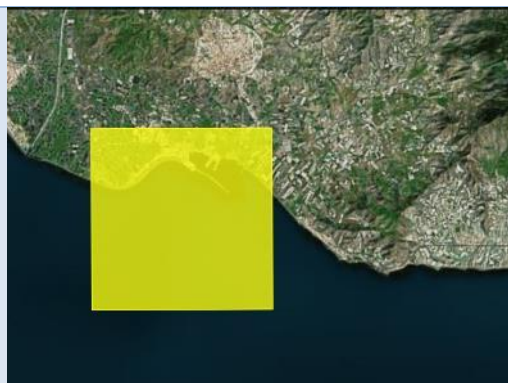
***Stenella coeruleoalba***



***Ziphius cavirostris***



***Zostera marina***



***Zostera noltii***

Fuente: Visor con información sobre especies protegidas en Andalucía, REDIAM. Consultado en 2019.

Como se observa, no se detecta la presencia en la zona de estudio de las 2 plantas identificadas ni de los murciélagos. Sí de los mamíferos marinos, las fanerógamas, el coral naranja y la lapa ferruginosa.

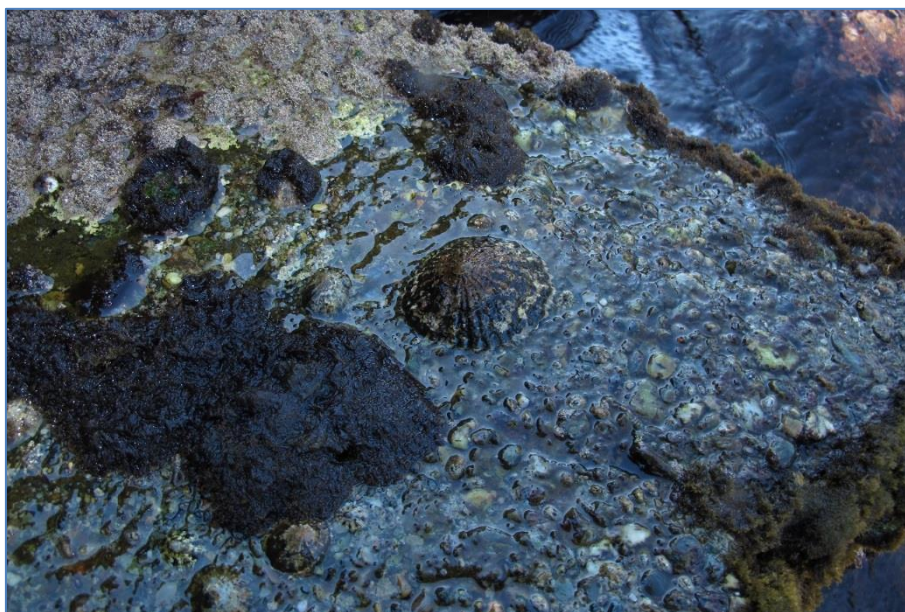
### 3.2.2.1 Estudios específicos de especies protegidas

El Trabajo 2 de este EsAE recoge el resultado de un exhaustivo trabajo de campo en el que se describen las diferentes biocenosis marinas presentes en la zona de estudio y las especies protegidas asociadas. A continuación, se expone una descripción de las especies protegidas legalmente que se han observado en la zona (en el Trabajo 2 se describen otras especies no protegidas legalmente, pero listadas en el Libro Rojo de Invertebrados de Andalucía que también se han observado):

#### **Patella ferruginea**

##### **Grado de protección:**

Documento referencia	Categoría
Convenio de Barcelona	Anexo II
Convenio de Berna	Anexo II
CNEA	En peligro de extinción
CAEA	En peligro de extinción
LESRPE	Incluida
LAESRPE	Incluida
Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía	En peligro crítico de extinción
Categoría UICN	No evaluada





**Descripción:**

Se trata de una de las mayores lapas europea, con concha de gran tamaño, normalmente entre los 40 y los 80 mm de longitud, aunque puede llegar a superar los 100 mm de longitud (Templado, 2001). La concha es muy característica, con unas fuertes costillas radiales, muy gruesas e irregulares. Los individuos de pequeño tamaño suelen tener el perímetro exterior de la concha muy irregular con los extremos de las costillas salientes, destacándose claramente los espacios intercostales, mientras que los ejemplares más grandes suelen tener perímetro más liso y regular.

**Biología:**

Especie hermafrodita protándrica en el que, por tanto, primero maduran las gónadas masculinas (a partir de unos 25 mm son machos) y, al alcanzar más talla (a partir de unos 40mm) maduran las gónadas femeninas (pasan a hembras). La maduración sexual se alcanza a los 2-3 años de edad (Frankiel, 1975; Templado, 2001). La fecundación es externa. Los machos liberan sus gametos desde septiembre a diciembre, y las hembras emiten los óvulos principalmente en noviembre.

**Hábitat:**

Los ejemplares adultos viven en sustratos rocosos del mesolitoral, principalmente de la parte superior, en zonas expuestas al oleaje. Es la lapa de nuestras costas que alcanza mayor altura con respecto al nivel del mar, a excepción de *Patella rustica* Linnaeus, 1758, que vive todavía más arriba en el mesolitoral superior. La zona idónea para *P. ferruginea* es la de *Ralfsia verrucosa*, es decir por encima de los arrecifes de vermétidos de *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884) y por debajo de la franja de bellotas de mar del género *Chthamalus*. Comparte el hábitat con frecuencia con *Patella caerulea*, una lapa de menor tamaño y también endémica del mar Mediterráneo. Estudios recientes parecen indicar que *P. ferruginea* es un competidor inferior comparada con *P. caerulea* (Espinosa, 2006). Prefiere los sustratos más o menos horizontales que los verticales, donde la superficie disponible para la alimentación es menor y hay más riesgo de quedar por largos periodos fuera del agua en caso de largas calmas. Los juveniles parecen asentarse en la zona inferior del mesolitoral, en el nivel correspondiente a *Dendropoma petraeum*, y en ocasiones pueden observarse sobre los adultos (Guallart y Templado com. pers.).

**Censo:**

Ver Anejo I del Trabajo 2.

### **Cymbula nigra**

#### **Grado de protección:**

Documento referencia	Categoría
Convenio de Barcelona	Anexo II
Convenio de Berna	Anexo II
CNEA	No incluida
CAEA	No incluida
LESRPE	Incluida
LAESRPE	Incluida
Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía	vulnerable
Categoría UICN	No evaluada



#### **Descripción:**

Es la lapa más grande existente en el Mediterráneo llegando a medir hasta 13 cm de longitud (Templado *et al.*, 2004), aunque su tamaño habitual en los ejemplares mayores se encuentra entre 90y 120 mm. Su concha es poco elevada, de contorno ovalado, algo elíptico, estrechado en su extremo anterior. La coloración es grisácea o parda con bandas radiales anchas más oscuras que no siempre aparecen.

#### **Biología:**

Se trata de una especie hermafrodita protándrica (Renault & Moueza, 1971), en cada individuo, al madurar la gónada, pasa por una fase de macho y luego de hembra. La madurez sexual se alcanza aproximadamente con unas dimensiones de unos 25-30 mm. La reproducción tiene lugar principalmente entre otoño y principios del invierno (de septiembre a

diciembre), presentando un segundo periodo menos intenso en mayo (Templado *et al.*, 2004): se alimenta de algas.

**Hábitat:**

Vive en sustratos rocosos del mediolitoral inferior y del infralitoral (a 2-3 m de profundidad) en zonas de blanquiazal. Es frecuente en ciertas zonas portuarias y escolleras. Prefiere zonas poco batidas donde el oleaje es poco patente. Los juveniles, suelen vivir en las grietas y charcas de marea.

**Censo:**

Ver anejo I del Trabajo 2.

**Astroides calycularis**

**Grado de protección:**

Documento referencia	Categoría
Convenio de Barcelona	Anexo II
Convenio de Berna	Anexo II
CNEA	Vulnerable
CAEA	Vulnerable
LESRPE	Incluida
LAESRPE	Incluida
Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía	Vulnerable
Categoría UICN	No evaluada



### Descripción:

Especie que forma colonias de aspecto variable, generalmente masivas. Las colonias más habituales son de aspecto globoso y redondeado, con coralitos poligonales muy juntos unos a otros. En otras ocasiones los coralitos son circulares, o incluso ligeramente separados unos de otros dando un aspecto ligeramente arborescente en el desarrollo interior del esqueleto común. Pueden llegar a medir 30 cm de diámetro, aunque son frecuentes tamaños de 5-10 cm de anchura. Los coralitos suelen tener unos 10 mm de diámetro. Los pólipos son de color anaranjado intenso.

### Biología:

Existen muy pocos datos sobre su biología. Además de su reproducción asexual por gemación, que produce el aumento de tamaño de las colonias, la especie se reproduce sexualmente. Se alimenta de partículas de materia orgánica y del plancton de la columna de agua que captura extendiendo sus tentáculos. Numerosos organismos viven sobre o entre las colonias de este coral, muchas veces adheridas a su esqueleto calcáreo.

### Hábitat:

Puede llegar a cubrir grandes superficies en lugares donde las condiciones son favorables, principalmente en paredes umbrías, extraplomos y entradas de grietas y cuevas. Se distribuye desde unos 30 m de profundidad hasta la misma superficie, y puede permanecer durante algún tiempo por encima de la línea del agua con el paso de las olas por la pared rocosa. Las colonias masivas se encuentran en zonas de hidrodinamismo elevado, mientras que las de aspecto arborescente y crecimiento más laxo aparecen en áreas más calmadas.

### Censo:

Hay que tener en cuenta que estas coberturas obtenidas en los trabajos de campo son representativas de aquellas zonas donde la especie está presente. En el caso del dique estudiado, sólo hay colonias en las caras verticales y extraplomo de los bloques de escollera y principalmente entre los 0 y los 2 m. Las coberturas de Astroides, allí donde está presente, se ha mostrado similares en toda la zona de estudio, con un promedio cercano al 19 %.

### Pinna rudis

### Grado de protección:

Documento referencia	Categoría
Convenio de Barcelona	Anexo II
Convenio de Berna	Anexo II
CNEA	No incluida
CAEA	No incluida
LESRPE	Incluida
LAESRPE	Incluida



Documento referencia	Categoría
Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía	Vulnerable
Categoría UICN	No evaluada



#### Descripción:

Se trata de un bivalvo de gran tamaño (hasta 50 cm de longitud). La concha es triangular y alargada, con el extremo inferior agudo (ápice), que queda enterrado en el sustrato, y el extremo superior más o menos recto o redondeado. La superficie de la concha tiene líneas de crecimiento y posee pocas (5-10) costillas radiales, muy marcadas, con unas grandes escamas que pueden medir más de un cm de altura. Estas escamas son, proporcionalmente, muy evidentes en los juveniles, mientras que en los adultos suelen erosionarse. La superficie de la concha de los ejemplares más grandes suele estar cubierta por multitud de especies epibiontes (esponjas, briozoos, poliquetos, etc.). El color exterior de la concha es castaño o pardo claro, bastante uniforme, excepto el extremo del ápice estrechado que se entierra en el sedimento que es de color claro por quedar a la vista las capas nacaradas internas. Internamente, las valvas son de color castaño con la mitad o el tercio inferior nacarado. El animal es grande, y ocupa internamente toda la concha. Posee unas branquias (ctenidios) muy desarrolladas, un pie reducido, dos músculos aductores (anterior y posterior), y un característico penacho de filamentos (biso) que utiliza para fijarse más firmemente al sustrato.

#### Biología:

No existen datos concretos de su biología. Como el resto de los bivalvos la fecundación es externa. Las larvas deben tener una vida planctónica relativamente larga, puesto que la especie tiene una amplia distribución en el Mediterráneo y en el Atlántico. Es un animal filtrador que crea una corriente de agua que entra en la cavidad paleal y filtra con los ctenidios, captando el oxígeno necesario para la respiración y el alimento. Dentro de la cavidad

paleal de ejemplares de gran talla vive como comensal la especie de crustáceo *Pontonia pinnophylax* (Otto, 1821).

#### Hábitat:

Vive en fondos rocosos del infralitoral, entre casi la superficie y unos 40 m de profundidad, aunque también se encuentra en fondos detríticos o en otros sustratos, como arena y grava (Poppe y Goto, 1993). El tamaño de la población andaluza es desconocido, aunque cada vez es más rara por la alteración de los hábitats naturales y el exceso de capturas por parte de buceadores y coleccionistas, aunque no existen datos cuantitativos. Generalmente, en caso de localizarse la especie, se observan ejemplares aislados.

#### Censo:

Se han localizado 2 ejemplares *Pinna rudis*, en la inmersión 2 y 3.

#### *Ophidiaster ophidianus*

#### Grado de protección:

Documento referencia	Categoría
Convenio de Barcelona	Anexo II
Convenio de Berna	Anexo II
CNEA	No incluida
CAEA	No incluida
LESRPE	Incluida
LAESRPE	Incluida
Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía	Vulnerable
Categoría UICN	No evaluada



**Descripción:**

Estrella de hasta 45 cm de diámetro y de coloración roja más o menos intensa, más clara por la cara ventral. En las islas del Atlántico se suelen observar ejemplares anaranjados con grandes manchas más oscuras. El disco es pequeño y los brazos largos, gruesos y cilíndricos. Éstos se estrechan en su base para unirse al disco y poseen el extremo redondeado. La superficie está recubierta por un tegumento de gránulos finos. Posee ocho hileras de pápulas en cada brazo en la parte aboral (dorsal) y una en la ventral (oral).

**Biología:**

A pesar de ser uno de los equinodermos más grandes y llamativos de Europa, apenas se han realizado estudios de su biología. Se reproducen durante el verano. Se han observado ejemplares elevados sobre el sustrato emitiendo gametos en meses de verano. Se alimenta de invertebrados, preferentemente moluscos.

**Hábitat:**

Vive en el infra y circalitoral (entre 2 y 40 m de profundidad) en fondos rocosos iluminados o medianamente umbríos y de moderado hidrodinamismo. Es característica de la comunidad del precoralígeno en paredes dominadas por *Astroides calycularis*, el coral anaranjado (García Raso et al., 1992).

**Censo:**

Se han localizado 5 ejemplares de *Ophidiaster ophidianus* en la inmersión 1.

### 3.2.2.2 Localización y estima de abundancia de las especies encontradas en la zona de estudio

En función del hábitat en que se encuentra la zona de estudio, en la zona es posible encontrar 5 de ellas: *Patella ferruginea*, *Astroides calycularis*, *Charonia lampas*, *Dendropoma petraeum* y *Pinna nobilis*, habiéndose encontrado exclusivamente las dos primeras.

***P. ferruginea*** se encuentra catalogada como “en peligro de extinción”. Dada la importancia de esta especie y la diferente metodología que se sigue en su estudio respecto a otras encontradas en la zona el Trabajo 2 lleva asociado un estudio (Anejo I) específico para esta especie. *Cymbula nigra* y *Donacilla carnea*, al compartir una metodología de muestreo similar a la de la lapa ferruginosa o encontrarse compartiendo el mismo hábitat también se presentan en ese Anejo. La localización de *Patella ferruginea* en la zona de estudio es la siguiente:

#### 3.2.2.2.1 Zona exterior del puerto

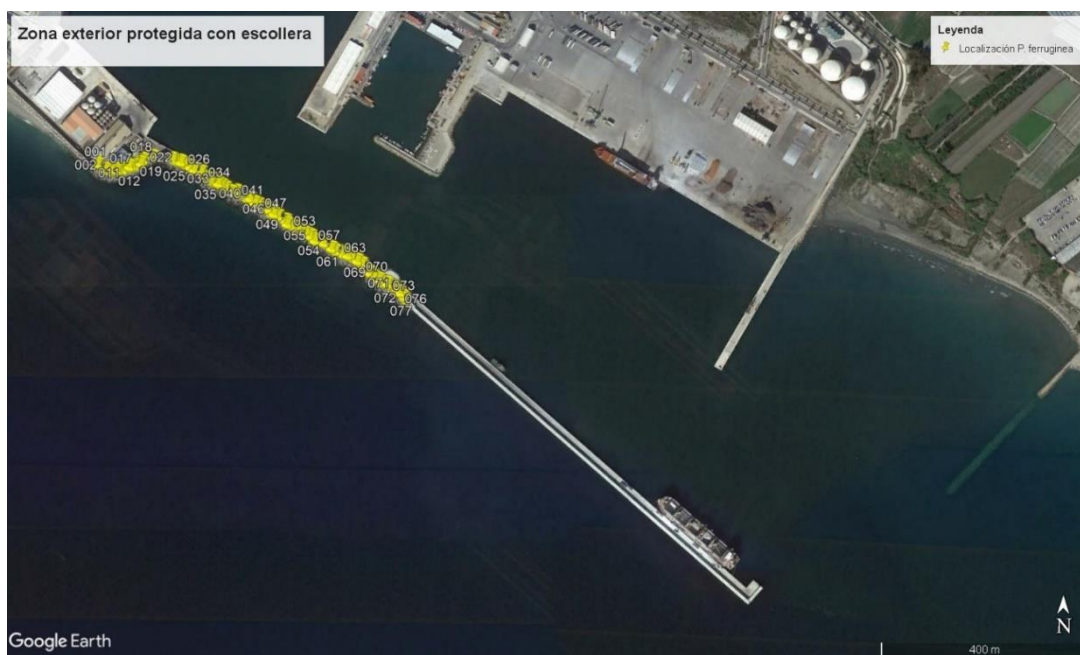
#### **Zona protegida con escollera**





**Ilustración 77. Zona censada (rojo)**

Se han contabilizado un total de **286 individuos** distribuidos de la siguiente manera:

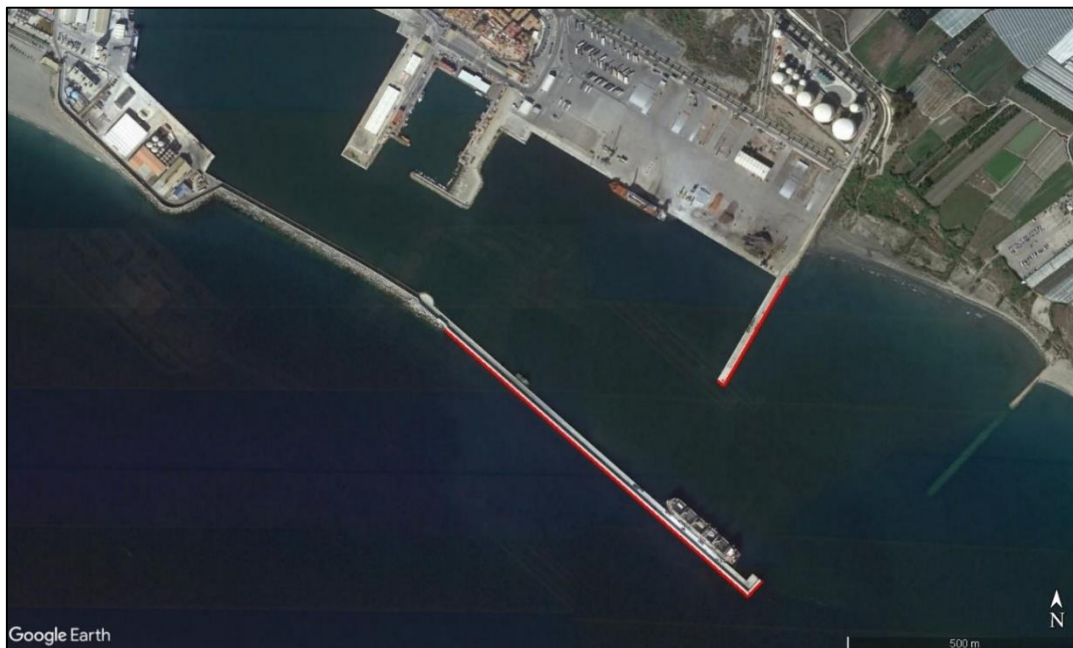


**Ilustración 78. Ubicación de los individuos (zona exterior protegida con escollera)**

Puede observarse que en la zona de escollera del contradique y en el espigón de la playa de las Azucenas no se han observado ningún ejemplar.



**Zona de espaldón sin protección**



**Ilustración 79. Zona censada (rojo)**

Se han contabilizado un total de **25 individuos** distribuidos de la siguiente manera:



**Ilustración 80. Ubicación de los individuos (Zona exterior. Espaldón sin protección)**

Puede observarse que en la zona de espaldón sin protección del contradique no se han observado ningún ejemplar.

### 3.2.2.2.2 Zona interior del puerto

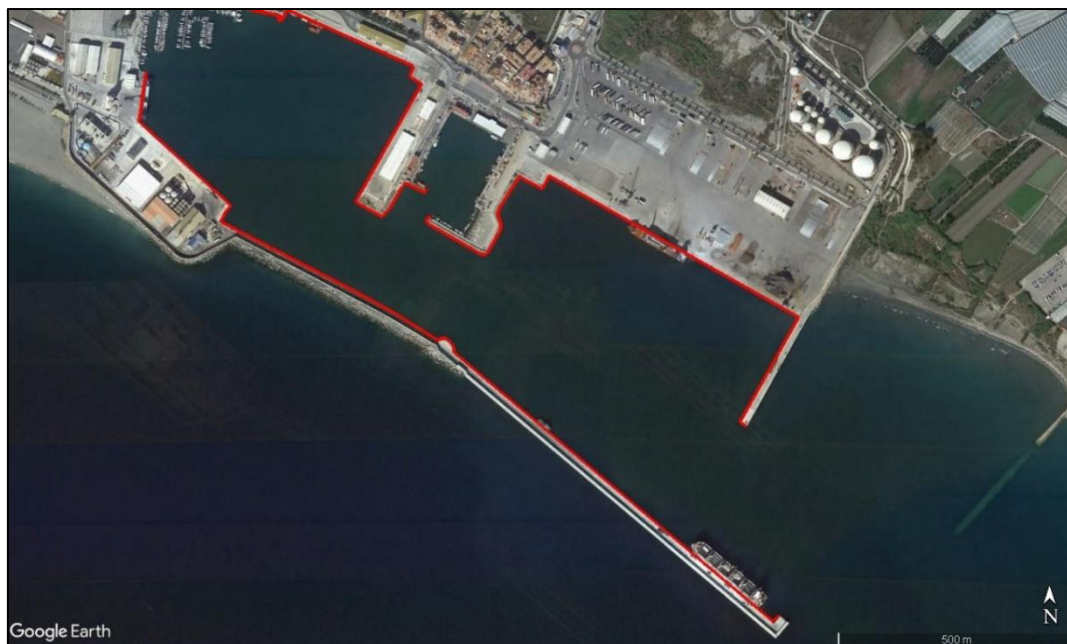


Ilustración 81. Zona censada (rojo)

Se han contabilizado un total de **9 individuos** distribuidos de la siguiente manera:

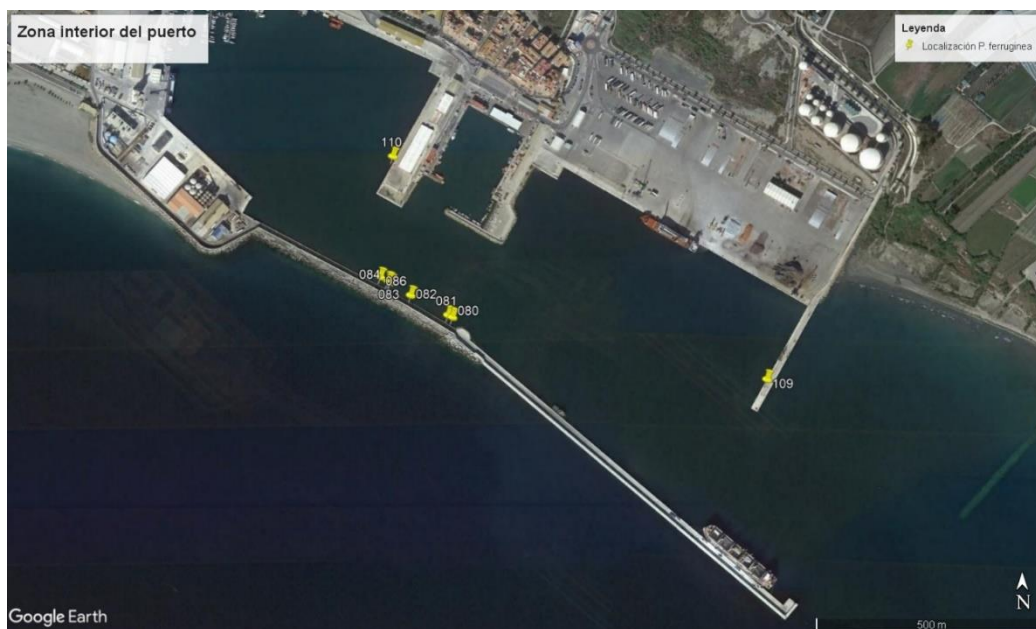


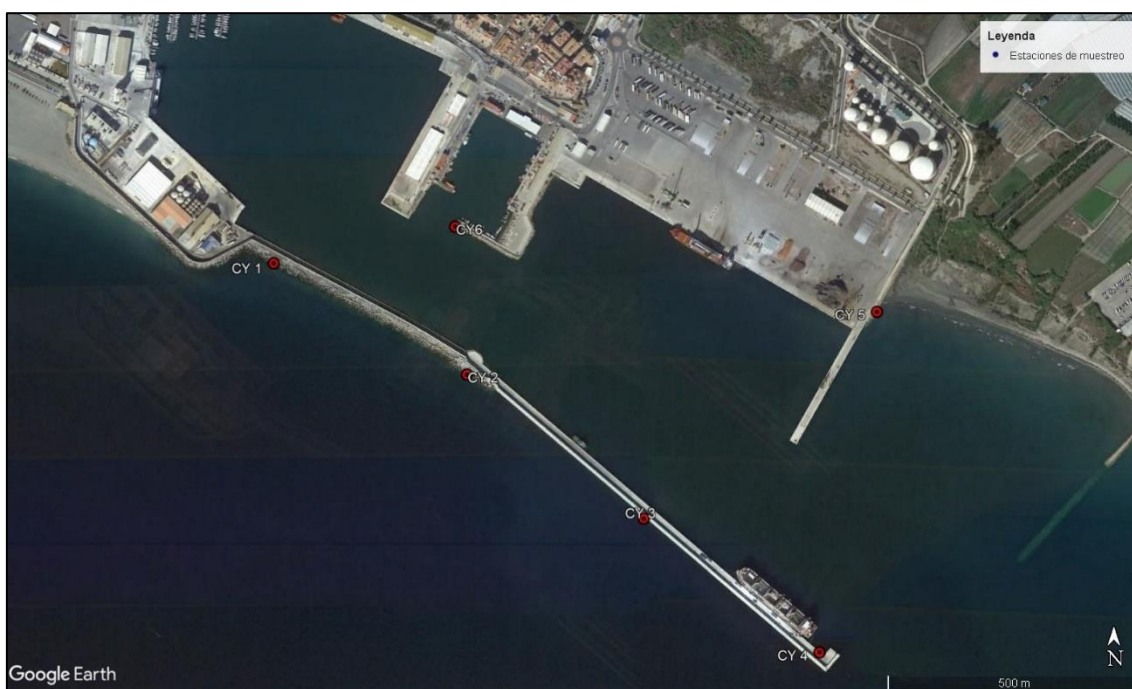
Ilustración 82. Ubicación de los individuos (Zona exterior. Espaldón sin protección)

***A. calycularis** se encuentra catalogada como “vulnerable”. Debido a su abundancia en la zona de estudio y a su grado de protección se han llevado a cabo una serie de muestreos específicos cuyos resultados se exponen a continuación (más información en el Trabajo 2).*

Hay que tener en cuenta que estas coberturas obtenidas en los trabajos de campo son representativas de aquellas zonas donde la especie está presente. En el caso del dique estudiado, sólo hay colonias en las caras verticales y extraplomo de los bloques de escollera y principalmente entre los 0 y los 2 m. Las coberturas de Astroides, allí donde está presente, se ha mostrado similares en toda la zona de estudio, con un promedio cercano al 19 %.

Además de las anteriores, existen otras especies de invertebrados marinos encontrados en la zona de trabajo y que tienen un régimen de protección especial por estar incluidos en el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial* y en el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero* que desarrolla el mismo. Las especies incluidas en este listado en la zona de estudio son: *Pinna rudis*, *Ophidiaster ophidianus* y ***Cymbula nigra***, esta última se ha estudiado en el mediolitoral junto a *P. ferruginea* y los resultados se exponen a continuación:

Se han muestreado un total de 6 estaciones, representadas en la siguiente figura.



**Ilustración 83. Estaciones de muestreo de *Cymbula nigra***

Tras los muestreos llevados a cabo en las 6 estaciones expuestas, los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla 31. Datos de los muestreos y densidades de *Cymbula nigra***

Estaciones	Nº ejemplares	Longitud	densidad lineal
CY 1	10	3	3,3
CY 2	14	3	4,7
CY 3	8	3	2,7
CY 4	16	3	5,3



Estaciones	Nº ejemplares	Longitud	densidad lineal
CY 5	24	3	8
CY 6	14	3	4,7

Respecto a las otras dos especies, *Pinna rudis*, *Ophidiaster ophidianus*:

- Se han localizado 2 ejemplares *Pinna rudis*, en la inmersión 2 y 3.
- Se han localizado 5 ejemplares de *Ophidiaster ophidianus* en la inmersión 1

Las especies incluidas en el *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*, no incluidas ni en el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*, ni en el *Catálogo Español de Especies Protegidas*, observadas en la zona de estudio son:

- *Leptogorgia lusitánica*
- *Eunicella verrucosa*
- *Eunicella labiata*
- *Cladocora caespitosa*

En general se observa como la densidad de estas especies junto a *Pinna rudis* y *Ophidiaster ophidianus*, en la zona de estudio, es muy escasa, estando por debajo de los 15 ejemplares por hectárea.

- *Donacilla cornea*

En el caso de *D. cornea*, su área de estudio ha sido la siguiente:

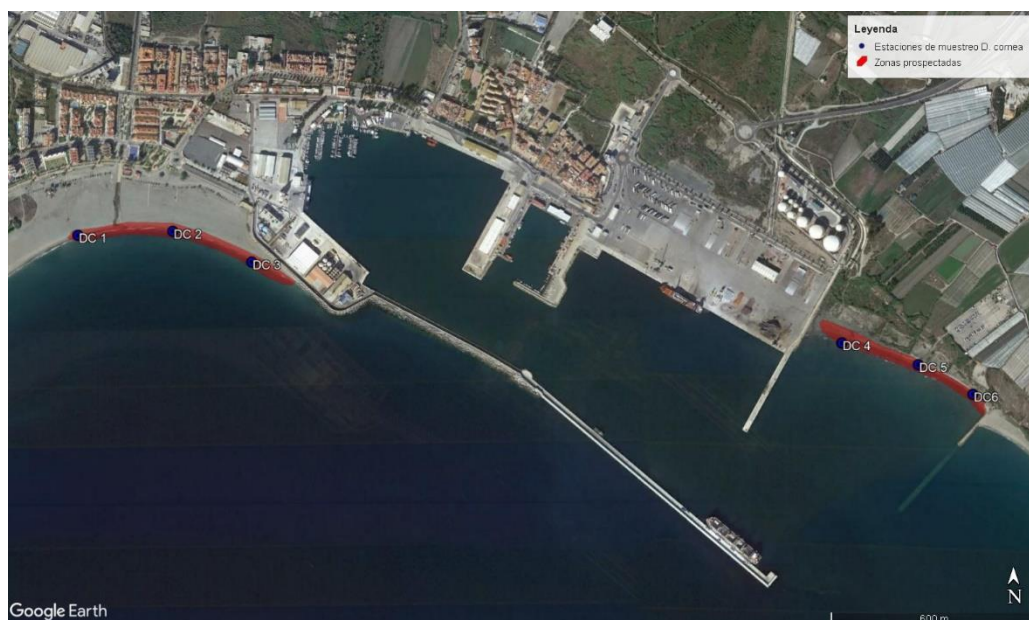


Ilustración 84. Área prospectada para el cálculo de densidad de *D. cornea*

Tras los muestreos llevados a cabo, estos son los resultados obtenidos:



**Tabla 32. Datos de los muestreos y densidades de *Donacilla cornea***

Zona	Estaciones	Área muestreada (m <sup>2</sup> )	Nº de ejemplares	Densidad (ejem./m <sup>2</sup> )	densidad total (ejem./m <sup>2</sup> )
Playa de Poniente	DC1	1	0	0	0
	DC2	1	0	0	
	DC3	1	0	0	
Playa de Las Azucenas	DC4	1	0	0	0,7
	DC5	1	2	2	
	DC6	1	0	1	

### 3.2.2.3 Evolución de especies protegidas en caso de la no aplicación del PDI

Es realmente difícil predecir la evolución de las especies protegidas. Valga como ejemplo la esquilmación en Murcia, Valencia, Islas Baleares y la costa mediterránea general de la especie *Pinna nobilis* debido a la entrada de un virus o bacteria. En poco tiempo la especie ha desaparecido de casi todos los lugares<sup>15</sup> en los que estaba censada pasando a catalogarse “En Peligro Crítico de Extinción” en lugar de “Vulnerable”, de acuerdo con la actualización de 5 de junio de 2019 del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Mediante Orden Ministerial TEC/1078/2018, de 28 de septiembre, este taxón se declaró en “situación crítica”.

En definitiva, numerosos factores externos pueden generar fenómenos que erradiquen una especie, no obstante, no se muestran indicios en la zona de estudio que auguren un empeoramiento del estado de las especies estudiadas. Es más, en el caso concreto de la lapa ferruginosa en el censo efectuado por la Junta de Andalucía de 2010 se pudo estimar que en Andalucía había 1.800 ejemplares. El nuevo censo de 2014 documentó un total de 2.880 ejemplares, aunque se estimó la existencia de 7.666 ejemplares, siendo población adulta y superando los 30 mm de tamaño. Cádiz fue, de nuevo, la provincia con más ejemplares localizados y esto se puede deber a la presencia de poblaciones cercanas que puedan ser donantes de larvas procedentes de Ceuta y el Norte de África. Los técnicos señalaron que la distribución de la especie no está bien estructurada, ya que, mientras que en la costa occidental apenas existen ejemplares de gran tamaño, en la Isla de Alborán se concentran los ejemplares de mayor talla. De esta forma, puede verse que existe una relación directa entre las tallas de los ejemplares y su presencia en zonas de fácil acceso para el hombre.

Como conclusión se destacó que en los últimos 3 años el reclutamiento de la *Patella ferruginea* había sido bastante bueno.

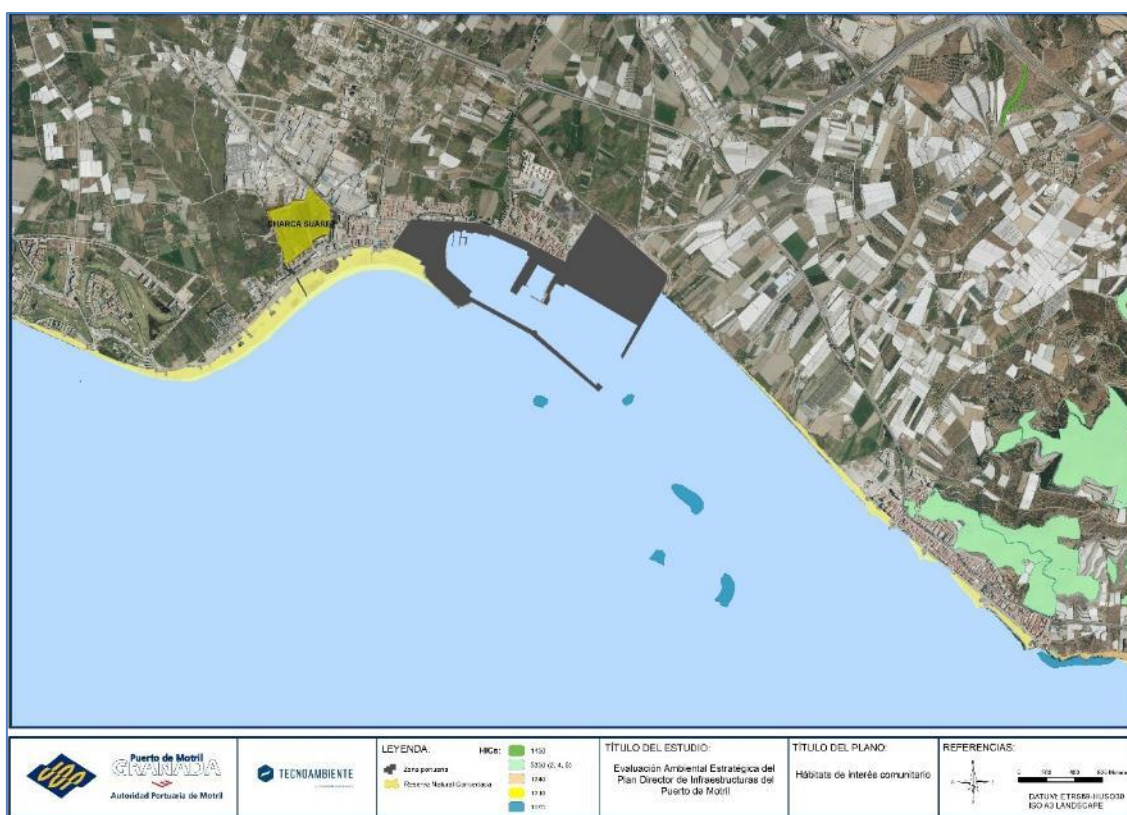
<sup>15</sup> [https://elpais.com/elpais/2017/05/29/ciencia/1496054130\\_442971.html](https://elpais.com/elpais/2017/05/29/ciencia/1496054130_442971.html)

En cualquier caso, en relación a la lapa ferruginosa la propuesta de puerto deportivo recogida en el PGOU de Motril (véase Ilustración 112) afectaría a la lapa directamente, dado que el censo realizado en la zona indica que hay ejemplares ahí. También se vería afectado *Astroides calycularis* y *Cymbula nigra*, tanto directa como indirectamente siendo la evolución, en este sentido, negativas para estas especies protegidas.

### 3.2.3 Hábitats de interés comunitario (HICs)

#### 3.2.3.1 Situación actual

La representación de todos los tipos de HICs contenidos en la base de datos cartográfica de la REDIAM muestra que los existentes en la zona de estudio son los siguientes:



### ▪ 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados

La primera banda de vegetación, de escaso e irregular desarrollo, se establece allí donde se producen inundaciones periódicas y parciales por el oleaje y las mareas. Las comunidades vegetales propias de este tipo de hábitat se desarrollan sobre sustratos arenosos o guijarrosos, ricos en materia orgánica transportada por las corrientes de deriva, el oleaje y las mareas, que se depositan en el límite superior de la playa. Estas deposiciones son de composición variable: restos de algas, de fanerógamas subacuáticas, restos de animales muertos, material procedente de desechos humanos, etc.

Estos sustratos son colonizados por plantas necesitadas de sustancias nitrogenadas procedentes de la descomposición de esta materia orgánica y que, a su vez, son tolerantes a las elevadas concentraciones de sales procedentes de la evaporación del agua salada y de los propios tejidos vegetales descompuestos y de las extremas condiciones ambientales (movilidad del sustrato, fuertes vientos, insolación, etc.). Las dimensiones de este tipo de hábitat dependen de la intensidad de los agentes físicos como son las olas y la marea; la existencia y abundancia de materia orgánica sumergida adyacente (tipo algas o angiospermas) y la intervención humana.

Son comunidades vegetales de carácter migratorio, integrados por especies pioneras de ciclo anual y porte reducido, a menudo con hojas algo carnosas, dominadas por la crucífera *Cakile maritima* o por quenopodiáceas, como *Salsola kali*, *Atriplex rosea* o *Beta maritima*. Con frecuencia acompañan a otras especies nitrófilas y halófilas como *Euphorbia peplis*, *E. polygonifolia*, o incluso a algunas plantas perennes de playa como *Honckenya peploides* o *Polygonum maritimum*.

Estos medios son visitados por aves costeras que encuentran en ellos alimento (invertebrados o restos orgánicos), como chorlitejos (*Charadrius sp.*) y gaviotas (*Larus sp.*), aunque ninguna de estas especies está ligada obligatoriamente a este ecosistema.

El caso de los invertebrados es radicalmente diferente. Se encuentra una gran variedad de grupos animales: crustáceos, artrópodos, moluscos, etc. A medida que la acción directa del mar va disminuyendo sobre la playa, se desarrollan comunidades vegetales que evolucionan en la medida en que lo hace el grado de estabilidad de las mismas, dando lugar a los hábitats propios del sistema dunar, con los cuales está íntimamente relacionado el hábitat objeto de esta descripción. Este papel de comunidad pionera sobre las playas es también relevante en la formación del sistema dunar en cuanto que estos depósitos y comunidades son el germen para la deposición de arena inicial en las dunas embrionarias.

En la zona de estudio abarca las playas del Can y Levante, a la izquierda de la zona portuaria y vuelve a aparecer a partir de la playa de Las Azucenas.

### ▪ 1170 Arrecifes

Se trata de los fondos rocosos marinos, parcial o totalmente sumergidos, así como las concreciones biogénicas que pueden crecer sobre ellos. Abarcan todos los sustratos duros no artificiales del medio marino, con independencia de su topología o ubicación. Desde el punto de vista de su topología, pueden ser extremadamente variables: acantilados y roquedos costeros, pequeñas islas e islotes, cubetas intermareales, paredes rocosas, cornisas, extraplomos, plataformas de roca que emergen sobre los fondos sedimentarios, bloques rocosos, pedregales, o promontorios, cañones y escarpes submarinos de diversa envergadura. Desde el punto de vista de su ubicación respecto a la costa, pueden ser acantilados y roquedos costeros, islotes e islas, bajos, promontorios submarinos y bancos situados tanto en la plataforma continental como en fondos batiales, y escarpes de los cañones submarinos.

Este tipo de hábitat extremadamente variable alberga comunidades marinas extraordinariamente variadas y ricas en especies y comunidades. La vegetación que tapiza los sustratos duros marinos son mayoritariamente algas. En este sentido, es preciso señalar que, salvo *Caulerpa prolifera*, el resto de las especies de algas autóctonas de nuestro litoral y fondos marinos está ligado a los sustratos duros. Algunas de las especies son incluso formadoras de concreciones organógenas diversas, constituyendo ellas mismas determinados tipos de arrecifes. Se trata de algunas algas rojas coralináceas como, *Lithophyllum lichenoides*, *L. byssoides*, *L. frondosum*, *L. cabiochae*, *Mesophyllum alternans*, *Neogoniolithon brassica-florida*, o *Neogoniolithon mamillosum*.

La fauna asociada al tipo de hábitat arrecifes es, asimismo, extremadamente rica y variada, mostrando enormes diferencias dependiendo de los distintos factores. Más de 7.000 especies animales pueden encontrarse en los fondos rocosos de las costas y aguas territoriales españolas. Cabe distinguir la fauna sésil de la móvil. Las especies sésiles (esponjas, briozoos, ascidias, buena parte de los cnidarios y muchos moluscos y poliquetos, entre otros) compiten por las algas en la ocupación del sustrato, llegando a ocuparlo casi totalmente en los ambientes poco iluminados

Algunos animales sésiles son formadores de concreciones biogénicas y pueden dar lugar a determinados tipos de arrecifes, por lo general, de escasa envergadura. En aguas someras cabe citar a los poliquetos *Sabellaria spinulosa*, *S. alveolata*, *Serpula vermicularis* o *Filograna implexa*, los bivalvos *Mytilus galloprovincialis* y *Modiolus modiolus*, el gasterópodo *Dendropoma lebeche* (sólo en el suroeste ibérico), los corales *Cladocora caespitosa* (sólo en las costas mediterráneas) y *Astroides calycularis* (muy abundante en la zona).

En la zona de estudio aparece representada por algunos parches localizados en la zona de la bocana y al exterior.



### *3.2.3.2 Evolución de los HICs en caso de la no aplicación del PDI*

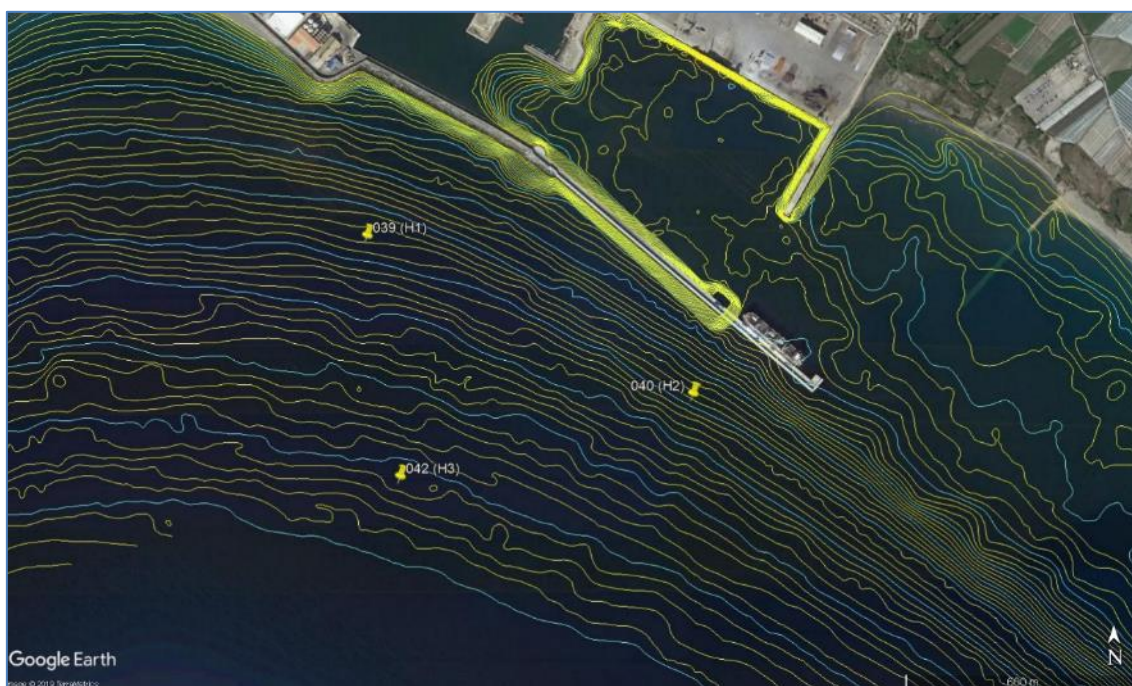
La ficha del HIC 1210 apunta a que las comunidades halonitrófilas pioneras, asociadas al HIC, se encuentran cada vez más fraccionadas en su hábitat primario como consecuencia de la limpieza periódica de las playas y numerosas actividades antrópicas agresivas con el ecosistema costero en general y con la plata superior en particular. Los mejores ejemplos de la vegetación del 1210 se dan en playas de pendiente poco acusada, poco visitas o no incluidas por el turismo. En este sentido, el HIC 1210 a poniente del puerto seguirá recibiendo un turismo similar al de los últimos años, dado que no hay previsto un crecimiento urbano ni tampoco otro factor que reporte una mayor afluencia de turistas. Se trata de una playa con uso mayoritario local.

En cuanto al HIC 1170 no se esperan variaciones respecto a la situación actual en su distribución.

### *3.2.4 Contaminación acústica marina*

La evaluación del posible alcance del impacto por ruido generado por una determinada actividad requiere de la realización de una estimación de las emisiones acústicas y el análisis de los niveles de ruido que se producen en el entorno de los focos, de manera que se determinen las superaciones o no de límites establecidos legislativamente.

El Trabajo 3 de este EsAE incorpora toda la información concerniente a un estudio específico de ruido submarino que se ha efectuado en el área. Para la definición del escenario actual se han fondeado 3 equipos PAM (Passive Acoustic Monitoring), en las siguientes localizaciones, que han estado midiendo durante 15 días el sonido en ciclos periódicos grabando un 14% del tiempo (superior lo recomendado que es del 10%).



**Ilustración 86. Ubicación de los puntos de medida acústica submarina**

Fuente: elaboración propia, 2019.

A continuación, se presentan los principales resultados, si bien el estudio específico contempla en detalle todo el trabajo efectuado.

#### 3.2.4.1 Situación actual

La tabla siguiente muestra las características de los equipos instalados, así como su posición y otros datos de interés. Así mismo se resume el esfuerzo de muestreo realizado para la presente campaña de monitorización. Debido a que se trata de un fondeo de larga duración, no se pudo registrar el sonido de forma continua e ininterrumpida (ni las baterías ni la memoria de los equipos lo permiten) por lo que la aproximación a este tipo de mediciones con equipos autónomos habitualmente se aborda con ciclos de trabajo interrumpidos (grabando 3 minutos de cada 22 como muestra la tabla en la casilla de “frecuencia de grabación”).

Durante los registros acústicos, los 3 hidrófonos se sincronizan captando la señal simultáneamente. Como las medidas de 3 minutos, se efectúan cada 22 minutos, el ciclo de medidas se repite cada 11 horas y, por tanto, varía según los días. Estos ciclos de grabación se aceptan como significativos e incluso son superiores al 10% recomendado en la literatura científica para campañas de larga duración<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Merchant et al., «Monitoring Ship Noise to Assess the Impact of Coastal Developments on Marine Mammals»

**Tabla 33. Características de los PAM instalados y esfuerzo de muestreo**

Equipo	H1 (PAM 1)	H2 (PAM 2)	H3 (PAM 3)
<b>Marca y modelo</b>	ST300 STD	ST300 STD	Wildlife Acoustics SM3M
	Frecuencias analizadas 20-60.000 Hz	Frecuencias analizadas 20-60.000 Hz	Frecuencias analizadas 2-48.000 Hz
<b>Posición</b>	(30S) 452921mE	(30S) 453747 mE	(30S) 452998 mE
	4063460 m N	4063050 m N	4062849 m N
<b>Frecuencia de grabación</b>	3 min cada 22	3 min cada 22	3 min cada 22
<b>% de tiempo registrado</b>	14	14	14
<b>Frecuencia de muestreo (KHz)</b>	96	96	96
<b>Fecha fondeo</b>	23/09/2019 – 03/10/19	23/09/2019 – 03/10/19	23/09/2019 – 03/10/19
<b>Horas grabadas</b>	49	49	49

Fuente: Tecnoambiente, 2019.

En definitiva, se considera que los registros obtenidos (más de 147 horas) son suficientes para representar el ambiente sonoro actual en el área de estudio.

En la siguiente tabla se resumen los niveles sonoros resultantes de cada uno de los hidrófonos (PAM) de la campaña de septiembre y octubre de 2019.

**Tabla 34. Resumen niveles sonoros (dB re 1 $\mu$ Pa<sup>2</sup>) obtenido de la campaña de medidas**

Equipo PAM	SPL <sub>Min</sub>	SPL <sub>Max</sub>	SPL <sub>Media</sub>	SPL <sub>Mediana</sub>	P <sub>95</sub> SPL	P <sub>5</sub> SPL
<b>H1 (PAM 1) ST300 STD</b>	85	124	93	90	87	110
<b>H2 (PAM 2) ST300 STD</b>	87	146	96	94	91	112
<b>H3 (PAM 3) SM3M</b>	110	143	111	110	110	120

A su vez, se han estimado las aportaciones de frecuencias concretas, la de 63 Hz y 125 Hz.

**Tabla 35. Resumen niveles sonoros (dB re 1 $\mu$ Pa<sup>2</sup>) para las frecuencias de 63 Hz y 125 Hz obtenidos de la campaña de medidas**

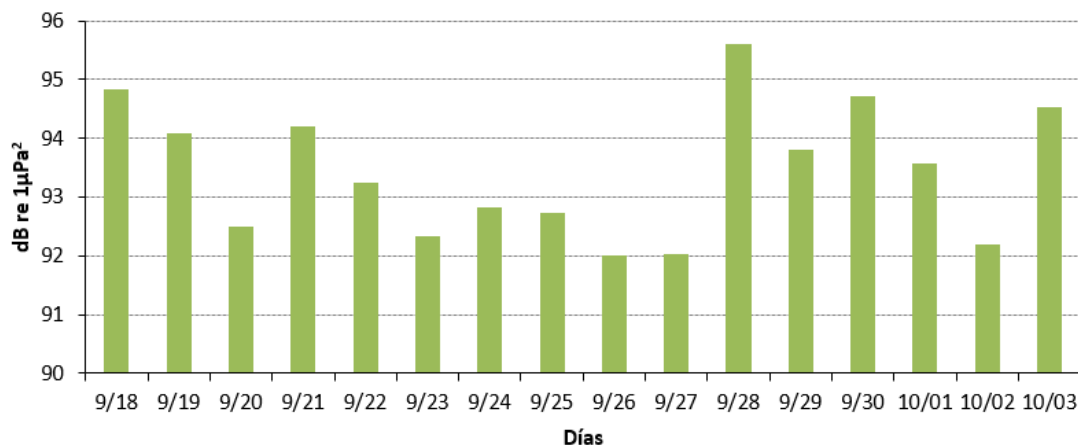
Equipo PAM	SPL <sub>Media</sub> (63 Hz)	SPL <sub>Media</sub> (125 Hz)
<b>H1 (PAM 1) ST300 STD</b>	81	76
<b>H2 (PAM 2) ST300 STD</b>	82	78
<b>H3 (PAM 3) SM3M</b>	84	83

En las siguientes figuras se exponen los resultados de la campaña septiembre y octubre de 2019 para cada uno de los hidrófonos (PAM):

**Punto H1 (PAM 1) ST300 STD:**



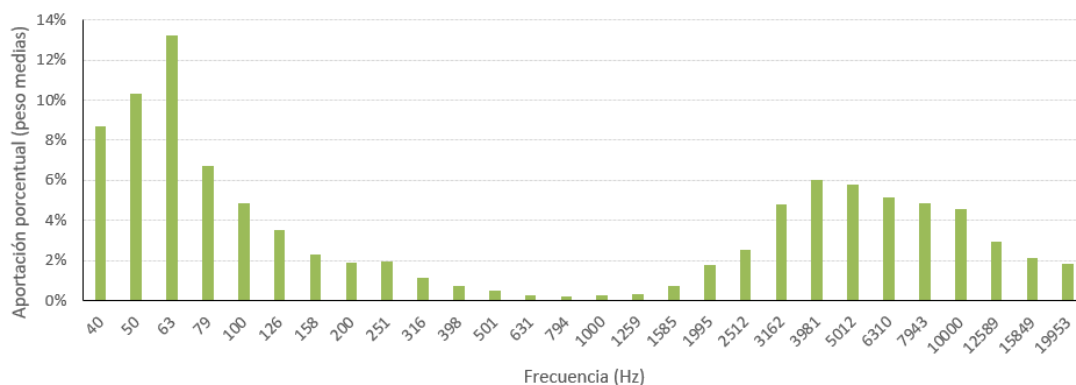
**Ilustración 87. Nivel presión sonora medio ( $RMS_{medio}$ ) de 24 horas del punto H1**



**Ilustración 88. Nivel presión sonora medio diario ( $RMS_{medio}$ ) del punto H1**

Los resultados en tercios de octava se presentan resumidos según la aportación porcentual de las medias por cada frecuencia. De manera que se muestran las aportaciones de las principales frecuencias.



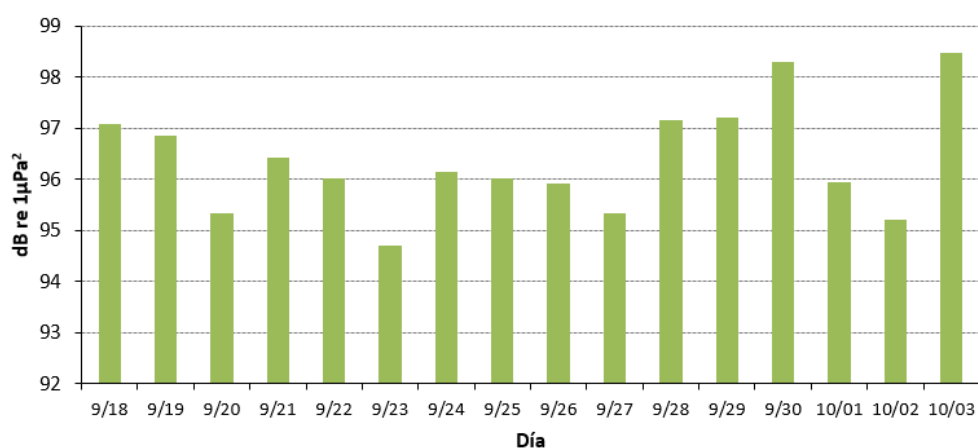


**Ilustración 89. Aportación porcentual de cada tercio de octava a la banda ancha ( $RMS_{medio}$ / frecuencia) del punto H1**

**Punto H2 (PAM 2) ST300 STD:**

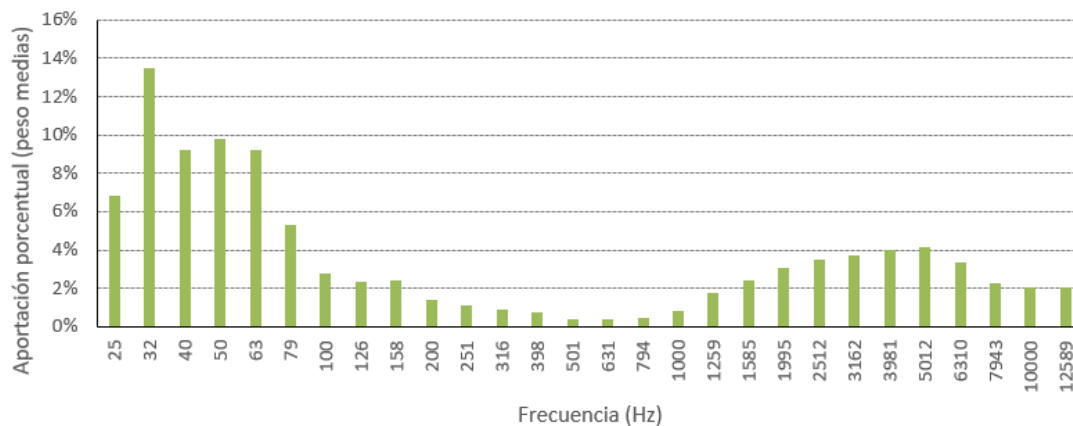


**Ilustración 90. Nivel presión sonora medio ( $RMS_{medio}$ ) de 24 horas del punto H2**



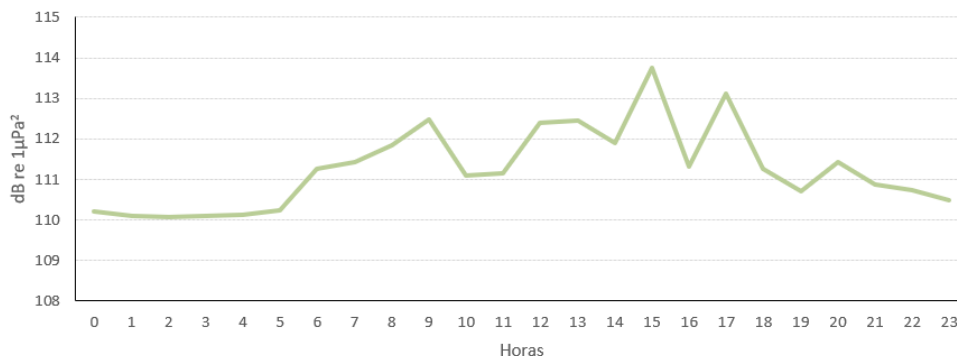
**Ilustración 91. Nivel presión sonora medio diario ( $RMS_{medio}$ ) del punto H2**

De igual manera, se exponen los resultados en tercios de octava según la aportación porcentual de las medias por cada frecuencia.

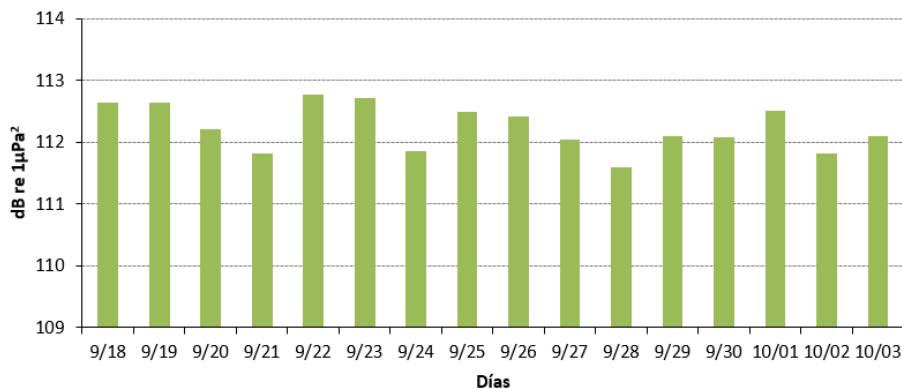


**Ilustración 92. Aportación porcentual de cada tercio de octava a la banda ancha ( $RMS_{medio}$ / frecuencia) del punto H2**

**Punto H3 (PAM 3) SM3M:**

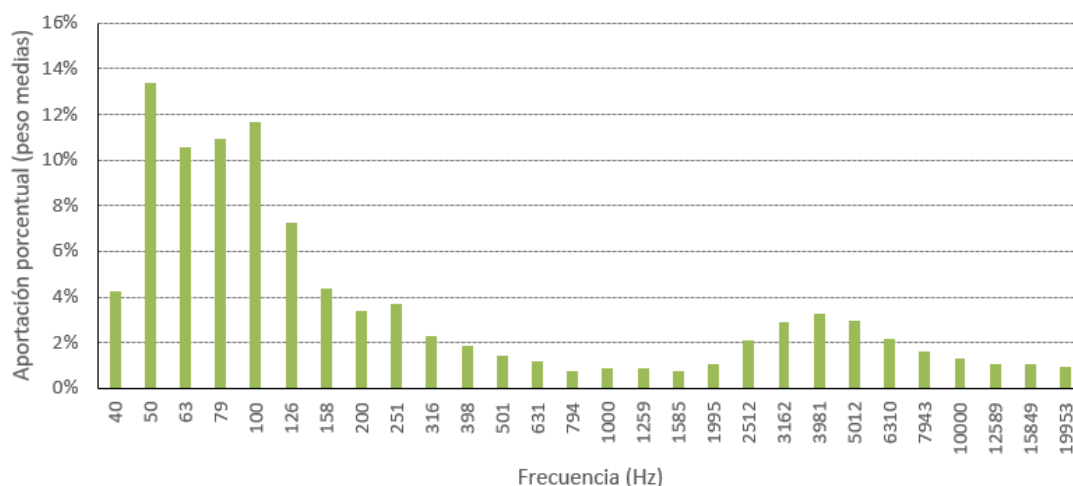


**Ilustración 93. Nivel presión sonora medio ( $RMS_{medio}$ ) de 24 horas del punto HID 3**



**Ilustración 94. Nivel presión sonora medio diario ( $RMS_{medio}$ ) del punto HID 3**

A continuación, se resumen las aportaciones de las principales frecuencias.



**Ilustración 95. Aportación porcentual de cada tercio de octava a la banda ancha ( $RMS_{medio}$ / frecuencia) del punto H3**

Las gráficas de los promedios por horas (Ilustración 87, Ilustración 90 e Ilustración 93), muestran unos niveles sonoros medios mayores en periodos diurnos, entre las 7:00 y las 19:00, cayendo durante las horas nocturnas. Mientras que la variación de los niveles sonoros promediados por días es suavizada, presentando el punto H2 una diferencia que no alcanza los 4 dB entre el día con menores niveles sonoros medios y el día de máximos niveles medios (ver Ilustración 88, 79 y 84).

Por otro lado, el punto H3 es el que muestra mayores diferencias respecto a los otros dos puntos. Esto puede ser debido a la propia ubicación del punto de medida que, a pesar de encontrarse cerca de la bocana del puerto, está más alejado de la costa y próximo a la ruta de tráfico marítimo (mayor concentración de tráfico marítimo).

En definitiva:

- No se deduce una direccionalidad relevante al detectarse niveles sonoros parecidos en los puntos H1 y H2.
- El sonido del área de estudio oscila mayoritariamente entre niveles de ruido de fondo (equivalentes al percentil 95) de 89 - 100 dB re 1uPa y niveles máximos (equivalente al Percentil 5) de 111 dB re 1uPa, con picos que alcanzan los 146 dB re 1uPa.
- El tráfico marítimo se identifica por la frecuencia de 63 Hz y 125 Hz, aunque el rango frecuencial atribuible al tráfico alcanza los 1000 Hz. Por encima de la frecuencia de 10 kHz el sonido detectado corresponde básicamente a fuentes naturales (olas y viento entre 10-15 kHz) y sonidos emitidos por delfines.

Los resultados del análisis de los registros se emplearon tanto para verificar los modelos como para describir el escenario acústico encontrado en el área de estudio.

### 3.2.4.1.1 *Análisis del tráfico marítimo actual*

La caracterización del tráfico marítimo consiste en poder establecer emisiones sonoras de las diferentes embarcaciones, siendo imprescindible identificar qué tipo de embarcaciones (ver Trabajo 3)

Como se ha comentado anteriormente, el nivel de ruido generado por el tráfico marítimo introducido en los modelos se calcula estimando las potencias sonoras según la aportación de cada tipo de barco. Al desconocer la distribución de los barcos y disponer de datos anuales de cada tipo de embarcación, no es posible trabajar con segmentos de las trayectorias de cada embarcación. De manera que se deberá estimar la aportación del tráfico marítimo a través de niveles sonoros globales.

En la Tabla 36 se resume la situación actual, embarcaciones que transitaban hacia o desde el Puerto de Motril durante el 2016 y 2017. Además, se calculan las aportaciones de cada tipo de barco y la potencia de emisión de cada una de ellas.

Seguidamente se resume las principales aportaciones de cada tipo de barco en el Puerto de Motril.

**Tabla 36. Resumen aportaciones de principales embarcaciones sobre el área de estudio**

TIPO	2017	Potencia teórica (dB 1μPa m)
<b>Cargo</b>	18%	182
<b>Pesquero</b>	1%	150
<b>Pasajeros</b>	74%	155
<b>Tanker</b>	7%	179
<b>Mercante</b>	0%	161

Fuente: Trabajo 3.

### 3.2.4.2 *Evolución en caso de no aplicación del PDI*

Los niveles sonoros submarinos existentes en el área se deben principalmente al tráfico marítimo. La evolución, por tanto, de este parámetro dependerá de la que se produzca en relación a ese tráfico, tendente al alza, por lo que la evolución será a un incremento de los niveles sonoros, aunque sin demasiada relevancia, con independencia de la aplicación del PDI.

## 3.3 TERRITORIO

### 3.3.1 *Suelos y fondos marinos*

#### 3.3.1.1 *Situación actual*

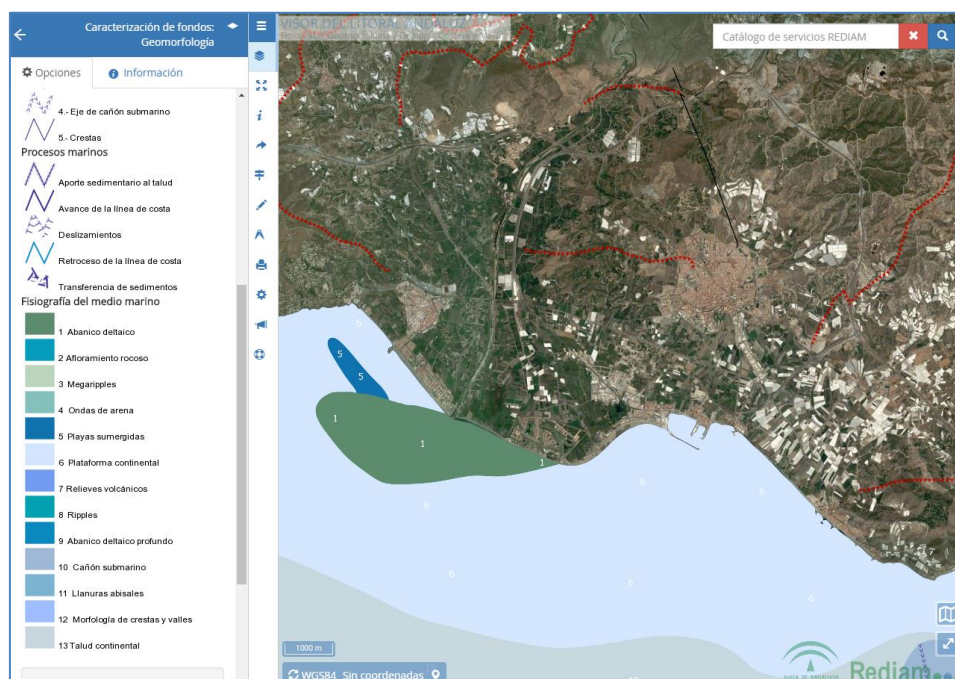
Haciendo un análisis de la información contenida en los *Criterios y estándares para declarar un suelo contaminado en Andalucía y la metodología y técnicas de toma de muestra y análisis para su investigación* (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Junta de Andalucía, 1999), sabemos que el Puerto de Motril se enmarca en una zona caracterizada por un tipo fundamental de suelo: los fluvisoles. Se trata de suelos desarrollados sobre materiales típicamente aluviales, constituidos por arenas, conglomerados, arcillas y limos, poco o nada consolidados. Son suelos profundos, poco diferenciados y con un contenido medio-bajo de materia orgánica, que decrece muy lentamente con la profundidad. Son calcáreos o no, dependiendo de la naturaleza de los materiales sobre los que se han desarrollado. La posición fisiográfica que ocupan es la de fondos de valles y depresiones, con pendientes no superiores al 2%. En la provincia existen fluvisoles calcáreos y fluvisoles eútricos, según su mayor o menor grado de saturación que, por otro lado, está en íntima relación con la naturaleza calcárea o no de los materiales que les sirven de roca madre.

Existen además en esta región: histosoles, leptosoles, vertisoles, solonchaks, Regosoles, luvisoles y cambisoles.

Consultando la información disponible en la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, de la Junta de Andalucía, y como se puede ver en la Ilustración 96, la naturaleza de los fondos marinos que rodean al Puerto de Motril destacan en su mayor parte por la presencia de plataforma continental, siendo ésta una estructura terrestre en la que las capas sedimentables tienen una pendiente muy ligera y las ondulaciones del terreno un radio considerablemente grandes. Como segundo rasgo importante se puede ver un abanico deltaico y playas subterráneas. A medida que se va alejando de la costa, aparece Talud Continental.



**Ilustración 96. Caracterización geomorfológica fondos marino de Motril. Fuente: Junta de Andalucía**

Fuente: Visor REDIAM, 2019.

En cuanto a la composición geomorfológica de los fondos, se presentan rocas (facies carbonadas y calcarenita), arena, y a medida que se aumenta la distancia con el puerto, aparecen rocas diapíricas. Se encuentran formados por sedimentos muy finos no consolidados, donde aparecen de forma irregular afloramientos masivos rocosos y donde también se puede ver sedimentos no consolidados finos-medios en superficie.



**Ilustración 97. Rasgos geomorfológicos fondos Motril**

Fuente: REDIAM, 2019.

Esta información se contrasta con los trabajos de campo realizados en el puerto en el contexto de este EsAE, y que se recogen con detalle en el Trabajo 9. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

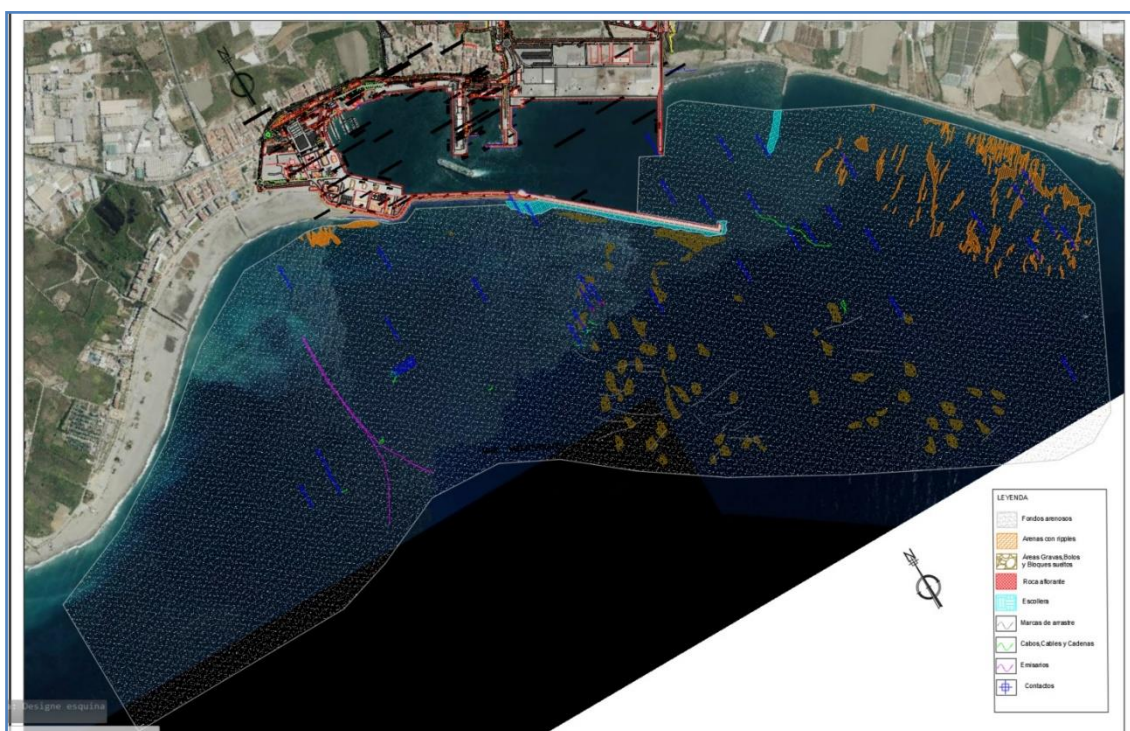
### 3.3.1.1.1 Identificación de fondos mediante sónar de barrido lateral (SBL)

A partir del procesado de los datos obtenido con el Sónar de Barrido Lateral (SBL), se ha llevado a cabo la identificación y digitalización de los diferentes tipos de fondo del área de investigación (véase Ilustración 74). Este proceso identificativo se ha realizado mediante la observación de las diferentes respuestas acústicas que dan los diferentes tipos de fondo. Así, se han identificado los siguientes tipos de fondo en la zona de estudio:



- Fondos de arenosos.
- Fondos arenosos con *ripples*.
- Fondos rocosos.
- Áreas gravas y Bloques

Por otro lado, cabe resaltar que en la totalidad del área prospectada no se ha detectado ningún tipo de fondo con presencia de algas o vegetación. En la imagen siguiente se muestra el mapa obtenido a partir de la interpretación de los diferentes tipos de fondo, derivada de los datos del SBL.



**Ilustración 98. Geomorfología interpretada a partir de los datos de sonar de barrido lateral**

Fuente: elaboración propia, 2019.

A continuación, se describirán cada una de las tipologías de fondo detectadas a partir de los registros obtenidos en los trabajos de campo.

#### ▪ **Fondos arenosos**

Este tipo de fondo constituye casi la totalidad de los fondos marinos prospectados, estos fondos se identifican normalmente por una baja intensidad de la señal cuando su granulometría tiende hacia los finos y por alta intensidad y rugosidad a medida que la granulometría de los materiales crece.

Por lo general la zona presenta un grado de reflectividad relativamente homogéneo y los fondos arenosos siguen los patrones geofísicos e hidrodinámicos propio de la zona prospectada, de modo que cerca de la orilla los sedimentos son de tipo arenas media a gruesas

y a medida que nos alejamos de las áreas someras los sedimentos tienden a más finos (con reflectividades más bajas) llegando formar fondos fangosos en los alrededores de los 35m de profundidad

A continuación, se muestran unas imágenes donde se puede observar una sonografía del área de estudio característica de este tipo de fondos de arenosos.

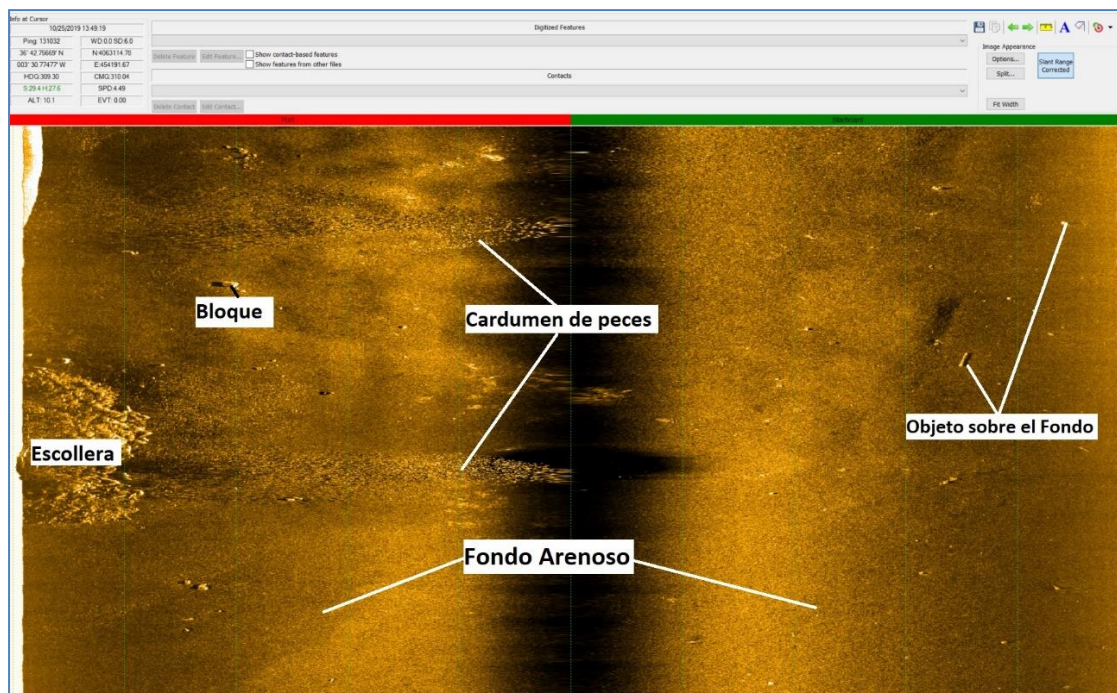


Ilustración 99. Sonografía de fondo tipo arenoso

Fuente: elaboración propia, 2019.

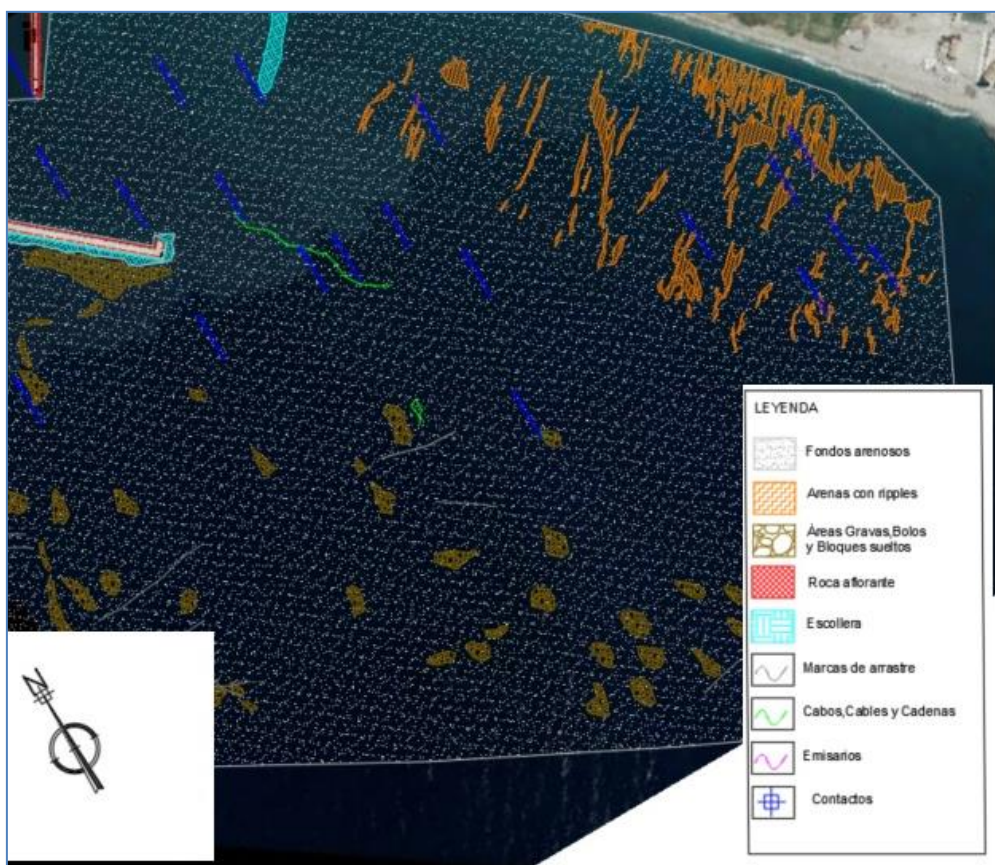
#### ▪ Fondos arenosos con *ripples*

Este tipo de fondo se caracteriza por presentar una señal muy homogénea y de alta intensidad. La distribución de esta tipología de fondo se observa principalmente en la parte más cercana a la orilla, en las 2 playas contiguas al puerto de Motril y sobre todo en la playa de la Azucenas, este tipo de fondos son consecuencia del régimen hidrodinámico presente en la zona y que este tipo de fondos suele ser cambiante en forma y localización en función de las condiciones hidronímicas recientes.

Por lo general, la presencia de fondos con *ripples* responde al oleaje y a corrientes marinas tanto mareales como costeras.

En la playa de las Azucenas los parches de *ripples* tienen formas verticales a la costa con alternancias con fondos arenosos más finos y sin *ripples*, este tipo de distribución es propio de corrientes mareales o proyección de las corrientes costeras hacia la costa, consecuencia de cualquier obstáculo tanto natural como antrópico.

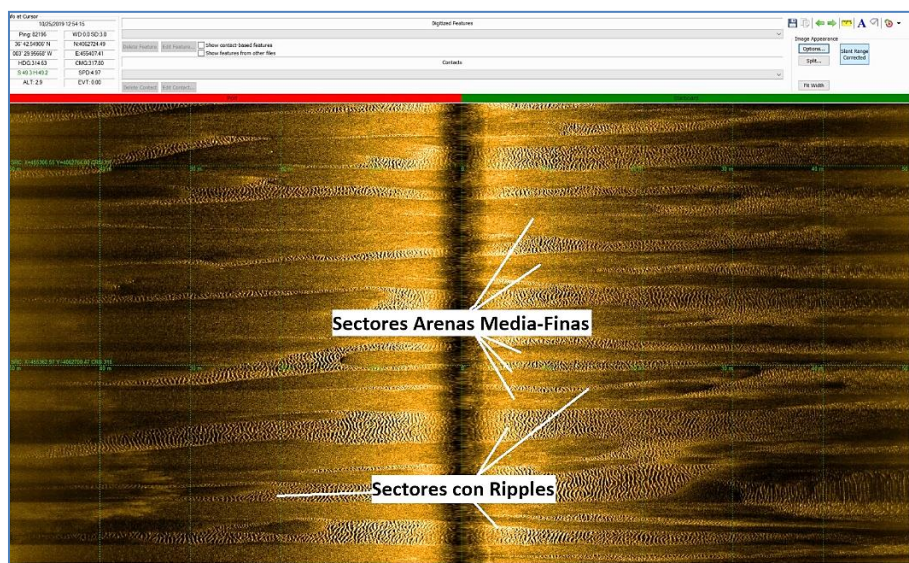




**Ilustración 100. La localización de la zona con presencia de formas de fondo tipo *ripples* (tramos en naranja) en la Playa de las Azucenas**

Fuente: elaboración propia, 2019.

En la imagen siguiente se muestra la distribución en alternancia de los tipos de fondo en las proximidades de la orilla de la Playa de las Azucenas, donde se puede observar las diferencias de reflectividad en la sonografía, entre áreas con *ripples* con menos finos y las arenas medias-finas que configuran la mayor parte de la zona de estudio.

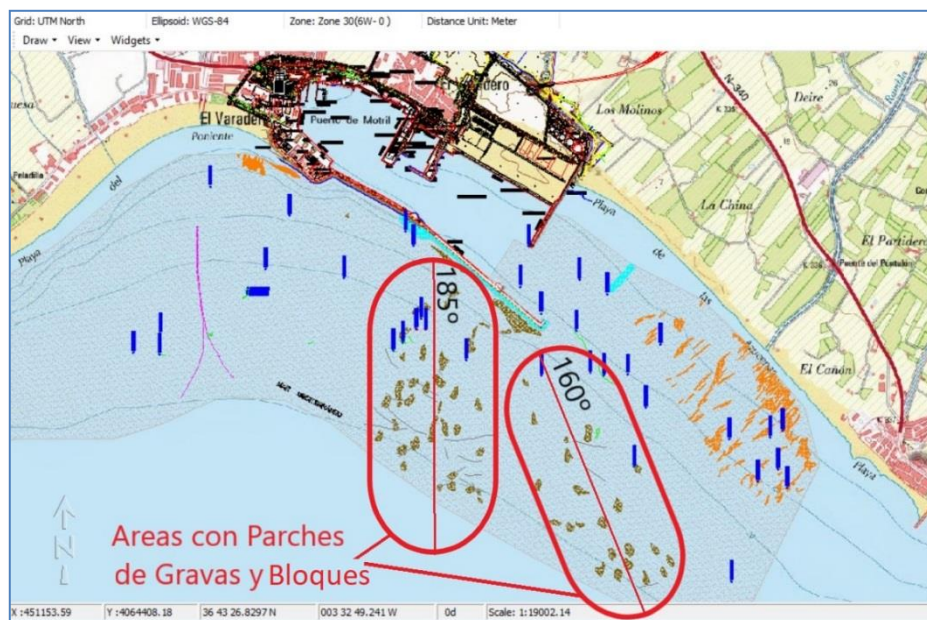


**Ilustración 101.** Geomorfología de zona próxima a la orilla de la playa de las Azucenas, donde las sonografías presentan alternancias entre sectores con arenas limpias con *ripples* y arenas medias a finas

Fuente: elaboración propia, 2019.

- **Arenas con parches de gravas y bloques**

En los registros del SBL se ha detectado este tipo de fondos en forma de parches desde prácticamente la nueva línea del dique de abrigo, a unos 17 m, hasta más allá de los 50 m de profundidad, concentrado en dos alineaciones a  $185^\circ$  desde la antigua cabeza de dique y a los  $160^\circ$  desde la nueva cabeza de dique.



**Ilustración 102.** Mapa Geomorfología con la localización de las áreas que presentan los parches de gravas y bloques detectados en la zona estudiada

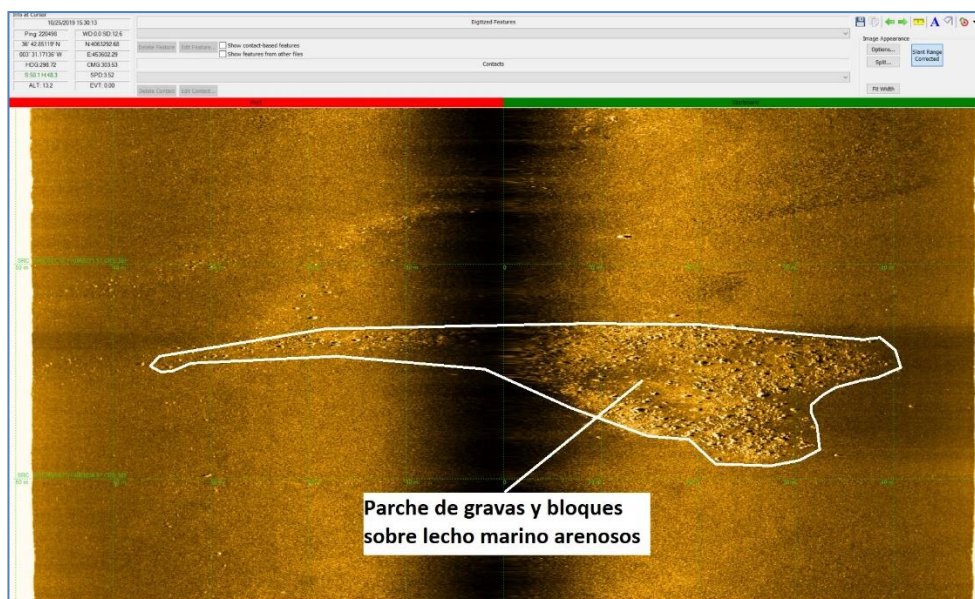


Fuente: elaboración propia, 2019.

Estos parches de gravas y bloques pueden llegar a tener una elevación próxima a 1 m sobre el fondo del mar y, por otro lado, presentan una superficie muy heterogénea englobada en una media aproximada de 80 m de largo por 50 de ancho, donde la mayoría de las veces el largo está orientada en dirección hacia el dique de abrigo. Se han llegado a medir las dimensiones de algunos bloques, donde algunos alcanzan 1m.

Todas las características e indicios arriba mencionados, conllevan a considerar que estos parches de materiales son de origen antrópico, propios de las posibles operaciones de las obras llevadas a cabo en el Puerto de Motril, o bien materiales de relleno caídos a la hora de su transporte y/o materiales vertidos en antiguos procesos de dragados llevados a cabo también en el puerto.

A continuación, se muestran unas imágenes donde se puede observar una sonografía del área de estudio característica de este tipo de fondos con parches de gravas y bloques en el área objeto de investigación.



**Ilustración 103. Sonografía de fondos tipo arenoso con parche de gravas y bloques**

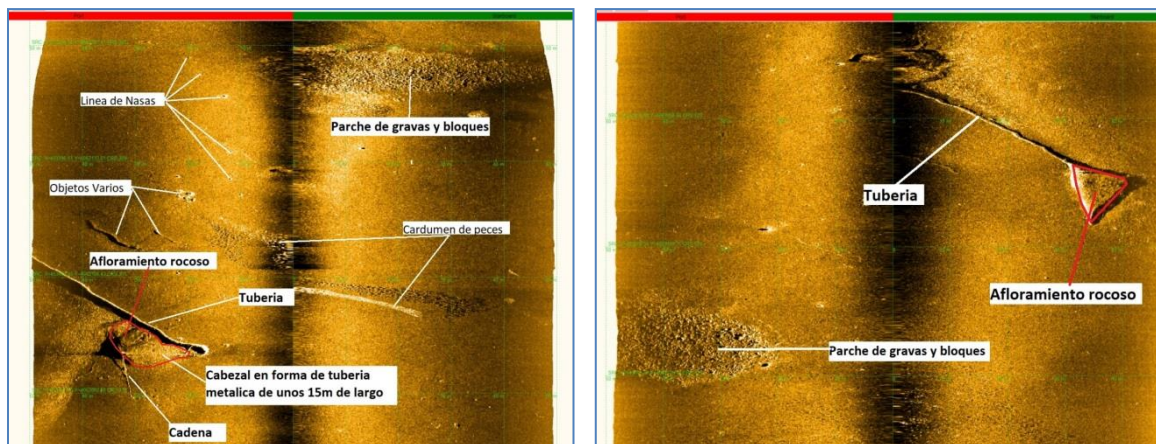
Fuente: elaboración propia, 2019.

#### ▪ Fondos rocosos

Este tipo de fondos es mínimo en la zona prospectada, de hecho, solo se han detectado dos afloramientos rocosos en los alrededores de los 30m de profundidad en la frente de la parte externa del dique de abrigo del Puerto de Motril.

Este afloramiento rocoso ocupa un área mínima (<0.5 ha), con mínima elevación, donde el escarpe que presenta no llega al metro en una de los 2 afloramientos.

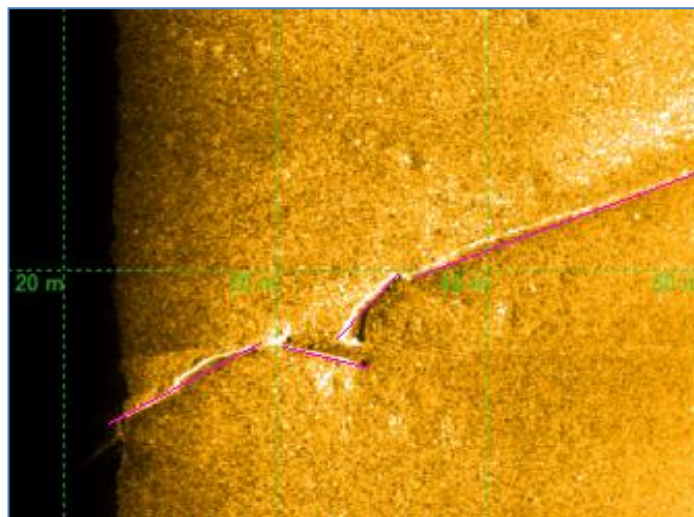
Los dos afloramientos se separan por unos 50 m de distancia, y lo más destacado de la zona es la presencia de elementos antrópicos como tuberías, cabos, cadenas, etc. Este hecho en sí hace dudar de la naturaleza de dicho afloramiento.



**Ilustración 104. Sonografía de las 2 zonas con los afloramientos rocosos detectados (polígono rojo)**

Fuente: elaboración propia, 2019.

Como elementos o **infraestructuras** detectadas se destaca la localización de 2 emisarios en la parte central de la Playa Poniente, ambos en paralelo hasta unos 40 m, punto en el que comienzan a separarse en direcciones opuestas. En el plano geomorfológico (Ilustración 105) son representados con líneas de color magenta. El emisario que se encuentra al Este a partir de los 35 m presenta varios defectos y roturas de tramos.

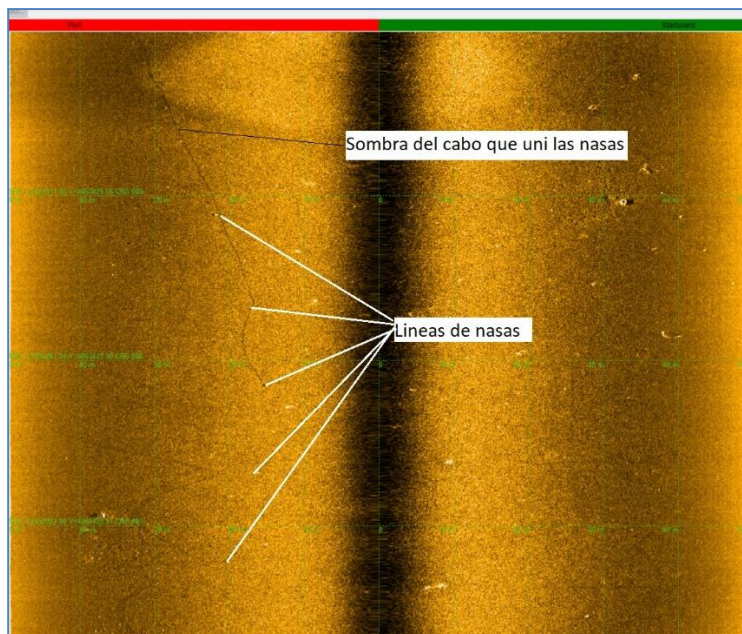


**Ilustración 105. Sonografía donde se observa la rotura de uno de los 2 emisarios presente en la playa poniente.**

Fuente: elaboración propia, 2019.



También es importante señalar que la zona prospectada presenta multitud de artes de pesca instalados sobre todo en líneas de nasas, que dificultan la navegación y aumentan el riesgo de enganche del pez remolcado.



**Ilustración 106. Sonografía donde se observa una línea de nasas con la sombra del cambo que las uní a una profundidad de unos 30 m enfrente la playa poniente**

Fuente: elaboración propia, 2019.

#### 3.3.1.1.2 Playas

Colindando con el Puerto de Motril, como se ha referido en apartados precedentes, existen las playas de Poniente, El Cable, por poniente, y Azucenas, por levante.

- **Playa de Poniente**



**Ilustración 107. Panorámica de la Playa de Poniente**

Fuente: Guía de Playas. Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.

La Playa de Poniente, como su propio nombre indica, se sitúa al oeste del puerto, a continuación de la Playa del Cable, con una longitud de 1.795 m y una anchura de 140 m.

Geomorfológicamente, se forma por el depósito de arena y grava, de aspecto oscuro, originado en el aporte fluvial del río Guadalfeo<sup>17</sup>. Este depósito se ha visto favorecido desde la construcción del Dique de Poniente a principios del siglo XX. Según la evolución histórica, se ha observado una tasa de transporte longitudinal de 15 000 m<sup>3</sup> por año.



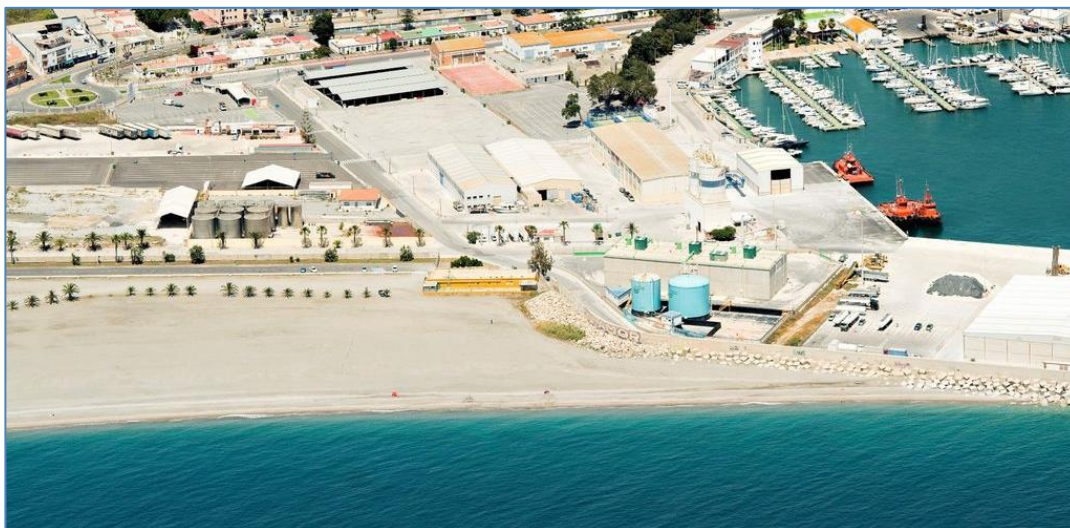
**Ilustración 108. Proyecciones de la línea de playas del Cable y de Poniente**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

#### ▪ Playa del Cable

<sup>17</sup> Guía de Playas. Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España. 2019.





**Ilustración 109. Playa del Cable**

Fuente: Guía de Playas. Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.

Esta playa se sitúa entre el muelle más occidental del Puerto de Motril y la Playa de Poniente. Se extiende sobre 511 m de largo y 120 m de ancho.

Al igual que en el caso de la Playa de Poniente, su principal aporte sedimentario viene dado por la desembocadura del río Guadalfeo, viéndose favorecida la sedimentación en esta playa por la construcción del Dique de Poniente del Puerto de Motril. En este sentido, se caracteriza por ser una playa de arena y grava oscuras<sup>18</sup>.

- **Playa de Azucenas**



**Ilustración 110. Panorámica de Playa de Azucenas**

Fuente: Guía de Playas. Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.

<sup>18</sup> Guía de Playas. Ministerio para la Transición Ecológica. Gobierno de España. 2019.

La playa de Azucenas se localiza, como se ha dicho en apartados anteriores, a levante del Puerto de Motril. Presenta una longitud total de 2.100 m y una anchura de 30 m.

Según los datos de la Guía de Playas (MITECO, 2019), su aporte sedimentario viene de la dinámica litoral predominante en la costa granadina, de oeste a este, que transporta los sedimentos hasta depositarlo junto al Muelle de Contradique del puerto. Geomorfológicamente, se caracteriza por presentar sedimentos arenosos de color oscuro.



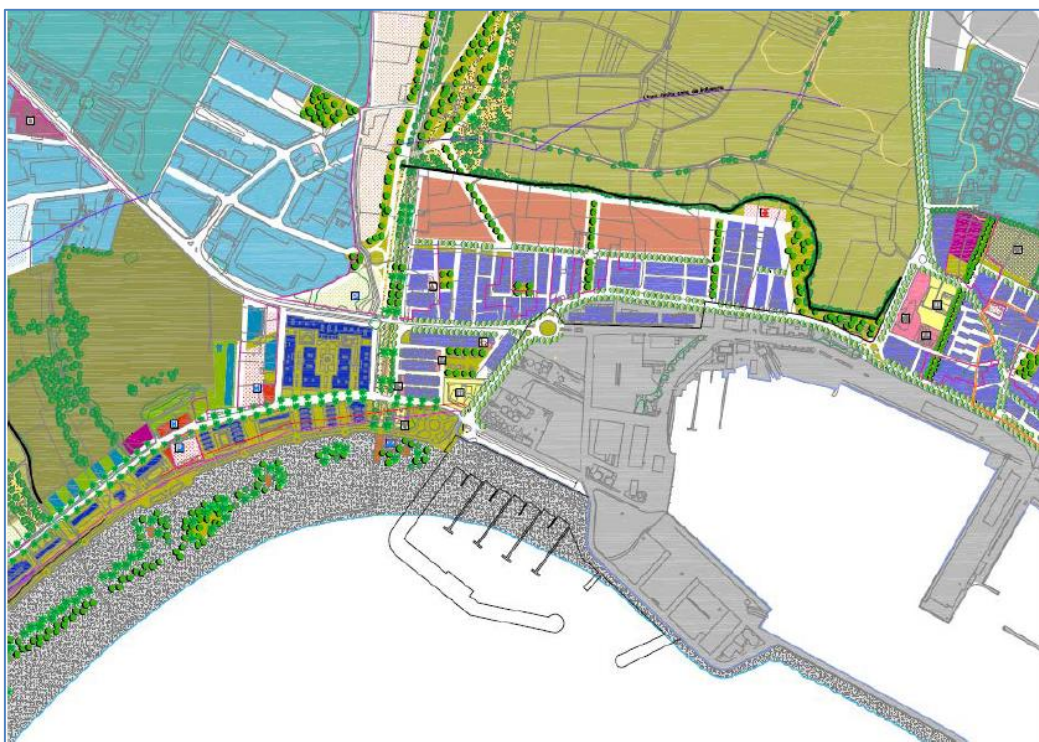
**Ilustración 111. Zona de depósito sedimentario en Playa de Azucenas**

Fuente: Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

### 3.3.1.2 Evolución en caso de la no aplicación del PDI

Haciendo una consulta a la planificación existente en el ámbito de estudio, cabe citar la previsión de un puerto deportivo que incluye el PGOU de Motril. Este se localizaría sobre la Playa del Cable, colindando con el actual Dique de Poniente del puerto, como se muestra a continuación:





**Ilustración 112. Puerto deportivo previsto en el PGOU de Motril**

Fuente: Plan General de Ordenación Urbanística de Motril, 2003.

Conforme a lo expuesto en el apartado precedente, podrían darse dos situaciones en caso de no ejecutarse el PDI, que se describen a continuación.

En un primer supuesto, en el caso de que no se llevara a cabo la construcción del nuevo puerto deportivo conforme se recoge en el PGOU de Motril, las playas de Poniente y del Cable experimentarían una progradación, esto es, un aumento de sedimentación que conllevaría seguir ganando terreno al mar e incrementar la anchura actual de las playas. En cuanto a la playa de Azucenas ya que, *a priori*, no existe en la planificación ningún proyecto que afectara a dicha playa, la tendencia sería a aumentar el aporte sedimentario, presentando así una situación progradante de la línea de playa.

En un segundo supuesto, considerando que se llevara a cabo el puerto deportivo previsto en el PGOU, la playa del Cable desaparecería prácticamente en su totalidad (véase Ilustración 112), y todo el aporte sedimentario del río Guadalfeo tendería a depositarse sobre la Playa de Poniente, que iría progradando con el paso de los años.

### 3.3.2 Tráfico terrestre asociado a cruceros y paso del Estrecho

Una de los efectos potenciales del PDI, señala el DA, sería el tráfico terrestre derivado del desarrollo del plan y asociado a los cruceros que llegan a puerto, así como a la Operación Paso del Estrecho (OPE en adelante). En este apartado, se va a describir la situación actual de este factor.

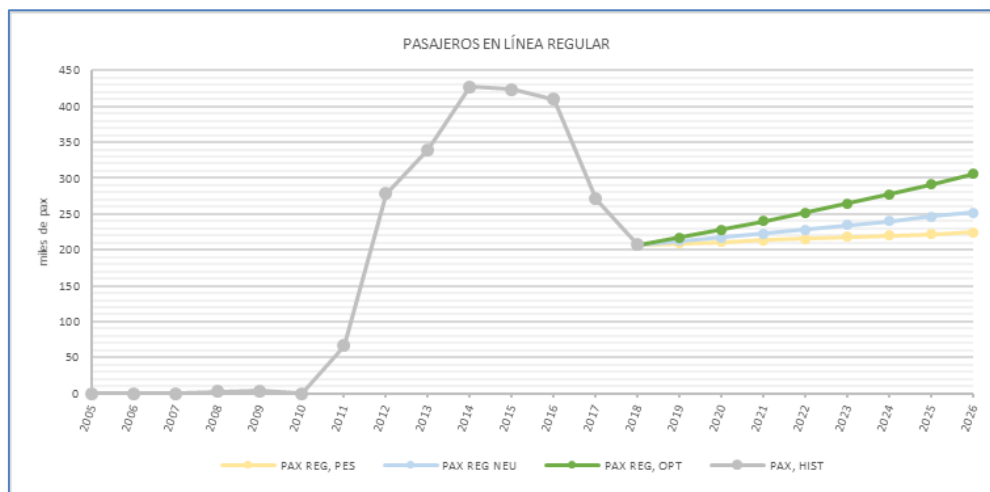
### 3.3.2.1 Situación actual

El tráfico terrestre de vehículos asociado a la actividad del Puerto de Motril está motivado, fundamentalmente, por los turismos de pasajeros que viajan en las líneas regulares de ferris, los vehículos pesados que transportan la mercancía rodada operada en el Puerto (tanto en ferris como en la línea ro-ro con Tánger Med) y los vehículos en los que los pasajeros de crucero realizan excursiones turísticas durante su escala. Las características de las tres tipologías son distintas, tanto en intensidad de flujos como en estacionalidad.

#### 3.3.2.1.1 Vehículos en régimen de pasaje

La primera de las líneas de ferris que operan en el Puerto de Motril, la conexión con Melilla, se puso en marcha en el año 2011. Al año siguiente se inició la línea entre Motril y Alhucemas, y en 2013 la línea con Nador. Todas ellas, operadas por Naviera Armas, aunque posteriormente cediese la ruta con Melilla a FRS, a petición de Comisión Nacional de Competencia, al integrarse Trasmediterránea en la naviera. Entre 2016 y 2019, también Balearia operó la conexión con el Puerto de Melilla. La ruta ro-pax con Tanger Med fue iniciada en el año 2016, el mismo año que la ro-ro, siendo operadas ambas por la naviera FRS.

En este escenario de progresiva aparición de nuevas líneas de pasajeros, el incremento de pasajeros fue también incrementándose. El crecimiento hasta 2012 fue muy rápido, moderándose luego hasta 2016, y apareciendo un descenso importante en los años 2017 y 2018, por desvío parcial de pasajeros hacia otras rutas. La previsión futura realizada es de crecimiento, en cualquiera de los tres escenarios considerados, aunque respecto de esta tendencia media pudieran aparecer variaciones interanuales relevantes.

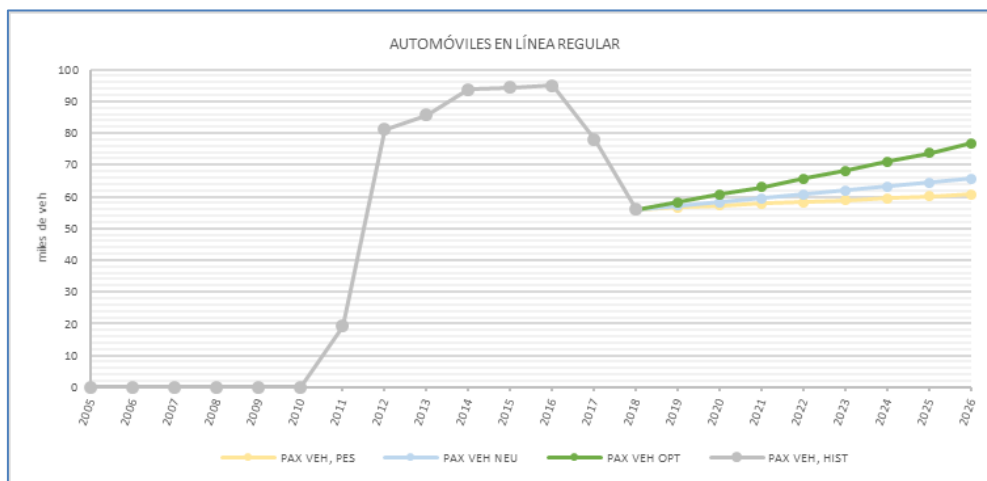


**Gráfico 1. Evolución de tráficos de pasajeros en el Puerto de Motril, y previsión de tráficos futuros en los escenarios neutro, optimista y pesimista**

Fuente: elaboración propia, 2019.

Asociado a este tráfico de pasajeros se produce el tráfico de los vehículos particulares empleados en sus viajes. Por las características del tráfico, el caso más frecuente es el de

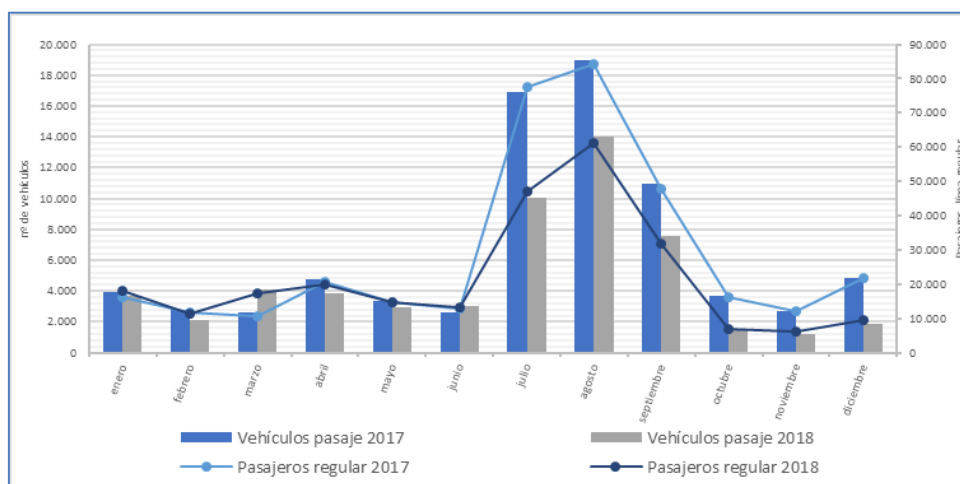
pasajeros viajando en su vehículo privado, por lo que la tendencia es similar, sólo amortiguada en parte en el caso de vehículos debido al porcentaje de viajes sin automóvil y de viajes en autobús. Por esta razón, en las previsiones futuras se han aplicado porcentajes de variación interanual ligeramente inferiores a los de pasajeros. En el periodo 2011-2018 el ratio medio de pasajeros por vehículo ha sido de 3,9 (3,7 pasajeros/vehículo en 2018).



**Gráfico 2: Evolución de tráficos de vehículos en régimen de pasaje en el Puerto de Motril, y previsión de tráficos futuros en los escenarios neutro, optimista y pesimista**

Fuente: elaboración propia, 2019.

Para el análisis del tráfico terrestre asociado a las líneas de transporte regular, es imprescindible analizar la estacionalidad de los tráficos, ya que se concentran intensamente durante la Operación Paso del Estrecho, y especialmente entre los meses de julio y septiembre. En esos tres meses se llega a cuadruplicar el tráfico medio del resto del año, presentándose alrededor del 60% de los tráficos de todo el año.



**Gráfico 3. Evolución mensual de tráficos de vehículos en régimen de pasaje y de pasajeros de línea regular en el Puerto de Motril, durante los años 2017 y 2018**

Fuente: elaboración propia, 2019.

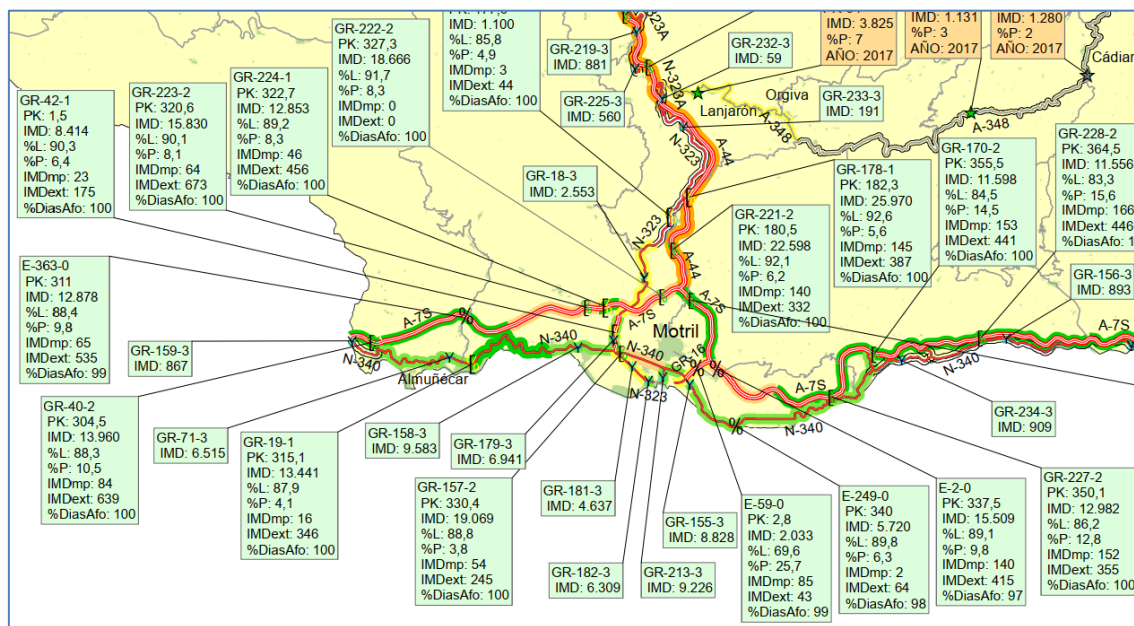
La OPE afecta por completo a la intensidad del tráfico terrestre, debido a esta elevada concentración de tráficos en poco tiempo. La OPE se produce todos los años en verano, cuando ciudadanos instalados en Europa de origen norteafricano (principalmente marroquíes y argelinos procedentes de Francia) visitan sus lugares de origen durante el periodo vacacional. La mayoría de estos viajes se hacen por carretera, siendo el uso del vehículo muy superior al de autobús. El tipo de viaje más frecuente es el de un vehículo familiar en el que viajan varias personas, transportando abundante equipaje.



**Ilustración 113. Rutas terrestres principales durante la Operación Paso del Estrecho**

Fuente: Seguridad Nacional.

El tráfico terrestre que hace su ruta por el Puerto de Motril procede de las dos rutas principales, viajando tanto por la ruta mediterránea (atravesando la frontera con Francia en La Junquera) como por la vía central (cruzando por Irún). Llegados al Puerto de Motril, los vehículos acceden tanto por el acceso este (más favorable en el caso de la ruta costera) como por el oeste. Existe una referencia sobre el reparto de tráficos en el entorno: los aforos de la Dirección General de Carreteras.





**Ilustración 114. Aforos de tráfico en el entorno del Puerto de Motril, año 2017**

Fuente: DGC.

Los puntos de aforo disponibles no permiten definir el reparto de tráficos vinculados al puerto, pero ofrecen datos útiles. Haciendo la hipótesis de que todos los tráficos portuarios atravesarán alguna de las vías de acceso a la autovía A-7, se pueden tomar las estaciones GR-42-1 y E-59-0 como representativas. La autovía GR-14, al oeste, puede suponerse vinculada a ambos accesos portuarios (ya que el aforo se encuentra antes del desvío a la N-340 que permite también la entrada por el acceso este), y la GR-16, al este, vinculada al acceso este. De ambas pueden extraerse, entre otros valores, la IMD de vehículos pesados y la IMD de vehículos extranjeros. Esta última pudiera parecer favorable para asociarla con los tráficos de OPE (abundancia de vehículos procedentes de Francia), pero el elevado número de vehículos extranjeros en la zona (incluso fuera de rutas de OPE) hace desaconsejable su aplicación.

La IMD de pesados sí se considera aceptable como representativa de los tráficos portuarios, ya que esos recorridos transversales serían atravesados por la práctica totalidad de rutas de media y larga distancia, y puede suponerse una vinculación relevante con el puerto, también incluso en otros tráficos y actividades del puerto y de las empresas ubicadas en sus inmediaciones. Se puede aceptar, igualmente, que la mejor ruta para los recorridos de vehículos pesados, lo es en este caso también para los vehículos de rutas de OPE. La IMD de pesados en la GR-14 es de 538 veh/día, por 522 veh/día en el caso de la GR-16. Ya que la GR-14 podría ser la vía de ambos accesos (oeste y este), mientras que la GR-16 sólo lo sería del acceso este, se puede concluir, considerando las simplificaciones tomadas, que la vía de acceso este es predominante en los accesos al Puerto de Motril.

En el impacto de los tráficos de OPE en este entorno viario pueden tomarse dos casos: el de mes valle (octubre-junio), y el de mes punta (agosto). En mes valle, 3.098 vehículos han viajado en ro-pax por el Puerto de Motril, de media, en los años 2017 y 2018. El promedio de vehículos en agosto, para esos mismos dos años, es de 16.518. Esto equivale a una IMD de 103 vehículos en mes valle, y de 533 vehículos en mes punta. Suponiendo un reparto 60/40 a favor del acceso este, supone, para el mes punta, 320 vehículos de los 2.033 de IMD (media anual) de la autovía GR-16, un 16,0%, y 213 de los 8.414 de IMD de la GR-14 (un 2,5%). En todo caso, suponen aportaciones de tráfico contenidas, en unas vías de alta capacidad que se encuentran con intensidades de tráfico moderadas.

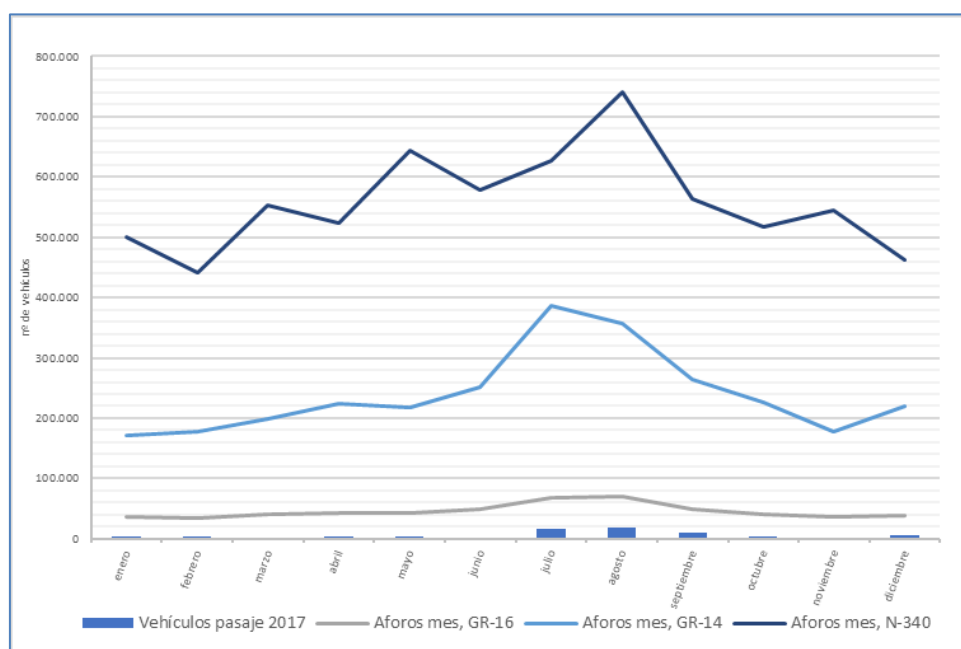
Analizando los datos de aforos mensuales en las principales vías, se comprueba que las hipótesis realizadas son compatibles, y que los tráficos turísticos no asociados al puerto suponen incrementos notablemente superiores a los de la OPE. Puede comprobarse, por ejemplo, que la diferencia, en veh/mes, entre abril y agosto de 2017, fue de 26.350 veh para la GR-16, 124.186 veh para la GR-14 y 201.562 veh para la N-340, mientras que la diferencia entre los mismos meses en el tráfico de vehículos en régimen de pasaje, distribuido por las vías este y oeste, fue de 14.239 vehículos.

**Tabla 37. Aforos mensuales de tráfico (IMD en veh/día) en las vías GR-16 (este), GR-14 (oeste) y N-340 (conexión del enlace de la A-7 al oeste con el acceso este), año 2017**

Estación	Prov	Vía	PK	T	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	IMD
E-59-0	GR	GR-16	2,80	L	1.165	1.246	1.318	1.433	1.393	1.647	2.178	2.283	1.633	1.306	1.245	1.242	1.510
				P	455	512	565	498	552	540	567	524	516	499	549	494	523
				T	1.621	1.758	1.884	1.932	1.946	2.187	2.745	2.808	2.150	1.806	1.794	1.736	2.033
GR-42-1	GR	GR-14	1,50	L	5.532	6.377	6.426	7.489	7.013	8.381	12.457	11.495	8.831	7.281	5.918	7.118	7.875
				P	502	541	591	552	601	588	494	533	533	510	483	536	539
				T	6.035	6.918	7.017	8.041	7.614	8.970	12.952	12.028	9.364	7.792	6.401	7.655	8.414
GR-157-2	GR	N-340	329,38	L	16.154	15.762	17.843	17.425	20.744	19.312	20.243	23.927	18.775	16.687	18.176	14.896	18.349
				P	604	668	768	812	772	775	808	568	715	752	677	719	720
				T	16.758	16.430	18.611	18.238	21.516	20.088	21.051	24.496	19.490	17.439	18.853	15.615	19.069

Fuente: DGC.

En la siguiente gráfica puede observarse claramente la moderada repercusión de los tráficos de vehículos en régimen de pasaje sobre estas vías de acceso terrestre.



**Gráfico 4. Aforos mensuales de vehículos ligeros (veh/mes) en las vías GR-16 (este), GR-14 (oeste) y N-340 (conexión del enlace de la A-7 al oeste con el acceso este), frente a los tráficos de vehículos en régimen de pasaje, año 2017**

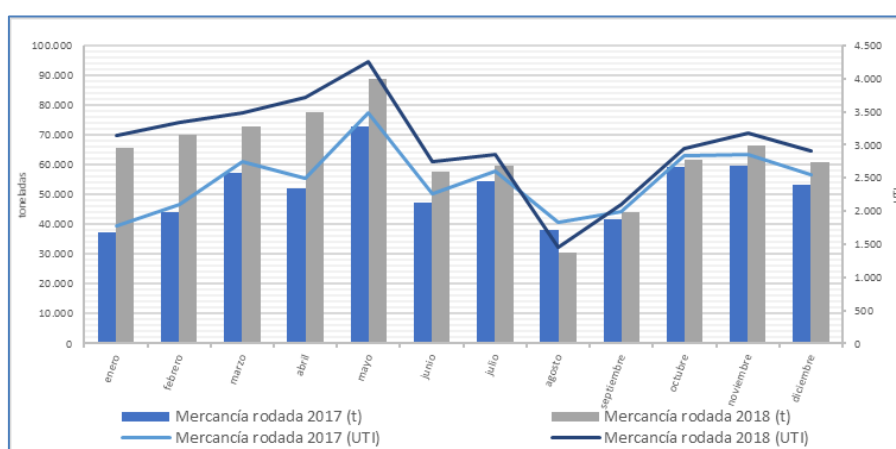
Fuente: DGC y APM. Elaboración propia, 2019.

No se considera que la aplicación o no del PDI pueda suponer un incremento de tráficos terrestre relevante a efectos de la afectación al viario externo, respecto de la situación actual. De acuerdo con las prognosis de tráficos realizadas, expuestas en la Gráfico 3, no está previsto que se superen en el plazo temporal analizado los tráficos ya operados previamente entre los años 2012 y 2017. Son tráficos que actualmente ya se operan en buenas condiciones, y que, en todo caso, se ven afectados por otros factores de mayor impacto que la ejecución del PDI,

como pueden ser las decisiones empresariales de las navieras o la evolución de las OPE, entre otras muchas.

### 3.3.2.1.2 Mercancía rodada

La mercancía rodada operada en el Puerto de Motril no está vinculada a la Operación Paso del Estrecho, pero sí a las rutas del Estrecho. Son precisamente los meses de mayor tráfico OPE aquellos en los que la carga rodada se reduce más, lo que resulta un factor muy favorable para la gestión de las operaciones portuarias. Esto se debe al gran peso que tiene en los flujos de transporte el sector hortofrutícola, cuyas campañas de recolección se concentran en los meses previos al verano. Entre junio y septiembre este tipo de productos llega casi a desaparecer, pero se mantiene constante el resto de tráficos (automóvil y textil, fundamentalmente).

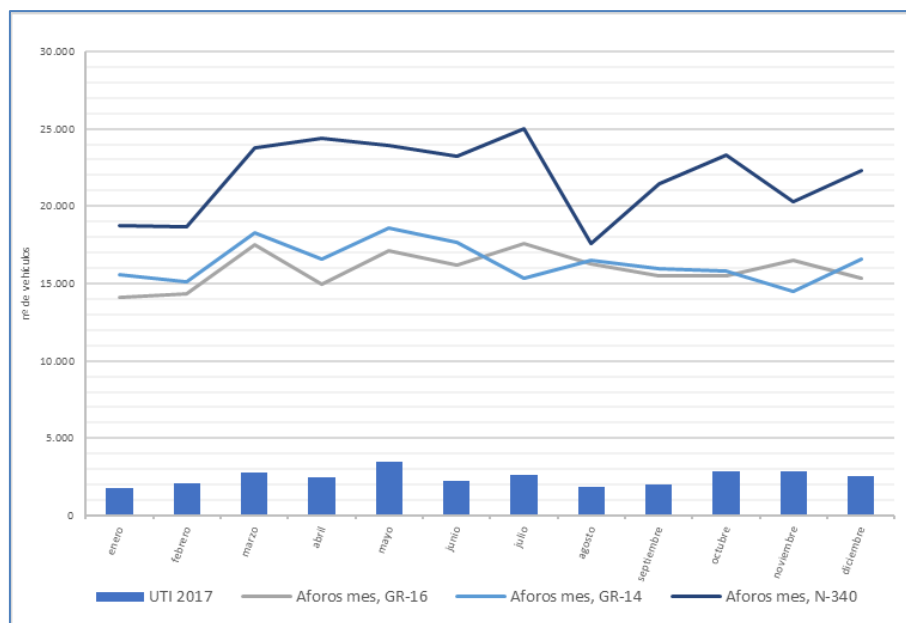


**Gráfico 5. Evolución mensual de tráficos de mercancía rodada en el Puerto de Motril, durante los años 2017 y 2018, en toneladas y UTI (ratio: 20,9 t/UTI, según datos estadísticos de los tráficos del Puerto de Motril)**

Los orígenes y destinos de la mercancía se encuentran tanto en el hinterland directo del Puerto (provincias de Granada, Málaga, Almería, Jaén y Córdoba), como en otros puntos de la Península y Europa a los que se dirigen las frutas marroquíes, o en los que se encuentran centros de producción de los sectores del automóvil o textil conectados con los existentes en el norte de África. En todo caso, los orígenes y destinos no se encuentran generalmente en el entorno local alrededor del Puerto, y las rutas de entrada y salida al puerto son equivalentes a las ya presentadas en el caso de los tráficos de automóviles de la OPE, en donde se analizaron rutas principales vinculándolas a los aforos de vehículos pesados. Por lo tanto, con el mismo planteamiento e hipótesis, se vuelve a considerar un reparto 60/40 en favor del acceso este, y un reparto posterior aproximadamente equilibrado entre las dos vías que conectan con la autovía A-7 (GR-14 y GR-16).

Haciendo un análisis análogo al realizado para los vehículos de pasaje, para la repercusión de los tráficos de mercancía rodada sobre el total de tráficos de la vía, y tomando como referencia el mes punta (mayo) y el mes valle (agosto), se observa que la IMD equivalente es de 112 veh/día en mayo y de 59 veh/día en agosto. Repartiendo entre las vías distribuidoras GR-14 y

GR-16 con el ratio presentado anteriormente, se obtendrían 45 y 67 veh/día, respectivamente, en el mes punta (mayo), y 24 y 35 veh/día en el mes valle (agosto). Como referencia, las IMD anuales de pesados son de 538 veh/día en la autovía GR-14, y de 522 veh/día en la GR-16.



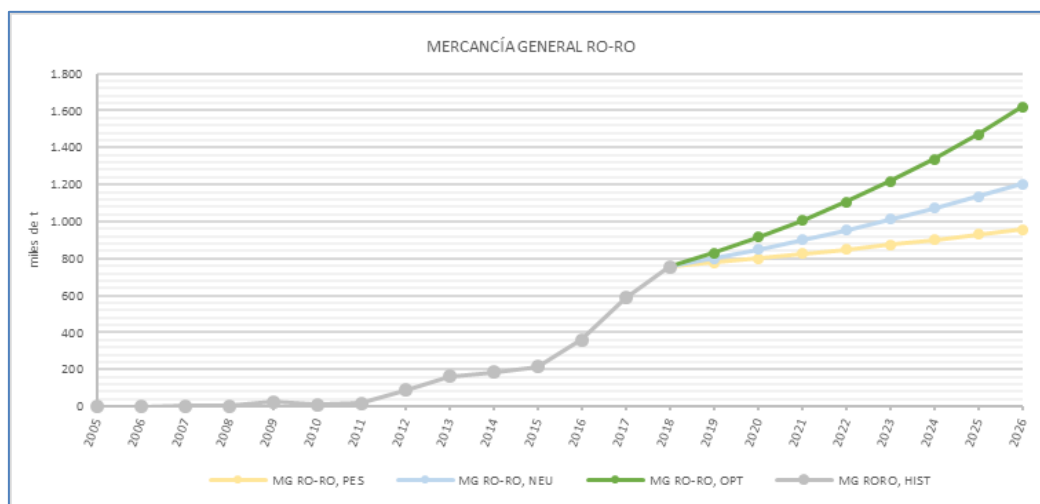
**Gráfico 6. Aforos mensuales de vehículos pesados (veh/mes) en las vías GR-16 (este), GR-14 (oeste) y N-340 (conexión del enlace de la A-7 al oeste con el acceso este), frente a los tráficos de vehículos pesados del Puerto de Motril (UTI), año 2017**

Fuente: DGC y APM.

Los vehículos pesados asociados a las rutas del Estrecho de Motril suponen, a la vista de los datos de los aforos, una pequeña parte de los tráficos de pesados en las vías del entorno del Puerto. Además, desde la inauguración del acceso al Puerto a través de la autovía GR-16, se puede evitar la circulación por población, mejorando notablemente la situación previa de hace una década, cuando sí se atravesaba el núcleo urbano. Podría incluso llegarse a desviar todo el tráfico rodado por esta vía de alta capacidad.

La aplicación del PDI, aunque optimizaría la organización funcional del Puerto, tendría un efecto sobre los tráficos de pesados del Estrecho mucho menor del que tuvo la ejecución del muelle de Azucenas o el acceso directo por la GR-14. Pese a ello, sí será favorable a la captación de tráficos, y, en caso de no aplicación del PDI, la evolución de tráficos podría reducir su crecimiento o mantenerse aproximadamente constante en los valores actuales. Comparando la hipótesis de no crecimiento con el escenario neutro de las prognosis realizadas, la diferencia para el año horizonte sería de aproximadamente 400.000 t, esto es, alrededor de 19.000 UTI, o 52 veh/día. En relación a la IMD conjunta de las dos vías de conexión con la A-7 (GR-14 y GR-16), que es de 1.061 vehículos pesados al día, supone alrededor de un 5% de reducción en caso de no ejecución del PDI.





**Gráfico 7. Evolución de tráfico de mercancía rodada en el Puerto de Motril, y previsión de tráfico futuro en los escenarios neutro, optimista y pesimista**

Fuente: elaboración propia, 2019.

### 3.3.2.1.3 Cruceros

Las escalas de cruceros en tránsito, como los que recalán en el Puerto de Motril, generan dos tipos de tráfico terrestres. Por un lado, se encuentran los vinculados a los servicios portuarios y otros servicios al buque. Por otro, los tráfico terrestres principales: aquellos que se generan por la realización de excursiones turísticas (*shore excursions*) por parte de los cruceristas, visitando puntos de interés en el entorno del Puerto durante su escala (de una duración aproximada de 12 horas).

En los tráfico generados por los servicios asociados a una escala de cruceros pueden incluirse los siguientes, con la siguiente estimación de tráfico terrestres (cada vehículo generaría dos viajes, uno de ida y otro de vuelta):

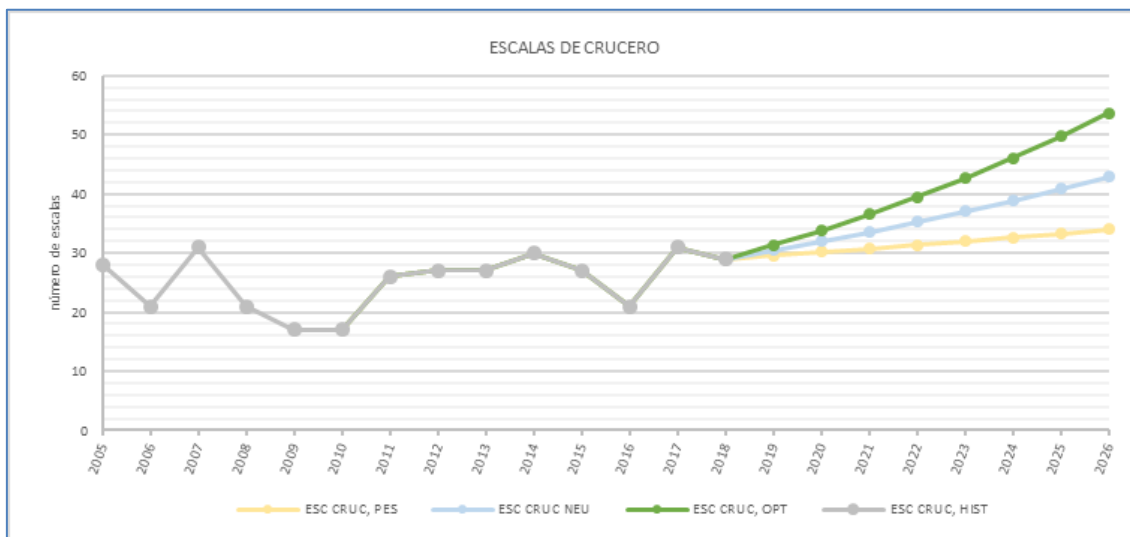
Servicio al buque	Estimación de viajes terrestres generados
Servicio al pasaje	24
Recepción de desechos	4
Avituallamiento y aprovisionamientos	12
Consignatario	4
Seguridad	12
Otros	8
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>

La contratación de *shore excursions* por los cruceristas es muy superior en aquellos puertos en los que no se puede acceder peatonalmente a un núcleo urbano histórico, como es el caso del Puerto de Motril. En estos casos, el porcentaje de cruceristas que contrata una *shore*

*excursions* puede alcanzar hasta el 60%. Entre los destinos de estas excursiones, el más recurrente es claramente la visita a la ciudad de Granada y la Alhambra. El medio de transporte habitual es el autobús estándar, con capacidades de entre 35 y 50 plazas, aunque también se recurre en ocasiones al minibus, con entre 15 y 30 plazas. Se puede considerar, como capacidad media de los autobuses, 35 plazas.

Los tráficos generados por los cruceros son puntuales, y se producen en los días de escala. En la última década, se han producido entre 20 y 30 escalas cada año, lo que supone que los tráficos se concentran en ese mismo número de días (obviando posibles escalas dobles). El promedio de cruceristas por escala en la última década ha sido de 307 personas. Suponiendo un porcentaje del 60% de los pasajeros contratando *shore excursions*, equivale a alrededor de 6 autobuses por escala. Cada viaje supone el doble de tráfico en las vías del entorno (ida y vuelta). En algunas ocasiones se recurre a escalas compartidas entre Motril en Almería, desembarcando en un puerto y embarcando en el siguiente, a donde se dirige el autobús de los excursionistas, pero no es lo más habitual. Por lo tanto, cada escala genera, en promedio, 12 viajes (18 si se considerase que el 100% de los pasajeros contrata alguna excursión).

Por lo tanto, con el planteamiento descrito, se estima el número de desplazamientos terrestres asociados a cada escala de crucero en 76. Pese a lo concentrado de los tráficos, supone una cifra muy reducida si se compara con los tráficos en las vías del entorno observados en los apartados previos (IMD de entre 2.000 y 19.000 veh/día en el viario próximo al Puerto).



**Gráfico 8. Evolución del número de escalas de crucero en el Puerto de Motril, y previsión de tráficos futuros en los escenarios neutro, optimista y pesimista**

Fuente: elaboración propia, 2019.

### *3.3.2.2 Evolución en caso de no aplicación del PDI*

En las previsiones de tráfico futuro realizadas se estima un crecimiento relevante del sector de los cruceros en el Puerto de Motril, favorecido por la buena tendencia del mercado en general, el atractivo del entorno del Puerto, y las buenas condiciones del mismo para las escalas, que serán mejoradas con las actuaciones previstas en el PDI. Incluso considerando el escenario más optimista, y comparándolo con una situación de estabilidad en los tráficos actuales si no se realizase ninguna actuación, las diferencias son de alrededor de 15 escalas anuales. Esto supondría que, frente a los 30 días, aproximados, de escala anuales en la actualidad, se incrementaría el número de días con escala en 15 más.

Por consiguiente, se considera que las características de las escalas puedan diferir sustancialmente entre el escenario con PDI y el escenario sin él.

### *3.3.3 Flujos de transporte en la ciudad*

#### *3.3.3.1 Situación actual*

La influencia de los tráficos de vehículos en régimen de pasaje, mercancía rodada y cruceros sobre el viario del entorno ha sido analizada en el apartado de tráfico terrestre asociado a cruceros y Paso del Estrecho. Además de esos tráficos, también tendrán su relevancia en los tráficos terrestres del entorno urbano anexo los tráficos vinculados al resto de mercancía general, graneles líquidos, graneles sólidos, pesca y náutica recreativa.

Al evaluar la influencia de los flujos de transporte portuarios sobre la ciudad, el ámbito de análisis no se refiere a la ciudad de Motril, ya que los tráficos vinculados al Puerto se dispersan por las vías de alta capacidad que la circundan: GR-14, GR-16 y A-6, además de la carretera N-340. En este caso, la posible afección de tráficos ocurriría sobre el entorno urbano de El Varadero. En la minimización de esta afección ha influido de forma muy importante la puesta en funcionamiento de la conexión directa entre el acceso este del Puerto y la autovía A-7 a través de la autovía GR-16. Este acceso es hoy en día la principal conexión viaria del Puerto, y en el futuro es previsible que los tráficos terrestres basculen aún más hacia este acceso este con el previsible crecimiento de la zona comercial en el entorno del muelle de Azucenas y la zona de la ZAL. Los desplazamientos que se producen en este recorrido no llegan a atravesar ningún tramo urbano en El Varadero.



**Ilustración 115. Accesos existentes al Puerto de Motril**

Fuente: APM, 2019.

El otro acceso, el acceso Oeste, es uno de los dos accesos históricos al Puerto que se mantienen hoy en día, ya que el otro acceso, el central, en la zona del muelle Pesquero, está en desuso como acceso habitual. Su uso es minoritario frente al acceso este, ya que el acceso este evita atravesar zonas pobladas y tiene mejor conexión con la A-7 (viajando hacia el oeste o norte, no existen diferencias sustanciales entre ambos accesos, pero sí en las rutas hacia el este). En el apartado de tráfico terrestre asociado a cruceros y Paso del Estrecho se han presentado los aforos existentes de la Dirección General de Carreteras, con los que se confirma la preponderancia en el uso del acceso este. Sin poder llegar a determinarse el ratio exacto entre ambos casos con los aforos disponibles, se ha realizado la hipótesis de un reparto 60/40 a favor del acceso este, al menos. La diferencia podría ser aún mayor, y se irá incrementando en el futuro por sus mejores características.

Es por tanto en el acceso oeste en donde los tráficos portuarios interfieren con el resto de flujos de transporte en la ciudad. Para estimar el número de vehículos aportados por el Puerto, se hacen una serie de consideraciones. En primer lugar, se emplea el mencionado reparto entre accesos 60/40, por lo que un 40% de los tráficos discurrirían por el núcleo de población. Como se ha indicado, este porcentaje es conservador en el sentido de que probablemente sea inferior, pero no se dispone de aforos específicos para calcularlo en detalle.

Además, se toman los resultados ya estimados de tráficos de vehículos en régimen de pasaje, mercancía rodada y tráficos de vehículos asociados a las escalas de cruceros. En los vehículos en régimen de pasaje, con el reparto 60/40 entre accesos, se tiene un total en 2018 de 22.428 veh, y de 24.286 veh/año en 2026, con y sin PDI. En la mercancía rodada, se tienen 14.461



veh/año en 2018, y los mismos en 2026, en el caso de no ejecución del PDI, o 23.048 veh/año en caso de ejecución. En cruceros, el tráfico generado sería de 882 veh/año en 2018, y de 1.303 veh/año en 2026. Todos estos valores, referidos al acceso oeste.

En náutica recreativa, se dispone en la actualidad de 193 amarres, mientras que las obras previstas del PDI incrementarán esta cifra hasta los 431 amarres totales, lo que representa un incremento del 123%. Se realiza la hipótesis de que el tráfico de vehículos asociado a esta actividad es de dos viajes de ida y vuelta a la semana por amarre, a un destino más alejado del puerto que El Varadero, durante 9 meses, y con un factor de 0,6 para representar otros modos de desplazamiento o el uso del acceso este. Esto sería equivalente a un tráfico total de 18.065 veh/año en la situación actual, o de 40.342 veh/año con la ejecución del PDI, en ambos casos sobre el acceso oeste.

Tanto en graneles sólidos como en mercancía general convencional, se consideran cargas de 22 t en cada camión. Así, para los tráficos de 2018, en los que ambas tipologías suman un total de 723.000 t (558.000 t de graneles sólidos y 165.000 t de mercancía general), se tendría un total anual de aproximadamente 32.800 transportes o, lo que es lo mismo, 65.600 veh/año (considerando idas y vueltas de manera conservadora, ya que en algún caso podrían aprovecharse ambos sentidos con carga). De esos 65.600 veh, 50.727 veh se habrían generado por los tráficos de graneles sólidos, y 14.873 veh por los de mercancía general. Al acceso oeste le corresponderían 20.291 veh de graneles sólidos y 5.949 veh de mercancía general.

No se considera que las actuaciones del PDI tengan un efecto sustancial sobre la variación de estos tráficos, respecto de la prognosis realizada. Así pues, tanto en el caso con PDI como en el caso sin PDI, se consideran los mismos tráficos. Un total de 707.484 t en 2026 (asociado a 64.316 veh/año) en graneles sólidos, que, particularizando para el acceso oeste, sería equivalente a 25.727 veh/año. En mercancía general, 192.868 t, o, lo que es lo mismo, 17.533 veh/año en total, o 7.013 veh/año por el acceso oeste.

En los tráficos de graneles líquidos se realiza la hipótesis de que no se empleará el acceso oeste, debido al uso mayoritario de instalaciones especiales, y a que, en caso de transporte por carretera, se usaría el acceso este, que tiene una conexión con la autovía más favorable y no precisa atravesar zonas urbanas.

Además de los tráficos generados por los tráficos portuarios, es necesario considerar también los generados por los trabajadores del Puerto de Motril. En la Autoridad Portuaria trabajan 67 personas, y entre los servicios portuarios y consignatarios se suman 57 empleos directos más. A esto hay que sumar los trabajadores de los concesionarios del Puerto, que se estiman multiplicando 5 personas de media por las 19 empresas concesionarias ubicadas en zonas del Puerto que pudieran recurrir al acceso oeste para sus desplazamientos: 95 personas. En total, 219 personas. Considerando que el 70% de los trabajadores emplee el vehículo para ir a su puesto de trabajo, dos desplazamientos diarios de media (ida y vuelta), por persona, durante 5 días a la semana, se obtiene un total de 79.716 veh/año. Suponiendo el mismo reparto 60/40 entre accesos, se obtiene para el acceso oeste un total de 31.886 veh/año. Para el año

horizonte 2026 se toma, de manera simplificada, el mismo incremento de personal que el esperado en toneladas operadas por el Puerto en el escenario neutro de la prognosis (32,6%), obteniéndose un total de 42.276 veh/año. Se considera poco relevante, al nivel de detalle de la estimación, los posibles efectos del PDI.

Resumiendo, los flujos de tráfico generados en el núcleo urbano de El Varadero por el Puerto de Motril, se tiene:

**Tabla 38. Tráfico generado en el entorno urbano**

Tipología de tráfico portuario	Tráfico generado en el entorno urbano					
	Actual		Con PDI		Sin PDI	
	Anual (veh/año)	IMD (veh/día)	Anual (veh/año)	IMD (veh/día)	Anual (veh/año)	IMD (veh/día)
Vehículos en régimen de pasaje	22.428	61	24.286	67	24.286	67
Mercancía rodada	14.461	40	23.048	63	14.461	40
Cruceros	882	2	1.303	4	882	2
Náutica recreativa	18.065	49	40.342	111	18.065	49
Graneles sólidos	50.727	139	25.727	70	25.727	70
Mercancía general convencional	14.873	41	7.013	19	7.013	19
Trabajadores del Puerto	31.886	87	42.276	116	42.276	116
<b>TOTAL</b>	<b>153.322</b>	<b>420</b>	<b>163.995</b>	<b>449</b>	<b>132.710</b>	<b>364</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

Se observa que la diferencia en el año horizonte entre la aplicación del PDI y no realizarla es de 86 veh/día. Según los datos de la Dirección General de Carreteras en un aforo ubicado en la avenida principal de El Varadero (carretera N-323a), la IMD es de 6.309 veh/día. Por lo tanto, no parece especialmente relevante la afectación que pudiera producir la ejecución del PDI sobre los flujos de tráfico urbanos.

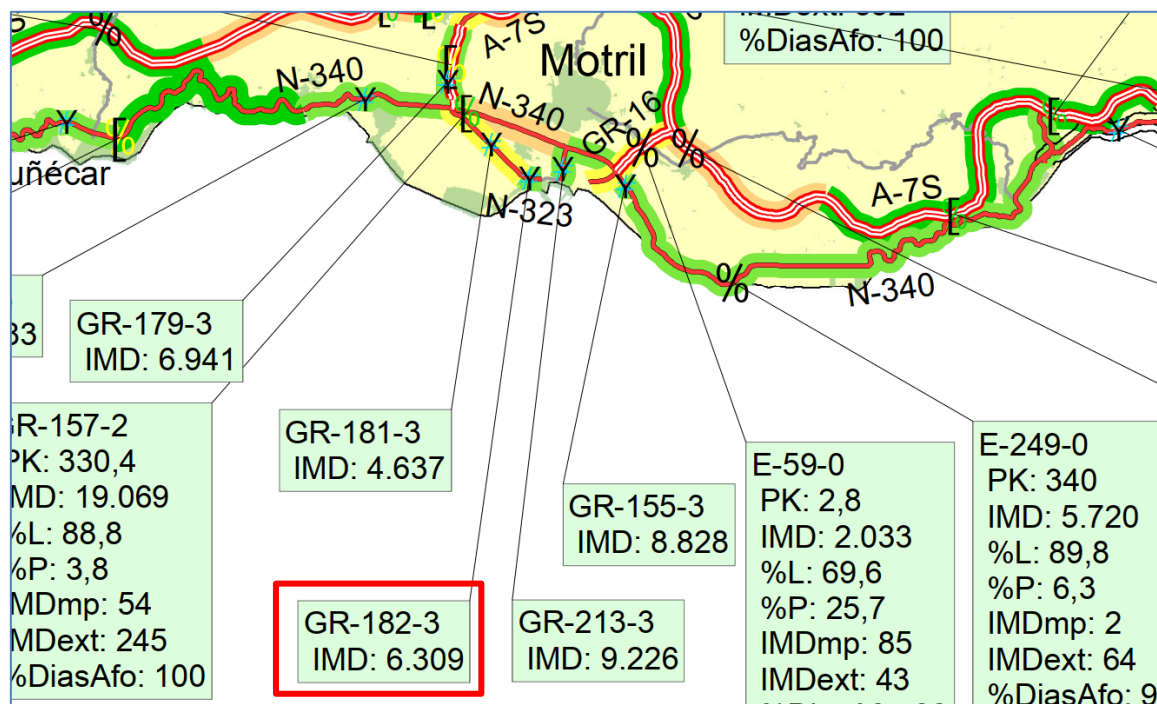


Ilustración 116. Aforos de tráfico en la avenida principal de El Varadero, año 2017

Fuente: DGC.

### 3.3.3.2 Evolución en caso de no aplicación del PDI

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, y sabiendo que la previsión de tráfico asociado a puertos apunta a seguir incrementándose, como se ha descrito en el Apartado 2.4, se entiende que el flujo de transporte asociado al Puerto de Motril se vería igualmente aumentado, siendo la variación casi inapreciable en relación a la aplicación del PDI.

## 3.4 AGUA

### 3.4.1 Estado de las masas de agua marinas



#### 3.4.1.1 Situación actual

Para dar respuesta al DA con respecto a esta variable, se debe estudiar la evolución de las masas de aguas superficiales. Para ello se ha realizado un análisis de la información existente en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), en los Esquemas de Temáticas Importantes (ETI) del Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Por Sentencia del 11 de abril de 2019, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, se declara estimar el recurso contencioso-administrativo 4438/2016 contra el Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras, en relación con el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, y contra el Real Decreto 21/2016, de 15 de enero, por el que

Las masas de aguas superficiales, clasificadas como de transición y costeras, en Motril son las que se incluyen en la Tabla 39.

**Tabla 39. Masas de aguas superficiales en Motril**

Código masa	Nombre masa	Localización masa	Tipo	Objetivo
ES060MSPF610014	Salobreña-Calahonda		Costera-Natural	Buen estado
ES060MSPF610025	Puerto de Motril.		Costera-Muy modificada	Buen estado

Fuente: Documentos iniciales del ciclo de planificación hidrológica 2015-2021 de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

Según los ETI del ciclo de planificación hidrológica de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA en adelante), de las 20 masas de agua que se encuentran en mal estado por presencia de nitratos, 4 se localizan en Granada, siendo 1 de éstas Motril-Salobreña. Desde los ETI de 2015, se ha podido constatar una mejoría en las aguas contaminadas por nitratos de origen agrario. 3 masas de agua ya no se encuentran en mal estado por este motivo, siendo una de estas Motril-Salobreña.

También hay que tener en cuenta la contaminación de origen industrial, destacando en este caso la industria papelera de Torraspapel, en las inmediaciones del Puerto de Motril.

Como caso particular de vertidos accidentales, hay que destacar los que se producen en aguas costeras procedentes del tráfico marítimo, incluida la zona colindante al Puerto de Motril, entre otras. Esto da lugar a que existan zonas de intenso tráfico marítimo más proclives a la

se aprueban los Planes de Gestión de Riesgo de Inundación de las cuencas internas de Andalucía: demarcaciones hidrográficas del Tinto, Odiel y Piedras; Guadalete y Barbate; y Cuencas Mediterráneas Andaluzas, en relación con el Plan de Gestión de Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, ampliado a sendas Órdenes de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía de 23 de febrero y 21 de abril de 2016. No obstante, en la actualidad están publicados los Documentos previos al Plan, disponibles en:

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/porta/web/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=b32e1770cbd45510VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=953d4ae7a9aa1510VgnVCM2000000624e50aRCRD>

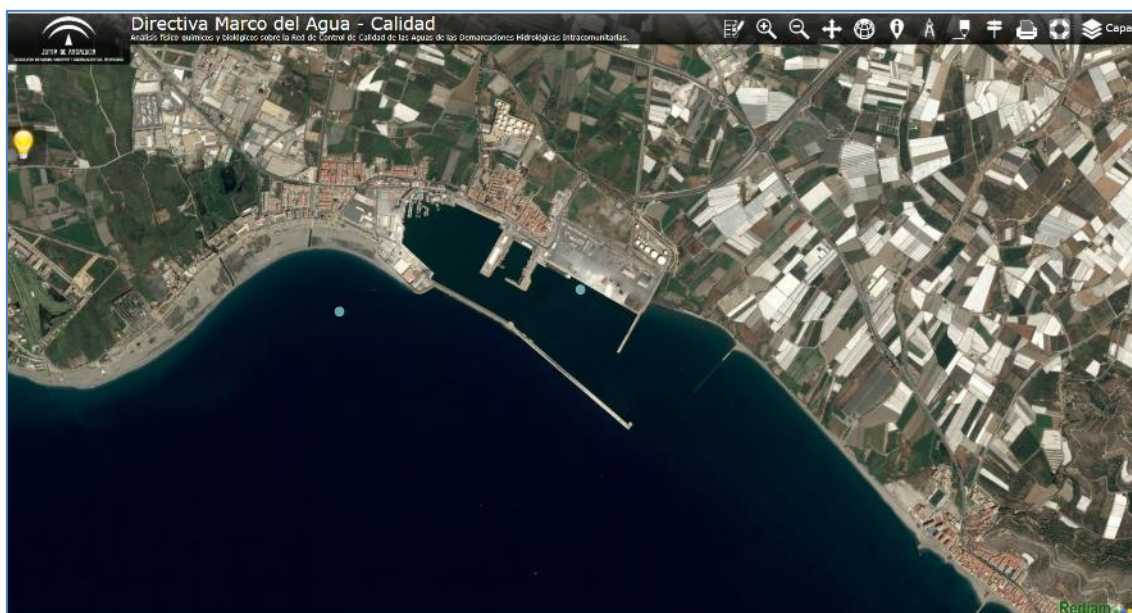


ocurrencia de vertidos accidentales, aunque se considera que el Puerto de Motril no se encuentra dentro de las zonas de mayor riesgo.

Otra problemática importante es la presencia de alteraciones morfológicas e inestabilidad de cauces y del frente litoral. Las aguas costeras y de transición de la Demarcación se encuentran afectadas por diversos tipos de alteraciones morfológicas entre las que destacan puertos, espigones, estructuras de defensa costera, etc. En este sentido, el Puerto de Motril constituye una barrea física al transporte litoral, que actúan como sumidero de sedimentos a levante y poniente.

Por otro lado, en el marco del PSEAS de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, de la Junta de Andalucía, se dispone de dos estaciones de muestreos en el Puerto de Motril, en las que se recogen muestras de manera mensual, trimestral o anual, con el fin de evaluar la calidad de las masas de agua. Sobre estos datos se ha realizado un estudio estadístico con el objetivo de calificar la calidad de las aguas de transición y costeras en un estado preoperacional a la ejecución del PDI.

Las estaciones de muestreo son las que se presentan en la Ilustración 117. De todos los parámetros que se cuantifican, el estudio se centra en aquellos que exige el PHCMA 2009-2015 para la evaluación del estado ecológico, y que se recogen en la Tabla 40.



**Ilustración 117. Red de estaciones de vigilancia de la calidad de las aguas de transición y costeras**

Fuente: visor de calidad del agua, según la Directiva Marco del Agua, de la REDIAM, 2019. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía

**Tabla 40. Elementos de calidad para evaluación del estado ecológico de masas de agua superficiales**

Elemento de calidad <sup>20</sup> (EC) biológico	Indicador
Fitoplancton	Percentil 90 Clorofila A
Fitoplancton	Frecuencia de floraciones
Fauna bentónica de invertebrados	BOPA <sup>21</sup>
Elemento de calidad (EC) fisicoquímico	Indicador de condiciones generales en agua
Condiciones de oxigenación	Tasa de saturación de oxígeno
Condiciones generales: nutrientes	Amonio
	Nitratos
	Nitritos
EC fisicoquímico: contaminantes específicos	NCA-MA <sup>22</sup> (mg/L)
Arsénico	0,025
Cobre	0,025
Cromo VI	0,005
Zinc	0,06
Cianuros	No aplicable
Fluoruros	No aplicable
Aceites y grasas	-
Fenoles (sobre NCA-CMA <sup>23</sup> )	0,02

Fuente: Anexos IV y V del Real Decreto 817/2015 y PHCMA 2009-2015. Elaboración propia.

Para favorecer la comprensión de los resultados obtenidos en el análisis estadístico se parte de las siguientes premisas y consideraciones:

- Para los parámetros fisicoquímicos se han obtenido datos de controles realizados en los años 2011 y 2018, aunque no existen registros para todos esos años en todos los parámetros. De esta manera, en aquellas gráficas que presenten un vacío de datos se debe a la ausencia de registro para el parámetro en cuestión en un año determinado.
- De cada parámetro, con registros existentes, se han representado los valores medios anuales de concentración y se han comparado con las NCA-MA establecidas en el Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (BOE núm. 219 de 12/09/15).
- Por facilidad en la representación de los resultados, se han renombrado las estaciones de muestreo conforme al contenido de la siguiente tabla.

<sup>20</sup>Componente del ecosistema acuático cuya medida determina el estado de las aguas. Se agrupan en elementos biológicos, hidromorfológicos, químicos y fisicoquímicos (artículo 3 del Real Decreto 817/2015).

<sup>21</sup> Benthic Opportunistic Polychaetes Amphipods Index.

<sup>22</sup>Norma de Calidad Ambiental expresada como media anual, según los Anexos IV Normas de calidad ambiental para sustancias prioritarias y otros contaminantes y V Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes, del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

<sup>23</sup> Norma de Calidad Ambiental para los Nonifenoles (4-Nonifenol), expresada como cantidad máxima admisible, según el Anexo IV del Real Decreto 817/2015. Para otros fenoles, no aplica su medición en aguas superficiales.

**Tabla 41. Estaciones de muestreo del PSEAS**

Nombre de la estación de muestro	Código	Código en resultados
Salobreña-Calahonda (2)	61C0255	ESTACIÓN 2
Puerto de Motril	61C0270	ESTACIÓN 1

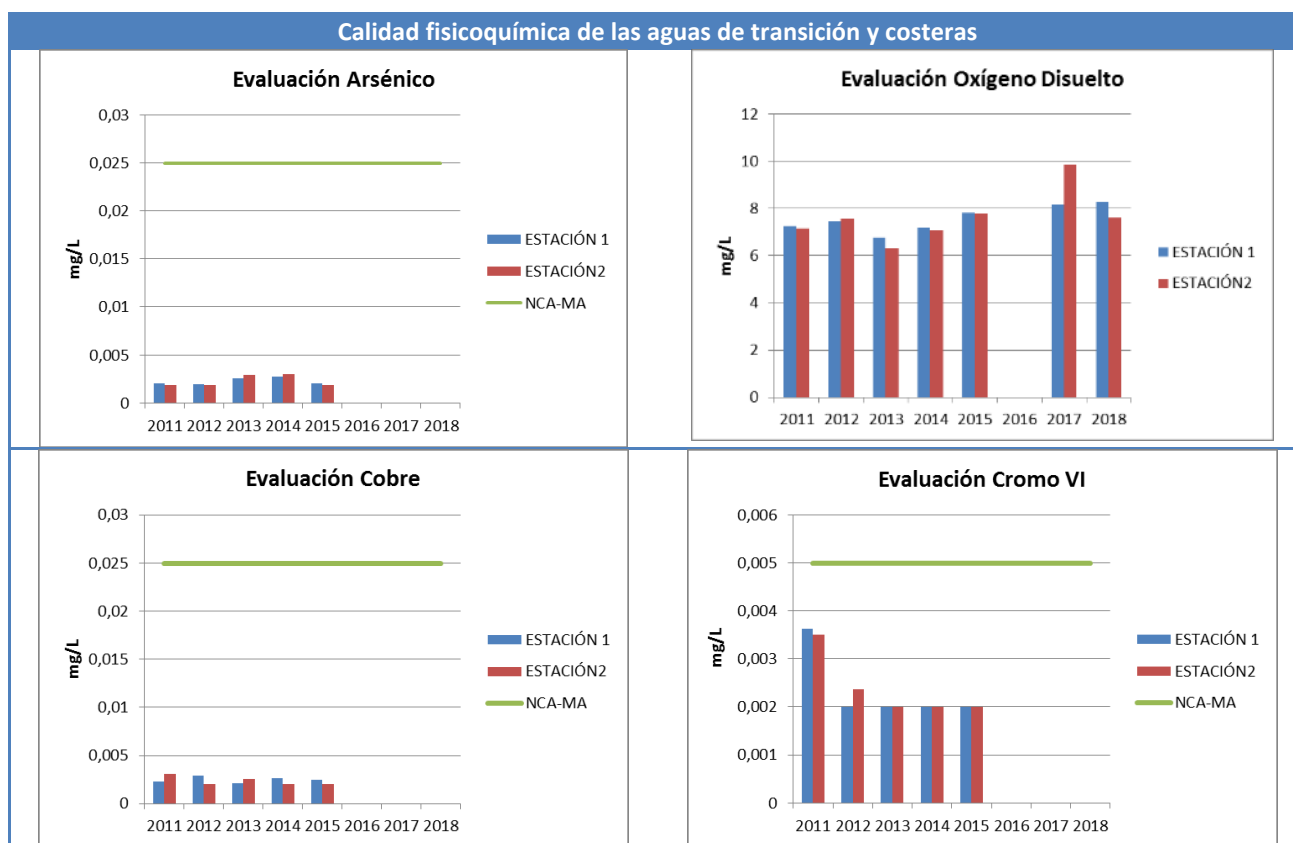
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

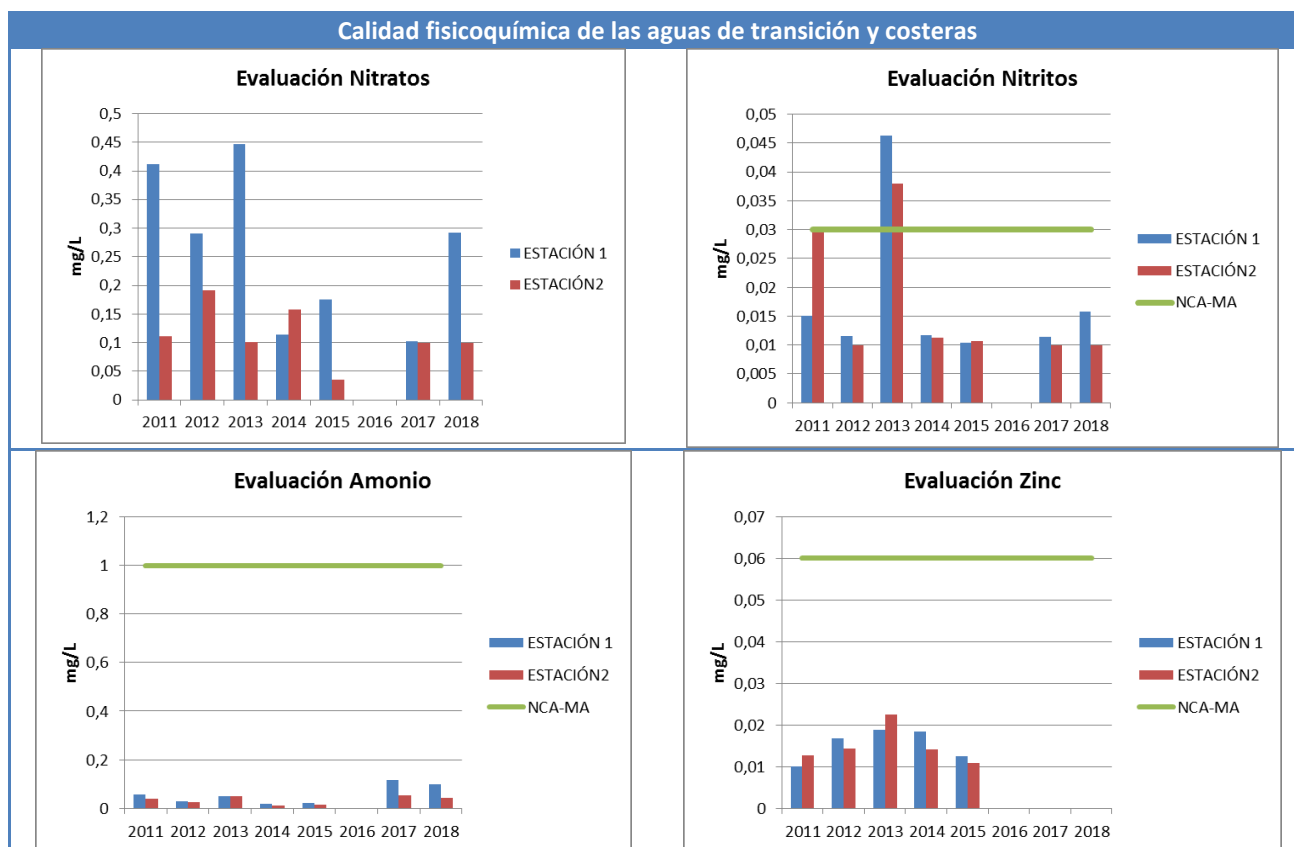
Los resultados del tratamiento de datos se exponen en los siguientes subapartados.

#### 3.4.1.1.1 Calidad fisicoquímica

En las siguientes gráficas se han representado los valores medios anuales de la concentración de cada contaminante, y se han comparado, cuando proceda en cada caso, con las NCA-MA establecidas en el *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*.

**Tabla 42. Calidad fisicoquímica de las aguas de transición y costeras**





Fuente: Datos de la Red de Control de Calidad de Aguas Superficiales, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Tras analizar los parámetros fisicoquímicos se pueden sacar las siguientes conclusiones:

- Los resultados de los contaminantes preferentes (Arsénico, Cobre, Cromo VI y Zinc) no se pueden considerar concluyentes debido a la falta de datos en los tres últimos años. No obstante, para los datos existentes, no se superan el valor de las NCA-MA.
- Observando los resultados para el Cromo VI, se deduce que los valores están por debajo del límite de detección del instrumento de medición.
- Para los Nitratos, la línea de las Normas de Calidad Ambiental de la Media Anual (NCA-MA) queda obviada, ya que, la concentración media sería 50 mg/L y los valores reales en cada estación están por debajo de los 0,5 mg/L. Por tanto, se cumplen los objetivos de calidad ambiental de todas las masas de agua analizadas.
- En cuanto a los nutrientes, se observa que:
  - Para el Amonio se registran valores inferiores en 2018 respecto al año anterior.
  - Los nitratos presentan mayor concentración media en 2018 respecto al año anterior en todas las estaciones.
  - Los nitritos se mantienen más o menos constantes en un rango de entre 0,01 y 0,015 mg/L, salvo en el año 2018, donde podemos ver un pronunciado aumento, alcanzando valores superiores a 0,03 mg/l.

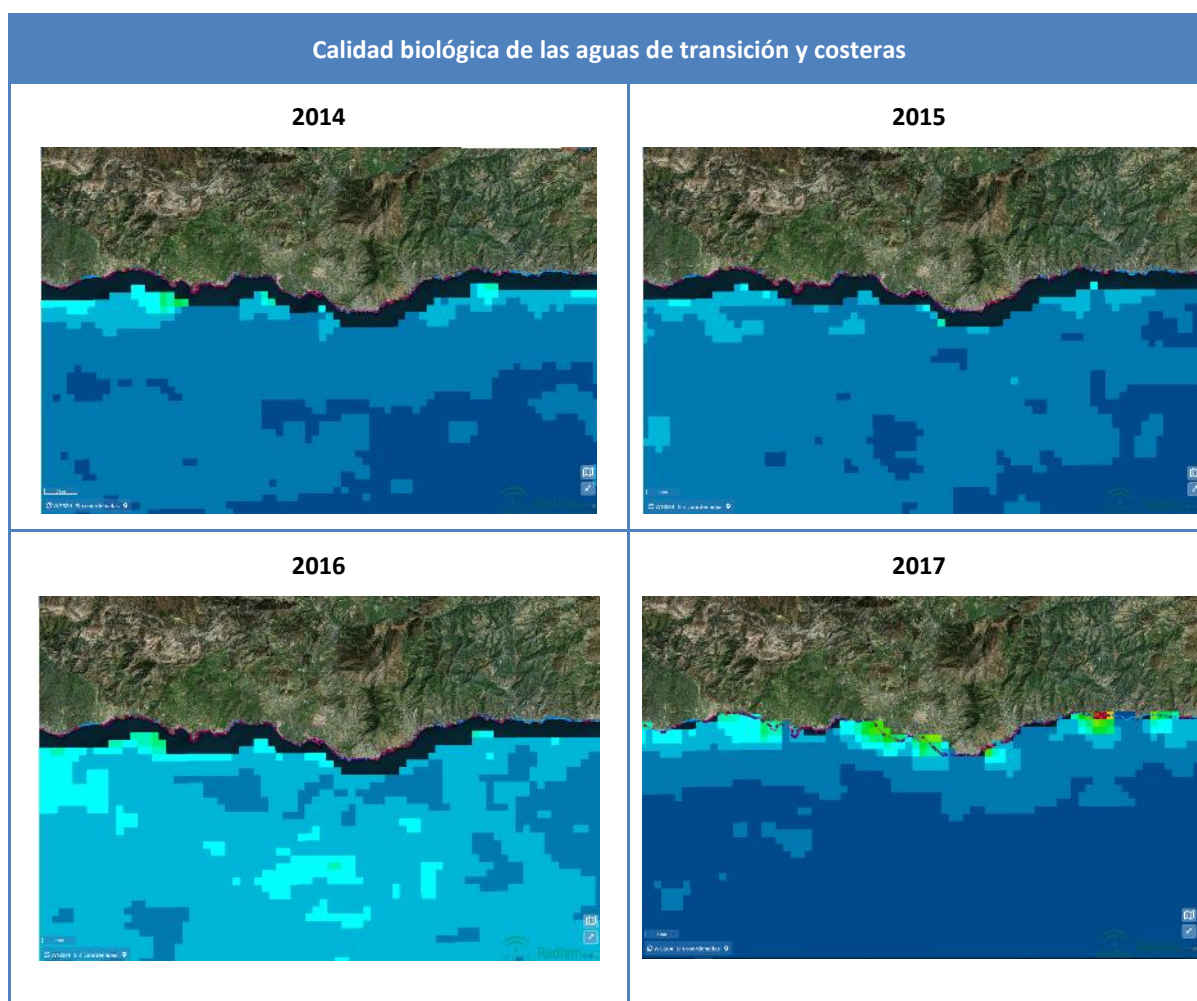


- Por último, en cuanto al oxígeno disuelto (OD) en superficie, en el año 2016 no se han obtenido datos y en el año 2017 sólo se midió de manera anual, por lo que los datos no son representativos en estos años. Se puede observar que la concentración de OD en superficie es ligeramente mayor en el 2018 respecto al año anterior, por lo que las condiciones de oxigenación se entienden que mejoran. Además, en la estación EST1 las condiciones de oxigenación mejoran en el último año, ya que se registra mayores concentraciones respecto al 2017.

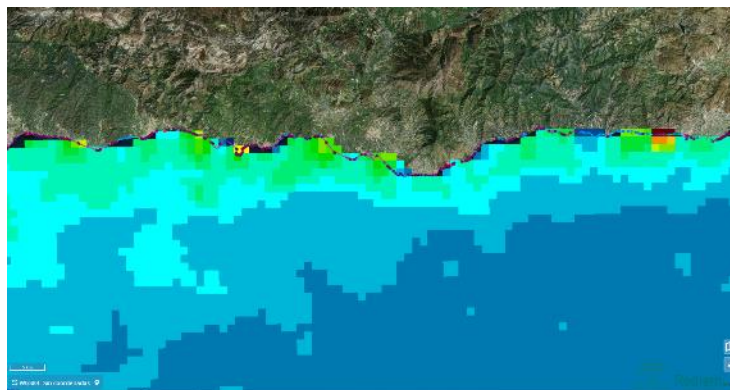
#### 3.4.1.1.2 Calidad biológica

Para describir la situación actual en cuanto a los parámetros que se utilizan en el PHCMA para evaluar el estado ecológico de las aguas costeras y de transición, se ha empleado el visor de calidad de aguas litorales de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). En concreto, se ha seleccionado la concentración media anual de clorofila A, obteniéndose los siguientes resultados (representación para los años entre 2014 y 2018):

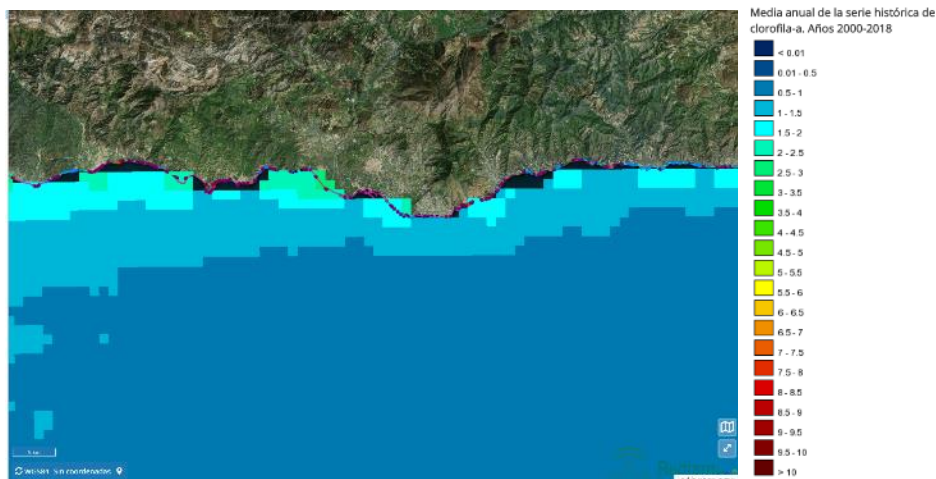
**Tabla 43. Calidad biológica de las aguas de transición y costeras**



**2018**



**2000-2018**



Fuente: Visor de Calidad de las Aguas Superficiales, REDIAM. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

#### 3.4.1.1.3 Tasas de renovación de las aguas

El Trabajo 4 recoge un estudio de la tasa de renovación en las dársenas portuarias actuales. Este factor se estudia porque se considera relevante el efecto que sobre las mismas podrían tener las diferentes alternativas contempladas en el PDI.

A continuación, se exponen los resultados más importantes en la situación actual:

La obtención de la capacidad de renovación de las aguas en el recinto portuario de Motril se ha realizado en tres fases:

- Primera Fase: Caracterización de los casos de estudio, en función de las condiciones típicas de viento y marea astronómica presentes en la zona de estudio. Para la situación actual se presentan los siguientes:

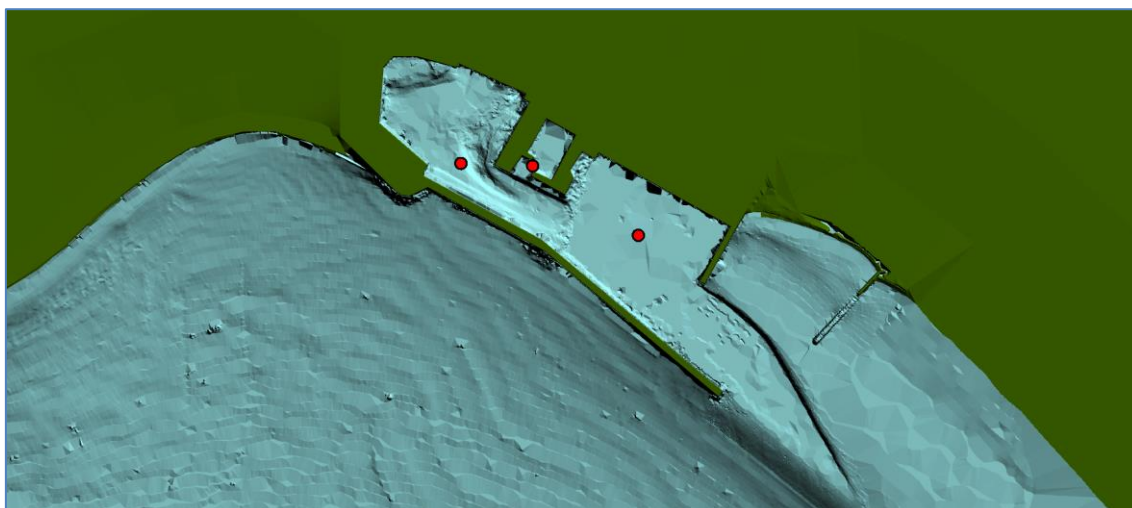
**Tabla 44. Casos de estudio en la situación actual**

Situación	Id Caso	Viento	Marea
<b>Actual</b>	1	4,0 m/s E	MA 0,6 m 12 hrs 270°
	2	14,0 m/s E	MA 0,6 m 12 hrs 270°

Fuente: elaboración propia, 2019.

- Segunda Fase: Estudio de la hidrodinámica de la zona de estudio. Obtención de los caudales de entrada en las distintas dársenas interiores en que se divide el recinto portuario correspondiente, diferenciando entre situación actual y futura. Para ello, se ha utilizado el modelo numérico H2D desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.

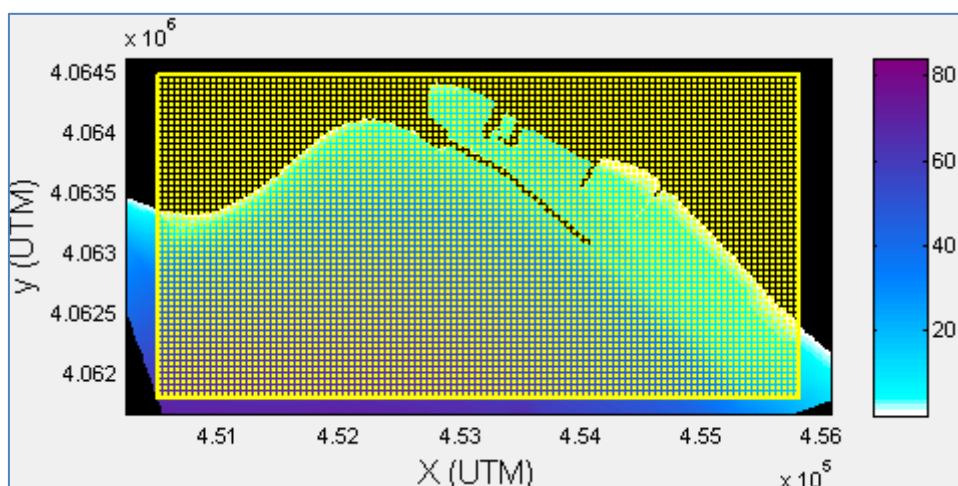
En el caso de la situación actual, la configuración del recinto portuario y los puntos de control en los que se han obtenido los caudales de entrada en las dársenas interiores se presentan en la siguiente imagen.



**Ilustración 118. Distribución de los puntos de control en la entrada de las dársenas de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de la batimetría actual, 2019.

En cuanto a las mallas de cálculo, cabe destacar que en la situación actual la malla utilizada es la misma para los casos 1 y 2 definidos anteriormente en la Tabla 44. Por tanto, la batimetría utilizada en el modelo se obtiene a partir de una malla de 214x108 celdas de 25 metros de lado, cubriendo toda la superficie colindante al Puerto de Motril, tal como se muestra en la Ilustración 119.



**Ilustración 119. Malla de la zona de estudio para la situación actual casos 1 y 2**

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo H2D

- **Tercera Fase:** Estudio de la capacidad de renovación de las aguas en las dársenas interiores del recinto portuario. Obtención de la concentración de trazador conservativo residual después de una semana de simulación en cada una de las dársenas interiores que conforman el recinto portuario, tanto para la configuración actual como para la situación futura. Para ello, se ha utilizado el modelo matemático bidimensional IBER, desarrollado por el Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente, GEAMA (Universidad de A Coruña, UDC) y el Instituto FLUMEN (formado por la Universitat Politècnica de Catalunya y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, CIMNE). El procedimiento seguido se detalla en el Trabajo 4.

Los resultados de la simulación muestran para la situación actual que los días que transcurren hasta que la concentración del trazador es inferior al 37 % son los que se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 45. Tiempos de renovación de las dársenas estudiadas**

BATIMETRÍA	CASO	DÁRSENA	TR (DÍAS)	% TR	% 7 DÍAS
<b>ACTUAL</b>	1	AZUCENAS	9	33.34%	42.38%
		PESQUERA	37	36.67%	80.53%
		INTERIOR	26	36.36%	71.62%
	2	AZUCENAS	25	36.61%	72.43%
		PESQUERA	30	36.25%	76.75%
		INTERIOR	20	36.78%	67.40%

Fuente: Elaboración a partir de los resultados obtenidos en IBER, 2019.

Para cada caso y dársena se realiza una exposición de la evolución de la concentración del trazador, mostrando la distribución de éste en los días 3 y 7 de la simulación.



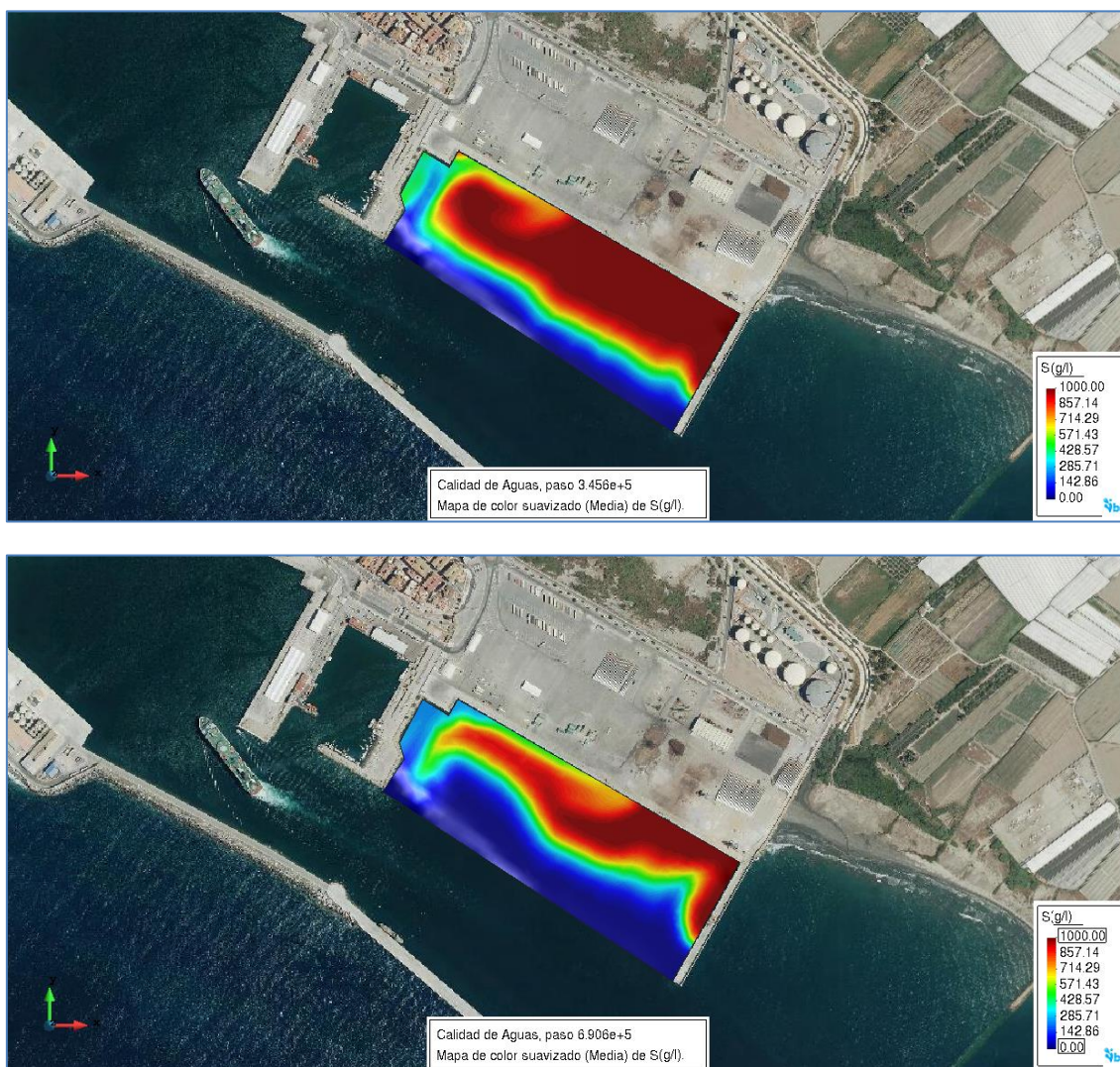
### ▪ Dársena Azucenas

Como se ha indicado anteriormente, esta dársena es la que a priori debería tener un tiempo de renovación menor.

Tal y como se aprecia en la Tabla 45, la dársena Azucenas es la que tiene un menor tiempo de renovación, alcanzando una concentración de trazador de 33.34% en un tiempo de 9 días en el Caso 1 y una concentración de trazador del 36.61% en un tiempo de 25 días, en el Caso 2. Atendiendo a lo expuesto en la ROM 5.1-13, se tiene **capacidad de renovación baja** en ambos casos.

#### ○ Caso 1

En las siguientes ilustraciones del Caso 1, se muestra como la concentración del trazador se acumula en las zonas más próximas al muelle Contradique.



**Ilustración 120. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**

Fuente: Postproceso IBER. Elaboración propia, 2019.

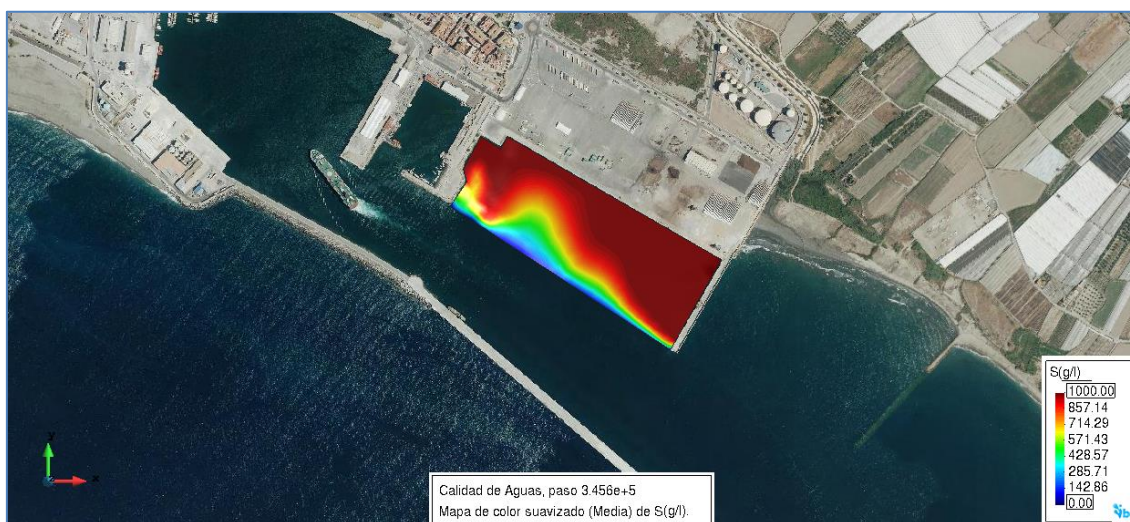
A la vista de las ilustraciones, se aprecia cómo en las zonas con menor profundidad y la bocana de la dársena, las concentraciones son próximas a 0. Esto se debe a que los flujos en las zonas con menor profundidad tienen una mayor velocidad, por lo que transportan una mayor masa del trazador. En las zonas con mayor profundidad, la concentración es mayor, debido a que se produce una menor agitación del agua.

Debido al comportamiento hidrodinámico de la dársena y, a la dirección de los caudales obtenidos, la concentración es del 100% en la zona más próxima muelle Contradique.

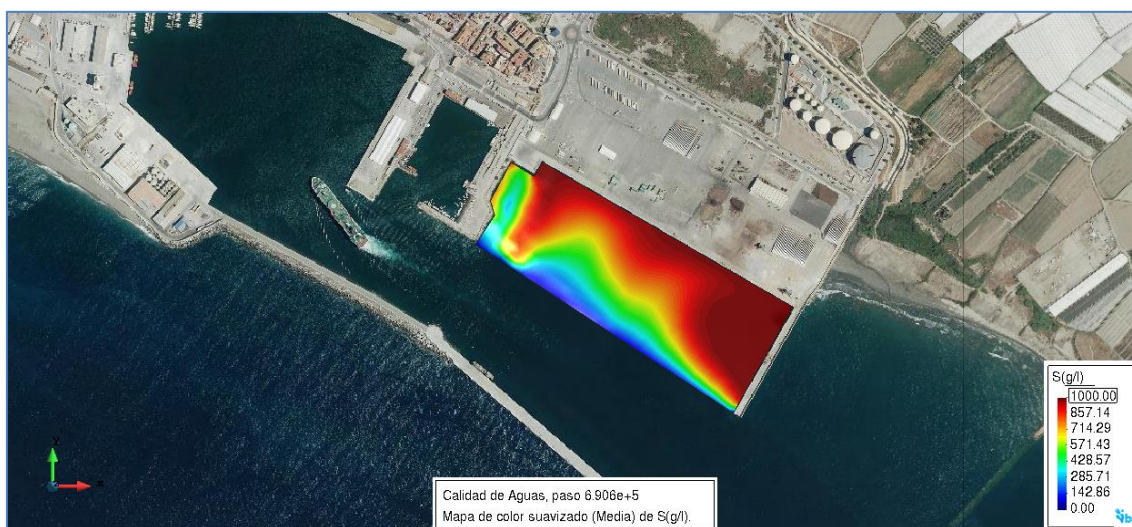
Tal y como se muestra en el gráfico anterior, se puede comprobar que la concentración total del trazador va disminuyendo en cada ciclo de marea, teniendo concentraciones punta en las bajamareas y los valores mínimos en las pleamareas.

○ Caso 2

En las siguientes ilustraciones, se muestra cómo evoluciona la concentración del trazador en el Caso 2.





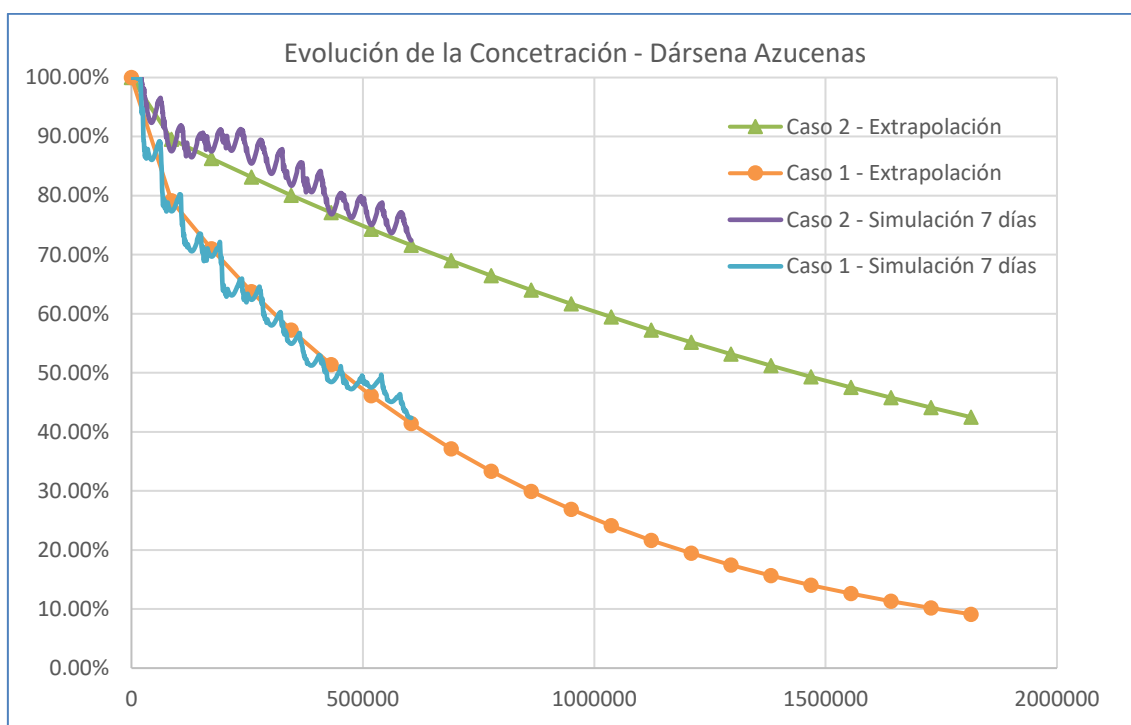


**Ilustración 121. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**

Fuente: Postproceso IBER. Elaboración propia, 2019.

En este caso, se aprecian diferencias en el comportamiento hidrodinámico de la dársena. La disminución de la concentración del trazador en la dársena es menor que en el Caso 1. Es apreciable que los caudales entrantes en la dársena no tienen la capacidad de mezcla suficiente para poder reducir la concentración en las zonas más próximas al Muelle Azucenas y al Muelle Contradique, donde ésta alcanza el 100% al final de la simulación.

En el Caso 2 se tiene una velocidad de viento mayor que en el Caso 1, lo que provoca que los flujos que entran en la dársena y se mezclan con la masa saturada tengan mayor dificultad para salir de la misma.



**Gráfico 9. Comparativa de los casos de la evolución de la concentración - Dársena Azucenas**

Fuente: Elaboración propia. 2019.

Tal y como se muestra en el Gráfico 9, se aprecia que en el Caso 1, la línea de tendencia de la evolución de la concentración del trazador tiene mayor pendiente que la obtenida en el Caso 2, por lo que el tiempo que tarde la dársena en alcanzar una concentración inferior al 37% es menor en el Caso 1 que en el Caso 2.

Se puede comprobar que la concentración total del trazador va disminuyendo en cada ciclo de marea, teniendo concentraciones punta en las bajamares y los valores mínimos en las pleamares. En el Caso 1, hay mayor diferencia entre cada ciclo, sin embargo, en el Caso 2, las variaciones entre ciclos son menor, lo que hace que la concentración disminuya en menor medida.

Este gráfico pone de manifiesto el peculiar comportamiento de la dársena, que, con una entrada tan extensa, no se produce un confinamiento de las corrientes de entrada, por lo que los ciclos de marea no son tan identificables como en otras dársenas.

#### ▪ Dársena Pesquera

Esta dársena se encuentra muy abrigada por dos pequeños espigones en la entrada de esta, de tal forma, que la agitación de la masa de agua que se encuentra en su interior será menor a la esperada en otras dársenas más abiertas como la de Azucenas.

A la vista de los resultados recogidos en la Tabla 45, es la que tiene un mayor tiempo de renovación en ambos casos. En el Caso 1 se alcanza una concentración del 36.67% en 37 días y,



en el Caso 2, una concentración del 36.25 % en 30 días. Con estos resultados, se determina que **la capacidad de renovación de la dársena es baja.**

○ Caso 1

En las siguientes ilustraciones se aprecia la dificultad que tienen los flujos entrantes en la dársena de disminuir la concentración del trazador dentro de la dársena. La zona más próxima al muelle pesquero, apenas sufre modificaciones en la concentración del trazador.



**Ilustración 122. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**

Fuente: Postproceso IBER. Elaboración propia, 2019.

Observando las ilustraciones anteriores, se comprueba que la disminución de la concentración del trazador en la dársena se realiza de forma paulatina. Los espigones presentes en la entrada de la dársena condicionan los efectos hidrodinámicos de las mareas y del viento, provocando que las zonas más alejadas de la bocana y aquellas que se sitúan detrás del espigón Oeste, mantengan una concentración del 100% del trazador.

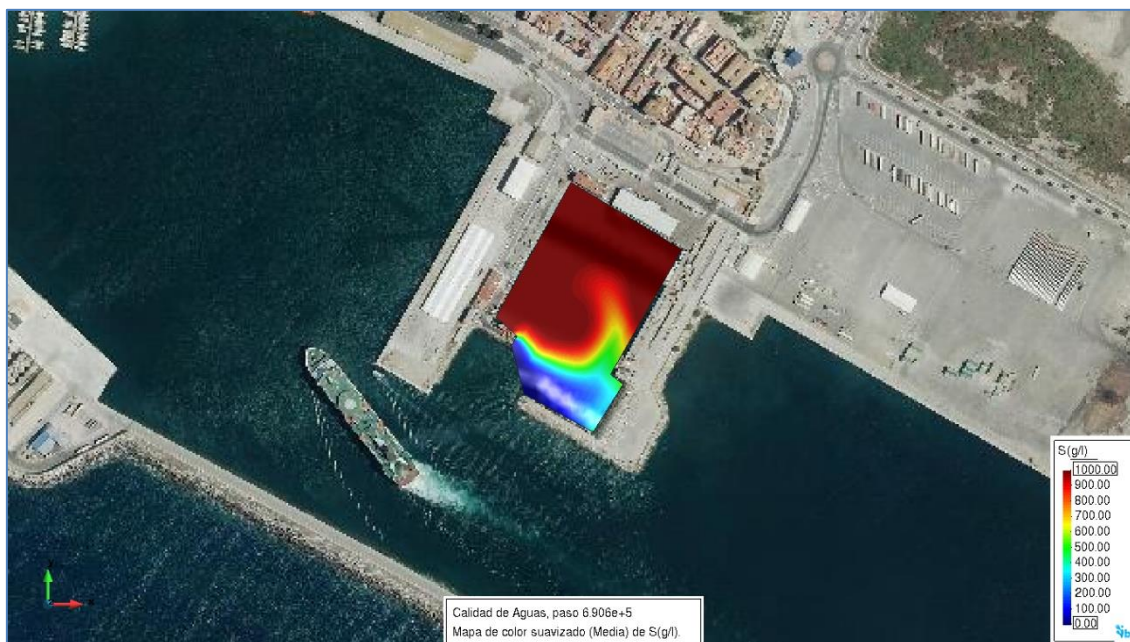
A la vista del gráfico anterior, la disminución de la concentración sigue un patrón similar con respecto a la dársena de las Azucenas, con la diferencia de que la línea de tendencia es más tendida, lo que hace que la disminución por cada ciclo de marea sea menor.

○ Caso 2

En el Caso 2, las siguientes ilustraciones muestran un comportamiento hidrodinámico muy parecido al del Caso 1, en el que la mezcla del agua con concentración nula y el agua con concentración del 100% se produce en la entrada de la dársena.





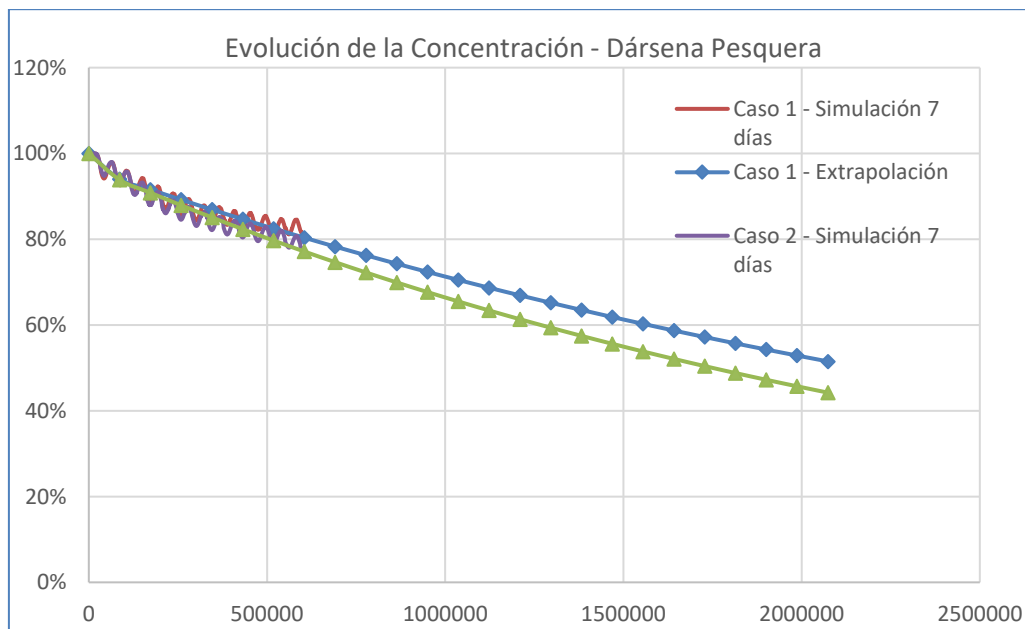


**Ilustración 123. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**

Fuente: Postproceso IBER. Elaboración propia, 2019.

La zona más próxima al espigón Oeste y al Muelle Pesquero, mantiene la concentración máxima al final de la simulación, mientras que en la bocana la concentración es prácticamente nula.

En esta dársena, la diferencia entre ambos casos es menor, ya que son las características hidrodinámicas las que más condicionan el comportamiento de la dársena.



**Gráfico 10. Comparativa de los casos de la evolución de la concentración - Dársena Pesquera**

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Observando el Gráfico 10, las simulaciones de ambos casos tienen una evolución muy parecida, en la que en los primeros ciclos de marea las concentraciones son prácticamente iguales. En el Caso 2, la influencia del viento provoca que la reducción de la masa del trazador aumente en conforme avanza el tiempo, sin obtener mejoras significativas. Ante estos dos escenarios, se determina que la dársena tiene una capacidad de renovación baja, influida especialmente por los espigones situados en la entrada de esta.

#### ▪ Dársena Interior

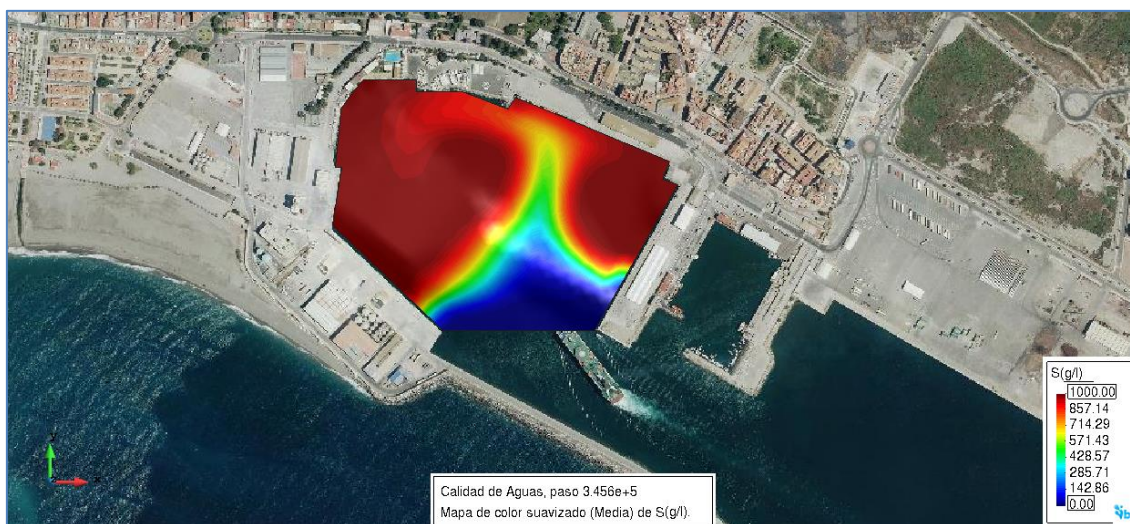
La Dársena Interior es la que tiene una mayor superficie de lámina de agua. Según se muestra en la Tabla 45, se alcanza una concentración del 9.87% en un tiempo de 60 días para el Caso 1 y en el Caso 2, se alcanza una concentración del 9.68% en 47 días. En ambos casos, el tiempo de renovación de la dársena es bajo.

Dado que esta dársena se sitúa al final del canal de entrada del puerto, cabe esperar que los flujos entrantes en la bocana principal y, alcancen la entrada de la dársena, no sufran grandes perturbaciones debido a que no hay obstáculos, como puede ocurrir en la Dársena Pesquera.

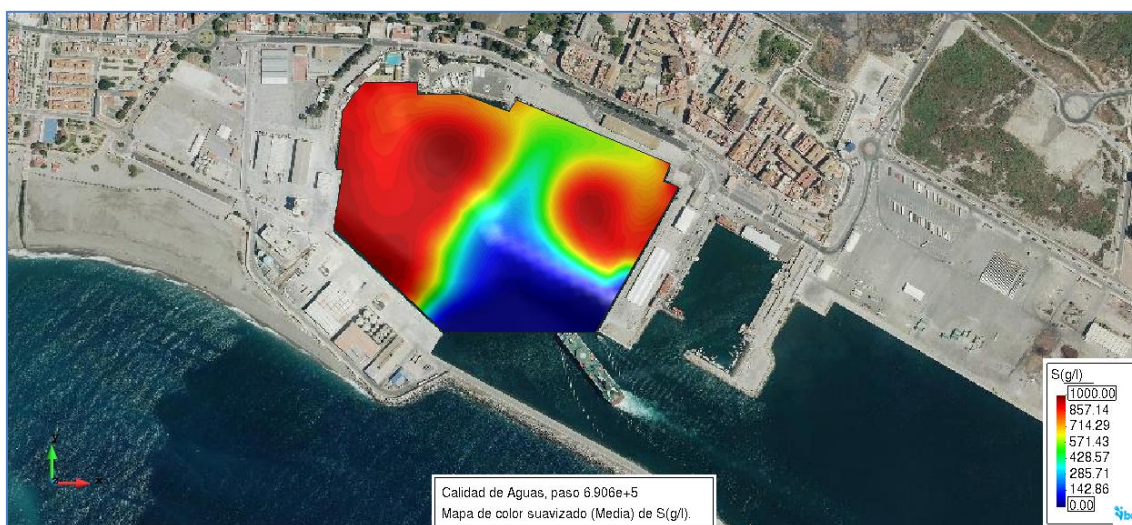
Para el Caso 1, se alcanza una concentración del 36.36% en un tiempo de 26 días, mientras que en el Caso 2, se estima una concentración del 36.78% en un tiempo de 20 días. En ambos casos, la **capacidad de renovación es baja**.

#### ○ Caso 1

En las siguientes ilustraciones se muestra la evolución de la concentración del trazador en la dársena para el Caso 1. Ante los caudales producidos por los agentes hidrodinámicos, la dársena se comporta de tal manera que las zonas más próximas al Muelle de Graneles y al Muelle Poniente, mantienen una concentración alta a lo largo de la simulación.







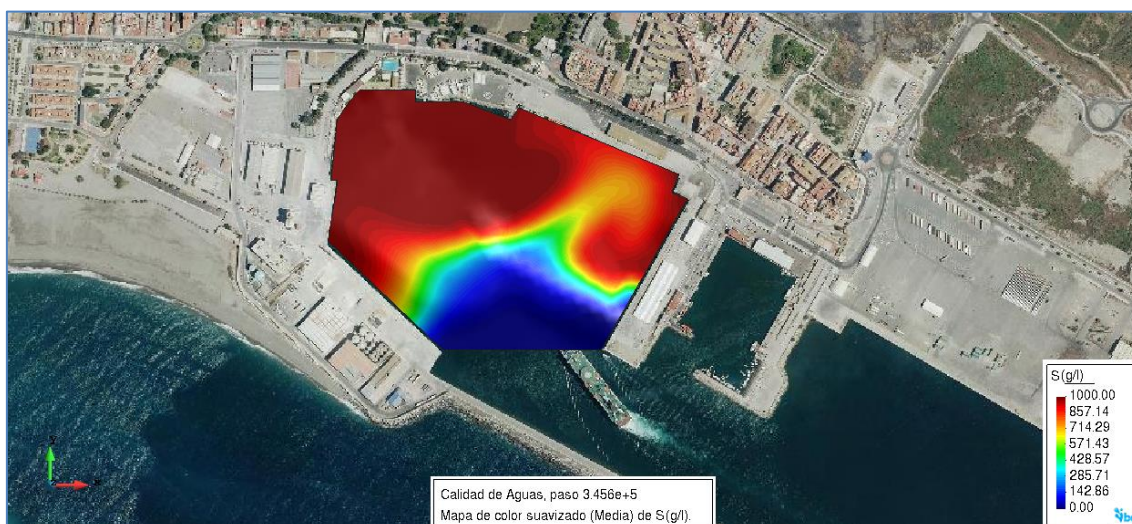
**Ilustración 124. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**

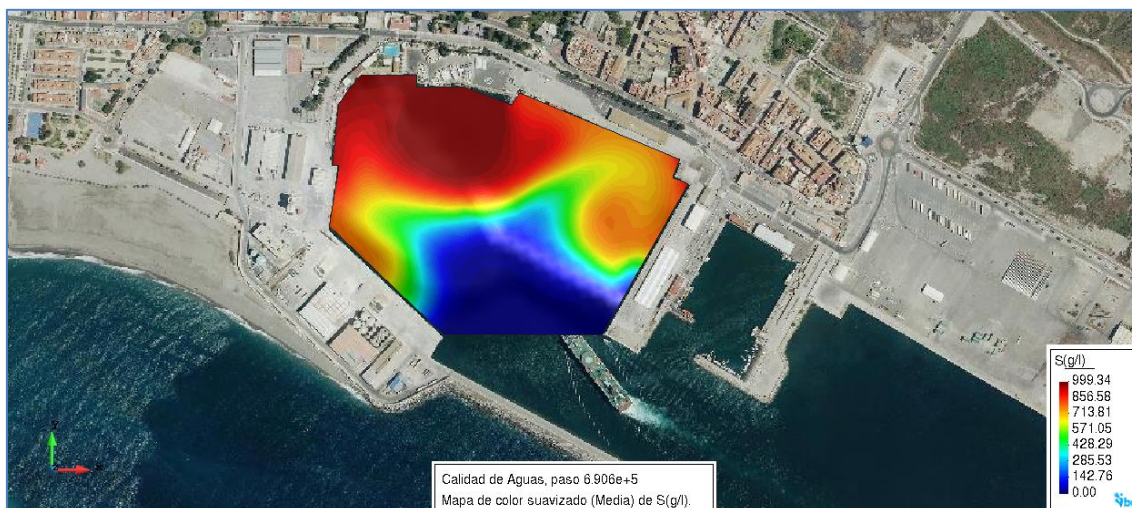
Fuente: Postproceso IBER. Elaboración propia, 2019.

Atendiendo a la Ilustración 124, se aprecia que la zona central de la dársena tiene una renovación muy alta, produciéndose una serie de recirculaciones en las zonas más próximas a los muelles. En la entrada de la dársena, las zonas más próximas a los muelles, la velocidad del flujo disminuye conforme se introduce en ella. Con una velocidad de viento no muy alta, su influencia se reduce en gran medida, siendo predominantes los ciclos de marea.

○ Caso 2

Las siguientes ilustraciones muestran la evolución de la concentración del trazador para el Caso 2. En ellas es apreciable la influencia del viento, ya que la masa del trazador se concentra en mayor medida en la zona del Muelle de Poniente.

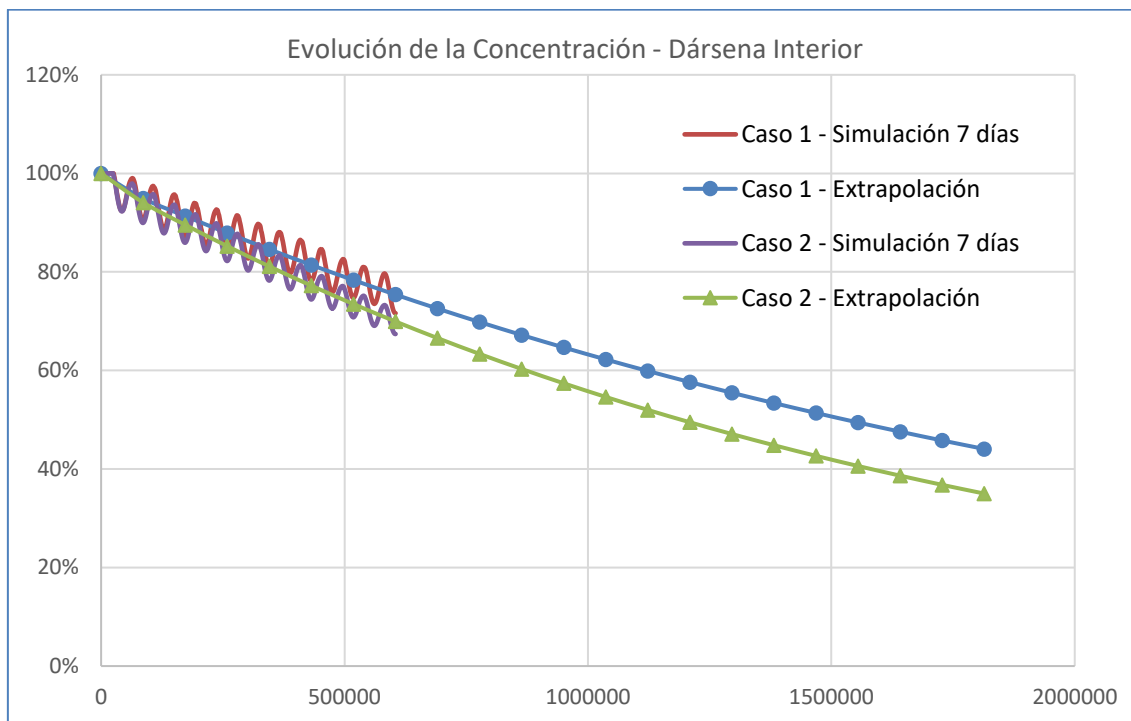




**Ilustración 125. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**

Fuente: Postproceso IBER. Elaboración propia, 2019.

Tal y como se muestra en la evolución de Ilustración 125, el comportamiento hidrodinámico de la dársena es parecido al del Caso 1, con una diferencia reseñable. Esta diferencia reside en que las zonas próximas al Muelle de Costa y al Muelle Levante, tienen una concentración más uniforme en el Caso 2 que en el Caso 1. Esto ocurre debido a que el viento, al tener una velocidad superior, hace que la masa del trazador se desplace en dirección al Muelle Poniente y la zona de embarcaciones deportivas, donde la concentración llega a ser máxima.



**Gráfico 11. Comparativa de los casos de la evolución de la concentración - Dársena Interior**

Fuente: Elaboración propia, 2019.



El Gráfico 11 muestra que, en ambos casos, las curvas de tendencia son muy tendidas, poniendo de manifiesto la baja capacidad de renovación de la dársena. Los resultados mejoran ligeramente con un viento de mayor intensidad, de tal manera que concentra la masa de trazador en las proximidades del Muelle de Poniente, aumentando la renovación de aguas en el resto de la dársena.

#### *3.4.1.2 Evolución probable en caso de la no aplicación del PDI*

A tenor del artículo 24 del Real Decreto Legislativo 1/2001, los organismos de cuenca son los responsables de la definición de objetivos y programas de calidad de acuerdo con la planificación hidrológica. La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante DHCMA), como organismo de cuenca, realizó el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante PHCMA), estando vigente en la actualidad el del periodo 2009-2015. En los ETI del ciclo de planificación hidrológica 2015-2021 de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante DHCMA) se determina la evolución del estado de las masas de agua superficiales hasta la actualidad.

De las 20 masas de agua que se encuentran en mal estado por presencia de nitratos, cuatro se localizan en Granada, siendo una de éstas Motril-Salobreña. Desde los ETI de 2015, se ha podido constatar una mejoría en las aguas contaminadas por nitratos de origen agrario. Tres masas de agua, siendo una de éstas la de Motril-Salobreña, ya no se encuentran en mal estado por este motivo, y también se constata la disminución significativa de dicho parámetro en otras masas de agua. La evolución respecto a la contaminación por nitratos se espera favorable, dado que ya se ha reducido su concentración en los aportes de abono y al haberse detectado el problema se han establecido directrices dirigidas a la minimización de su uso.

También hay que tener en cuenta la contaminación de origen industrial, destacando en este caso industria papelera de Torrapapel en las inmediaciones del puerto de Motril.

Como caso particular de vertidos accidentales hay que destacar los que se producen en aguas costeras procedentes del tráfico marítimo, cuya importancia económica en la DHCMA por la presencia de puertos como el de Algeciras, Carboneras, Almería, Motril, Málaga, La Línea y Garrucha, da lugar a que existan zonas de intenso tráfico marítimo más proclives a la ocurrencia de vertidos accidentales. La probabilidad de que se produzca un accidente dependerá de las tasas de crecimiento de tráfico marítimo, siendo un fenómeno cuya frecuencia de ocurrencia no puede establecerse sin un alto grado de incertidumbre.

La tendencia generalizada es a la mejora en la calidad de las masas de agua costeras.

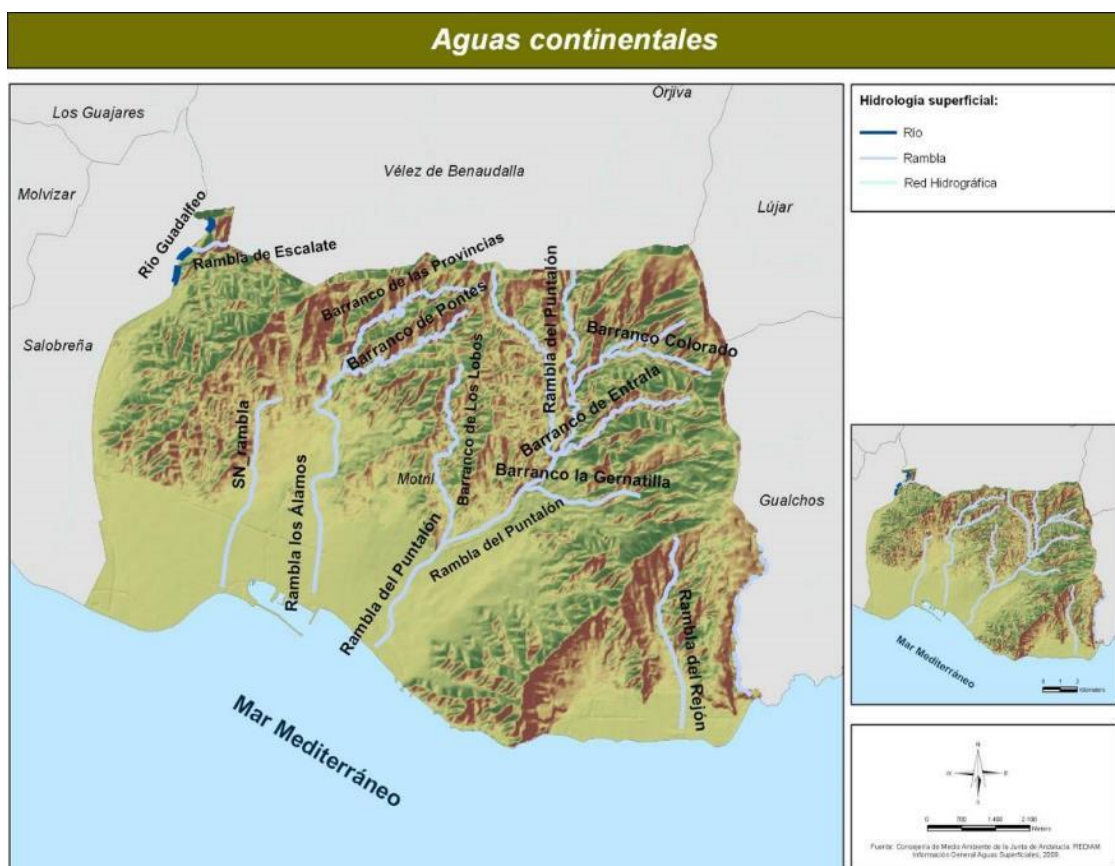
En relación a las tasas de renovación no se esperan variaciones respecto a la situación actual, dado que la no aplicación del PDI precisamente no conllevaría cambio en la configuración portuaria de Motril.

### 3.4.2 Estado de las masas de agua continentales

#### 3.4.2.1 Situación actual

En Andalucía, el ciclo natural del agua se caracteriza por acusar un fuerte estiaje durante tres o más meses, en los cuales los ríos pueden llegar incluso a secarse a consecuencia de la falta de lluvias y de la gran evapotranspiración derivada de las elevadas temperaturas, lo que reduce considerablemente la escorrentía superficial y, consecuentemente, el agua disponible como recurso.

La distribución de arterias fluviales superficiales en el municipio de Motril es la siguiente:



**Ilustración 126. Red hidrográfica del municipio de Motril**

Fuente: Red de aguas superficiales, 2008, REDIAM (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía).

Elaboración Tecnoambiente, 2011.

El río Guadalfeo, el de mayor entidad, sólo atraviesa el término por el noroeste, con una aparición tímida sobre el territorio y muy poca representación. Son las ramblas y los barrancos (torrentes con caudales temporales u ocasionales) los elementos lineales que verdaderamente conforman la red hidrográfica superficial de Motril, como se constata en la ilustración.

Concretamente la zona portuaria queda flanqueada a la derecha por la Rambla de los Álamos, que desemboca en la playa de las Azucenas, allí donde la explanada del puerto finaliza. Se trata



de un tramo fluvial encauzado, portando las aguas residuales procedentes de acequias y parcelas de cultivo. La vegetación natural presente en la zona es escasa y de no muy alto valor ecológico, limitándose principalmente a los cañaverales que ocupan la parte central del canal. Éstos pueden verse acompañados de otras especies riparias como zarzamoras, juncos (*Scirpus holoschoemus*), Eneas (*Typha ssp*) y Carrizos (*Phragmites australis*).

Con respecto a la vegetación de ribera, a causa del encauzamiento no se observan reductos de la típica y únicamente se observan algunos eucaliptos (*Eucaliptus calmadulensis*) de repoblación.

La rambla de los Álamos es la de mayor longitud. Su permeabilidad es de 35 m/d (Heredia, J.G. et al, IGME, 2002: 805).

A la izquierda aparece la Rambla de las Brujas (nominada SN-Rambla).

Ambas pueden llevar agua durante algún tiempo en caso de lluvias torrenciales, aunque los días de lluvia se limitan a 45/año, produciéndose de forma torrencial, principalmente en otoño. Durante los meses de verano los cauces quedan secos pero su nivel freático permanece cerca de la superficie.

#### 3.4.2.2 Evolución en caso de la no aplicación del PDI

En caso de no desarrollarse el PDI la rambla de los Álamos mantendría su estado actual, quedando seca los meses de verano y primavera y con caudal cuando se producen las lluvias, principalmente otoñales.

En el caso de la rambla Brujas el PGOU de Motril recoge esta actuación anexa al puerto, fuera de la zona de adscripción portuaria:



**Ilustración 127. Propuesta de desarrollo portuario del PGOU de Motril**

Esta propuesta afectaría indirectamente a la rambla de Brujas, pues la desembocadura quedaría muy próxima al dique exterior del deportivo, provocando acumulación de arenas que acabarían obstruyendo la rambla, y posible estanqueidad o necesidad de desvío.

### 3.4.3 Consumo de agua

#### 3.4.3.1 Situación actual

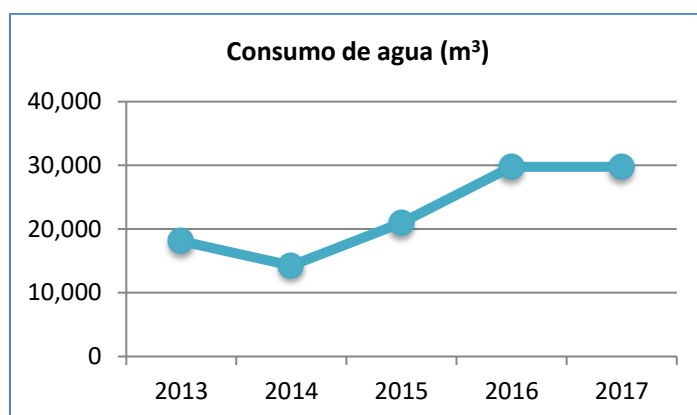
En la actualidad, el consumo de agua que se hace en todo el territorio del Puerto de Motril es el inherente a la propia actividad de la APM y al que realizan los concesionarios y usuarios del puerto.

La Memoria de Sostenibilidad del Puerto de Motril del año 2017 asocia la gestión de la red de distribución de agua a la propia autoridad portuaria. Así, la evolución del consumo de agua desde el año 2013 hasta el 2017 se recoge en la siguiente tabla:

**Tabla 46. Consumo de agua de la APM (2013-2017)**

	2013	2014	2015	2016	2017
Consumo (m <sup>3</sup> )	18.092	14.259	20.954	29.769	29.769
Superficie ZSP (m <sup>2</sup> )	899.665	899.665	904.996	904.996	904.996
Ratio (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	0,020	0,015	0,023	0,033	0,033

Fuente: Memoria de Sostenibilidad 2017, APM. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.



**Ilustración 128. Evolución del consumo de agua de la APM (2013-2017)**

Fuente: Memoria de Sostenibilidad 2017, APM. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

La APM ha facilitado el consumo de agua correspondiente a las concesiones y autorizaciones de la ZSP durante el año 2018. Los datos se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 47. Consumo de agua en el Puerto de Motril en 2018**

Concesionario/usuarios/otros	Consumo anual (m³)
Viviendas Agriaz	2.064
Proas (suministro)	45
Cemex España, S.A.	63
Viviendas Agriaz	75
Proas (suministro)	24
General Azucenas (200)	-
Terminal Marítima Granada (poniente)	69
Edificio IIPONA (204)	162
General Azucenas (200)	-
<b>Transgranada</b>	<b>1.140</b>
Sdad. Financiera y Minera (silo López Guillén)	-
Totalizador edificio portuarios (500)	0
Guardia Civil del mar (costa)	144
Sdad. Financiera y Minera (silo López Guillén)	36
Hormigones Domingo Jiménez	0
Guardia Civil del mar (costa)	960
Capitanía	234
Proas (contra incendios)	0
Oficinas y edificio institucional	6
Molina Marítima (baldeo)	-
Nave provisionista (nave junto aduanas)	15
Juan J. Rodríguez Sabio (poniente)	6
Molina Marítima (nave poniente)	6
Naviera Armas (estación marítima)	3
Venta tickets naviera	24
Naviera Armas (estación marítima)	75
Aseos preembarque levante	63

Concesionario/usuarios/otros	Consumo anual (m³)
Venta tickets naviera	3
Salvamento Marítimo / Cruz Roja	186
Guardia Civil (levante)	3.912
Cepsa Comercial Petróleo	237
López Escañuela (bar lonja)	1.179
Asociación de Prod. Pesc. Fresca Motril (lonja)	0
Garcidén (ant. Alaminos)	144
Oscar Lozano Casas (caseta refrescos pesquero)	0
Centro de inmigrantes y Cruz Roja	93
Juan J. Rodríguez Sabio (aduanas)	0
Isabel Casas Caparrós (caseta refrescos pesquero)	0
Aduanas en levante	0
General del puerto	24.921
Tropicopter (Proturam)	12
Protección Civil (preembarque nº1)	0
Terminal Marítima Granada (baldeo)	711
Naviera Armas (aguadas)	4.968
Caliope (aguadas)	0
Pista padel	0
Aseos zona preembarque nº1	1.071
Marina Yacht Park	570
Oficinas policía nacional	75
General pesquero	13.872
Jardín Araucarias	606
LYSUR	24
Transrivagar	27
Molina Marítima (baldeo)	0
INTEMAC (antiguo Holcim)	30
General Azucenas	35.385
STOCK SINERGY C. SRL (Antigua SEAE)	48
J.L. Pantoja	324
Servicio Amarras Motril, S.L.	9
Centro de inmigrantes	46.86
Cruz Roja Pesquero	57
Ronco y Cia	801
FRS	57
World Vypmar	285
World Vypmar Contraincendios	342
Boatdil	39
Naviera FRS aguadas	978
Naviera Balearia aguadas	-
Guardamar Polimnia	-
Kattegat	0
Riego IIPONA	111
Aseos camioneros IIPONA caliente	0
Aseos camioneros IIPONA frio	0
Aseos Cruceros	0



Concesionario/usuarios/otros	Consumo anual (m³)
Caseta Cruceros	30
Nueva Estación Marítima Abastecimiento	57
Nueva Estación Marítima Contraincendios	0
Chatarras Fuentes	1890
Pilas Azucenas	249
Aseos Camioneros Transitorios	606
Tránsito 2000	6
Adumar	6
Partida Aduanas S.L.	0
UME	1.176
Buque Saipem	15.492
<b>TOTAL</b>	<b>120.489<sup>24</sup></b>

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

### 3.4.3.2 Evolución en caso de no aplicación del PDI

En el caso de que el PDI finalmente no se implante, debido a que no se produciría ningún incremento en las infraestructuras, y partiendo de la idea de que todo permanezca exactamente igual que en la actualidad, el único incremento del consumo de agua vendrá determinado por un posible aumento del tráfico de pasajeros y usuarios dentro de las ZSP, más bien, asociado al uso de aseos y bares.

Por otro lado, si se ejecuta el puerto deportivo previsto en el PGOU de Motril, este se traduciría en un aumento en el consumo de agua en relación a la ratio atraques utilizados/ atraques totales.

En cualquier caso, la variación en el consumo de agua si no se aplica el PDI vendrá determinada por la influencia de otros factores como: uso eficiente del agua, técnicas de reducción del consumo, variaciones en el número de usuarios, previsiones de incremento del tráfico de pasajeros y de Operación Paso del Estrecho (OPE), etc.

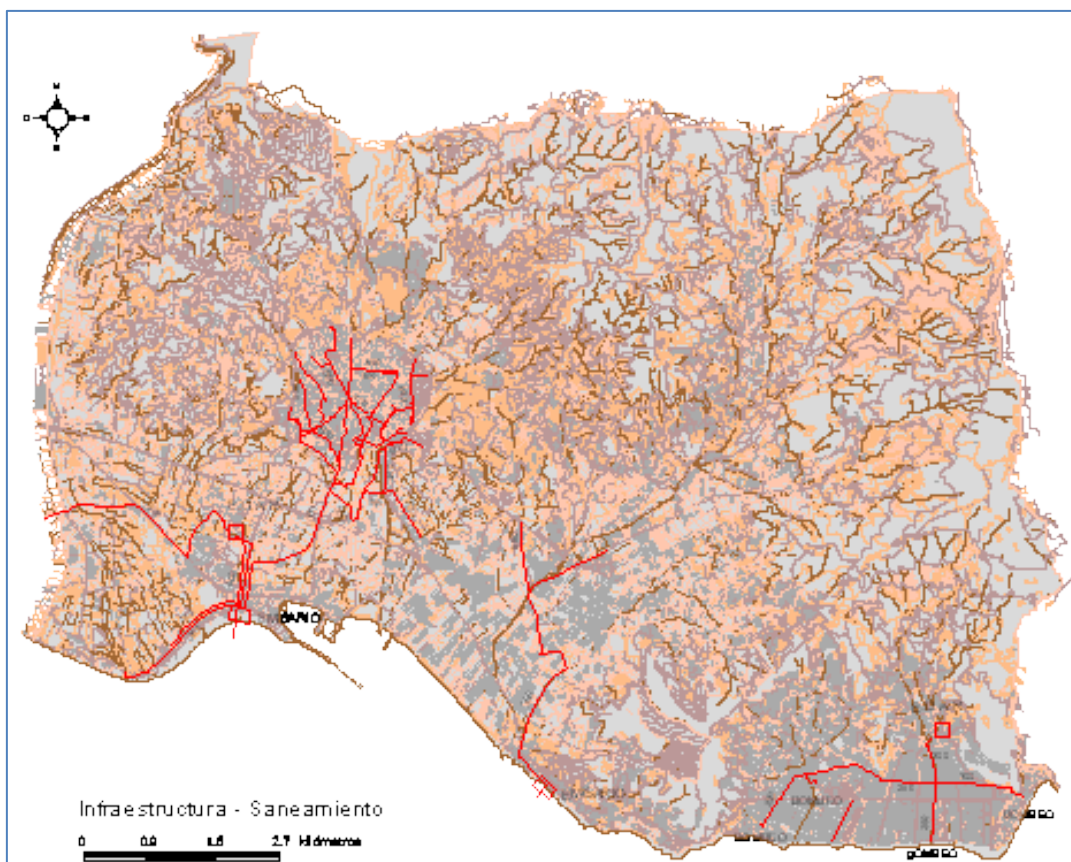
### 3.4.4 Necesidades de depuración

#### 3.4.4.1 Situación actual

En la actualidad, el Puerto de Motril no tiene Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) propia. Conforme a la Memoria de Sostenibilidad de la APM, y según confirma el personal de la propia autoridad portuaria, todas las aguas residuales que se generan en la ZSP se conectan con la red de saneamiento del puerto, que conecta, a su vez, con la red de saneamiento

<sup>24</sup> La diferencia tan significativa con respecto al total del consumo en el año 2017 podría venir dado debido a que no se ha incluido los datos del consumo propio de la APM, de sus edificios centrales y sus dependencias.

municipal. Por tanto, todas las aguas residuales generadas por la actividad portuaria se depuran en la de Motril-Salobreña.



**Ilustración 129. Red de saneamiento del T.M. de Motril**

Fuente: <http://www.motril.es>

Esta EDAR está diseñada para depurar las aguas de una población de 181.500 h-e (habitantes-equivalentes) y un caudal de entrada de 109.734 h-e<sup>2526</sup>.

En el año 2017, se generaron en la APM un total de 52.358 m<sup>3</sup> de aguas residuales, cuyo origen estaba en:

- Aseos de las oficinas de la APM.
- Talleres y dependencias de la Policía Portuaria.
- Aseos de la zona pre-embarque.

<sup>25</sup> Habitante-equivalente (h-e): es la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de cinco días (DBO<sub>5</sub>), de 60 gramos de oxígeno por día (artículo 2.f) del *Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables para el tratamiento de aguas residuales urbanas*).

<sup>26</sup> <https://www.iagua.es>

Así mismo, las aguas residuales que generan los concesionarios también se dirigen al colector municipal descrito anteriormente.

Por consiguiente, las necesidades de depuración están directamente relacionadas con la capacidad de la EDAR Motril-Salobreña que, en cualquier caso, quedará ligada a los núcleos de: Motril, Playa Granada y Puerto de Motril.

#### *3.4.4.2 Evolución en caso de no aplicación del PDI*

En el PGOU de Motril se prevé la realización de la acometida de las aguas de las Ventillas, Puntalón y Torrenueva, para lo que es necesaria la finalización de la estación de bombeo de las Ventillas y la ejecución de un colector de conexión con la depuradora. En este sentido, podría ser necesario un redimensionamiento de la EDAR Motril-Salobreña.

De otro lado, en lo que respecta al propio puerto, en caso de no llevarse a cabo el PDI, no deberían aparecer nuevas necesidades de depuración, ya que todas las infraestructuras se mantendrían con la configuración actual, los consumos actuales y las aguas residuales tendrían una variación prácticamente nula.

### **3.5 FACTORES CLIMÁTICOS**

#### *3.5.1 Calentamiento global*

La información contenida en este apartado es un extracto de la recogida en el Trabajo 5, que se anexa al presente EsAE. A continuación, se exponen los resultados, pudiendo consultarse la metodología concreta de cálculos y premisas consideradas en el citado trabajo (entre ellas la consideración de emisiones asociadas a la zona de servicio del puerto y al exterior).

El calentamiento global y el cambio climático son dos aspectos fundamentales a tener en cuenta en la actualidad con el desarrollo de cualquier actividad. Es por ello que la evaluación de las emisiones de GEI producidas, consideradas por el IPCC como la causa principal del calentamiento del sistema climático y en consecuencia la subida del nivel del mar y el cambio climático es una manera de estudiar las fuentes de emisión que están provocando estos cambios, permitiendo adoptar medidas de mitigación.

Para poder llevar a cabo esta evaluación, se ha dividido el estudio, para el caso del puerto de Motril, en las siguientes categorías de tráfico:

- Tráfico de graneles: en las estimaciones de emisiones derivadas del tráfico de graneles, tanto sólidos como líquidos, se han considerado las emisiones producidas por los buques de cada tipo, así como por la maquinaria necesaria para la manipulación de la carga.
- Tráfico RO-RO: se dividirá en las actividades desarrolladas en el mar por parte de los buques de ro-ro que hacen escala y en lado tierra por parte de los vehículos industriales de tráfico ro-ro propiamente dichos.

- Tráfico de Mercancía general: se incluye dentro de esta categoría las emisiones producidas por los buques de mercancía general que no sean de tráfico ro-ro o ro-pax.
- Tráfico de la estación marítima: se dividirá nuevamente en las actividades desarrolladas en el lado mar por parte de los buques ferry que hacen escala para el transporte de pasajeros y vehículos y, por otro lado, por los vehículos en régimen de pasaje que circulan en el lado tierra.
- Tráfico náutico-deportivo y pesca: se evalúan las emisiones por parte de las embarcaciones a motor, pues se consideran únicamente las emisiones en lado mar.
- Gestión de residuos MARPOL: se han evaluado tanto las emisiones por parte de los camiones cisterna que realizan la actividad de recogida y carga de residuos.
- Practicaje y remolque: se consideran las emisiones producidas por las embarcaciones auxiliares que realizan esta actividad.
- Otros: se realiza un breve estudio de evaluación de GEI correspondientes a las superficies de almacenamiento.

Cabe destacar que hay una serie de empresas, cuyas emisiones serían de alcance III, que desarrollan una actividad independiente al puerto, es decir, la Autoridad Portuaria no tiene poder de gestión sobre ellas. Es por ese motivo que, a la hora de evaluar la huella de carbono, no se tendrán en cuenta. Se evaluará la actividad realizada por parte de los buques, vehículos y, maquinaria propiamente dichos, y no los procesos externos a dicha actividad.

Para realizar el cálculo de emisiones expuesto a continuación se han dividido las emisiones de GEI en dos subapartados: las que se producen en el lado tierra, por maquinaria de carga/descarga y vehículos de transporte, y las que se producen en el lado mar, por los buques que transportan las diferentes mercancías. Además, como se ha dicho, se consideran las emisiones producidas dentro de la zona portuaria y en su área de influencia.

Para el cálculo del consumo de los diferentes buques, se establecen recorridos tipo a cada muelle y se emplean los factores de carga y las potencias de motores establecidas en el documento “Current Methodologies in preparing Mobile Source Port-Related emission inventories”, que se multiplicarán por los tiempos establecidos a través del documento de Trozzi y datos proporcionados por la APM. Además, se calculan las emisiones derivadas del fondeo de los buques en las aguas del Puerto, según datos proporcionados por la APM.

En el cálculo de las emisiones del lado tierra se consideran las producidas por el equipamiento de carga/descarga y de movimiento por las terminales, así como de los vehículos que acceden a la zona de servicio del Puerto, tanto de carga como de pasajeros (en el caso de vehículos en régimen de pasaje). A través de los mapas de tráfico del Ministerio de Fomento y del tráfico marítimo, se estiman el porcentaje de vehículos que accede al puerto por cada puerta, así como el porcentaje que se dirige a cada muelle. A continuación, se establecen recorridos medios y se obtiene el consumo total y, con ello, las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En cuanto a maquinaria, se ha tenido en cuenta el siguiente equipamiento para el cálculo de las emisiones: 2 grúas móviles, 8 cintas transportadoras, 15 palas cargadoras y 8 carretillas,



repartidos entre las terminales de graneles y mercancía general. Conociendo los rendimientos de los equipos y estableciendo recorridos tipo, se calculan las emisiones de GEI.

### 3.5.1.1 Tráfico de graneles

#### 3.5.1.1.1 Cálculo de emisiones

Para el cálculo de emisiones de granel líquido y sólido es necesario tener en cuenta que únicamente se consideran las emisiones por parte de la propia actividad de carga, descarga y transporte de la mercancía, y no el tratamiento de esta en sus instalaciones, siendo éstas de actividad independiente al puerto.

#### Zona de servicio del Puerto

##### ▪ Lado tierra

Para el cálculo de las emisiones por parte de la maquinaria empleada para realizar la actividad de carga/descarga de la mercancía, se toma como referencia algunos datos proporcionados por la APM.

Con ello, se establece que el **granel líquido** se manipula a través de instalaciones especiales, que se estima no producen emisiones notables a la atmósfera.

En cuanto al **granel sólido**, se considera que la carga se realiza a través de cintas transportadoras, y la descarga a través de grúas móviles y palas, así como por medios propios de los buques. Conociendo los rendimientos de la maquinaria y los recorridos necesarios, se obtienen las emisiones producidas.

Además, se estima el número de camiones que transportan los graneles sólidos, obteniendo un total de 36.047 camiones. Siguiendo el método explicado anteriormente, se obtienen las emisiones producidas por los vehículos dentro del recinto portuario.

##### ▪ Lado mar

Considerando un total de 105 buques de granel líquido y 17 buques de graneles sólidos, y considerando que fondean en la zona II del puerto 6 buques de granel líquido (durante una media de 13,80 h) y 5 de granel sólido (durante una media de 27 h), se calculan las emisiones siguiendo el método descrito anteriormente:

**Tabla 48. Consumo medio de un buque de granel líquido en zona portuaria por escala**

Distancia media (km)	Velocidad permitida (kn)	Potencia motor principal (kW)	Potencia motor auxiliar (kW)	Tiempo de viaje (h)	Tiempo de maniobra (h)	Tiempo de atraque (h)	Consumo producido por un buque (kWh)
5,21	3	9.400	1.974	0,9	1	19,15	11.002,71

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Tabla 49. Consumo medio de un buque de granel sólido en zona portuaria por escala**

Distancia media (km)	Velocidad permitida (kn)	Potencia motor principal (kW)	Potencia motor auxiliar (kW)	Tiempo de viaje (h)	Tiempo de maniobra (h)	Tiempo de atraque (h)	Consumo producido por un buque (kWh)
5,80	3	8.000	1.776	1,05	1	35,5	17.494,85

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### **Zona exterior del Puerto**

De forma similar a lo mencionado en apartados anteriores, se estima una distancia media de recorrido de 1.800 km por mar.

#### **3.5.1.1.2 Emisiones totales por alcances**

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

##### ▪ Graneles líquidos

**Tabla 50. Emisiones totales por alcances producidas por el tráfico de graneles líquidos**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	972.597,89		972.597,89
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>	11.151.551,75		11.151.551,75
<b>AI+All</b>	972.597,89	0,00	<b>972.597,89</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

##### ▪ Graneles sólidos

**Tabla 51. Emisiones totales por alcances producidas por el tráfico de graneles sólidos**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	287.800,06	249.642,50	537.442,56
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>	1.665.465,34		1.665.465,34
<b>AI+All</b>	287.800,06	249.642,50	<b>537.442,56</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019

#### **3.5.1.2 Tráfico Ro-Ro**

##### **3.5.1.2.1 Cálculo de emisiones**

En este apartado se evalúan las emisiones producidas por el tráfico ro-ro puro. El Puerto de Motril cuenta con 3 rampas ro-ro, una en el muelle de Azucenas, y otras dos en los muelles de

Levante y Costa. En este punto se han contabilizado las emisiones producidas por los buques y por los vehículos asociados a este transporte.

### Zona de servicio del Puerto

#### ▪ Lado tierra

Se han considerado un total de 30.052 vehículos. Estableciendo recorridos a las terminales presentes en los muelles de Azucenas y Costa-Levante y aplicando la metodología descrita, se obtiene el consumo de los vehículos y sus emisiones.

#### ▪ Lado mar

Se contabilizan un total de 318 buques para tráfico ro-ro puro y se considera que fondean en la zona II del puerto 12 buques, durante un tiempo medio de 23 h. Siguiendo la metodología descrita se obtienen las emisiones producidas:

**Tabla 52. Consumo medio de un buque ro-ro en zona portuaria por escala**

Distancia media (km)	Velocidad permitida (kn)	Potencia motor principal (kW)	Potencia motor auxiliar (kW)	Tiempo de viaje (h)	Tiempo de maniobra (h)	Tiempo de atraque (h)	Consumo producido por un buque (kWh)
5,30	3	11.000	2.849	0,96	1	7,46	7.274,03

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### Zona exterior del Puerto

De forma similar a lo mencionado en apartados anteriores, se estima una distancia media de recorrido de 1.800 km por mar y 830 km por tierra.

#### 3.5.1.2.2 Emisiones totales por alcances

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 53. Emisiones totales por alcances producidas por el tráfico ro-ro**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	2.157.570,76	28.832,82	2.186.403,59
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>	11.729.637,72	18.355.765,32	30.085.403,04
<b>AI+All</b>	<b>2.157.570,76</b>	<b>28.832,82</b>	<b>2.186.403,59</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.5.1.3 Tráfico Ro-Pax

#### 3.5.1.3.1 Cálculo de emisiones

En este apartado se evalúan las emisiones producidas por el tráfico RO-PAX, es decir, el tráfico de mercancías junto con el de vehículos en régimen de pasaje y pasajeros. En el Puerto de Motril se operan cuatro líneas regulares: con Melilla, Nador, Alhucemas y Tánger MED.

#### Zona de servicio del Puerto

##### ▪ Lado tierra

Como se ha dicho, en este apartado se consideran las emisiones producidas por los vehículos de mercancías y por los vehículos en régimen de pasaje. Se han contabilizado 6.076 vehículos de mercancías, de los cuales un 83% se dirige al muelle de Azucenas y un 17% al muelle de Costa-Levante, según un reparto hecho en función del tráfico operado por FRS y Armas.

En cuanto a vehículos en régimen de pasaje, en el año 2018 los datos son los siguientes:

**Tabla 54. Vehículos en régimen de pasaje**

Motocicletas	Coches	Furgonetas	Autobuses	TOTAL
985	54.835	26	224	56.070

Fuente: APM, 2019.

Se realiza un reparto de los vehículos anterior en función del número de pasajeros de cada una de las líneas, para así conocer cuál es el muelle destino de los vehículos, obteniendo que un 44%, donde se ubica la naviera FRS, que opera las líneas que comunican Motril con Melilla y Tánger MED, mientras que un 56% se dirigen al muelle de Costa-Levante, donde se encuentra la naviera Armas, que opera las líneas que comunican Motril con Nador y Alhucemas.

Como en los casos anteriores, se sigue la metodología descrita para obtener las emisiones producidas en el lado tierra.

##### ▪ Lado mar

El total de buques para tráfico RO-PAX es de 694, y en este caso no fondea ninguno en la zona II del puerto. De nuevo, estableciendo recorridos medios y siguiendo la metodología expuesta, se calculan las emisiones producidas por estos buques.

**Tabla 55. Consumo medio de un buque ro-pax en zona portuaria por escala**

Distancia media (km)	Velocidad permitida (kn)	Potencia motor principal (kW)	Potencia motor auxiliar (kW)	Tiempo de viaje (h)	Tiempo de maniobra (h)	Tiempo de atraque (h)	Consumo producido por un buque (kWh)
5,30	3	11.000	2.849	0,96	1	9,14	8.520,94

Fuente: Elaboración propia, 2019.



### Zona exterior del Puerto

De forma similar a lo mencionado en apartados anteriores, se estima una distancia media de recorrido de 193,75 km en el lado mar y 830 km en lado tierra.

#### 3.5.1.4 Emisiones totales por alcances

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 56. Emisiones totales por alcances producidas por el tráfico de mercancías ro-pax**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	5.067.898,08	5.829,50	5.073.727,58
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>	2.752.887,20	3.711.312,50	6.464.199,70
<b>AI+All</b>	<b>5.067.898,08</b>	<b>5.829,50</b>	<b>5.073.727,58</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

**Tabla 57. Emisiones totales por alcances producidas por el tráfico de vehículos en régimen de pasaje**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	0,00	8.998,31	8.998,31
<b>Alcance II</b>	0,00	0,00	0,00
<b>Alcance III</b>	0,00	0,00	0,00
<b>AI+All</b>	<b>0,00</b>	<b>8.998,31</b>	<b>8.998,31</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### 3.5.1.5 Tráfico de mercancía general

##### 3.5.1.5.1 Cálculo de emisiones

Como se ha mencionado previamente, en este apartado se evalúan las emisiones vinculadas al tráfico de mercancía general, excluyendo el tráfico RO-RO y RO-PAX, ya que éstos se evalúan de forma independiente.

### Zona de servicio del Puerto

#### ▪ Lado tierra

En el lado tierra se consideran las emisiones producidas por el equipamiento de carga y descarga y de movimiento por los muelles. En este caso se considera que la carga y descarga de la mercancía es realizada a través de grúas móviles y medios propios del buque. También se consideran las emisiones producidas por los camiones que acceden a la zona de servicio del puerto, que en este caso son 10.982.

Nuevamente, realiza un reparto de los camiones en función de los movimientos de mercancía general, se establecen recorridos medios y se aplica la metodología descrita, obteniendo las emisiones de GEI asociadas.

▪ Lado mar

Para el cálculo de emisiones por parte de los 174 buques de mercancía general, los datos son los que siguen. Además, se consideran las emisiones producidas por 3 buques fondeando en la zona II durante una media de 41 h.

**Tabla 58. Consumo medio de un buque de mercancía general en zona portuaria por escala**

Distancia media (km)	Velocidad permitida (kn)	Potencia motor principal (kW)	Potencia motor auxiliar (kW)	Tiempo de viaje (h)	Tiempo de maniobra (h)	Tiempo de atraque (h)	Consumo producido por un buque (kWh)
5,37	3	9.300	1.776,30	1	1	30,7	13.160,33

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### Zona exterior del Puerto

De forma similar a lo mencionado en apartados anteriores, se estima una distancia media de recorrido de 1.800 km en el lado mar y 830 km en lado tierra.

#### 3.5.1.6 Emisiones totales por alcances

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 59. Emisiones totales por alcances producidas por el tráfico de mercancía general**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	1.945.185,48	111.484,29	2.056.669,78
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>	95.992.401,93	5.869.691,53	101.862.093,46
<b>AI+All</b>	1.945.185,48	111.484,29	<b>2.056.669,78</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### 3.5.1.7 Tráfico de cruceros

##### 3.5.1.7.1 Cálculo de emisiones

En este apartado se consideran las emisiones producidas en la zona portuaria vinculadas al tráfico de cruceros. En este caso, para evaluar las emisiones de GEI relacionadas con el muelle de cruceros, se ha considerado únicamente las emisiones del lado mar, con la llegada y salida del buque, incluyendo el proceso de carga y descarga de pasajeros.

### Zona de servicio del Puerto

- Lado mar

Para el cálculo de las emisiones del lado mar, se realiza el mismo procedimiento que en los casos anteriores.

Considerando un total de 29 cruceros, los datos referentes al cálculo de GEI son los siguientes.

**Tabla 60. Consumo medio de un buque de crucero en zona portuaria por escala**

Distancia media (km)	Velocidad permitida (kn)	Potencia motor principal (kW)	Potencia motor auxiliar (kW)	Tiempo de viaje (h)	Tiempo de maniobra (h)	Tiempo de atraque (h)	Consumo producido por un buque (kWh)
4,4	3	39.600	11.088	0,8	0,8	9,89	84.369,53

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### Zona exterior del Puerto

De forma similar a los apartados anteriores, se considera un área de influencia para estos buques de 560 km.

#### *3.5.1.8 Emisiones totales por alcances*

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 61. Emisiones totales por alcances producidas por el tráfico de pasaje en crucero**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	2.177.577,47		2.177.577,47
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>	1.593.794,82		1.593.794,82
<b>AI+All</b>	2.177.577,47	0,00	<b>2.177.577,47</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### *3.5.1.9 Otros tráficos*

##### *3.5.1.9.1 Cálculo de emisiones*

En este apartado se consideran las emisiones vinculadas a la pesca y a la náutica deportiva. Para poder realizar el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- No se consideran emisiones fuera de la zona de servicio del puerto.
- Se consideran solo emisiones en el lado mar.
- En náutica recreativa se considera una ocupación de 85%.

- Las embarcaciones de vela no producen emisiones de GEI, y se considera que representan un 10% del total.
- Las embarcaciones deportivas realizan cuatro viajes por semana (dos de entrada y dos de salida), durante nueve meses al año.

### **Zona de servicio del Puerto**

#### **Pesca**

Se consideran las emisiones producidas por 17 embarcaciones pesqueras. Aplicando la metodología se obtienen las emisiones de GEI correspondientes.

**Tabla 62. Consumo medio de una embarcación pesquera en zona portuaria por escala**

Distancia media (km)	Velocidad permitida (kn)	Potencia motor principal (kW)	Potencia motor auxiliar (kW)	Tiempo de viaje (h)	Tiempo de maniobra (h)	Tiempo de atraque (h)	Consumo producido por un buque (kWh)
6,00	3	734	286,26	1,08	0,7	27	2.323,16

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### **Náutica recreativa**

Se contabilizan un total de 200 amarres, con una ocupación del 85%. Como se ha dicho, se consideran 4 viajes semanales durante 9 meses al año.

**Tabla 63. Consumo medio de una embarcación recreativa en zona portuaria por escala**

Distancia media (km)	Velocidad permitida (kn)	Potencia motor principal (kW)	Tiempo de viaje (h)	Tiempo de maniobra (h)	Consumo producido por una embarcación(kWh)
3,4	3	300	0,6	0,3	38,97

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### **3.5.1.9.2 Emisiones totales por alcances**

#### **Pesca**

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 64. Emisiones totales por alcances producidas por las embarcaciones pesqueras**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	32.858,75		32.858,75
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>			0,00
<b>AI+All</b>	32.858,75	0,00	<b>32.858,75</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.



### Náutica deportiva

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 65. Emisiones totales por alcances producidas por las embarcaciones recreativas**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	602.510,20		602.510,20
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>			0,00
<b>AI+All</b>	602.510,20	0,00	<b>602.510,20</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.5.1.10 Servicios portuarios

#### 3.5.1.10.1 Servicios técnico-náuticos

### Practicaje

Para el cálculo de emisiones debidas a la actividad de practicaje, se obtiene un consumo medio por servicio teniendo en cuenta la distancia entre la base de prácticos y el punto de embarque para así obtener el tiempo medio del servicio. Para calcular las emisiones asociadas al servicio de practicaje se considera una embarcación de 10 m de eslora con una potencia de 440 CV y un total de 2.708 servicios.

**Tabla 66. Consumo medio por servicio de practicaje**

Distancia recorrida (km)	Duración media del servicio (h)	Consumo por servicio (l)	Nº de servicios
6,2	0,57	25,2	2.708

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### 3.5.1.10.2 Emisiones totales por alcances

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 67. Emisiones totales por alcances producidas por la prestación del servicio de practicaje**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	179.351,48		179.351,48
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>			0,00
<b>AI+All</b>	179.351,48	0,00	<b>179.351,48</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### Remolque

De forma similar a la empleada para el cálculo de emisiones producidas por el servicio de practica se obtienen las del servicio de remolque. En este caso, El puerto de motril cuenta con 2 remolcadores y un total de 332 servicios.

**Tabla 68. Consumo medio por servicio de remolque**

Distancia recorrida (km)	Duración media del servicio (h)	Consumo por servicio (l)	Nº de servicios
7,2	0,64	Según remolcador	332

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### 3.5.1.10.3 Emisiones totales por alcances

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 69. Emisiones totales por alcances producidas por la prestación del servicio de remolque**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	152.802,62		152.802,62
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>			0,00
<b>AI+All</b>	152.802,62	0,00	<b>152.802,62</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### 3.5.1.11 Gestión de residuos MARPOL

##### 3.5.1.11.1 Cálculo de emisiones

En este apartado se incluyen las emisiones correspondientes a la prestación del servicio de recogida de desechos, tanto por lado tierra como por lado mar.

En el Puerto de Motril se lleva a cabo la recogida de residuos MARPOL I y MARPOL V. Conociendo el número de servicios y los m<sup>3</sup> de cada uno, se establecen recorridos medios y se obtienen las emisiones por servicio.

En este caso, solo se presta el servicio de recogida de desechos a través de medios terrestres.

- Lado tierra

En el 2018 se prestaron 267 servicios de recogida de MARPOL I y 1.300 de MARPOL V.

Según el Plan de Recepción de Desechos, los dos camiones cisterna de SERTEGO (empresa prestadora del servicio de recogida de MARPOL I) tienen una capacidad de 30 m<sup>3</sup>. Además,

cuentan con dos tanques de almacenamiento de 30 m<sup>3</sup> cada uno. Cuando el camión cisterna está lleno al 90%, los residuos se llevan a la planta de tratamiento situada en Algeciras.

En cuanto a MARPOL V, la empresa prestadora es Juan José Rodríguez Sabio. Cuenta con diversos contenedores de diferentes capacidades, así como con un camión y una furgoneta auxiliar. Se considera que los desechos de este tipo se llevan al vertedero más cercano para su tratamiento.

**Tabla 70. Volumen de residuos MARPOL generados en 2018 en el Puerto de Motril**

	Nº servicios	M3 totales	M3/servicio	Capacidad camión cisterna (m3)	Capacidad camión (m3)
<b>MARPOL I</b>	267	3.315,36	12,42	30	
<b>MARPOL V</b>	1.300	4.411,82	3,39		20
<b>TOTAL</b>	1.567	7.727,18			

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.5.1.11.2 *Emisiones totales por alcances*

En Kg CO<sub>2</sub>eq:

**Tabla 71. Emisiones totales por alcances producidas por la prestación del servicio de recogida de desechos**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>		3.200,73	3.200,73
<b>Alcance II</b>			0,00
<b>Alcance III</b>		83.082,15	83.082,15
<b>AI+All</b>	0,00	3.200,73	<b>3.200,73</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.5.1.12 *Otras emisiones*

Para el cálculo de emisiones asociadas con la actividad de almacenamiento en la zona de servicio del puerto y gestionados por la Autoridad Portuaria directamente o por terceros en régimen de concesión o autorización, se ha tomado la superficie de almacenamiento cubierta que se expone en la memoria anual de la APM.

Para una superficie total de 18.106 m<sup>2</sup> y en base a un estudio realizado por *Enectiva*, en el que se establece que el consumo medio de un edificio puede ir desde los 52,5 kWh/m<sup>2</sup> hasta los 110,6 kWh/m<sup>2</sup>, se considera, para este análisis, un consumo medio de 71,5 kWh/m<sup>2</sup>. Los resultados vinculados a esta actividad en Kg CO<sub>2</sub>eq son:

**Tabla 72. Emisiones totales por alcances por consumo de electricidad en naves industriales**

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>Alcance I</b>	0,00	0,00	0,00
<b>Alcance II</b>	0,00	1.305.673,54	1.305.673,54
<b>Alcance III</b>	0,00	0,00	0,00

	Lado mar	Lado tierra	Total
<b>AI+All</b>	0,00	1.305.673,54	<b>1.305.673,54</b>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.5.1.13 Cuantificación de la huella de carbono

Se define a continuación un indicador con el fin de relacionar las emisiones de GEI del Puerto de Motril con respecto al total del tráfico de mercancías.

Este indicador se define como la cantidad de kg de CO<sub>2</sub> equivalente emitidos en el Puerto de Motril por cada tonelada de mercancía transportada y se expresa como:

Huella de carbono kg CO<sub>2eq</sub>/Tm Mercancía transportada

**Tabla 73. Cuantificación de la Huella de carbono en el Puerto de Motril**

Huella de carbono del Puerto de Motril	
<b>Total emisiones de GEI en kg CO<sub>2eq</sub></b>	15.280.816,19
<b>Volumen de tráfico de Mercancías en toneladas</b>	2.852.896
<b>kg CO<sub>2eq</sub>/t Mercancía transportada</b>	4,59

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.5.2 Evolución en caso de no aplicación del PDI

En caso de no aplicarse el PDI la evolución de la Huella de Carbono asociada al puerto dependería de nuevas actividades o servicios que se instalaran en la zona de servicio. Se conoce de la puesta en marcha de 2 naves de actividades que ya se producen y que generarán emisiones, por lo que se produciría un leve incremento. En cualquier caso, la tendencia es a los sistemas de suministro más eficientes y sustitución de los convencionales de forma que, de producirse, podría producirse una mejora. La evolución, no obstante, es incierta.

En el caso del desarrollo viario y ferroviario, la línea de tren prevista y el desdoble de la N-340 sí conllevarían más emisiones de gases GEIs por lo que la evolución debida al transporte rodado sería negativa, a no ser que incorporasen sistemas eléctricos de abastecimiento de energía, poco probable a la fecha.

### 3.5.3 Vulnerabilidad a riesgos naturales

Al igual que en el apartado anterior, se exponen a continuación partes del Trabajo 6, anexo al EsAE.

Se han obtenido los datos de los principales drivers intervinientes (oleaje, nivel medio del mar, temperatura, etc.), así como los valores futuros en los escenarios planteados (RCP4.5 en 2050 y 2100 y RCP8.5 en 2100).



### 3.5.3.1 Escenarios futuros

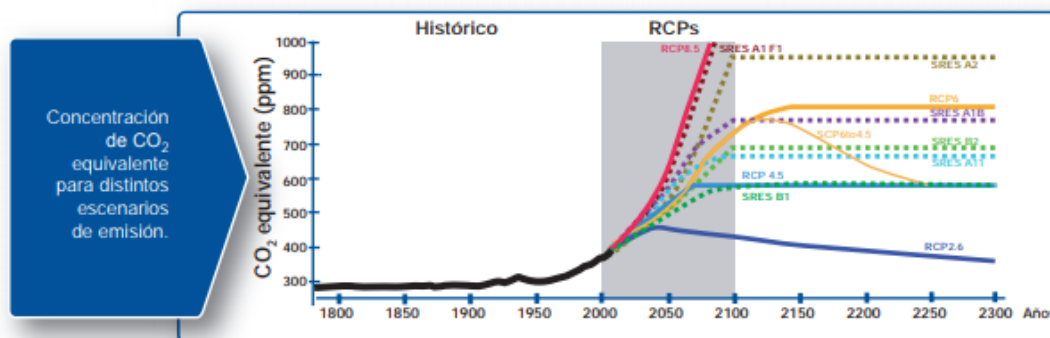
El Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), proporciona una actualización del conocimiento sobre aspectos científicos, técnicos y socioeconómicos del cambio climático. En este informe se analiza cómo varían los escenarios futuros de emisiones de gases de efecto invernadero en un amplio rango que depende del desarrollo socioeconómico y de las políticas climáticas adoptadas.

Se establecen sendas representativas de concentración de emisiones (RCP por sus siglas en inglés) que describen diferentes proyecciones para las emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero y aerosoles, así como en función de los diferentes usos del suelo, para el s. XXI. Estas sendas se identifican por su forzamiento radiactivo total para el año 2100 que varía desde 2,6 a 8,5:

	FR	Tendencia del FR	[CO <sub>2</sub> ] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m <sup>2</sup>	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m <sup>2</sup>	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m <sup>2</sup>	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m <sup>2</sup>	creciente	936 ppm

**Ilustración 130. Escenarios de emisión incluidos en el AR5**

Fuente: Guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC.WGI. "Cambio Climático: Bases Físicas".



**Ilustración 131. Concentración de CO<sub>2</sub>eq. para diferentes escenarios de emisión**

Fuente: Guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC.WGI. "Cambio Climático: Bases Físicas"

En este análisis se consideran los escenarios RCP4.5, correspondiente a un escenario de estabilización de emisiones debido al éxito de políticas ambientales climáticas, y el escenario RCP8.5, correspondiente a un escenario con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero.

### 3.5.3.2 Infraestructura existente

Los cambios en estas variables climáticas podrán causar efectos físicos que impactarán en la infraestructura portuaria o en las operaciones que en ella se realicen. Se evalúa a continuación el impacto sobre los diferentes activos portuarios existentes en el Puerto de Motril. Para el análisis realizado se ha subdividido el puerto en áreas de actividad en función del tipo de tráfico servido, simplificando en zonas con volúmenes más representativos. A estas áreas se les denominará en terminales el presente análisis, por simplificar y para poder hacer un análisis comparativo con la situación con futura del Plan Director de Infraestructuras, en el que sí se contempla una distribución del puerto por terminales. Por tanto, las áreas/terminales en las que se ha subdividido el puerto para este análisis de la infraestructura existente son las siguientes:

- Terminal 1. Graneles sólidos. Bajo nivel de automatización
- Terminal 2. Graneles líquidos < 200.000 DWT
- Terminal 3. Marina/puerto deportivo
- Terminal 4. Ro-Pax
- Terminal 5. Mercancía general
- Terminal 6. Pesquera
- Terminal 7. Mercancía general
- Terminal 8. Graneles sólidos. Bajo nivel de automatización
- Terminal 9. Graneles líquidos < 200.000 DWT
- Terminal 10. Ro-Pax



**Ilustración 132. Áreas o terminales del Puerto de Motril consideradas en el análisis de la situación actual**

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 3.5.3.2.1 Valores de francobordos mínimos considerados

Por su gran relevancia para el análisis, se señalan a continuación los **francobordos mínimos** considerados en los muelles y diques modelizados en la simulación de la situación actual del Puerto de Motril.

**Tabla 74. Francobordos mínimos considerados**

MUELLES			DIQUES EN TALUD		
Nº	Nombre	F mín *	Nº	Nombre	F mín *
M1	Muelle de graneles	1,46	D2	-	7,95
M2	Muelle de Poniente	1,47	D3	-	7,5
M3	Muelle de Costa	1,74	D4	-	2,22
M4	Muelle de Levante	1,74			
M5	Muelle pesquero	1,1	DIQUES VERTICALES		
M6	Muelle de las Azucenas	2,67	Nº	Nombre	F mín *
M7	Muelle Dique	1,17	D1	Muelle Dique	5,85
M8	-	1,41	D5	Muelle de Contradique	6,18
M9	Muelle de Contradique	2,26			

\* Francobordo mínimo de referencia



**Ilustración 133. Muelles y diques en considerados en el análisis de la situación actual**

Fuente: Elaboración propia, 2019.

El francobordo mínimo de referencia se ha calculado a partir de los siguientes datos:

$$F_{\text{mín}} = \text{Cota}_{\text{muelle/dique}} - \text{Cota}_{\text{P.M.V.E}}$$

- La cota de los muelles/diques considerada es la mínima de las recogidas a lo largo de su longitud en la restitución convencional del Puerto de Motril realizada en 2016.
- Se considera que el francobordo mínimo se presenta con la Pleamar Máxima Viva Equinoccial (+0,95 m respecto al cero del puerto).

### 3.5.3.2.2 Datos climáticos en infraestructura existente

Se obtienen los valores actuales en el Puerto de Motril de los principales drivers climáticos y sus previsiones ante los escenarios RCP4.5 Y RCP8.5 para los horizontes temporales 2025, 2050 y 2100. En este caso, pese a ser menor el alcance temporal del PDI, es conveniente que el alcance del análisis de efectos del cambio climático sea más amplio, considerando las vidas útiles de algunas infraestructuras portuarias, y que estas habitualmente superan la vida útil de diseño original mediante actuaciones de mantenimiento. Por esta razón, se estima conveniente plantear como años horizonte de análisis 2050 y 2100.

**Tabla 75. Principales cambios en los drivers climáticos ante los escenarios de cambio climático**

	ESCENARIO						
	2025		2050		2100		
	valor actual	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
CAMBIOS EN PRINCIPALES VARIABLES CLIMÁTICAS							
Velocidad de viento (Media Nº.días al año con viento medio diario > percentil 99)	3,65	3,47	3,52	3,23	3,31	3,43	3,00
Agitación (Nº.horas/año con altura de ola significante> 2.5 m en la zona de navegación)	5,51	3,71	3,63	2,61	2,41	2,57	1,93
Inundación costera (Nº de horas al año con inundación > 1,1 m en el muelle)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Subida del nivel del mar (SLR) (Subida relativa del nivel del mar, in m)	0,00	0,09	0,10	0,21	0,25	0,44	0,61
Días de lluvia (Numero de días de lluvia al año -sólo afecta si la carga es sensible a la lluvia-)	70,13	67,69	62,69	62,22	54,87	60,06	45,08
Intensidad de lluvia (Periodo de retorno de 25 años de precipitación maxima diaria de 5 días)	83,08	77,53	83,73	76,72	78,05	85,83	87,21
Temperatura máxima (Número medio de días al año con temperatura máxima diaria ≥ 40°C)	0,00	0,00	0,03	0,07	0,24	0,06	2,70

Escala de colores

≤0% cambio o ≤0 cm de SLR	≤5% cambio o ≤10 cm de SLR	≤10% cambio o ≤20 cm de SLR	≤15% cambio o ≤30 cm de SLR	>15% cambio o >30 cm de SLR
------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Cabe señalar que el parámetro inundación costera tiene en cuenta el francobordo mínimo más desfavorable que se ha considerado presente en el Puerto (en este caso correspondiente al Muelle 5, pesquero, en la denominada T6), tal como se describe en el apartado anterior.



Además de las variables climáticas estudiadas anteriormente se analiza el posible rebase debido al incremento del oleaje y a la subida del nivel medio del mar en los diques descritos que resultan más desfavorables en cada terminal, y las terminales a las que éstos afectan. Se recogen en el cuadro siguiente los resultados que muestran qué diques y por tanto qué terminales son susceptibles de sufrir grandes rebases en los diferentes escenarios de cambio climático.

**Tabla 76. Análisis del rebase ante los escenarios de cambio climático**

Rebase Nº.horas/año con rebase > 0.1 l/s/m de un dique (en talud o vertical, según proceda)	F mín (m)*	Terminales afectadas	valor actual	ESCENARIO					
				2025		2050		2100	
				RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
D1: Muelle Dique	5,85	T1,T2,T7,T8,T9,T10	8,24	8,24	8,24	8,24	8,24	9,25	9,67
D2: Dique talud cont. Muelle Dique	7,95	T4, T5	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
D4: Dique talud de zona pesquera	2,22	T6	695,71	722,87	723,12	787,96	817,88	1.034,23	1.209,42

\* Francobordo mínimo de referencia

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

### 3.5.3.2.3 Resultados

#### Riesgo global

Se establecen los siguientes umbrales de riesgo para el análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología desarrollada:

**Tabla 77. Umbrales de riesgo financiero asociado al cambio climático**

INCREMENTO DE INVERSIÓN	Riesgo alto	Riesgo $\geq 5\%$	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo alto
	Riesgo medio	$2\% < \text{Riesgo} < 5\%$	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo alto
	Riesgo bajo	Riesgo $\leq 2\%$	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
			Riesgo $\leq 2\%$	$2\% < \text{Riesgo} < 5\%$	Riesgo $\geq 5\%$
			Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
PÉRDIDAS MONETARIAS					

Ante esta situación, en el escenario RCP 4.5 La aplicación establece que cuando el incremento en el Nivel Medio del Mar (NMM o SLR) es superior a un umbral (1 m), es necesario un incremento de inversión, y en los escenarios de 2100 considerados el incremento, tal como se refleja en la Tabla 75, es de 44 y 61 cm respectivamente, por lo cual no se considera una inversión adicional sistemática por incremento del nivel del mar.

El resultado global del puerto y discretizado para cada área/terminal considerada se incluye a continuación.

- En el resultado global del puerto se indican las cifras de inversión adicional y pérdidas monetarias esperadas en los escenarios considerados, además del riesgo financiero estimado, calculado como porcentaje de incremento sobre la inversión inicial supuesta o sobre el ingreso esperado, respectivamente, y su valor cualitativo: (color: indicativo de riesgo alto, medio o bajo).
- En las diferentes terminales se han incluido las cifras de inversión adicional y pérdidas monetarias esperadas en los escenarios considerados, además del valor cualitativo del riesgo financiero estimado en cada una.

**Tabla 78. Riesgo financiero global. Situación actual**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025)	corto plazo (2025)	medio plazo (2050)	medio plazo (2050)	largo plazo (2100)	largo plazo (2100)
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
<b>Inversión adicional</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
<b>Pérdidas monetarias</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
<b>Evaluación combinada del riesgo</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Tabla 79. Resultado global de incremento de inversión /pérdidas monetarias en el puerto y de riesgo financiero global. Situación actual**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas monetarias (M €)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,22
Inversión adicional (%) <i>(Como % de increm. sobre inv. inicial)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pérdidas monetarias (%) <i>(Como un % del ingreso esperado)</i>	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,06%	0,46%
TERMINAL 1						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,012
TERMINAL 2						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
TERMINAL 3						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
TERMINAL 4						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,011
TERMINAL 5						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,044
TERMINAL 6						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,001	0,002	0,007	0,011
TERMINAL 7						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,008	0,080
TERMINAL 8						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,016
TERMINAL 9						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,025
TERMINAL 10						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,016

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Se observa que en el año horizonte de análisis de largo plazo considerado (2100) se obtiene un riesgo financiero bajo, para ambos escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5.**

- El resultado global del puerto muestra que no existen necesidades de inversión adicional para que los activos soporten los efectos del cambio climático en la situación actual.
- Las pérdidas monetarias totales son pequeñas, y evaluarían el impacto en los ingresos debido a pérdidas operativas, incrementos en los costes de mantenimiento, de seguros, de mantenimiento o de reparación, etc.; en relación con el ingreso esperado.
- Por terminales, se producen pequeños importes de pérdidas monetarias. Que el riesgo cualitativo de la Terminal 6 sea alto en este indicador para el escenario de 2100 sólo indica que supone un mayor porcentaje sobre el total de ingresos esperados, pues

como se comprueba los valores absolutos de las pérdidas son incluso menores que los de otras terminales.

10. Estas pérdidas monetarias pronosticadas serán debidas a los drivers climáticos intensidad de lluvia y temperatura máxima en todas las terminales, y al rebase en todas excepto la T3, T4 y T5.

### **Riesgo de inundación**

En la Tabla 75 se recoge el valor actual y las proyecciones futuras del driver climático denominado inundación costera, que corresponde al número de horas por año con inundaciones costeras en el muelle<sup>27</sup>. Este driver es nulo para todos los escenarios considerados, por lo que se deduce que el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente para la infraestructura actual.

### **Otros riesgos**

Cabe destacar como riesgo debido al cambio climático el posible rebase debido al incremento del oleaje y a la subida del nivel medio del mar. Ya se han recogido en la Tabla 76 los resultados que muestran qué diques y por tanto qué terminales son susceptibles de sufrir grandes rebases en los diferentes escenarios de cambio climático.

El dique de la actual zona pesquera, por su menor francobordo mínimo considerado, es el que presenta riesgos más apreciables de rebase. Aun así, se ha considerado la situación más desfavorable de los datos recogidos en el levantamiento topográfico disponible, por lo que las proyecciones quedan del lado de la seguridad.

#### ***3.5.3.3 Evolución probable en caso de no aplicación del PDI***

El apartado anterior muestra la evolución probable en caso de no aplicación del PDI, ya que considera escenarios futuros, pero con la situación actual del puerto.

---

<sup>27</sup> La altura de inundación costera se obtiene como:

$$CF = TWL - (MHT + F)$$

Donde *CF* es la altura de lámina de inundación, *TWL* es el nivel del mar total, *MSL* es el nivel medio del mar, *MHT* es la altura máxima de marea astronómica, y *F* es el francobordo del muelle. El *TWL* se calcula como:

$$TWL = 0.5 \cdot H_s + MA + MM + MSLA$$

Donde *H<sub>s</sub>* es la altura de ola significativa, *MA* es la marea astronómica, *MM* es la marea meteorológica y *MSLA* es la anomalía del nivel medio del mar.



### 3.6 PAISAJE

Con el fin de describir las unidades de paisaje en las que se producirán las actuaciones, se han analizado varios documentos y visores gráficos, cuyo contenido se expone en los siguientes apartados.

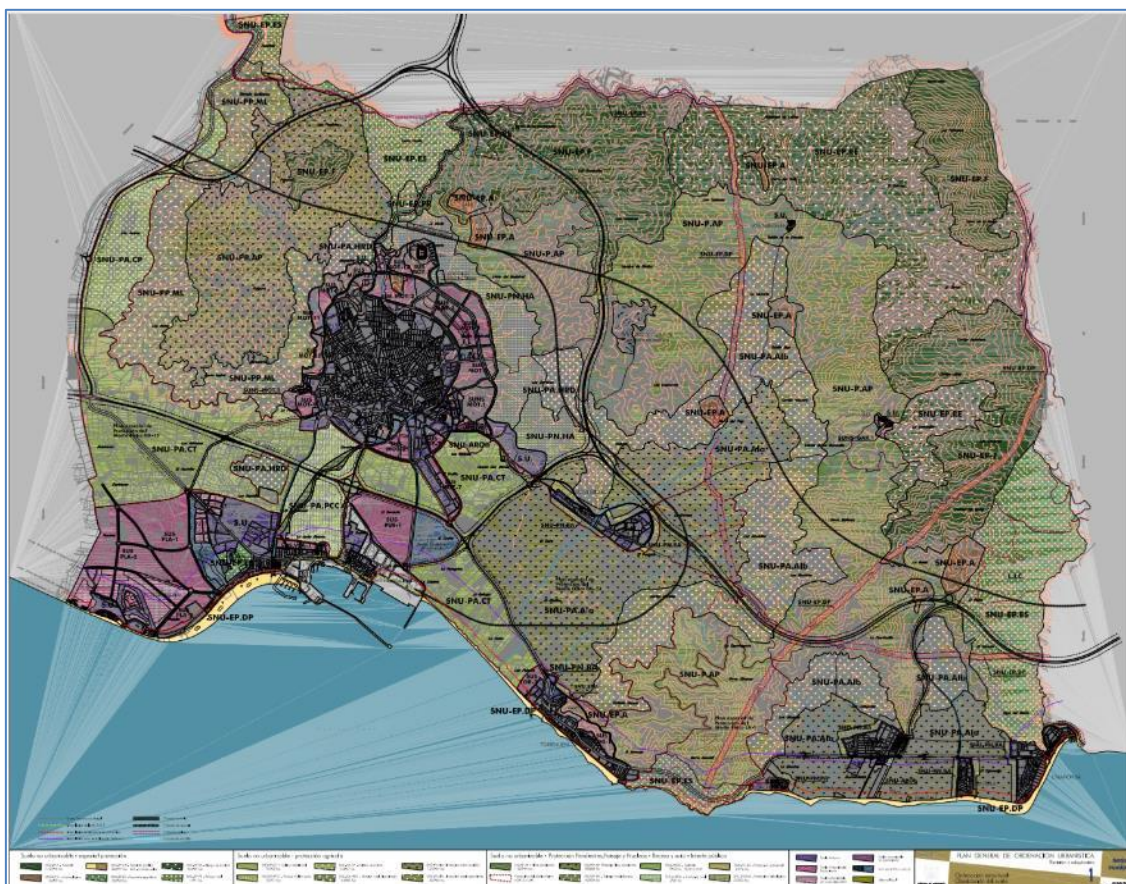
#### 3.6.1 *Situación actual*

##### 3.6.1.1 *Plan General Municipal de Motril*

El PGOU simplifica el municipio a gran escala en 2 caracterizaciones, el 40% de la superficie formada por limos, arenas y arcillas, conforman la vega del Guadalfeo y Llanos de Carchuna y el 60% restante, cuarcitas y filitas, en laderas y bordes montañosos (Sierra de Lújar).

De las 10.945 hectáreas totales del término, el 94,5% es de suelo rústico, ocupando la edificación sólo el 5,5% (605 hectáreas). Del total del suelo rústico (10.343 hectáreas) el 47,5% está cultivado (4.917 hectáreas), distribuyendo el restante 52,5% (5.426 hectáreas) entre usos forestales (1.000 hectáreas), abancalamientos sin cultivo (1.543,8 hectáreas), playas, canteras, ramblas, puerto, caminos y construcciones rústicas (2.882,2 hectáreas). Estos usos del suelo son los que finalmente conformar el territorio y dan lugar a las diferentes unidades de paisaje.

En el PGOU el recurso “paisaje” tiene una doble lectura, por un lado, interesa conocer la caracterización ecológica del territorio y, por otro, la caracterización escénica. Las unidades paisajísticas establecidas son: Vega Vieja de Motril, Laderas de Frutales (Minasierra), Laderas de monte bajo con matorral (Tablones y La Garnatilla), Laderas Forestales (Cerro de las Provincias, El Conjuero y El Jaral), laderas de bancales sin cultivo (geometrización del suelo, Cortijo Galindo, invernaderos de Carchuna), playas y acantilados (Delta del Guadalfeo, Azucenas, Torrenueva y Carchuna-Calahonda), Espacios Singulares (Cabo Sacratif, karst de Calahonda, Tajo de los Vados, Cuerda del Jaral y Cerro Gordo).



**Ilustración 134. Unidades y tipos de suelo en el término municipal de Motril**  
Fuente: PGOU de Motril, Delegación de Urbanismo del Ayuntamiento de Motril.

Como se observa, el Puerto constituye el Sistema General Portuario y de Actividades Logísticas flanqueado por terreno de Dominio Público constituido por las playas. Los paisajes de interés en el término municipal quedan alejados y se asocian a las altas pendientes y medias laderas.

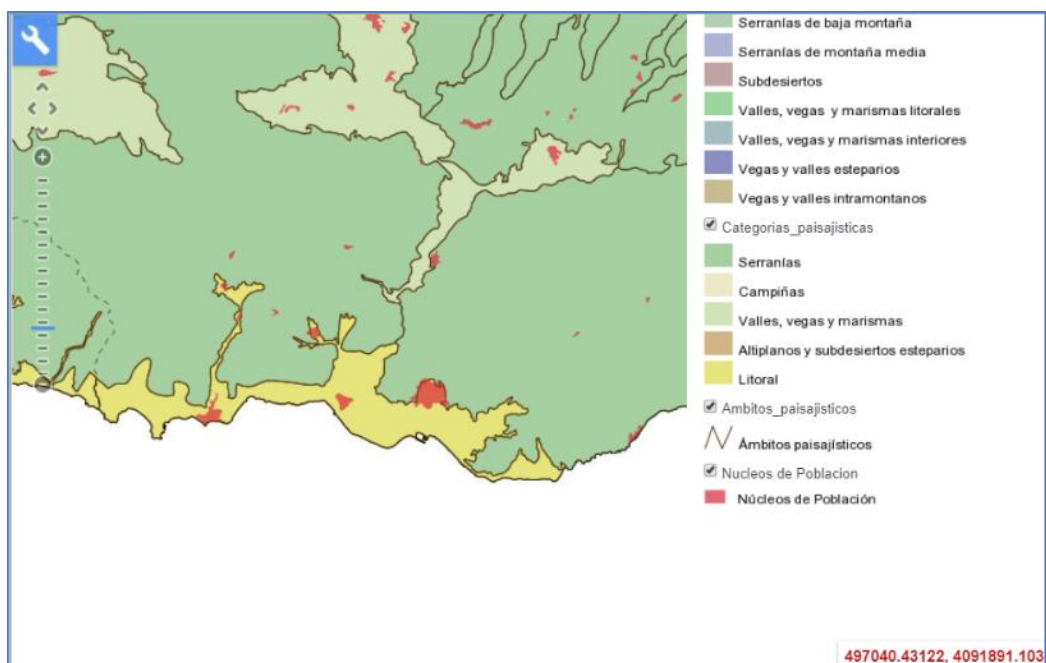
### 3.6.1.2 Sistema Compartido de Información sobre el Paisaje de Andalucía, Centro de Estudios Paisaje y Territorio, Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y Sistema de Visibilidad de Andalucía

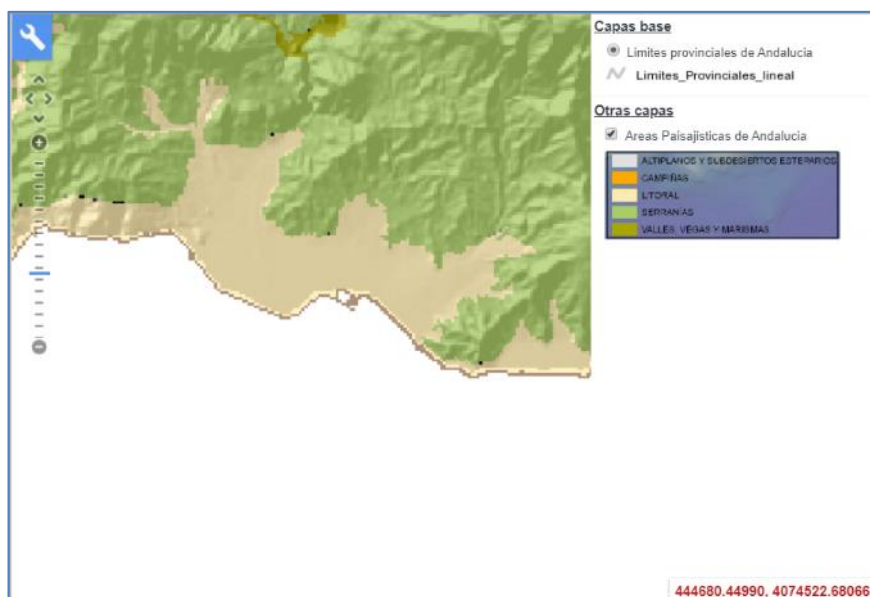
El Sistema Compartido de Información de Paisaje de Andalucía (SCIPA) se establece por la Estrategia del Paisaje de Andalucía con el fin de *hacer posible la ejecución, evaluación y seguimiento de la Estrategia, y de forma general, de todas las actuaciones que afecten al paisaje*. Su fin es organizar y sistematizar los datos e información relativa al paisaje en Andalucía para que esté a disposición de las administraciones, los expertos y la ciudadanía. El SCIPA pretende ser el instrumento básico para identificar, proteger, gestionar y ordenar el paisaje, a la vez que fomentar el acceso, conocimiento y sensibilización de la sociedad respecto a los valores paisajísticos de su territorio. En definitiva, el objetivo no es otro que hacer posible la gestión del paisaje desde un punto de vista integral y holístico, sirviendo de herramienta a todos los actores públicos o privados que actúan en él.

El SCIPA divide el paisaje andaluz en grandes categorías, lo cual permite tener un marco de referencia sintético. Se identifican las siguientes:

- Serranías
- Campiñas
- Altiplanos y subdesiertos esteparios
- Valles, vegas y marismas
- Litoral
- Ciudades y áreas muy alteradas

El puerto de Motril, como se puede comprobar en las ilustraciones siguientes, pertenece a la categoría paisajística Litoral, y, más concretamente, al área paisajística Litoral y Valles, Vegas y Marismas.

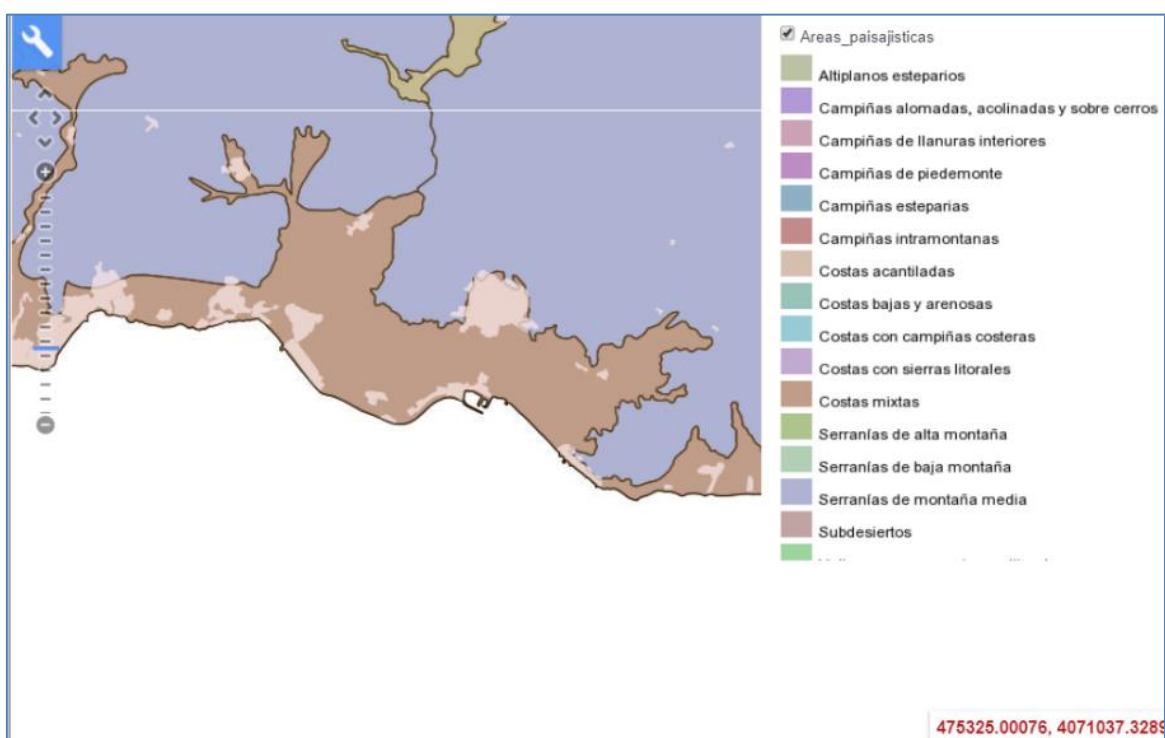




**Ilustración 135. Mapa de los paisajes de Andalucía. Categorías y áreas paisajísticas**

Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

El área paisajística en la que se engloba la unidad de estudio se encuentra entre las costas acantiladas y las mixtas, como se observa.

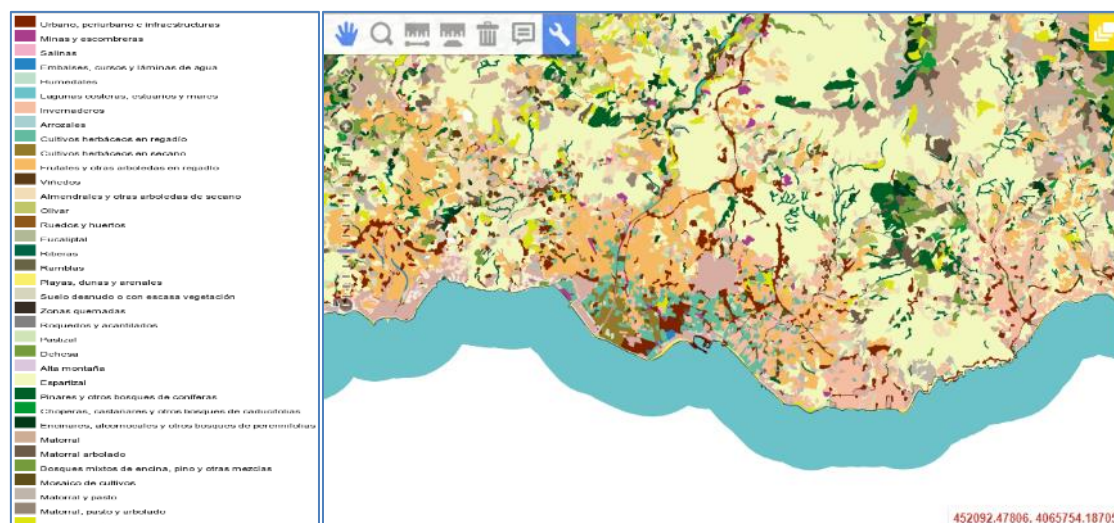


**Ilustración 136. Áreas paisajísticas de Motril**

Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.



Estas áreas paisajísticas se dividen, a su vez, en ámbitos paisajísticos, dentro de cada cual pueden existir varias unidades fisionómicas. Éstas pueden agruparse en 3 grandes grupos según los rasgos dominantes: paisajes naturales, paisajes agrícolas y paisajes artificiales, encontrándose el Puerto de Motril dentro del tipo artificial, en concreto la unidad de urbano, periurbano e infraestructuras. Las playas que flanquean el puerto, Poniente y Azucenas corresponden a la unidad playas, dunas y arenales. Todo ello en una matriz de cultivos de invernadero y cultivos herbáceos en regadío.



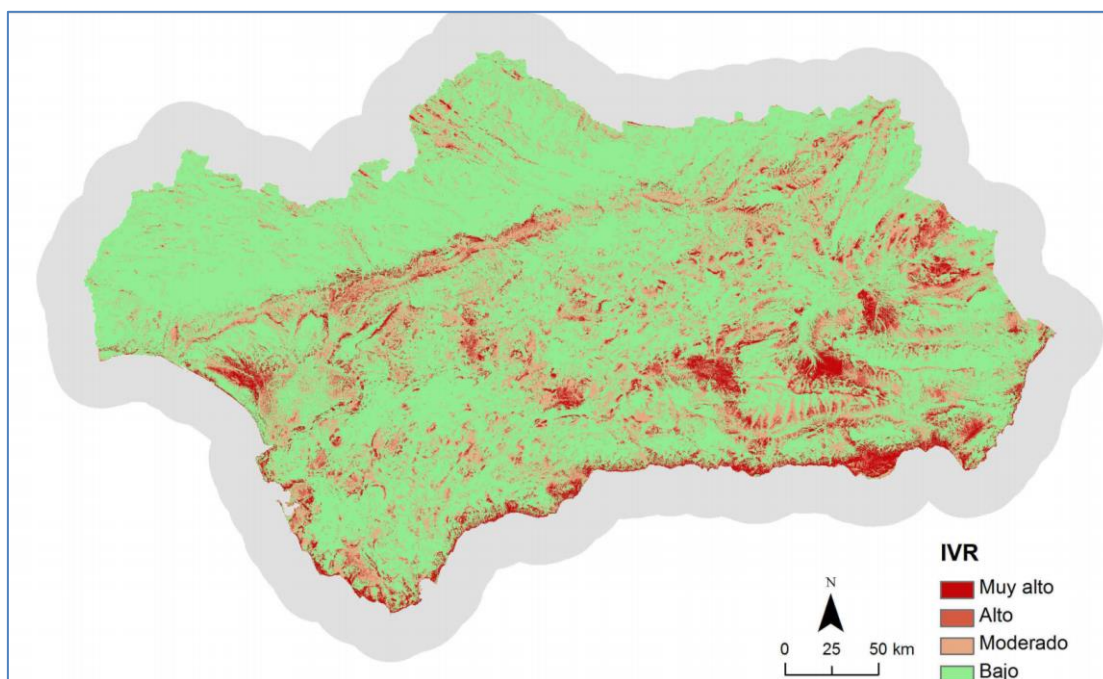
**Ilustración 137. Unidades fisiológicas en el ámbito de estudio**

Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

Por su parte, el Sistema de Visibilidad de Andalucía (SVA en adelante) proporciona una herramienta para estudiar las principales características visuales del territorio andaluz, desde el estudio del parámetro de intervisibilidad (IVS). Este evalúa si un punto del territorio es o no visible desde cada uno de los puntos de su entorno en un radio establecido.

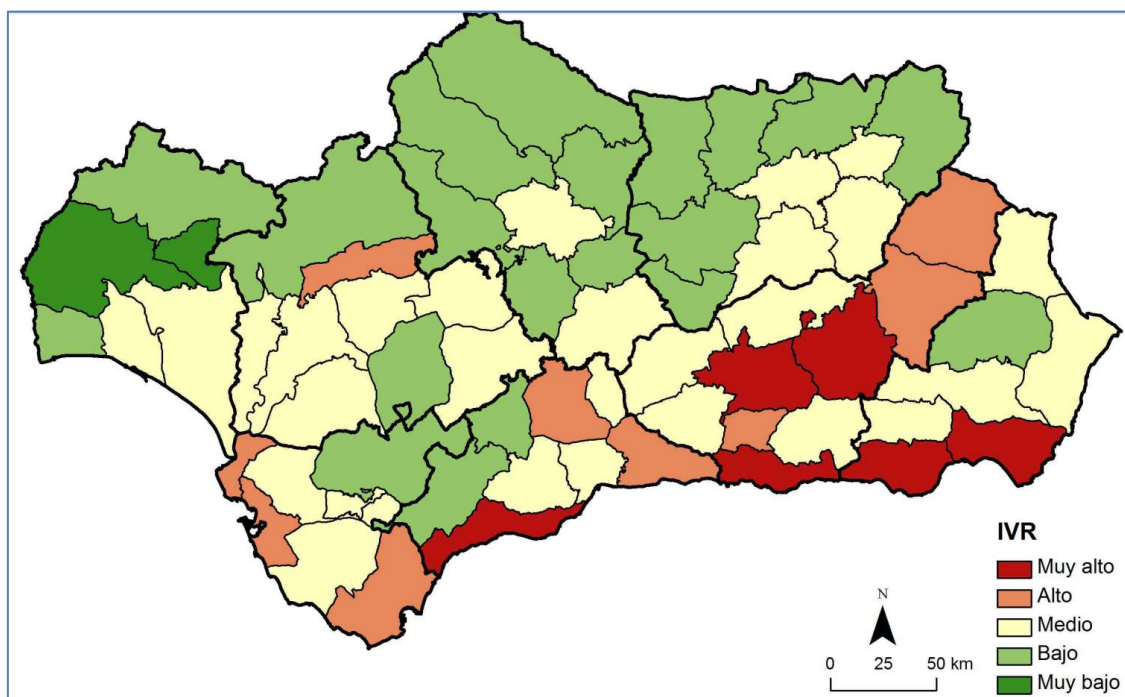
Por otro lado, el grado de visibilidad recíproca de una serie de elementos del paisaje (IVR) hace referencia al porcentaje de puntos dentro de un radio determinado que resultan accesibles a un observador situado a ras de suelo (localizado su punto de vista a una altura de 1,7 m sobre el nivel del suelo), respecto a la cantidad total que éste podría ver en ese radio si no existiese el relieve (o si éste fuese completamente horizontal).

Se debe señalar que, en el cálculo de los parámetros del SVA, no se tiene en cuenta la altura de vegetación o los espacios construidos. Los resultados arrojados por el modelo corresponden, por tanto, a situaciones de observación sobre suelo desnudo, de modo que su lectura se hará en consideración de esta particularidad, dado que la zona de estudio presenta áreas con fuerte presencia de elementos urbanos.



**Ilustración 138. Distribución espacial de la intervisibilidad relativa a ras de suelo en Andalucía**

Fuente: Caracterización visual de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.



**Ilustración 139. Índice de intervisibilidad relativa a escala comarcal en Andalucía**

Fuente: Caracterización visual de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

Según se muestra en la Ilustración 139, el índice de intervisibilidad relativa del Campo de Motril es muy alto. Sin embargo, como ya se ha dicho, no se tienen en cuenta las construcciones u obstáculos interpuestos por las unidades de vegetación.

Las siguientes ilustraciones representan el índice de intervisibilidad simple, que corresponde para cada punto del territorio a la superficie (en ha) desde la que sería visible una determinada intervención situada a 0, 10, 20, 30, 60 y 120 m de altura.

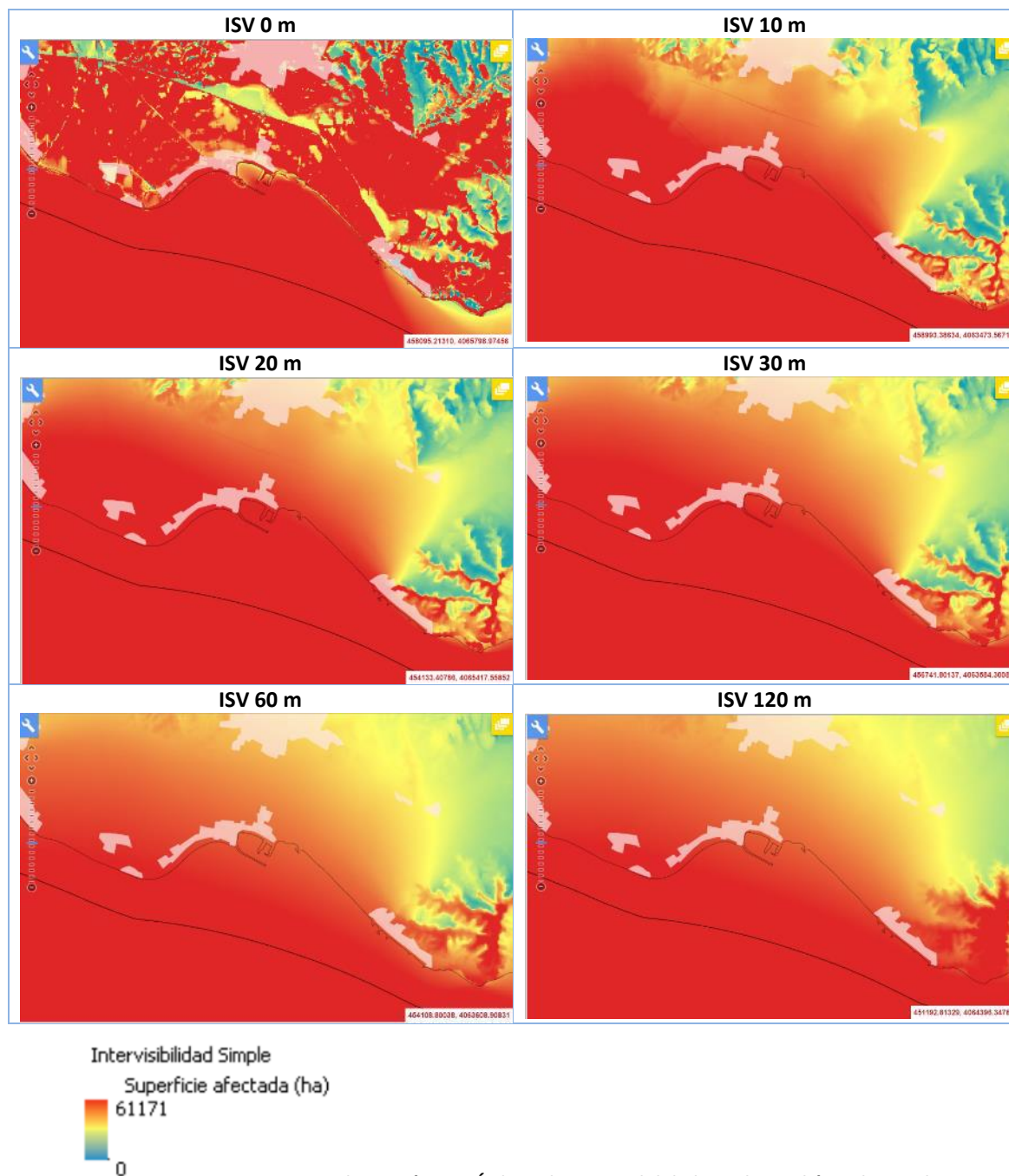


Ilustración 140. Índices de intervisibilidad simple en el área de estudio



Fuente: Laboratorio de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

Como se observa, en el entorno portuario se da una amplia panorámica visual debido al terreno llano en el que se asienta, de forma que una intervención situada a nivel de suelo sería visible desde una amplia superficie. Sin embargo, si se tuvieran en cuenta obstáculos tales como las edificaciones o las vegetación la visual se reduciría porque esos elementos la cortarían directamente.

### 3.6.2 Evolución del paisaje en caso de no aplicación del PDI

Debe referirse de nuevo en este caso la propuesta del PGOU de construcción de una dársena deportiva que ocupa la playa El Cable (véase la Ilustración 127). Esta actuación supone un incremento de artificialidad del paisaje y ocupación de una línea litoral, de playa y aguas de baño. La visual para los perceptores de poniente cambiaría en relación a la actual, estando el efecto ligado a la configuración de la banda entre la dársena deportiva municipal y la playa. La tendencia sería a la sustitución de playa por construcción artificial.

El PGOU también incorpora en el plano de comunicaciones de Motril la línea de ferrocarril que llegaría a la zona portuaria por levante (véase la Ilustración 56) lo cual incluiría un elemento lineal nuevo en el escenario.

## 3.7 INTERACCIÓN DE FACTORES

### 3.7.1 Consumo de recursos no renovables

#### 3.7.1.1 Situación actual

El análisis del consumo de recursos no renovables en el Puerto de Motril está ligado al consumo de energía eléctrica.

El consumo de energía viene determinado por:

- El consumo de las oficinas de la propia APM.
- El consumo de las naves industriales y otros servicios.
- La instalación de iluminación exterior y viales.

La Memoria de Sostenibilidad 2017 de la APM recoge el consumo eléctrico del periodo 2013-2017, que se muestra a continuación:

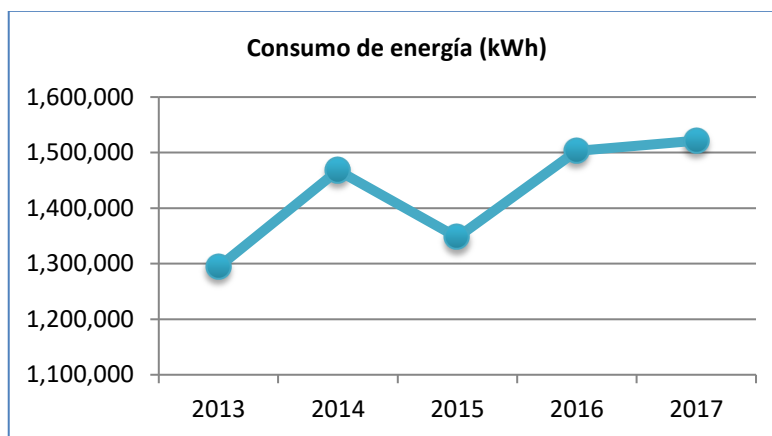
**Tabla 80. Consumo de energía de la APM (2013-2017)**

	2013	2014	2015	2016	2017
Consumo (kWh)	1.294.028	1.467.882	1.347.704	1.503.055	1.521.448
Superficie zona de servicio (m <sup>2</sup> )	899.665	899.665	904.996	904.996	904.996
Ratio (kWh/m <sup>2</sup> )	1,43	1,63	1,49	1,66	1,68

Fuente: Memoria de Sostenibilidad, 2017. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.



Como se puede observar, el consumo ha aumentado en un 1,22 % respecto al año 2016. A continuación, se representan gráficamente los resultados:



**Tabla 81. Evolución del consumo de energía de la APM (2013-2017)**

Fuente: Memoria de Sostenibilidad, 2017. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

La referencia documental citada anteriormente indica que el 100 % de las luminarias que iluminan los viales del puerto tienen instalada tecnología LED, lo que se traduce en una reducción en el consumo energético.

A partir de las lecturas de los contadores de luz, pertenecientes a la empresa ENDESA, se ha podido conocer el consumo energético en el año 2018. En la siguiente tabla se recogen las lecturas de consumos de los concesionarios:

**Tabla 82. Consumo energético asociado a las concesiones y autorizaciones vigentes en 2018**

Concesiones	Superficie (m²)	Consumo (kWh)	Autorizaciones	Superficie (m²)	Consumo (kWh)
Contenedores Azucenas	-	0	Terminal Marítima de Granada S.L.		1.102
CE Motril	2.025	4.568	Tránsito 2000	27,85	753
World Vypmar S.L.	3.000	154.742	JL Pantoja S.L.	1.879,70	908
E.M. FRS	12.212	28.594	Transportes Pedro Justo S.L.	500	
FRS Pre embarque	3.615,75	5.362	Comercial Aizpurua S.L.	967	38
Lys del Sur S.L.	2.725,10	49.545	Terminales Marítimas ARMAS	158,75	13.384
Lys del Sur S.L.	4.950	404	Telefónica Móviles España S.L.	175	21.673
Logística Alborán	-	2.886	Servicio Amarras Motril S.L.	18	257
ARMAS Estación Marítima	20.839	5.442	Servicios Turísticos Boatdil S.L.	50	542
Molina Marítima S.L.	-	47	Transbull Almería S.L.	23,5	4.358
SAGEP	-	3.019			
Motriñeña de Líquidos S.L.	2.180,10	12.227			
Marina Yacht Park S.L.	594	5.359			
PROTURAM S.L.	2.448	2.987			
Otros	-				116.932,3
<b>TOTAL</b>		<b>435.129,3</b>			

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

**Tabla 83. Consumo anual de energía asociado a otros servicios portuarios (2018)**

Otros servicios	Consumo (kWh)
PIF	33.964
Aseos PIF	435
ACS PIF	5.176
Cloración PIF	120
Partida ADUANAS	796
Aseos transportistas	6.146
Servicio marítimo GC	44
Edificio Guardia Civil	5.673
Guardia Civil	11.765
UME	1.450
Cruz Roja	0
Aseos Cruceros	0
Pista Pádel club Náutico	78
Prácticos	582
Club Náutico	16.999
Oficinas TMG	7.311
Oficinas Policía Nacional	14
Nueva Estación Marítima	4.061
Lonja	1.113
<b>TOTAL</b>	<b>88.416</b>

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente.

El consumo total en el año 2018 en el Puerto de Motril asciende a **523.545,3 kWh**.

Según informa la APM, no se ha previsto el uso ni la instalación de energías renovables en el año horizonte del PDI.

### 3.7.1.2 Evolución en caso de la no aplicación del PDI

Si el PDI no se ejecutara la situación actual sobre el consumo no experimentaría un incremento significativo. Además, por la previsión que hoy por hoy tiene la APM de no instalar ninguna energía renovable, no se considera que el consumo energético vaya a reducirse considerablemente tampoco.

Por consiguiente, las variaciones que pueda sufrir esta variable vendrán determinadas por las bajas y altas de nuevos contratos de la APM con concesionarios y por las obras que puedan realizarse dentro del puerto que tengan que tener conexión a la red eléctrica.

## 3.7.2 Generación de residuos

### 3.7.2.1 Situación actual

Conforme a la Memoria de Sostenibilidad del año 2017 de la APM, los residuos que se generan actualmente en el Puerto de Motril provienen de:

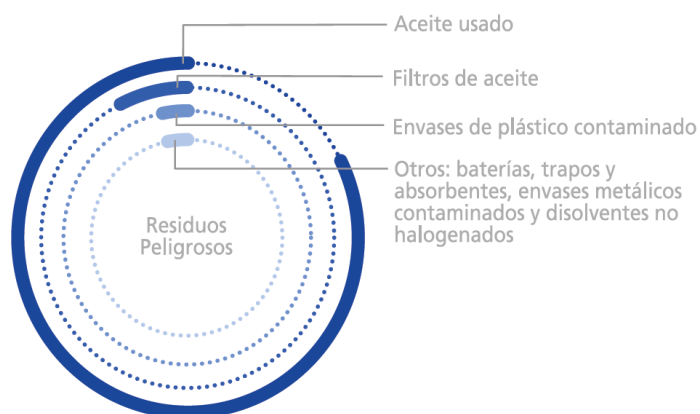
- Limpieza de las zonas comunes en tierra.
- Residuos MARPOL de los buques.
- Residuos asociados a la actividad pesquera.

- Actividad de los concesionarios.
- Obras de construcción y mantenimiento en el puerto (Residuos de Construcción y Demolición, RCD).
- Actividades de mantenimiento en talleres de la APM.
- Residuos asociados a la actividad de oficinas de las dependencias centrales de la APM.

En la Dársena Pesquera se originan, además, los siguientes residuos peligrosos (RP):

- Aceites.
- Trapos absorbentes.
- Filtros de aceite.

En este sentido, la APM asume como propios los residuos procedentes de las zonas comunes y del puerto pesquero, los cuales gestiona adecuadamente. El desglose por tipo general de residuos peligrosos se presenta en la siguiente figura:



**Ilustración 141. Tipos de residuos peligrosos generados por la APM (2017)**

Fuente: Memoria de Sostenibilidad de la APM, 2017.

Con todo ello, se puede deducir que los principales residuos generados en toda la ZSP del Puerto de Motril son los que se exponen en la siguiente tabla, en la que aparecen identificados conforme a la Lista Europea de Residuos (LER), de acuerdo con la *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*:

**Tabla 84. Residuos generados en el Puerto de Motril**

Tipo de residuo	Código LER
<b>Residuos No Peligrosos (RNP)</b>	
Papel y cartón	20 01 01
Vidrio	20 01 02
Plásticos	20 01 39
Residuos biodegradables	20 02 01
Mezcla de residuos municipales	20 03 01
Residuos de la limpieza viaria	20 03 03

Tipo de residuo	Código LER
Residuos municipales no especificados en otra categoría	20 03 99
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos del código 17 01 06	17 01 07
Hormigón	17 01 01
Ladrillos	17 01 02
Madera	17 02 01
Vidrio	17 02 02
Plástico	17 02 03
Mezclas bituminosas	17 03 02
<b>Residuos Peligrosos (RP)</b>	
Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 08*
Filtros de aceite	16 01 07*
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*
Baterías	20 01 33*
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*
Disolventes no halogenados	20 01 13*
Equipos eléctricos y electrónicos desechados que contienen componentes peligrosos	20 01 35*
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21*
Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04*
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*
Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03*
<b>Otros residuos</b>	
MARPOL	-

Fuente: APM y Tecnoambiente, 2019. (Todos los residuos cuyo código LER comienza por 17 son RCD.)<sup>28</sup>

Durante el año 2017 se valorizaron el 100% de los RP producidos bajo la titularidad de la APM, lo que evidencia la correcta gestión de los mismos por este ente público. Se considera, por consiguiente, que la APM gestiona sus residuos de acuerdo con la jerarquía establecida en el artículo 8 de la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*, es decir, prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otro tipo de valorización (incluida la energética) y eliminación.

<sup>28</sup> Se solicitaron datos de la gestión de residuos, por tipología, de cada uno de los concesionarios que existe a fecha de redacción de este EsAE en el Puerto de Motril. La APM informaba que, del mismo modo, había solicitado los datos, no habiendo obtenido respuesta por parte de los concesionarios.



En este contexto, la producción total de residuos por la APM en el año referido se recoge en la siguiente tabla:

**Tabla 85. Volumen de residuos generados por el servicio de limpieza (2017)**

Tipo de residuo	Cantidad total (t)	% respecto al total
<b>Inertes</b>	12.478,47	99,85
<b>Peligrosos</b>	17,6	0,0015

Fuente: Memoria de Sostenibilidad de la APM, 2017.

De otro lado, cabe destacar que la APM mantiene un sistema de vigilancia ambiental implantado que realiza habitualmente un seguimiento de los aspectos ambientales más relevantes y, entre ellos, figura el control de los residuos generados. Durante el año 2018 se ha contabilizado un total de 1.281 t de RCD, lo que supone un descenso del 91,64 % con respecto a los datos del año 2017 (un total de 15.319 t). Así mismo, en cuanto a la generación de chatarra derivada de obras de construcción y mantenimiento, en el año 2018 se produjeron un total de 8.380 kg, lo que supone un incremento muy pronunciado teniendo en cuenta que en el año 2017 se generaron tan solo 380 kg de este tipo de residuos. En consecuencia, se determina que las fluctuaciones en la generación de RCD se hallan ligadas a la ejecución de algún proyecto de construcción, remodelación y/o mantenimiento dentro de las ZSP del Puerto de Motril.

Por último, se debe mencionar que la APM participa desde el año 2013 en el proyecto “Agua Litorales Limpias y Solidarias”, de la Junta de Andalucía y financiado por los Fondos Europeos para la Pesca (FEP), con el fin de mejorar la gestión de los residuos procedentes del sector pesquero dentro de su puerto. En este contexto, durante el año 2017 instaló un compactador solar para el tratamiento de este tipo de residuos que, según informa el personal de la APM se encuentra funcionando correctamente en la actualidad.

### *3.7.2.2 Evolución en caso de la no aplicación del PDI*

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, y dado que la generación de residuos peligrosos y no peligrosos está únicamente relacionada con la actividad dentro de la ZSP y no le afecta ningún plan, programa y/o proyecto ajeno a la APM, se entiende que la situación actual, en caso de no aplicarse el PDI, no variará con el tiempo. No obstante, el incremento o descenso en los residuos con origen en las obras de construcción y demolición dependerá de la consecución de las mismas dentro del puerto.

## **3.8 OTROS ASPECTOS AMBIENTALES**

A pesar de que el DA no lo solicita se ha considerado relevante el estudio de otras variables sobre las que pudiera producirse algún efecto, entre ellas, la actividad pesquera y el patrimonio cultural.

### 3.8.1 Sector pesquero

El Trabajo 7 recoge un estudio de actividad pesquera en la zona de interés. Este documento contiene una descripción detallada de la práctica, así como las imposiciones legales y las principales especies capturadas. Se exponen en este apartado los aspectos principales de dicho estudio.

#### 3.8.1.1 Situación actual

##### 3.8.1.1.1 Flota pesquera

La flota con puerto base en Motril está compuesta por 36 buques, con un arqueo total de 1.576,9 GT y una potencia de registrada de 5.092 CV. Motril junto con Almuñécar (con tan solo un barco censado), son los únicos puertos de la provincia granadina en cuanto a embarcaciones pesqueras registradas, concentrando el 5,1% de los buques y el 11% del arqueo total en GT de la región surmediterránea.

Los buques con una antigüedad inferior a 15 años representan el 52,8% del total del puerto, cayendo esta ratio al 11,1% en el caso de las embarcaciones con una antigüedad superior a 40 años.

Tabla 86. Flota de Motril por modalidad (2014)

Modalidad	Buques	Arqueo GT	Potencia CV
<b>Arrastre de fondo en el Mediterráneo</b>	18	1364.8	3445
<b>Artes menores en el Mediterráneo</b>	12	22.6	386
<b>Cerco en el Mediterráneo</b>	3	94.6	647
<b>Palangre de superficie en el Mediterráneo</b>	2	71.1	256
<b>Sin censo abierto</b>	1	23.8	358
<b>Total</b>	36	1576.9	5092

Fuente: Elaboración propia, 2019.

##### 3.8.1.1.2 Caladeros

Los caladeros más cercanos al ámbito del PDI obras son:

- Punta del río
- El Pelaillo
- El Puerto de Motril
- Las azucenas
- La Arboleda

A levante se localizarían los siguientes:

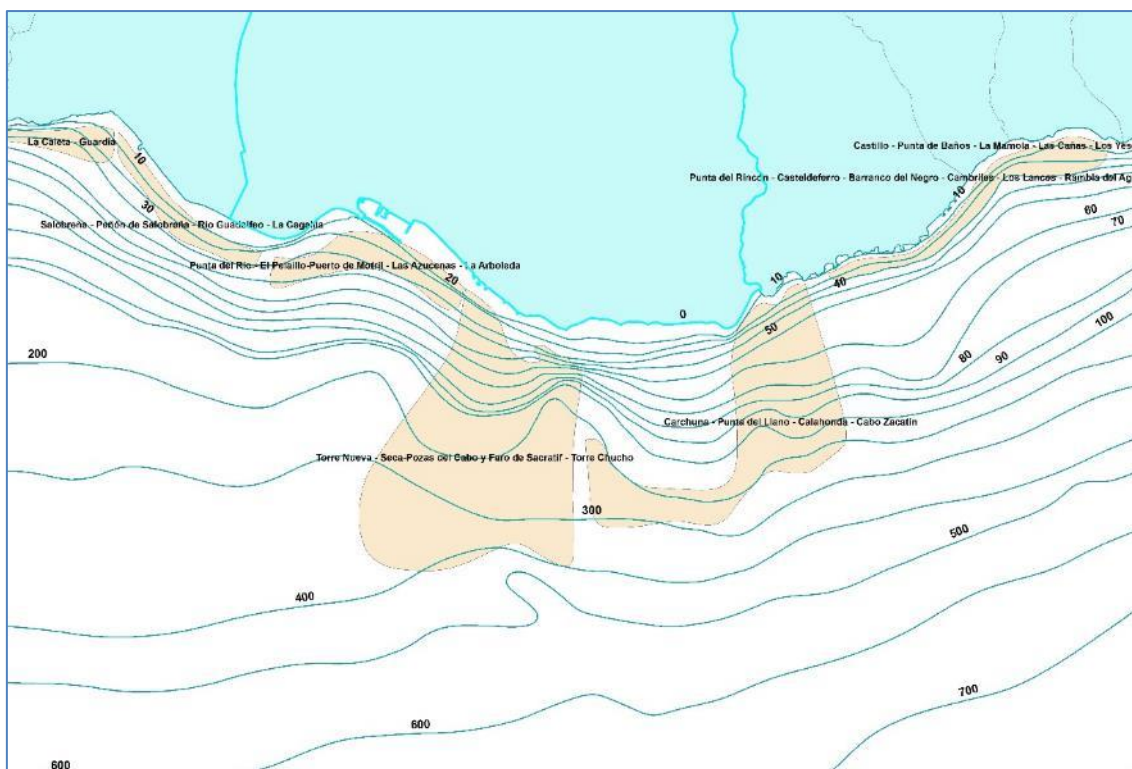
- Torre nueva
- Seca

- Pozas del Cabo y Faro de Sacratif
- Torre Chucho
- Carchuna
- Punta del Llano
- Calahonda
- Cabo Zacatín

Y a poniente:

- Salobreña
- Peñón de Salobreña
- Río Guadalfeo
- La Gaiella

A continuación, se muestra la distribución de los caladeros oficiales del ámbito de la zona de estudio.



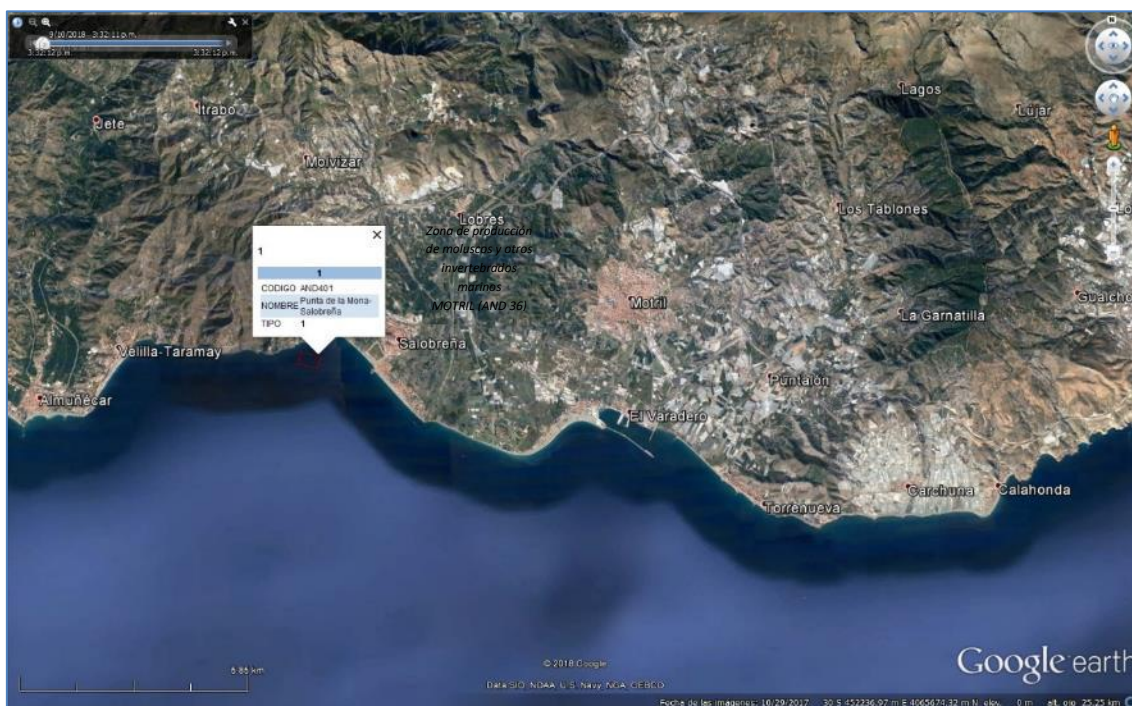
**Ilustración 142. Caladeros y zonas aptas para la pesca**

### 3.8.1.1.3 Actividad pesquera y marisquera

En relación a la actividad marisquera, el litoral de Andalucía está dividido en zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos según la *Orden APA/524/2019, de 26 de abril, por la que se publican las nuevas relaciones de zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral español*. En el área de estudio y sus inmediaciones no

se localiza ninguna de estas zonas de producción, situándose la más cercana, como se muestra en la imagen siguiente, a 8 km al oeste del puerto de Motril. Esta parcela se dedica al cultivo de mejillón.

Este hecho, unido a la ausencia de mariscadores a pie pertenecientes a la cofradía de Motril o la ausencia de venta de productos procedentes del marisqueo confirman la ausencia de este tipo de actividad en el entorno de la zona de estudio.



**Ilustración 143. Límites de la zona de producción de moluscos Motril (AND36)<sup>29</sup>**

#### 3.8.1.1.4 Capturas

A continuación, se presentan los datos pesqueros actualizados de la pesca desembarcada en la lonja de Motril. La fuente de estos datos es el Sistema de Información andaluz de comercialización y producción pesquera (IDAPES) de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

<sup>29</sup> Fuente Google Earth y Junta de Andalucía





**Ilustración 144. Evolución de las capturas**

En la Ilustración anterior se observa como el volumen de las capturas desembarcadas en la Lonja de Motril muestra grandes variaciones anuales a lo largo de las tres últimas décadas. El Valor total de las capturas se mantiene algo más constante, llegando a un máximo en el año 2007 superior a los 7.000.000 €, para después descender hasta el mínimo del registro en el año (2014), con 4.100.000 €. En 2015 vuelve a existir un incremento que llega hasta los 5.000.000 €.

#### 3.8.1.1.5 La pesca en el área de estudio

La pesca en la zona de estudio se ve limitada a restricciones legales que establecen que la pesca de arrastre y de cerco no podría llevarse a cabo en las zonas del PDI.

El palangre de fondo tiene por objeto especies altamente migradoras que raramente se acercan a costa. Esta condición, unido al hecho de que estas artes se calan a la deriva, obligan a la flota palangrera de superficie a faenar en mar abierto a kilómetros de costa y lejos de la zona de estudio.

**Por tanto, la principal flota que faena en el área de estudio sería la de artes menores.** Esta flota presenta restricciones reglamentarias, pudiendo faenar en las inmediaciones de la zona de PDI, excluyendo el canal de acceso y zonas de maniobras del puerto de Motril. Las artes empleadas por esta flota son de anzuelo, de enmalle, nasas y alcatruces.

Las principales especies de captura de esta flota son la quisquilla y el pulpo roquero. La quisquilla se captura con nasa a gran profundidad, por debajo de los 300 m, por lo que no se capturaría en la zona. El pulpo con alcatruz y una gran variedad de especies sí podrían capturarse en las inmediaciones de la zona de estudio.

Las capturas totales para esta flota en 2018 serían 78.613 Kg y 1.000.426 €, de los cuales 31.397 kg serían de quisquilla por valor de 744.121 €. Analizando estos resultados puede verse como el 75% de los ingresos de la flota dedicada a las artes menores provienen de las capturas de quisquilla. En torno a 250.000 sería por tanto el valor de las capturas que podrían llevarse a cabo en las inmediaciones del área de estudio.

Es difícil por tanto cuantificar que parte de las capturas realizadas con artes menores, excluyendo las capturas de quisquilla, son realizadas en la zona de estudio y sus inmediaciones, sobre todo si se tiene en cuenta la extensión y distribución de los caladeros de la flota de artes menores de Motril que abarca desde Málaga hasta Almería. En cualquier caso, dichas capturas representarían un 5% respecto al total de capturas que lleva a cabo la flota motrileña.

### *3.8.1.2 Evolución del sector pesquero en caso de la no aplicación del PDI*

Las capturas de la flota de artes menores han ido incrementándose desde 2012 sin que haya existido un incremento en el número de embarcaciones y, por tanto, en el esfuerzo pesquero. El hecho de que no haya existido en estos años (2013, 2014 y 2015), una reducción de las capturas para la flota de artes menores, unido a que las restantes modalidades pesqueras no se desarrollan en la zona de actuación, indica que la actividad seguirá desarrollándose siguiendo la misma tendencia de los últimos años con registros, manteniéndose o incluso con incrementos leves, aunque puede ser variable.

## *3.8.2 Patrimonio cultural*

### *3.8.2.1 Situación actual*

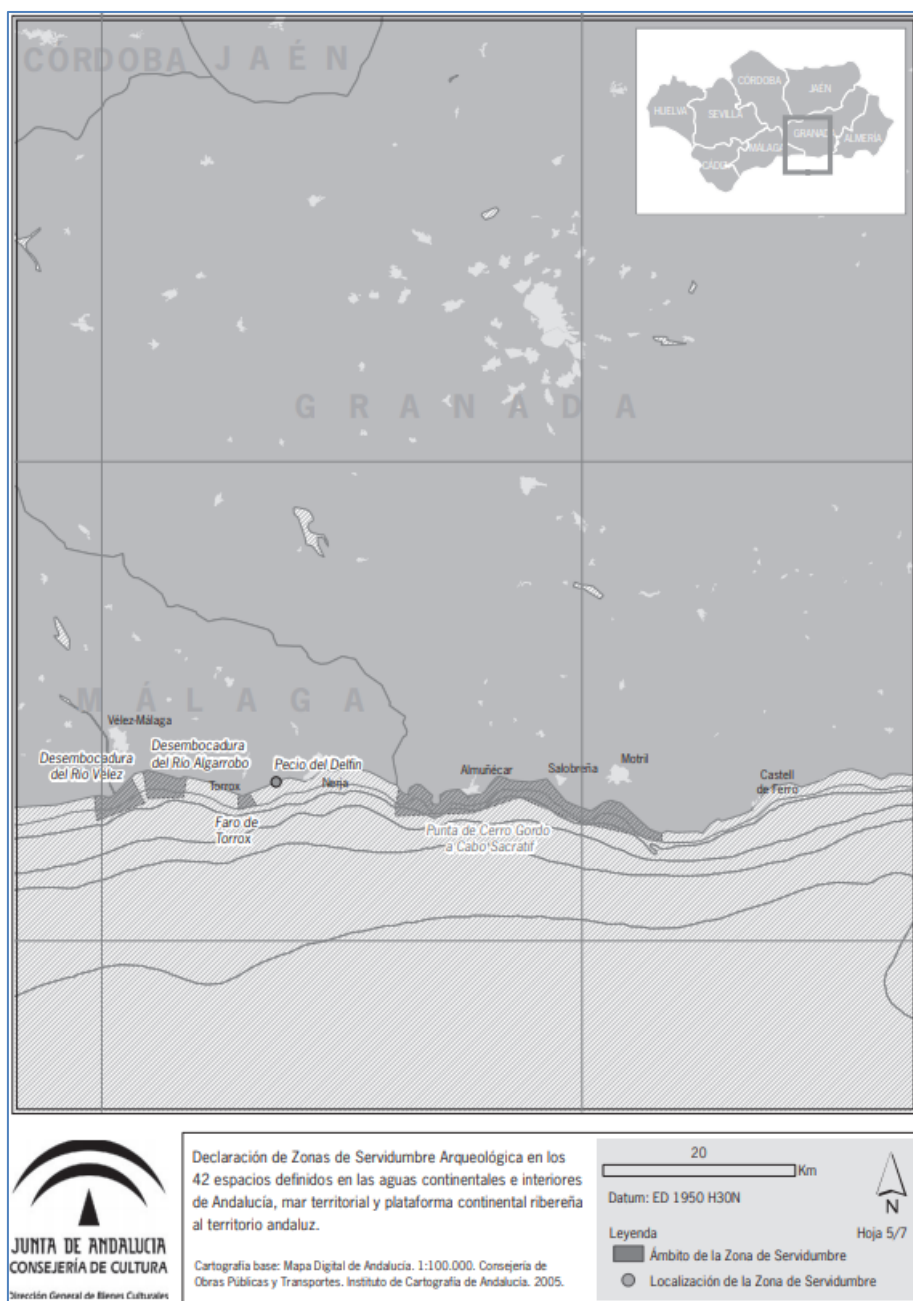
#### *3.8.2.1.1 Patrimonio subacuático*

La Orden de 20 de abril de 2009, por la que se resuelve declarar como Zonas de Servidumbre Arqueológica (ZSA en adelante) 42 espacios definidos en el as aguas continentales e interiores de Andalucía, mar territorial y plataforma continental ribereña al territorio andaluz (BOJA núm. 101 de 28/05/09) declara como ZSA el espacio subacuático Punta de Cerro Gordo a Cabo de Sacratif y describe:

*“Esta amplia área se propone como Zona de Servidumbre Arqueológica por la cantidad y contenido de las noticias orales y documentales que se tienen al respecto. Documentalmente existe información del hallazgo de cinco bolas o proyectiles de hierro. En concreto, en el Museo Arqueológico y Etnológico de Granada hay material procedente de la zona comprendida entre La Herradura y Motril, principalmente Cueva del Jarro y Punta de la Mona. También se poseen noticias del naufragio de más de veinte galeras ocurrido en La Herradura en 1562. Finalmente existen testimonios orales de restos anfóricos en Calahonda, en playa de las Azucenas (Motril), a poniente del río Guadalfeo, frente al Peñón de Salobreña, en la playa del Tesorillo en Almuñécar, la Veintiuna también en Almuñécar, la Higuera, Punta del Vapor, Punta de la*

*Mona, La Herradura y Cala Isa. En concreto se han documentado cepos, anclas y balas metálicas en Playa de las Azucenas, frente al puerto de Motril, frente al Peñón de Salobreña, Punta de la Mona, La Herradura y Cala Isa”.*

La ZSA abarca la zona portuaria de Motril, como se observa:

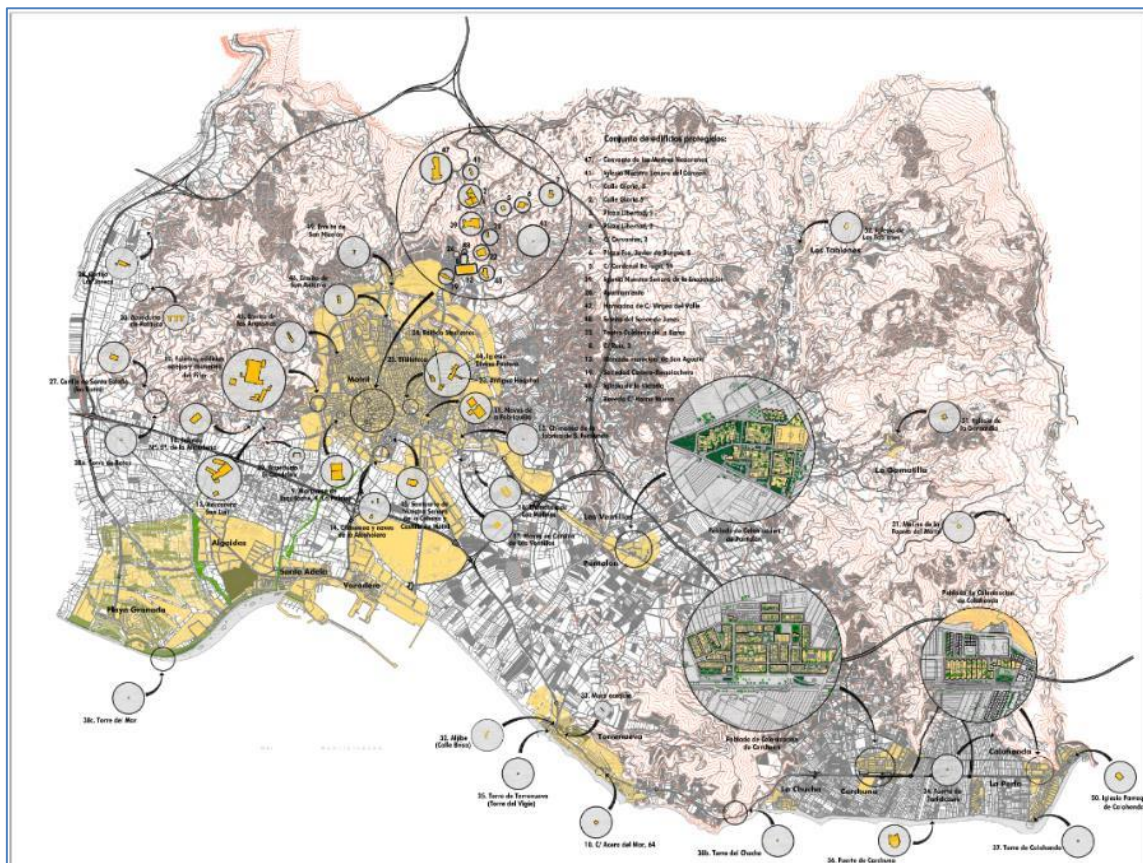


**Ilustración 145. ZSA Punta de Cerro Gordo a Cabo Sacratif**

Fuente: BOJA núm. 101, de 28/05/09. Orden de 20/04/09.

### 3.8.2.1.2 *Patrimonio terrestre*

El Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Motril incorpora un plano denominado Catálogo que localiza e identifica los edificios protegidos y conjuntos urbanos de interés del término municipal.



**Ilustración 146. Edificios de interés y conjuntos urbanos de interés**

Fuente: Plan General de Ordenación Urbanística de Motril, 2003.

Los bienes de interés cultural (BIC) catalogados en el municipio de Motril son los monumentos Castillo, Fuente de Charchuna, Fábrica Azucareara Nuestra Señora del Pilar, Pinturas del Llano de Charchuna, Teatro Calderón de la Barca, Torre, Torre de Bates, Torre del Chucho en Calahonda, Torre del Llano en Charchuna, Torre del Mar en Calahonda y Torre en Torrenueva. Todo ellos se encuentran representados en el plano y, como se observa, ninguno se localiza en el puerto de Motril ni su zona de servicio.

### 3.8.2.2 *Posible evolución en caso de no aplicación del PDI*

En caso de no aplicación del PDI el patrimonio sumergido que pudiese encontrarse en la zona propuesta de construcción del puerto deportivo según el PGOU de Motril podría verse afectado, debiendo realizarse los estudios previos pertinentes para conocer con exactitud la existencia de elementos de interés. En cualquier caso, la afección sería independiente del puerto y su actividad.



Por el contrario, el patrimonio terrestre y bienes de interés cultural no sufrirían alteración.

## 4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LAS ZONAS AFECTADAS Y SU EVOLUCIÓN CONSIDERANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO

La Oficina Española de Cambio Climático tiene como objetivo principal la contribución a la mejora de la sensibilización y contribución de los ciudadanos sobre las causas y efectos derivados del cambio climático. El análisis de los efectos del cambio climático permite adoptar medidas de mitigación, así como buscar métodos de prevención y lucha contra sus efectos.

El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y la Estrategia Europea de Adaptación comparten esta visión, y ponen de manifiesto que la causa principal del calentamiento global del sistema climático es la emisión de gases de efecto invernadero y que, por ello, es de vital importancia tratar de reducirlas de cara a los próximos años.

En base a la información proporcionada por estas organizaciones, además de los datos proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y el organismo público Puertos del Estado, o el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria), se puede llevar a cabo un análisis sobre las proyecciones del cambio climático en España para el horizonte 2100 y correspondientes a los diferentes escenarios de emisión recogidos por el IPCC. Para ello, se recogen un conjunto de datos numéricos y gráficos de las características medioambientales de las zonas que pueden verse afectadas de manera significativa y su evolución teniendo en cuenta el cambio climático esperado.

Para estudiar el caso del Puerto de Motril, es conveniente que el alcance del análisis de efectos del cambio climático sea lo más amplio posible, considerando las vidas útiles de algunas infraestructuras portuarias, ya que estas habitualmente superan la vida útil de diseño original gracias a actuaciones de mantenimiento, por lo que se proponen como horizontes de análisis climático los años 2050 y 2100.

### 4.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para analizar los efectos globales y cambio climático, es necesario presentar en primer lugar cuáles son los escenarios futuros que se van a contemplar. El IPCC recoge en su V Informe (ICCP-AR5) los escenarios de previsión de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, donde el primero presenta un calentamiento global moderado y el segundo representa uno de mayor intensidad, con efectos del cambio climático más intensos, en función de la efectividad de las medidas de mitigación implantadas.

Tabla 87. Escenarios de cambio climático regionalizados, IPCC-AR5

ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO. ICCP-AR5		
Año horizonte	2050	2100

**ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO. ICCP-AR5**

Escenario de cambio climático	RCP4.5 y RCP8.5	RCP4.5 y RCP8.5
-------------------------------	-----------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia.

Para cada uno de estos escenarios, AEMET proporciona datos y predicciones de determinadas variables como temperatura, precipitación, nubosidad, escorrentía, etc., que permiten estimar la afección de los cambios de las concentraciones de GEI en el cambio climático. No obstante, todavía existen incertidumbres asociadas a cómo evolucionarán en un futuro dichas emisiones, la concentración de gases en la atmósfera, etc. y, en consecuencia, la situación futura a la que el medioambiente se debe enfrentar. AEMET permite estimar dichas incertidumbres asociadas tanto a la evolución proporcionada por los modelos globales como por la regionalización calculada con los modelos regionales asociados, pudiendo obtener resultados frente a los escenarios futuros planteados. La regionalización dinámica de los modelos climáticos regionales considera todas las variables del modelo, por lo que la resolución será más precisa que los modelos globales y, por tanto, en la que se centrará este estudio.

Por otro lado, se ha completado la información que aporta AEMET con la de la herramienta C3E desarrollada por el IH Cantabria con el objetivo de incluir, en el análisis, variables de tipo meteo-oceánicas, pudiendo de este modo estudiar los cambios que se producirán en el nivel medio del mar, la altura de ola, los flujos de energía, el transporte de sedimentos y la dirección del oleaje. El incremento del nivel del mar es uno de los indicadores climáticos globales que describen las variaciones climáticas que han ido sucediéndose en las últimas décadas, junto con las variaciones en la temperatura (atmosférica y oceánica), el deshielo y los cambios en las propiedades de los océanos (salinidad, acidez, etc.).

Las costas y las infraestructuras que las componen son los elementos más sensibles al incremento en el nivel medio del mar, pudiéndose llegar a situaciones de inundaciones y cese de operatividad de la actividad a desarrollar. Según diversos estudios, el nivel del mar en España podría incrementarse entre 30 y 60 cm para el año 2100, lo cual supondría un retroceso de la línea de costa.

De este modo, se puede establecer un análisis de los escenarios futuros en el Puerto de Motril, para centrarse posteriormente en cada uno de los elementos que la componen y en las zonas colindantes.

## 4.2 ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS FUTUROS

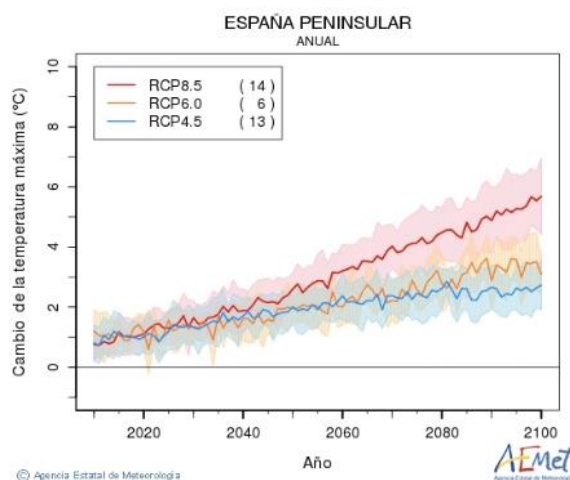
Los drivers climáticos para los escenarios climáticos regionalizados analizados por AEMET considerados en este apartado son principalmente: temperaturas máximas y mínimas, precipitaciones, viento, nubosidad, escorrentía y evapotranspiración.

#### 4.2.1 Resultados en España

Se presenta, en primer lugar, las variaciones que se estima se producirán en la Península en los próximos años como indicio de los efectos que sufrirá el Puerto de Motril como consecuencia del cambio climático.

Las variaciones esperadas a nivel peninsular para el S. XXI son:

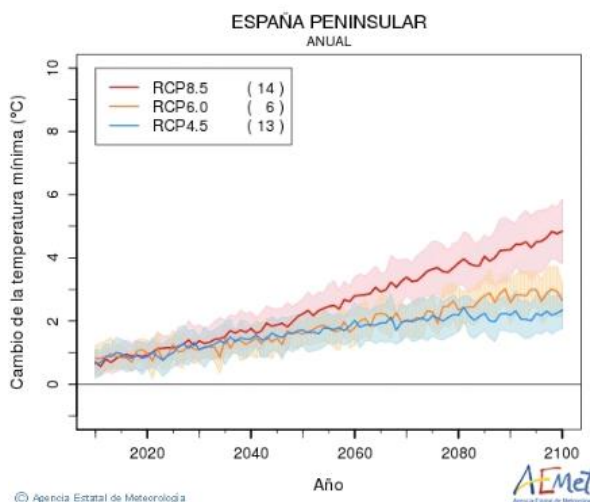
- **Temperatura.** Se observa una tendencia de aumento del valor medio de la temperatura máxima de entre 3-5°C para 2100, siendo menos acentuada en las regiones costeras (como es el caso del Puerto de Motril y su entorno).



**Ilustración 147. Cambios en el valor medio anual de la Tª máxima (°C). Escenarios ICCP-AR5**

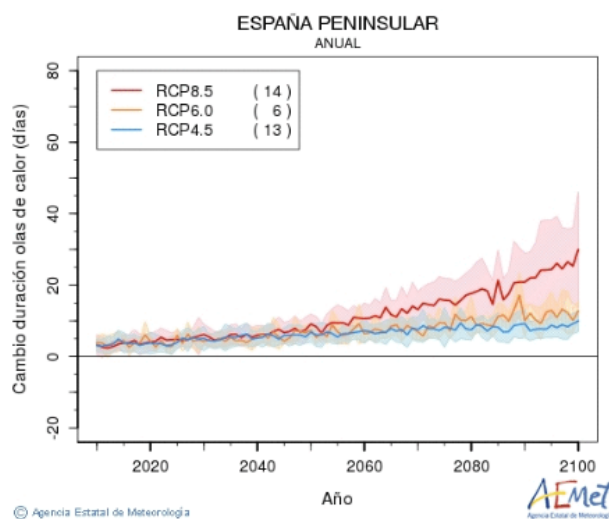
Fuente: AEMET

Se observa una tendencia de aumento del valor medio de la temperatura mínima de entre 3-5°C para 2100, siendo más acentuado en el sur peninsular.



**Ilustración 148. Cambios en el valor medio anual de la Tª mínima (°C). Escenarios ICCP-AR5**  
Fuente: AEMET

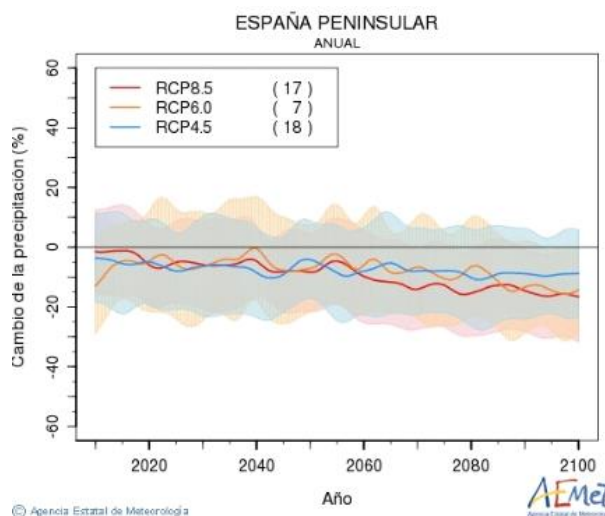
El porcentaje de días cálidos presenta una tendencia ascendente. Esto llevará a olas de calor más frecuentes e intensas, con un incremento en torno a 5 días en el escenario RCP 4.5 o hasta 30 días en el escenario RCP 8.5 en el horizonte 2100.



**Ilustración 149. Cambios del valor medio anual de los índices extremos de duración de olas de calor en la España Peninsular hasta el año 2100. Escenarios ICCP-AR5**  
Fuente: AEMET

- **Precipitaciones.** Se observa una disminución de la tasa de precipitación en toda el área peninsular, entre un 10 y un 20%.

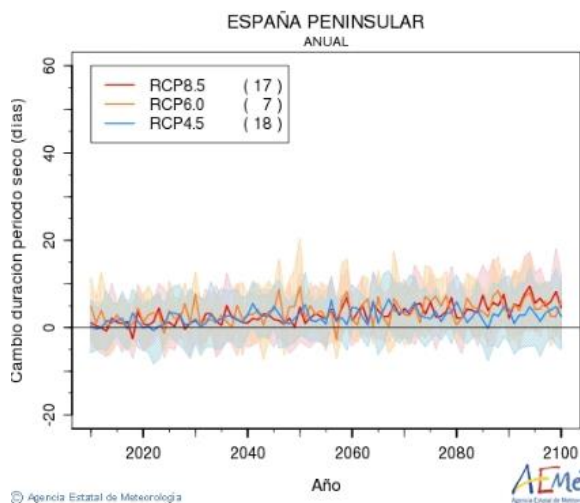




**Ilustración 150. Cambios del valor medio anual de las anomalías de precipitación en la España Peninsular hasta el año 2100. Escenarios ICCP-AR5**

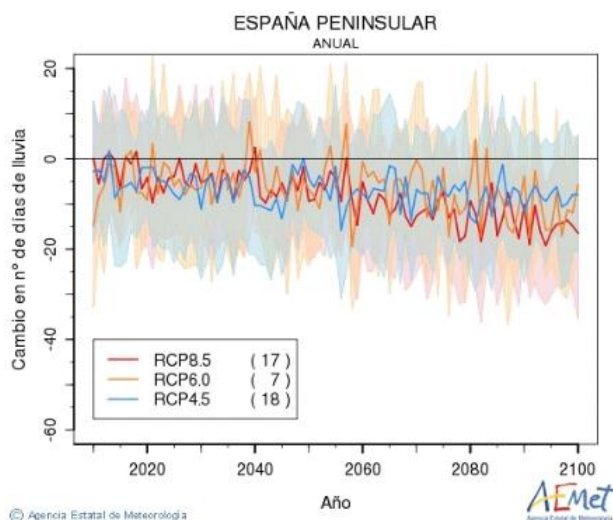
Fuente: AEMET

Se aprecia un incremento en la frecuencia de sequías, más pronunciado en las estaciones de primavera y verano.



**Ilustración 151. Cambio en la duración de periodos secos. Escenarios ICCP-AR5**

Fuente: AEMET



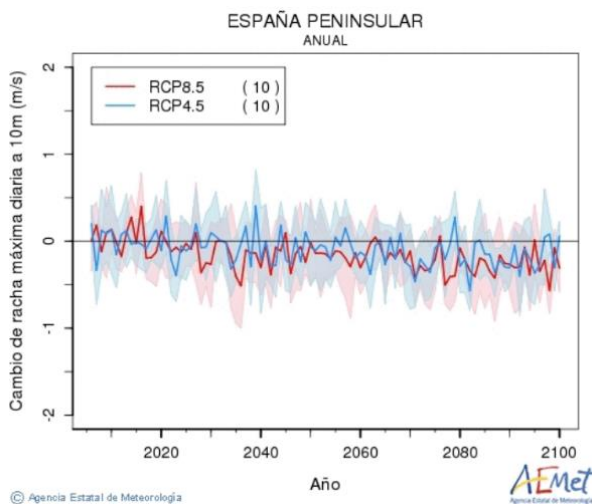
**Ilustración 152. Cambios del valor medio anual del nº de días de lluvia en la España Peninsular hasta el año 2100.**

**Escenarios ICCP-AR5**

Fuente: AEMET

La duración de los períodos secos será mayor y el número de días en los que se producen precipitaciones será menor.

- **Viento.** Se observan variaciones irregulares en la intensidad de las rachas máximas, con valores más bajos entre 2050 y 2100.

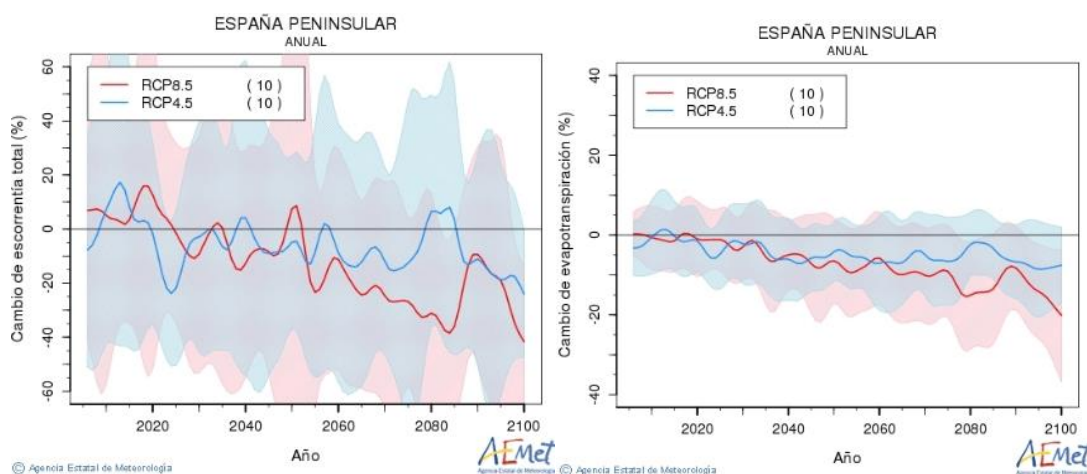


**Ilustración 153. Cambios de la intensidad de racha máxima de viento a 10 m en la España Peninsular hasta el año 2100. Escenarios ICCP-AR5**

Fuente: AEMET

- **Escorrentía y evapotranspiración.** Se observa una clara disminución de ambas variables, con mayores cambios entre 2050 y 2100, con tasas máximas del 30% para escorrentía y del 10% para la evapotranspiración. El patrón espacial de escorrentía no

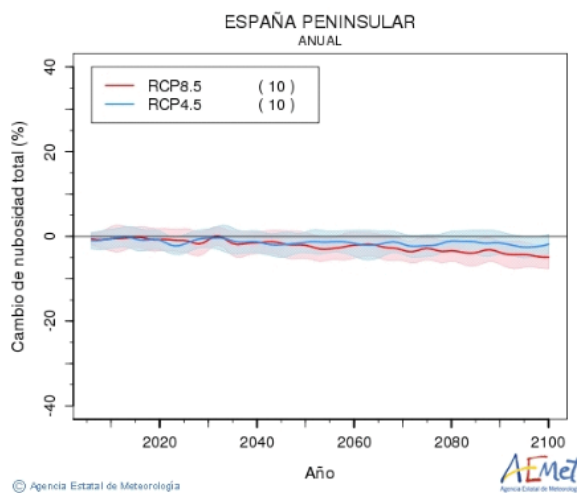
muestra cambios significativos, mientras que el de la evapotranspiración muestra un aumento en la mitad noroeste de la Península y un descenso en la mitad sur y sureste.



**Ilustración 154. Cambios del valor medio anual de las tasas de escorrentía y evapotranspiración en la España Peninsular hasta el año 2100. Escenarios ICCP-AR5**

Fuente: AEMET

- **Niebla.** Se observa una tendencia de decrecimiento de la nubosidad, aunque sigue siendo una incertidumbre a la hora de estudiar su disposición espacial en regiones más pequeñas.



**Ilustración 155. Cambios del valor medio anual de las tasas de cobertura de nubosidad total en la España Peninsular hasta el año 2100. Escenarios ICCP-AR5**

Fuente: AEMET

#### 4.2.2 Resultados regionalizados en la Comunidad Autónoma de Andalucía

La previsión de cambios en los drivers climáticos presentados con anterioridad a lo largo del S. XXI en la Península proporciona una introducción a la variación de los parámetros en la región de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- **Temperatura.** Se prevé un incremento del orden de 3°C para el año 2050, viéndose duplicado en el año 2100. Se encuentra directamente relacionado la frecuencia de olas de calor, con temperaturas más elevadas y que podrán afectar a los tiempos de operatividad del puerto.

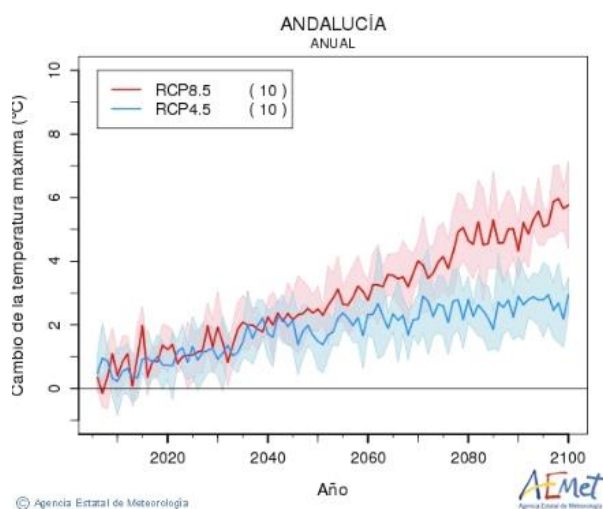


Ilustración 156. Cambios en el valor medio anual de la Tª máxima (°C) en Andalucía. Escenarios ICCP-AR5

Fuente: AEMET

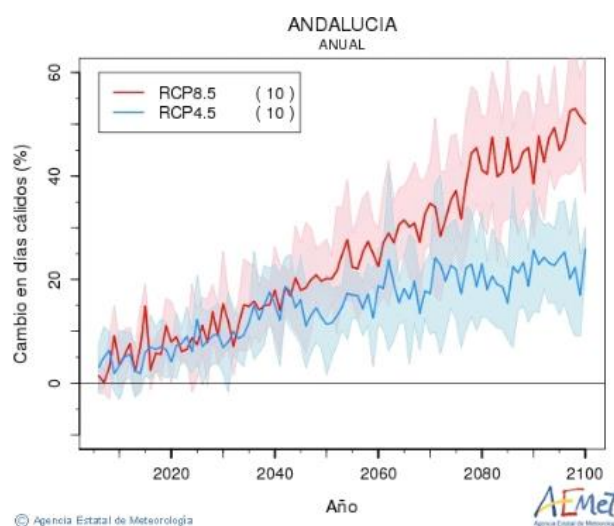
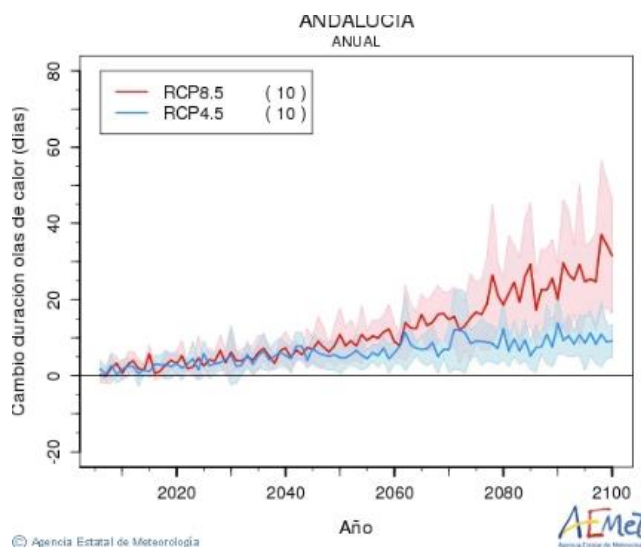


Ilustración 157. Cambios en el valor medio anual de días cálidos en Andalucía. Escenarios ICCP-AR5

Fuente: AEMET

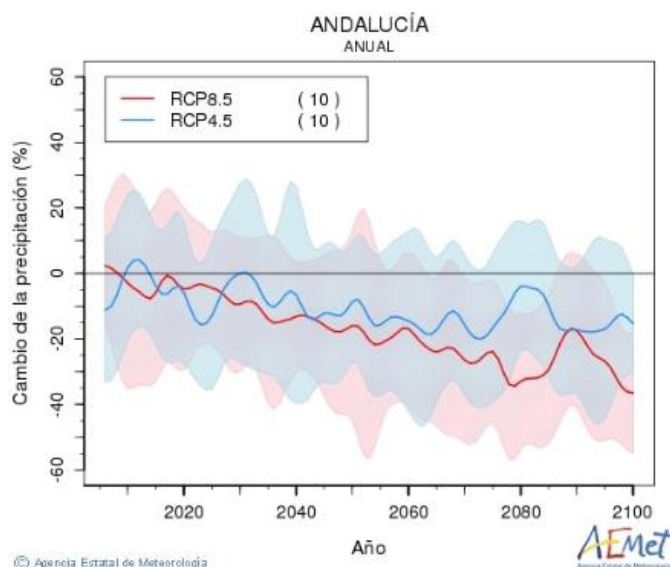


Un incremento de temperaturas implica que el número de días cálidos también crecerá, llegando a un incremento de entre un 10 y un 20% en 2050 y duplicándose en 2100.



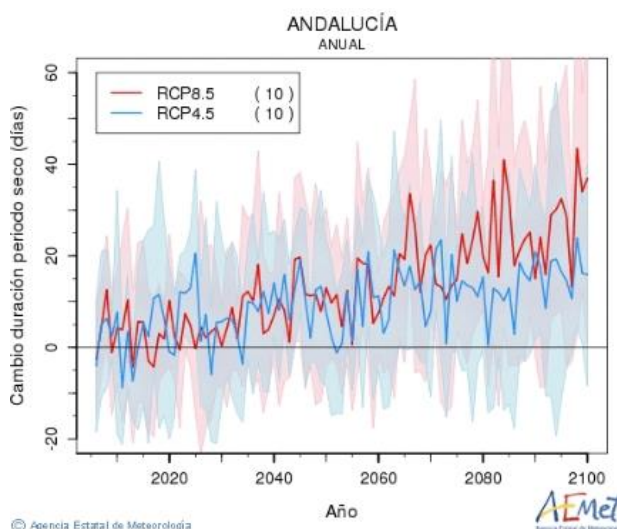
**Ilustración 158. Cambios en el valor medio anual de la duración de días de calor en Andalucía. Escenarios ICCP-AR5**  
Fuente: AEMET

- **Precipitaciones.** Se prevé un descenso de las precipitaciones del 20% para el año 2050. En el escenario RCP4.5 este valor se mantendrá estable para 2100; sin embargo, en el escenario más desfavorecedor se producirá un incremento del 20% más en 2100.



**Ilustración 159. Cambios en el valor medio anual de la precipitación en Andalucía. Escenarios ICCP-AR5**  
Fuente: AEMET

Si se combina la disminución de las precipitaciones con el incremento de las temperaturas, se produce un incremento en la frecuencia de sequías en la zona.

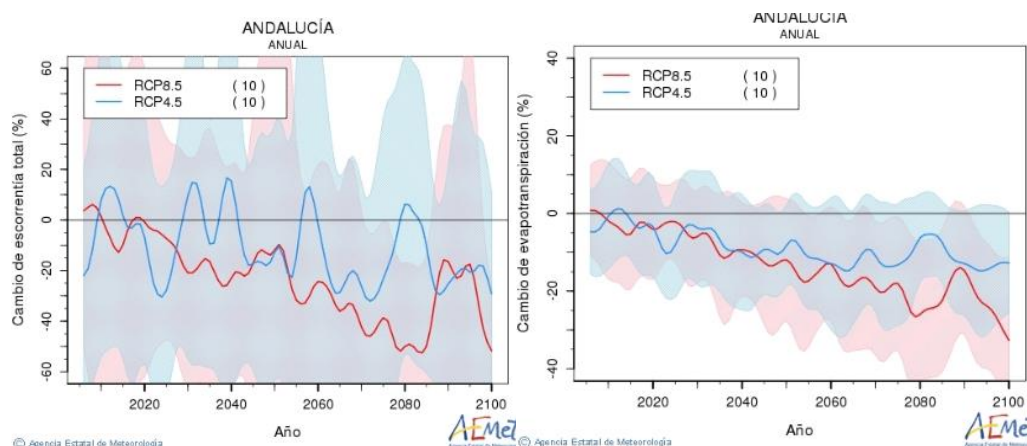


**Ilustración 160. Cambios en el valor medio anual del n.º de días de sequía en Andalucía. Escenarios  
ICCP-AR5**

Fuente: AEMET

Además, una disminución de las precipitaciones, junto con el aumento de temperaturas, supondrá un incremento en la frecuencia de sequías de la zona.

- **Viento.** Se observan variaciones irregulares en la intensidad de las rachas máximas, con valores más bajos entre 2050 y 2100.
- **Escorrentía y evapotranspiración.** Se observa una clara disminución de ambas variables, con mayores cambios entre 2050 y 2100.

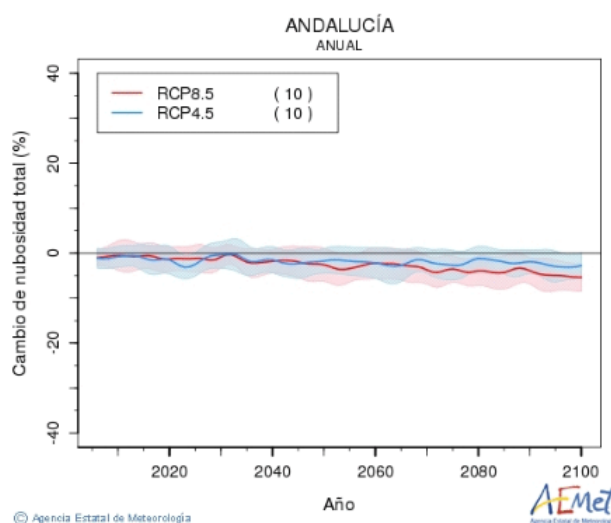


**Ilustración 161. Cambios del valor medio anual de las tasas de escorrentía y evapotranspiración en Andalucía.**

Escenarios ICCP-AR5

Fuente: AEMET

- **Niebla.** Se observa una tendencia de decrecimiento de la nubosidad, aunque sigue siendo una incertidumbre a la hora de estudiar su disposición espacial en regiones más pequeñas.



**Ilustración 162. Cambios del valor medio anual de las tasas de cobertura de nubosidad total Andalucía hasta el año 2100. Escenarios ICCP-AR5**

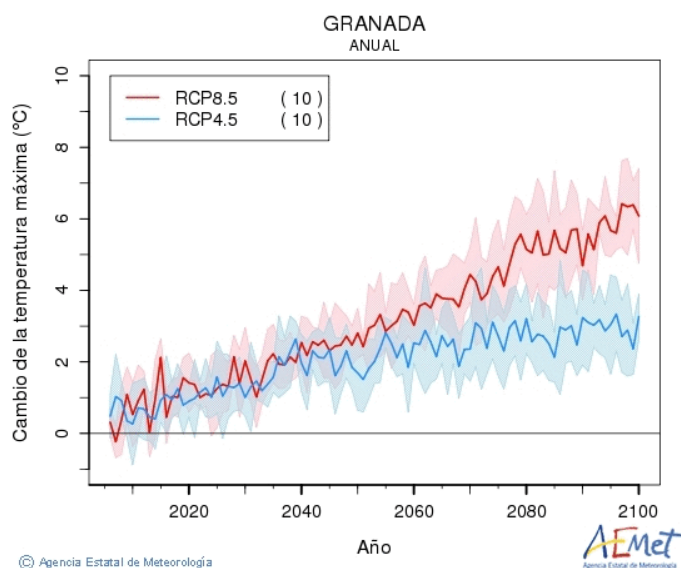
Fuente: AEMET

#### 4.2.3 Resultados regionalizados en la provincia de Granada

Para poder centrarse en caso del Puerto de Motril, AEMET proporciona resultados a nivel provincial obtenidos a partir del CORDEX (*Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment*).

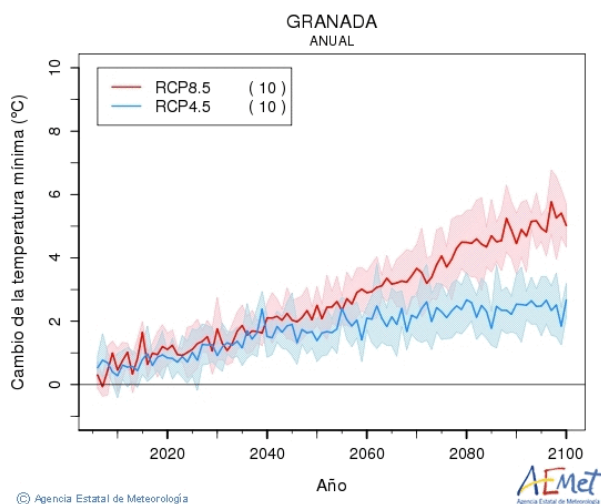
Los drivers climáticos analizados son los siguientes:

- **Temperatura.** Se prevé un incremento en la temperatura máxima para el año 2050 de 1,5°C para el escenario RCP4.5 y de 2°C para el escenario RCP8.5. Para el año 2100, el incremento de temperatura será de 3°C con respecto a la situación actual para el escenario RCP4.5 y de 6°C para el escenario RCP8.5.



**Ilustración 163. Cambios en el valor medio anual del incremento de la temperatura máxima en la provincia de Granada mediante regionalización dinámica (CORDEX)**  
Fuente: AEMET

Se prevé un incremento en la temperatura mínima de 1°C para el escenario RCP4.5 y de 2°C para el escenario RCP8.5. Para el año 2100, el incremento de temperatura será de 2,5°C con respecto a la situación actual para el escenario RCP4.5 y de 5°C para el escenario RCP8.5.

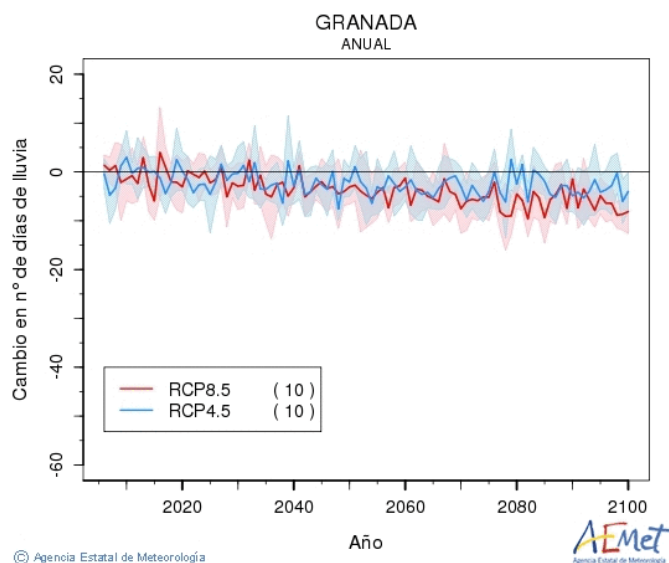


**Ilustración 164. Cambios en el valor medio anual del incremento de la temperatura mínima en la provincia de Granada mediante regionalización dinámica (CORDEX)**  
Fuente: AEMET

- **Precipitaciones.** Se prevé un descenso del 2% del número de días con precipitaciones para el año 2050 para el escenario RCP4.5 y de aproximadamente el 5% para el



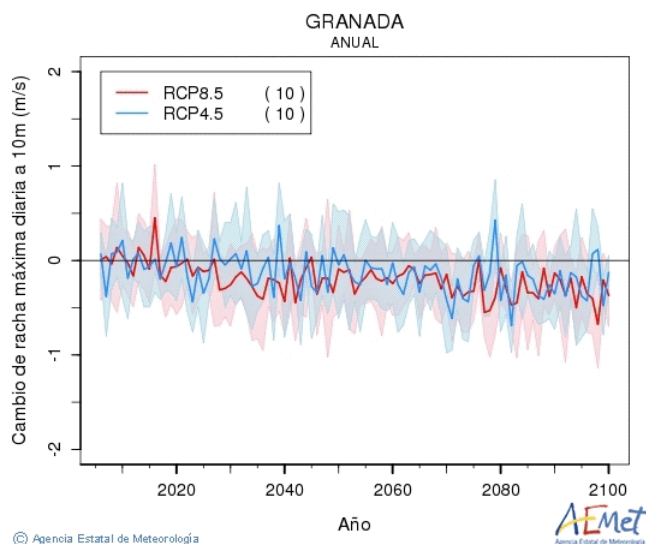
RCP8.5. Para el año 2100, se prevé un descenso del 4% para el escenario RCP4.5 y del 8% para el escenario RCP8.5.



**Ilustración 165. Cambios en el valor medio anual del número de días de lluvia en la provincia de Granada mediante regionalización dinámica (CORDEX)**

Fuente: AEMET

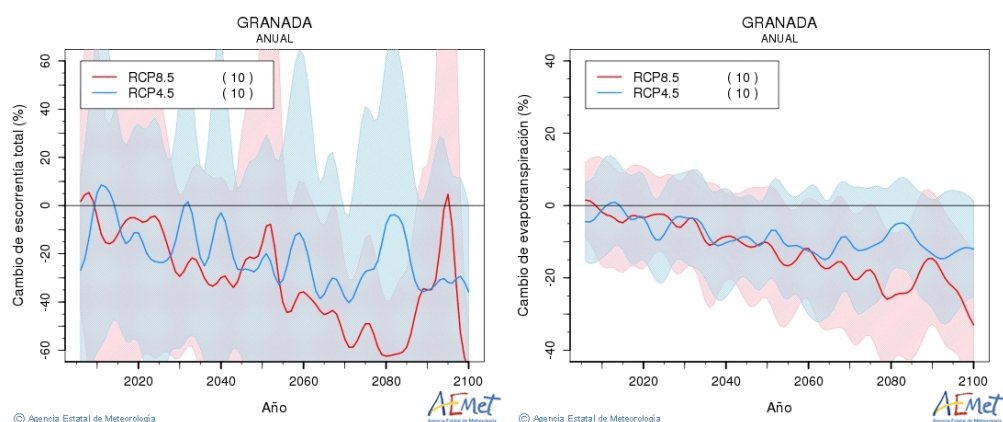
- **Viento.** Se observan variaciones irregulares en la intensidad de las rachas máximas, con una tendencia a decrecer y con los valores más bajos entre 2050 y 2100.



**Ilustración 166. Cambios en las rachas de viento máximas diarias a 10 m en la provincia de Granada mediante regionalización dinámica (CORDEX)**

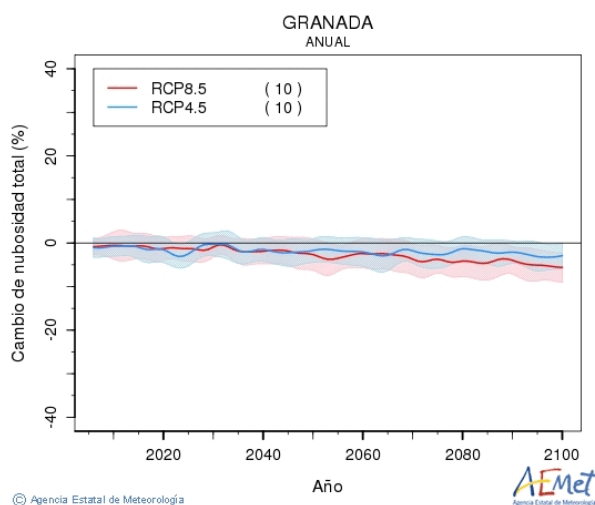
Fuente: AEMET

- **Escorrentía y evapotranspiración.** Se observa una clara disminución de ambas variables, con mayores cambios entre 2050 y 2100.



**Ilustración 167. Cambios del valor medio anual de las tasas de escorrentía y evapotranspiración en Granada.**  
Escenarios ICCP-AR5  
Fuente: AEMET

- **Niebla.** Se observa una tendencia de decrecimiento de la nubosidad, aunque sigue siendo una incertidumbre a la hora de estudiar su disposición espacial en regiones más pequeñas.



**Ilustración 168. Cambios del valor medio anual de las tasas de cobertura de nubosidad total en Granada hasta el año 2100. Escenarios ICCP-AR5**  
Fuente: AEMET

#### 4.3 ESTIMACIÓN DE LA EVOLUCIÓN PREVISIBLE DE LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

A pesar de que el grado de cambio proyectado en las distintas variables que se han presentado hasta ahora está evaluado en función de los niveles de concentración de GEI que se alcanzan en la atmósfera, no será únicamente el calentamiento global el que se verá afectado, sino que

también las actividades a desarrollar en las infraestructuras, tanto de forma directa como indirecta.

No obstante, antes de poder analizar qué ocurre con las infraestructuras del puerto y cada uno de sus recintos, es necesario estudiar el litoral como conjunto, para poder concentrar posteriormente el estudio en elementos concretos, proporcionando un análisis lo más detallado posible.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis a escenarios futuros, la variación de los drivers climáticos podría suponer un cambio en el equilibrio del litoral. El incremento global de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones anuales suponen la llegada de olas de calor más frecuentes, intensas y duraderas. Esta situación motiva la dilatación térmica oceánica, con la consecuente subida del nivel medio del mar, provocando la llegada de eventos extremos de mayor intensidad y causando variaciones en el flujo de energía. Ante esta situación, la línea de costa sufriría un retroceso y los perfiles de las playas se verían modificados, con el fin de alcanzar un nuevo estado de equilibrio.

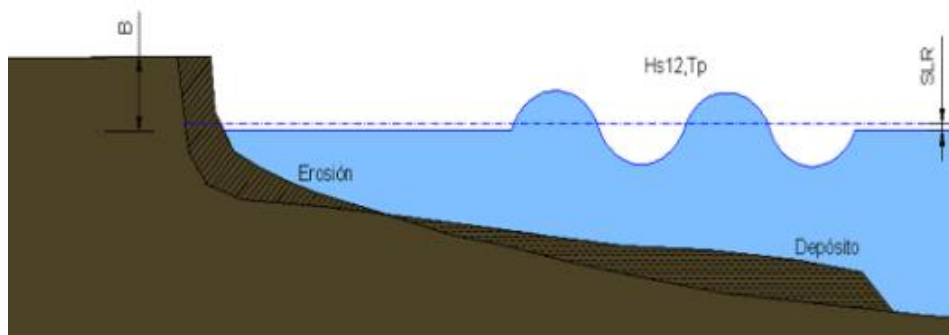
#### 4.4 AFECCIÓN SOBRE LAS PLAYAS Y LOS ESPACIOS DE INTERÉS

Centrándose en la evolución de las características ambientales de las playas y de los espacios de interés adyacentes, se incluye el análisis de las dos playas de especial interés socioeconómico y cultural (las playas de Poniente y Las Azucenas), así como la afección que los cambios podrían suponer a los espacios de interés adyacentes (la rambla que desagua la Charca de Suárez en la playa de Poniente, la rambla de las Brujas y la rambla de los Álamos). Para ello, es necesario analizar, en primer lugar, como el desarrollo del Plan Director de Infraestructuras puede afectar a la dinámica del litoral.

En cuanto a las variaciones que sufrirán las playas y los espacios de interés adyacentes como consecuencia del cambio climático, se ha completado la información que AEMET aporta con la de la herramienta C3E desarrollada por el IH Cantabria. Según los datos proporcionados para el Puerto de Motril, la altura de ola  $H_s$  para el horizonte 2030 y 2040 disminuirá, por lo que el régimen medio será menor, aunque en poca magnitud; la altura de ola  $H_{s12}$  (altura de ola superada 12h al año) también disminuirá, por lo que se esperan menores magnitudes de alturas de ola en el caso de que se produzcan eventos de temporal.

La respuesta que puedan presentar las diferentes playas frente al aumento del nivel medio inducido por el cambio climático puede ser cuantificada en base a la Regla de Bruun. Esta establece que un ascenso del nivel medio del mar podría provocar un retroceso de la línea de costa y una modificación de los perfiles de playa, lo cual implica que el perfil activo de la costa deba ascender para alcanzar una nueva situación de equilibrio dinámico.

La aplicación C3Sim, perteneciente a la herramienta C3E, permite realizar un cálculo del retroceso de la línea de playa a futuro. Se muestran a continuación los resultados del cálculo del retroceso de la playa:



**Ilustración 169. Perfil de la playa**

Fuente: C3SIM

Dado que las playas presentan características similares, los parámetros de cálculo serán los mismos.

**Tabla 88. Parámetros para el cálculo del retroceso del perfil de la playa, horizonte 2040**

Parámetros para el cálculo del retroceso del perfil de playa	
Altura de ola actual (m)	0,553
Altura de ola futura (m)	0,532
Desviación estándar de la ola futura (m)	0,001
SLR medio futuro (m)	0,068
Desviación estándar del SLR futuro (m)	0,015
Tamaño de sedimento, D50 (mm)	1,76

Fuente: Elaboración propia.

Las variaciones en los retrocesos según las distintas alturas de berma para un régimen medio a futuro son los siguientes:

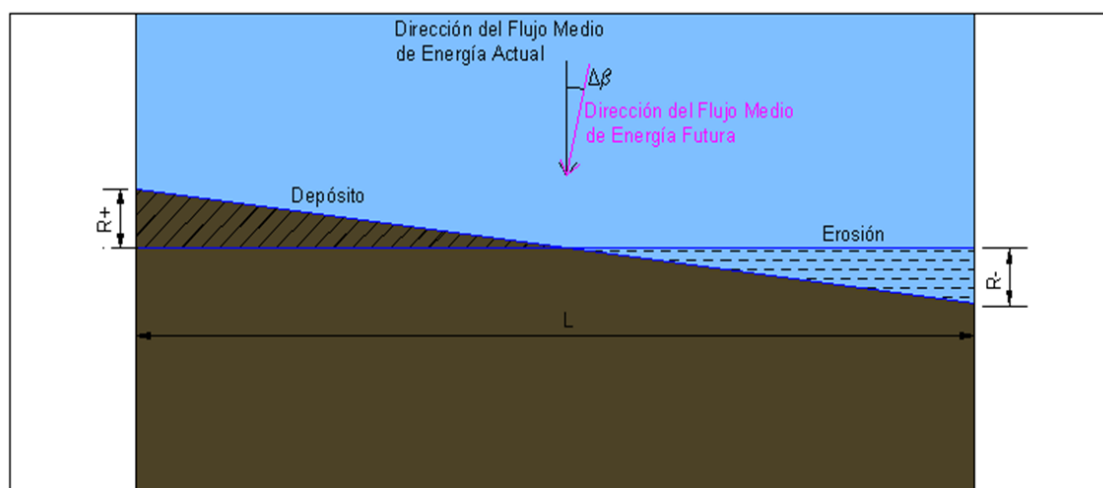
**Tabla 89. Retroceso del perfil de playa a futuro, régimen medio**

Retroceso del perfil de playa a futuro		
altura de berma (m)	retroceso (m)	Desviación estándar (m)
0,5	0,32751	0,072248
1	0,23829	0,052565

Fuente: Elaboración propia con resultados del C3SIM.

Otra de las consecuencias de las variaciones en la altura de ola y la dirección del oleaje en rotura es el cambio en la tasa de transporte. El flujo de energía sufrirá modificaciones en la dirección, lo cual podría producir basculamientos en las playas y llevar incluso a la acumulación de sedimentos en determinadas zonas. No obstante, el flujo de energía irá en descenso, lo cual va acorde con el descenso de la altura de ola.





**Ilustración 170. Retroceso por giro de playa**

Fuente: C3SIM

A continuación, se analiza el giro producido en las playas por la variación del flujo medio de energía. Las longitudes de las playas han sido obtenidas de las fichas de las playas correspondientes al estudio Ecocartográfico del Litoral de las Provincias de Granada, Almería y Murcia.

**Tabla 90. Parámetros del retroceso por giro en las playas**

Parámetros del retroceso por giro de playa	
Variación de la dirección del flujo medio de energía media futura (°)	Desviación estándar (°)
<b>1,316</b>	5,368

Fuente: Elaboración propia con datos del C3E.

**Tabla 91. Retroceso por giro en las playas**

Retroceso por giro de playa			
Playa	Longitud de la playa (m)	Retroceso futuro medio (m)	Desviación estándar (m)
Poniente	<b>2356</b>	27,3036	111,4161
Las Azucenas	<b>1934</b>	22,4131	91,4596

Fuente: Elaboración propia con resultados del C3SIM.

La afección por parte del desarrollo PDI sobre estas zonas de especial interés podría llevar a variaciones sobre el comportamiento actual de las mismas. No obstante, el efecto que la implantación de nuevas infraestructuras pueda tener sobre ellas, cuya magnitud no se considera relevante según los datos analizados en los estudios hidrodinámicos, es independiente de los cambios que se puedan producir como consecuencia del cambio climático.

El incremento de temperaturas y del nivel medio del mar, así como la intensificación de los eventos extremos (involucrando precipitaciones, viento y nubosidad, entre otros), tendrán importantes impactos negativos sobre el correcto funcionamiento de las ramblas anteriormente mencionadas. El hecho de que se intensifiquen los episodios de lluvias torrenciales acelerará el crecimiento de la vegetación, provocando el taponamiento parcial o,

incluso, total de las ramblas, y se originarán consecuentemente riadas e inundaciones en los espacios colindantes. Además, si a lo anterior se le añade la subida del nivel del mar, la sección de las ramblas será insuficiente para asegurar la capacidad de desagüe ante posibles crecidas provocadas por las lluvias. Por tanto, ante esta situación será necesario realizar de forma continua (como mínimo anualmente) labores de limpieza de las ramblas, con el fin único de evitar colapsos por acumulación de residuos y maleza durante eventos de lluvias intensas o, incluso, habrá que pensar en aumentar la sección de las ramblas para que adquieran mayor capacidad de desagüe de cara a las previsiones futuras condicionadas por el cambio climático.

#### 4.5 AFECCIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE LOS RECINTOS PORTUARIOS DEL PDI DE MOTRIL

El contenido de este apartado se recoge ampliamente en el Apartado 7.4.1.3.

#### 4.6 AFECCIÓN A CAUCES FLUVIALES EN EL ENTORNO DEL PUERTO–RAMBLAS

En el entorno del puerto se encuentran la desembocadura de varias ramblas. Debido a que se trata de cauces de cierta importancia desde el punto de vista hidráulico y ambiental se realiza un análisis de las posibles afecciones que el cambio climático y las distintas configuraciones del puerto puedan tener.

En este caso se analizarán la Rambla de las Brujas y la Rambla de los Álamos. Hay más cauces en las proximidades, pero estos 2 son los más próximos y los que más afecciones pueden tener.

El modelado de las ramblas se realizará en el software Iber, ya utilizado en la modelización hidrodinámica de las dársenas (Apartado 7.4.1.3). A partir de los datos que se tienen de las precipitaciones máximas diarias con un periodo de retorno de 25 años se obtendrán las lluvias de diseño. Para ello, se utilizará la serie monográfica la Dirección General de Carreteras-Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular, de donde se obtendrán los coeficientes para las lluvias máximas diarias en diferentes periodos de retorno.

**El periodo de retorno usado es de 100 años.** Para este periodo de retorno se tiene **una lluvia máxima diaria de 129.10 mm**. En la modelización se plantea **una lluvia de 24 horas**, por lo que es necesario obtener un hidrograma que luego será introducido en **el modelo de Iber como condición de contorno**. Para poder obtener el hidrograma, se usa el software HEC-HMS del USACE, introduciendo un hietograma de diseño de 24 horas de duración. Una vez introducidas todas las condiciones de contorno, se procede a realizar los modelos para cada una de las ramblas.

Los modelos realizados para cada una de las alternativas de la rambla tienen su origen en la N-340, de tal forma que permita ver las zonas inundables con el hidrograma asociado a la máxima lluvia diaria en un periodo de retorno de 100 años. Al haber realizado los modelos

desde la N-340 sobre la rambla, se ha obtenido una serie de subcuencas aguas arriba, empleadas para poder obtener los caudales de diseño.

Se contempla la hipótesis de que las ramblas están sin agua en el momento de la avenida.

#### 4.6.1 *Rambla de las Brujas*

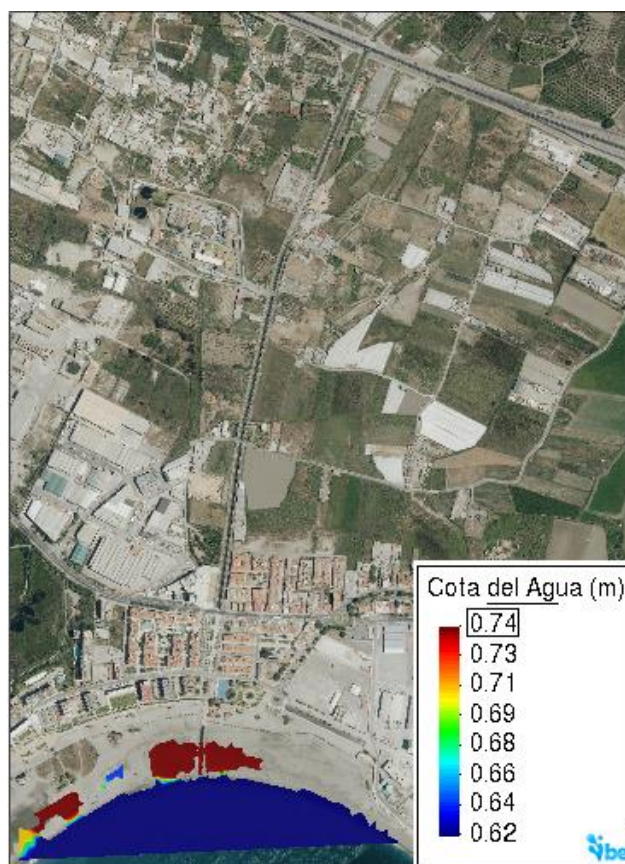
La Rambla de las Brujas se sitúa al Oeste del Puerto. La rambla, a su paso por El Varadero, tiene una zona soterrada, mientras que el resto de la canalización es en lámina libre.

La zona crítica de la rambla se sitúa en la margen derecha de la rambla a la altura de la EDAR, ya que en esa zona la diferencia de cota entre el fondo de la rambla y la cota de la carretera aledaña.

##### 4.6.1.1 *Configuración actual con escenario de Cambio Climático*

En este primer modelo se tiene en cuenta los efectos introducidos por el cambio climático, como son el aumento del nivel del mar y el aumento de las precipitaciones máximas diarias.

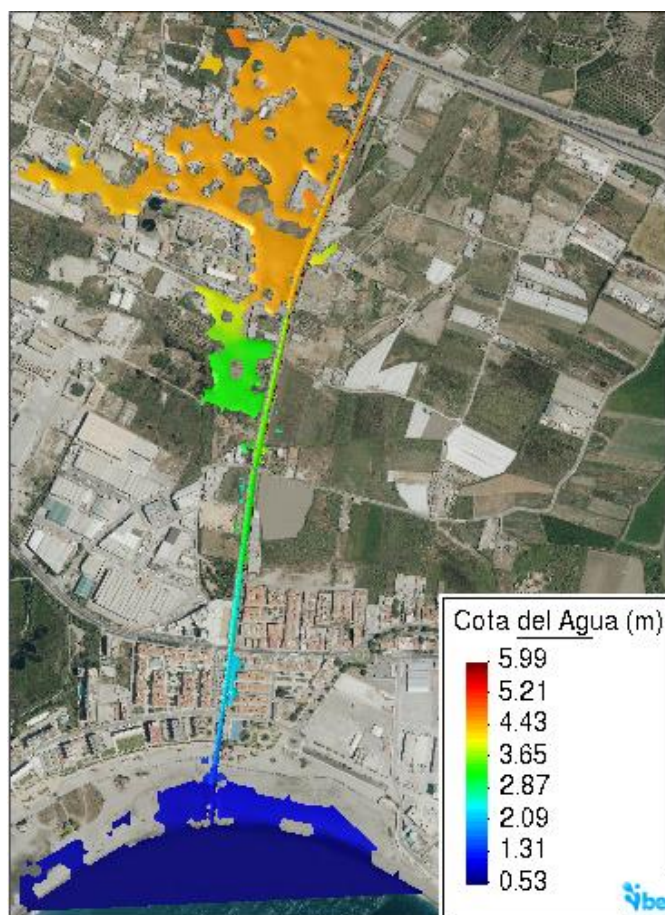
En las siguientes ilustraciones se muestra la diferencia entre los primeros pasos de tiempo de la simulación y el momento en el que la rambla desborda en ciertos puntos.



**Ilustración 171. Primeras horas de la simulación – Rambla de las Brujas**

Fuente: Postproceso Iber

En la Ilustración 171 se muestra como el nivel del mar aumenta ocupando parte del arenal de la playa. No obstante, se debe poner de manifiesto que el nivel del mar que se muestra en Iber es una aproximación en un modelo bidimensional, pudiendo variar la zona ocupada, pero da una idea de los posibles efectos del cambio climático.



**Ilustración 172. Aspecto a las 17 h del comienzo de la precipitación – Rambla de las Brujas**

Fuente: Postproceso Iber

En la Ilustración 172 se muestra cómo se produce la inundación de las zonas aledañas a la rambla a las 17 horas de comenzar la lluvia de diseño. La zona más afectada se ubica aguas arriba, donde se ubica la EDAR y varias áreas talleres y naves industriales. Aguas abajo, en las proximidades de la zona urbana, la rambla no tiene efectos negativos reseñables. En la zona de la desembocadura, el agua de la avenida se distribuye a ambos márgenes ocupando gran parte del arenal de la playa.

#### 4.6.2 *Rambla de los Álamos*

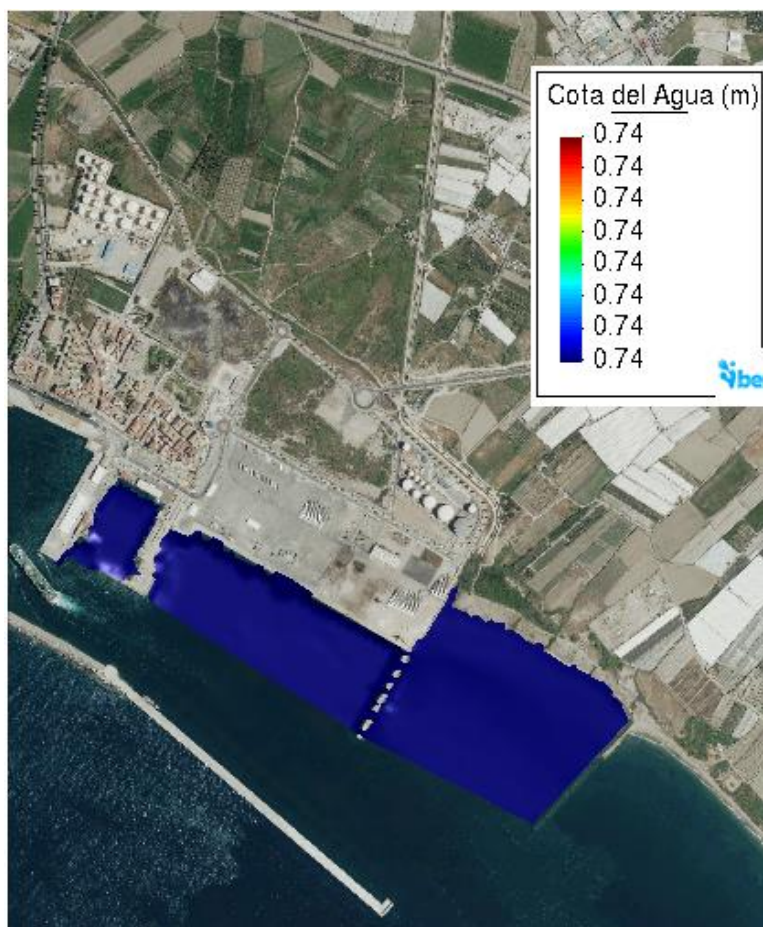
La Rambla de los Álamos se sitúa al Este de puerto, en las proximidades de las instalaciones de Secicar, cuya desembocadura se ubica al lado del comienzo del Contradique. Se trata de una rambla que tiene una sección rectangular con una solera de aproximadamente 16 m, siendo más ancha que la Rambla de las Brujas.



#### 4.6.2.1 Configuración actual con escenario de Cambio Climático

En este modelo únicamente se tiene en cuenta los efectos inducidos por el cambio climático con la actual configuración del puerto. De esta forma se puede obtener el comportamiento hidráulico de la rambla ante un escenario de cambio climático.

En las primeras horas de simulación, ante la subida del nivel del mar, es apreciable como el arenal de la Playa de Azucenas está bajo el agua. En este modelo, no se ha tenido en cuenta el aspecto de la playa debido al transporte longitudinal.



**Ilustración 173. Primeras horas de la simulación – Rambla de los Álamos**

Fuente: Postproceso Iber

La Ilustración 174 muestra el aspecto en planta de la zona estudiada tras 17 horas de simulación, considerándose el paso de tiempo crítico desde el punto de vista hidráulico. En él se comprueba que la rambla tiene capacidad suficiente para conducir el agua de la avenida hasta la desembocadura, de tal manera que no hay zonas inundadas en las márgenes de esta.

Por otro lado, en la desembocadura, el agua de la avenida, junto con la subida del nivel del mar, el arenal de la Playa de Azucenas queda bajo el agua mientras la rambla esté desaguando agua.

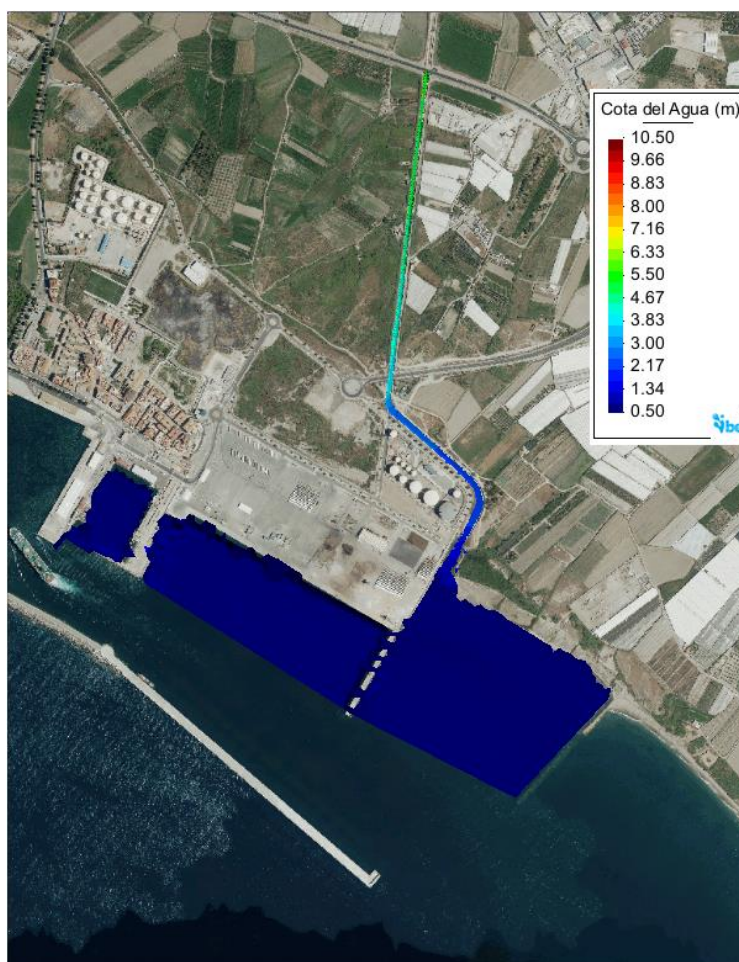


Ilustración 174. Aspecto a las 17 h del comienzo de la precipitación – Rambla de los Álamos

Fuente: Postproceso Iber

De esta manera, **los efectos inducidos por el cambio climático no tienen una importancia significativa** con respecto al comportamiento que tiene la rambla ante este tipo de avenidas.

## 5 PROBLEMAS AMBIENTALES EXISTENTES RELEVANTES PARA EL PDI, ESPECIALMENTE RELACIONADOS CON ESPACIOS NATURALES Y ESPECIES PROTEGIDAS Y LA RED NATURA 2000

Siguiendo las exigencias incluidas en el DA, en este apartado se realiza una exposición y análisis de las afecciones que pudiera tener el PDI sobre las prescripciones y prohibiciones de los siguientes documentos de planificación:

- Plan de Gestión de la ZEC Alborán (ES6110015).
- Plan de Gestión (o similar) para el humedal catalogado como Reserva Natural Concertada Charca de Suárez, incluida en el Inventario de Humedales de Andalucía.
- Estrategia de conservación de la lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) en España.

- Estrategia para la conservación de la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), focha moruna (*Fulica cristata*) y malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) en España.

## 5.1 ZEC ES6110015 ALBORÁN

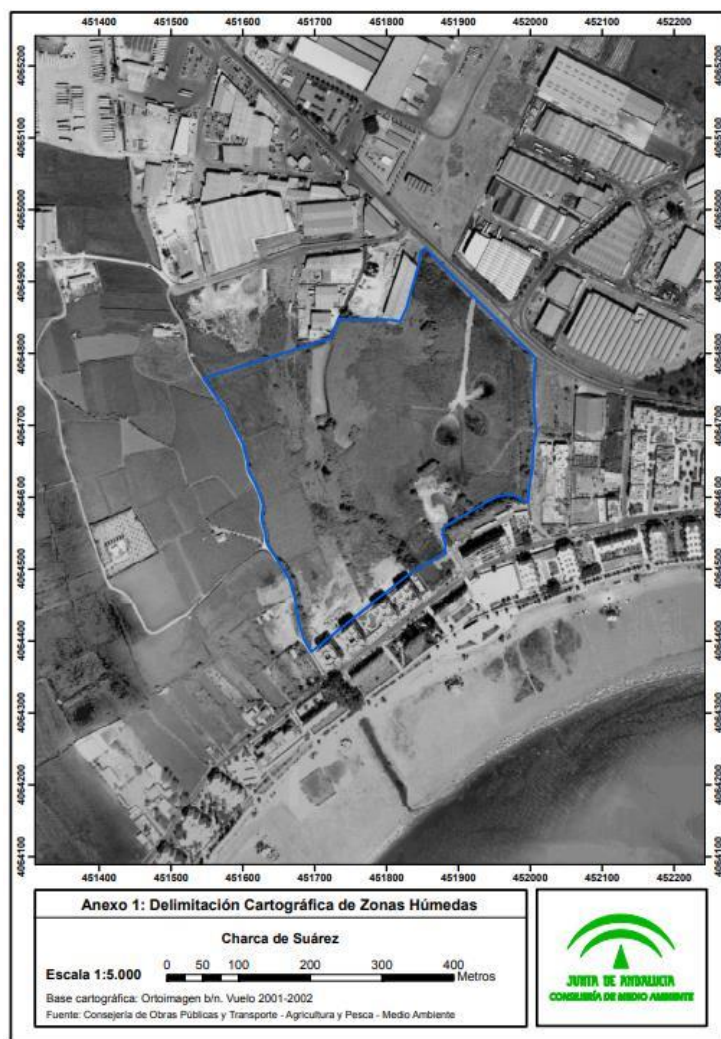
El Decreto 369/2015, de 4 de agosto, por el que se declaran determinadas zonas especiales de conservación con hábitats marinos del litoral andaluz (BOJA núm. 153 de 07/08/2015), declaraba la ZEC ES6110015 Alborán y aprobaba su plan de gestión. Posteriormente, por Resolución de 18 de diciembre de 2017, de la Secretaría General Técnica, por la que se dispone el cumplimiento y publicación del fallo de la Sentencia de 25 de mayo de 2017 de la Sección Tercera de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, con sede en Sevilla, en relación al recurso contencioso-administrativo núm. 22/2016, anulaba dicho Decreto. En consecuencia, no se tendrá en cuenta el plan de gestión de la ZEC Alborán.

## 5.2 RESERVA NATURAL CONCERTADA CHARCA DE SUÁREZ

El humedal Charca de Suárez fue declarado como Reserva Natural Concertada (RNC) mediante Acuerdo de 17 de febrero de 2009, del Consejo de Gobierno (BOJA núm. 49, de 12/03/2009). Se sitúa en el T. M. de Motril, y es propiedad del Excmo. Ayuntamiento de Motril. Tiene una extensión de 13,50 ha y está considerada como el último reducto húmedo de la franja costera granadina, en la vega del río Guadalfeo.

La Charca de Suárez constituye un lugar privilegiado para la invernada, nidificación y migración de aves acuáticas, así como para la reproducción de anfibios. En su laguna se pueden localizar especies catalogadas En Peligro de Extinción como la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), el porrón pardo (*Aythya nyroca*) y la focha moruna (*Fulica cristata*), entre otras.

Los límites geográficos son los que se presentan en el siguiente plano:



**Ilustración 175. Charca de Suárez**

Como se recoge en la ficha técnica del espacio protegido incluida en el Inventario de Humedales de Andalucía, los principales problemas ambientales que se detectan en la Charca de Suárez se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 92. Problemas ambientales de la Charca de Suárez**

	Conservada	Alterada	Muy alterada	Presiones (*)
Cubeta	-	-	X	1, 2, 4, 5, 6, 8
Cuenca	-	-	X	2, 4, 5, 6, 8
Comunidades vegetales	-	X	-	2, 3, 4, 5, 8
Régimen hidrológico	-	-	X	1, 2, 3, 8
Calidad de aguas	-	X	-	2, 6, 8

Fuente: Inventario de Humedales de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.



*\*Donde:*

- 1: Drenaje.
- 2: Construcciones (agrícolas, industriales, turísticas) o infraestructuras viarias.
- 3: Colmatación.
- 4: Alteración en el régimen hidrológico.
- 5: Alteración de la calidad de las aguas.
- 6: Presión turístico-recreativo.
- 6: Sobrecarga ganadera.
- 7: Actividades agrícolas.

De acuerdo a la fuente citada anteriormente, el área de inundación (cubeta) de la Charca de Suárez no presenta usos particulares actualmente. No obstante, en él desembocan algunos canales y acequias que mantienen la lámina de agua durante todo el año, procedente de los regadíos del entorno de la RNC.

Por otro lado, en la charca se ha acelerado el proceso de colmatación por la utilización del humedal como zona de rellenos y vertidos de escombros.

Entre las principales afecciones sobre el régimen hídrico y la calidad de aguas de este espacio protegido se encuentran el drenaje procedente de zonas encharcadas mediante zanjas, canales y compuertas y la entrada por ellas de vertidos contaminantes a la laguna. Además, a través de aquellos, llegan a este humedal especies exóticas invasoras como el cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii*) y la gambusia (*Gambusia affinis*), que acentúan los problemas derivados de la contaminación del sistema acuático.

Por su parte, los principales problemas asociados a toda la cuenca de este humedal vienen de la mano de la agricultura, que ocupa la mayor parte de su entorno, actividades industriales y construcciones urbanas que colindan con este espacio, estando incluso algunas de ellas sobre humedal desecado de la laguna.

Teniendo en cuenta lo comentado, a pesar de que el Puerto de Motril se localice próximo a dicho espacio protegido (véase Ilustración 176), no se prevé que las actuaciones del PDI pudieran interferir en el estado ecológico del humedal.



**Ilustración 176. Localización del humedal Charca de Suárez respecto del Puerto de Motril**

Fuente: Google Earth. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

### 5.3 ESTRATEGIAS Y PLANES DE RECUPERACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

La consulta del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero -BOE núm. 46 de 23/02/11 y Órdenes AAA/75/2012, de 12 de enero, AAA/1771/2015, de 31 de agosto y AAA/1315/2016, de 29 de julio) y al Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Anexo X del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats, BOJA núm. 60 de 27/03/2012) arroja que se encuentran en peligro de extinción 195 especies. Para saber cuáles de ellas se citan en la zona de estudio, se han consultado las especies de interés que listan los planes de gestión de los espacios protegidos analizados para este trabajo, y que se han citado al inicio del apartado 5.

Como indica el DA, se han analizado las prescripciones y prohibiciones de las estrategias de conservación de la *Patella ferruginea*, *Oxyura leucocephala*, *Marmaronetta angustirostris* y *Fulica cristata*.

### 5.3.1 Estrategia de conservación de *Patella ferruginea*

Esta Estrategia se aprueba por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad el 22/05/08. Su finalidad consiste en intentar pasar la especie de la catalogación “en peligro de extinción” a “vulnerable” para que, a largo plazo, deje de considerarse amenazada. Para ello propone los siguientes objetivos operativos:

- Eliminar la mortalidad o pérdida de ejemplares por causas no naturales.
- Mantener en un estado de conservación favorable sus hábitats y mejorarlos cuando resulte oportuno.
- Arbitrar las acciones que permitan incrementar la productividad anual de la especie.
- Reforzar las poblaciones de los lugares en los que es escasa.
- Aumentar el área de ocupación actual de la especie hacia zonas potencialmente favorables.
- Desarrollar las investigaciones básicas necesarias para la recopilación de información imprescindible para la planificación de actuaciones y gestión de las poblaciones.
- Incrementar el nivel de sensibilización social respecto a su problemática de conservación.

También se definen las áreas consideradas sensibles para la especie y se recomienda una cartografía de las mismas.

De las directrices de conservación establecidas para diferentes aspectos pueden extraerse una serie de recomendaciones o prescripciones que podrían interaccionar con el PDI. Entre ellas:

- Ante el previsible impacto que la construcción de infraestructuras o la realización de obras costeras suponen para el hábitat de la especie, y en tanto no se disponga de guías metodológicas de impacto ambiental específicas para evaluar los efectos sobre la lapa y su hábitat, se recomienda no autorizar dichas infraestructuras en las Áreas Críticas o Sensibles de la especie.
- La lapa ferruginosa puede presentar densas poblaciones asociadas a diques o espigones artificiales, siempre que éstos provean a la especie de las condiciones ambientales adecuadas, pues es una especie indicadora de aguas limpias y oxigenadas. Este hecho, por su trascendencia para la futura conservación de la especie, no puede ser ajeno a los Puertos del Estado, a las Administraciones Públicas competentes en materia de costas y a las empresas con instalaciones costeras que pudieran acoger ejemplares de la especie. Éstas deben asumir, sin que ello pueda suponer en modo alguno el desarrollo de nuevas obras en el litoral, que las construcciones costeras ya existentes son potenciales “hábitats artificiales” para la especie y colaborar, así, en la conservación de ésta. Por ello, en los casos donde la presencia de *Patella ferruginea* esté confirmada, como en los puertos de Ceuta y Melilla, las Autoridades Portuarias correspondientes deberán contribuir a la protección de los ejemplares establecidos en sus esolleras y hacerlo, además, en estrecha colaboración con la Administración

Pública competente en materia de conservación de la naturaleza y flora y fauna silvestres, y con la comunidad científica, todo ello estableciéndose las medidas adecuadas para evitar el perjuicio a las actividades portuarias habituales.

- Desestimar el traslado de ejemplares, excepto con fines de investigación científica o de conservación de la especie debidamente justificados, ni la introducción o reintroducción de la especie a partir de ejemplares adultos procedentes de poblaciones naturales.
- Promover e incentivar la eliminación y la reducción del impacto humano en las Áreas Críticas y en las Áreas Sensibles, respectivamente.

En el contexto del EsAE, se ha realizado un Trabajo específico para el estudio de la afección a esta especie en el Puerto de Motril, en el que se incluye un inventario detallado de la localización de los individuos presentes. Los resultados se exponen en el Aparto 7.2.2.

### 5.3.2 Estrategia para la conservación de *Marmaronetta angustirostris*

Esta Estrategia es aprobada por Comisión Estatal para el Patrimonio Natura y la Biodiversidad el 24/07/13. Al igual que el anterior la finalidad principal es que la especie deje de encontrarse en peligro de extinción en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Para ello se proponen los siguientes objetivos específicos para la tercera parrilla:

- Conseguir que críen un mínimo de 250 parejas en España, sin fluctuaciones extremas por causas no naturales, durante un período continuado de, al menos, 10 años.
- Conseguir una ocupación regular como nidificante cada año manteniendo el rango y el área de distribución.
- Profundizar en el conocimiento de la ecología de la especie, especialmente en lo relativo a los patrones de movimientos, uso del hábitat y conocimiento de amenazas en las distintas áreas geográficas.

La Estrategia diferencia 2 tipos de lugares, los críticos (humedales donde se encuentra) y los de expansión (espacios potencialmente colonizables). En el anexo II para el ave lista como críticos en Andalucía el Espacio Natural de Doñana, Codo de la Esparraguera, Brazo del Este, Salinas de Cerrillos, Charcones de Punta-Entinas Sabinar; y como lugares de expansión Lagunas de Espera, Laguna de Medina, Desembocadura del Río Guadalhorce, Saladar de Los Canos, Dehesa de Abajo, Lagunas de Guardias Viejas, Complejo Endorreico de La Lantejuela, Complejo Endorreico Lebrija-Las Cabezas, Laguna y Cantera de los Tollos, Laguna de las Quinientas, Corta de los Olivillos, Desembocadura de la Rambla de Morales, Marismas de Las Mesas.

Como se deduce de lo expuesto, y atendiendo a la distribución de la especie que se observa en el Visor de Especies Protegidas de Andalucía de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, el entorno del Puerto de Motril no se encuentra entre los lugares de interés para la especie, asociada a ambientes lacustres donde desarrolla sus funciones vitales. Las medidas de la estrategia y sus directrices se dirigen precisamente a la conservación de



lagunas. Por todo ello, no se encuentran interrelaciones entre esta estrategia y el desarrollo del PDI.

### 5.3.3 Estrategia para la conservación de la focha moruna (*Fulica cristata*)

Conforme a información del Ministerio para la Transición Ecológica, la focha moruna (*Fulica cristata*) está incluida en la categoría de "En Peligro de Extinción" en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

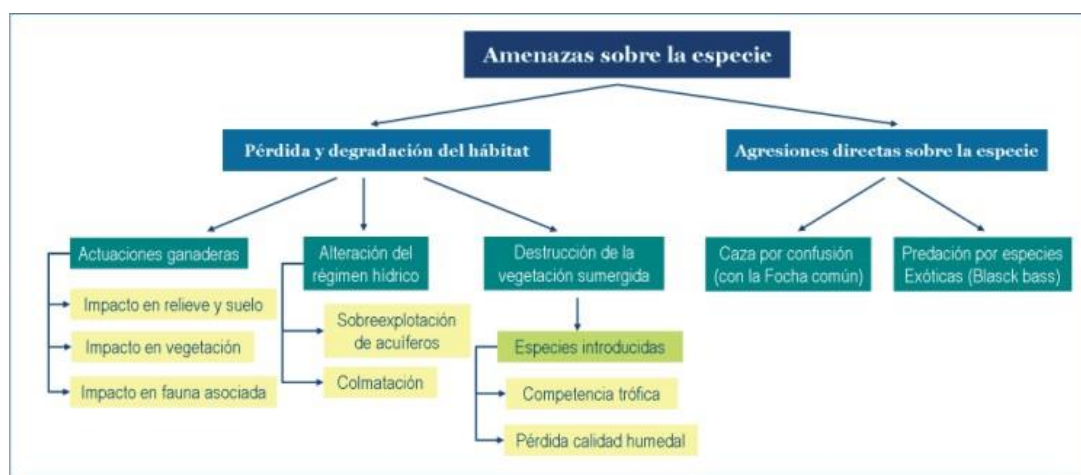
La finalidad de esta Estrategia es promover e impulsar las acciones necesarias para eliminar el peligro de extinción al que se enfrenta esta especie en España conduciéndola a un estado de conservación favorable. El conseguir reclasificar a la especie en una categoría de menor amenaza en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, pasará por cumplir los siguientes criterios: 1. Una población en crecimiento, sin fluctuaciones extremas por causas no naturales. 2. Una población superior a 1.000 individuos maduros, previendo las posibles consecuencias ocasionadas por el intercambio de ejemplares con el norte de África. 3. Ocupación regular de más de 5 localidades como nidificante cada año, entendiéndose como localidad la definición establecida por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Las directrices de conservación de la especie de la estrategia son las siguientes:

- El tamaño de la población es tan reducido que existe un alto riesgo de extinción por factores ambientales impredecibles.
- Existe una mortalidad no natural elevada debido a la caza accidental por confusión con la Focha común.
- Se producen grandes fluctuaciones interanuales de la calidad del hábitat, principalmente relacionadas con la disponibilidad de recursos hídricos suficientes y la presencia de peces exóticos, como la carpa.
- Sin embargo, la mayoría de localidades importantes para la especie cuentan con algún tipo de figura de protección.
- El área de distribución ocupada por la especie en la actualidad es inferior a su área potencial.
- Los programas de cría en cautividad de la especie se encuentran en funcionamiento con un rendimiento satisfactorio y cuentan con el respaldo de las administraciones competentes: Andalucía y Comunidad Valenciana.
- La reintroducción de ejemplares procedentes de la cría en cautividad puede ser una medida eficaz para reforzar las poblaciones naturales, como ocurre en Andalucía, y para recuperar parte de su área histórica de distribución, caso de la Comunidad Valenciana, Islas Baleares y Cataluña. Los resultados de la liberación de ejemplares son, por lo tanto, inicialmente positivos, lo que apoya la conveniencia de su mantenimiento. No obstante, es preciso realizar el seguimiento científico de los ejemplares reintroducidos para poder evaluar y asegurar la eficacia real de los programas de reintroducción.

- Es necesario un seguimiento coordinado de la población, que incluya a las fochas presentes en Marruecos y permita conocer el grado de intercambio entre ambas poblaciones.
- Es necesario incrementar el conocimiento sobre sus requerimientos ecológicos, la preferencia de hábitat, productividad natural, efecto del plumbismo, posición taxonómica y otros aspectos de su biología y situación, con el objetivo de mejorar la aplicación de las medidas de conservación.

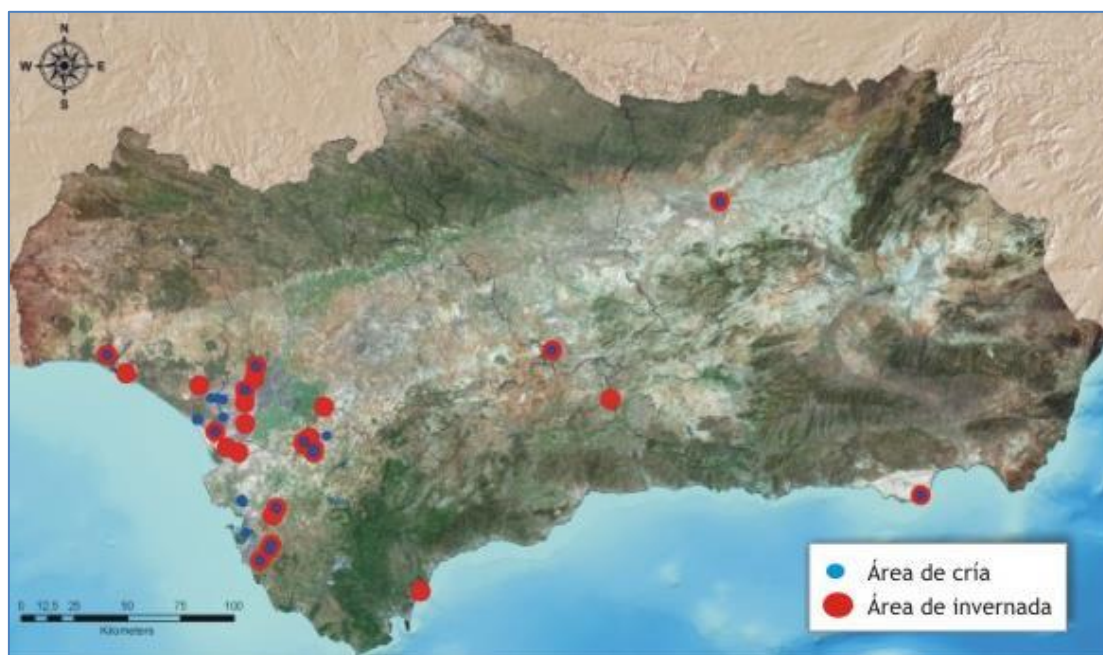
En Andalucía, también se incluye en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas en la categoría “En Peligro de Extinción” (Anexo X del Decreto 23/2012, de 14 de febrero). Actualmente se incluye en el Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno del 13 de marzo de 2012. La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, en el Programa de Conservación de la Focha moruna (*Fulica cristata*), apunta a la pérdida y degradación de su hábitat, así como la caza por confusión de esta especie cinegética Focha común (*Fulica atra*) como principales amenazas para la especie.



**Ilustración 177. Amenazas sobre la focha moruna (*Fulica cristata*)**

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, 2019.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, esta especie se localiza principalmente en las marismas del Guadalquivir y en varias lagunas endorreicas de Cádiz (Medina, Espera) y Sevilla (Lebrija-Las Cabezas). Si bien la ficha del humedal Charca de Suárez indica que este espacio podría ser una zona de paso de esta ave, consultando el Visor de Especies Protegidas de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, se determina que esta especie no se encuentra en el entorno del Puerto de Motril. Además, el mapa de localización de las áreas de cría e invernada de esta especie no la sitúa en el T.M. de Motril (Ilustración 178).



**Ilustración 178. Localización de las áreas de cría e invernada de la focha moruna en Andalucía**

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, 2019.

Por todo ello, no se considera que el PDI del Puerto de Motril tenga interacción alguna con esta especie.

#### 5.3.4 Estrategia para la conservación de la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*)

La malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) es una de las anátidas más amenazadas de Europa Occidental. Está catalogada como “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011). También figura en el anexo I de la Directiva Aves; en el anexo II del Convenio de Berna relativo a la Protección de Fauna Silvestre de Europa y en el anexo I del Convenio de Bonn de Protección de las Aves Migratorias Amenazadas.

La finalidad de esta Estrategia es establecer unos criterios orientadores consensuados para llevar a la población española de malvasía cabeciblanca a una situación de equilibrio con su hábitat, asegurando su viabilidad a largo plazo, incrementando su número poblacional y su área de distribución, de manera que sea capaz de perpetuarse por sí misma y deje de estar considerada "En Peligro de Extinción" en nuestro país.

En Andalucía, la malvasía cabeciblanca mantiene una tendencia al alza en el tamaño de sus poblaciones. Hay que recordar el mínimo histórico registrado en 1977, cuando se censaron tan sólo 22 ejemplares refugiados únicamente en la laguna de Zóñar. A partir de esa fecha la evolución ha sido positiva, llegando al máximo histórico en el año 2000 con 4.489 ejemplares. La cifra media de malvasías gira en torno a los 2.300 individuos, muy dependientes de los

cambios más o menos intensos del medio, básicamente precipitaciones anuales, de manera que cuando las precipitaciones otoño-invernales son altas en Andalucía occidental la reproducción se incrementa en toda la región. Así, mientras siga existiendo una importante población adulta que encuentre refugio en los humedales andaluces, la reproducción podría dispararse en años de altas precipitaciones otoño-invernales.

Incluida en el Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 13 de marzo de 2012, las principales amenazas generales para esta especie pasan por las siguientes:

- Degradación y pérdida del hábitat.
- Introducción de especies exóticas, como la malvasía canela (*Oxyura jamaicensis*), que compite activamente con la cabeciblanca por el hábitat y además puede hibridar fácilmente con ella por lo que además de desplazarlas de su hábitat supone un importante riesgo para el mantenimiento de la identidad genética de la especie autóctona. Esta es la única especie alóctona de las que afectan a los humedales andaluces que representa un peligro desde el punto de vista genético.
- Los tendidos eléctricos y aerogeneradores.
- Incidencia de herbívoros.
- Brotes de enfermedades.
- El plumbismo es una amenaza directamente relacionada con la actividad cinegética. El uso de plomo para la fabricación de los perdigones de caza hace que en las zonas donde se produce una intensa actividad cinegética la presencia de perdigones en sedimento sea muy alta. Las anátidas y fochas los ingieren al confundirlos con las piedrecillas que ingieren a modo de gastrolitos y la intoxicación por plomo provoca esta letal enfermedad.
- La pesca del cangrejo rojo americano con nasas en zonas como las marismas del Guadalquivir representa un riesgo para las acuáticas buceadoras.
- Perturbación humana.
- Factores naturales.

A pesar de todo lo expuesto, el Inventario de Humedales de Andalucía apunta a que esta especie podría usar la Charca de Suárez como zona de paso, no indicando que se haya avistado exactamente dicha especie en la misma. Complementando dicha información con el Visor de Especies Protegidas de la REDIAM, se concluye que no existe en las inmediaciones de la zona de actuación del PDI individuos de malvasía cabeciblanca que pudieran verse afectados.



## 6 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL INTERNACIONALES, COMUNITARIOS Y/O NACIONALES EN RELACIÓN CON EL PDI

Conforme al DA del EsAE, se deben identificar y analizar los objetivos ambientales derivados de compromisos internacionales, comunitarios, estatales, autonómicos y locales, y ver cómo las distintas alternativas contribuyen a alcanzar dichos objetivos. Se detalla en este apartado, por tanto, la forma en que el PDI apoya a la consecución de los objetivos ambientales recogidos en planes, programas y estrategias que se enumeran a continuación:

- Plan de Gestión de la ZEC Alborán (ES6110015). Aunque se exige en el DA, por los motivos expuestos en el apartado 5.1, no se puede realizar el análisis de los objetivos de protección de dicho espacio, al ser anulada la declaración de la ZEC por sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía.
- Plan de Gestión (o similar) para el humedal catalogado como Reserva Natural Concertada Charca de Suárez, incluida en el Inventario de Humedales de Andalucía.
- Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) en España.
- Estrategia para la conservación de la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), focha moruna (*Fulica cristata*) y malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) en España.

Así mismo, se deberá analizar en qué manera se integran los objetivos del PDI en los objetivos de la siguiente planificación:

- Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.
- Estrategia Marina para la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán.
- Estrategia de adaptación de la costa a los efectos del cambio climático.
- Plan de Infraestructuras Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI).
- Plan Director de Puertos de Andalucía 2014-2020.
- Programa Andaluz de Suelos Contaminados 2016-2021.
- Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.
- Plan Director de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte 2014-2020.
- Plan de Ordenación del Territorio de la Costa Tropical de Granada.
- Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático.
- Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020.
- Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad.
- Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.
- Plan de Emergencia ante el Riesgo Sísmico de Andalucía.
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.

El equipo técnico redactor de este EsAE considera oportuno el análisis de la interacción entre los objetivos del PDI con los de los siguientes planes:

- Plan General de Ordenación Urbana de Motril.
- Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Granada.

Además, se valorará la relación que pueda tener el PDI con los siguientes objetivos ambientales:

- Protección de los recursos no renovables mediante un uso más eficiente de los recursos naturales y de la energía, aplicando el uso de energías renovables, disminuyendo las emisiones de GEI, incorporando criterios de contratación pública verde, y criterios de calidad para materiales.
- Compensación o disminución de la huella de carbono.

## 6.1 PLANIFICACIÓN DE CHARCA DE SUÁREZ

Si bien la RNC Charca de Suárez no tiene un plan de gestión y/o conservación específico, se le aplicarían el régimen de protección incluido en el Plan Andaluz de Humedales (PAH) y el Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales (PRCAH).

La finalidad del PAH sólo se conseguirá si se alcanzan una serie de objetivos básicos que se desarrollan mediante una serie de Programas Sectoriales que conforman su Programa de Acción. Dichos objetivos se consideran de carácter meramente medioambiental y son:

- a) Impulsar un modelo de gestión dirigido hacia la conservación o la restauración de la integridad ecológica (funciones) de los humedales andaluces.
- b) Garantizar que el Inventario Andaluz de Humedales (IAH) sea representativo de todos los tipos ecológicos de formaciones palustres del territorio de Andalucía.
- c) Asegurar la conservación todos los humedales incluidos en el IAH mediante su protección, aunque sean de propiedad privada.
- d) Desarrollar las actuaciones necesarias para la correcta gestión y/o restauración de los humedales.
- e) Establecer un sistema de levantamiento, almacenamiento y análisis operativo de la información sobre los humedales andaluces.
- f) Incrementar el conocimiento científico multidisciplinar de los humedales andaluces, y de los sistemas socioeconómicos y culturales asociados.
- g) Difundir el valor social de las funciones de los humedales andaluces con el fin de incrementar la conciencia pública sobre la importancia y necesidad de su conservación.
- h) Promover modelos participativos de gestión que potencien, mediante incentivos, el uso racional de los humedales andaluces.
- i) Establecer foros y mecanismos de coordinación y cooperación entre instituciones, organismos y entidades tanto gubernamentales como no gubernamentales, incluyendo el sector privado, para el desarrollo tanto de los programas sectoriales del PAH como de otras acciones que concuerden con sus objetivos.

- j) Incrementar y consolidar la capacidad de las instituciones ambientales para conseguir una gestión más efectiva de los humedales andaluces.
- k) Afianzar, desde el inicio de la aplicación del PAH, el desarrollo de un programa de seguimiento y evaluación, mediante indicadores, en el marco del sistema de evaluación establecido en la RENPA.
- l) Divulgar en el ámbito regional, estatal e internacional, los esfuerzos realizados por la administración ambiental andaluza para la conservación de sus humedales; así como la difusión del contenido del PAH para conseguir la adhesión y la participación de instituciones, entidades, grupos o ciudadanos en el desarrollo de sus programas sectoriales.
- m) Fomentar la Cooperación Internacional y apoyar, en el marco de sus competencias en materia de medio ambiente, el cumplimiento de los compromisos internacionales del Estado español con relación a los convenios, directivas y políticas europeas e internacionales relacionadas con la conservación de humedales.
- n) Asegurar la dotación de recursos financieros para llevar a cabo los distintos programas del Programa de acción y otras iniciativas que se ajusten a los objetivos del PAH.

Por su parte, el PRAH, siguiendo las directrices del PAH, incluye los objetivos de protección para las especies de malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) y la focha moruna (*Fulica cristata*), ambas especies podrían utilizar este espacio como zona de paso, por lo que cabe hacer mención a dichos objetivos:

- a) Mejorar o mantener el hábitat de las áreas donde se asientan las poblaciones de las especies del presente Plan y aquellas potenciales de ser ocupadas.
- b) Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las especies de aves de humedales.
- c) Aumentar los efectivos de las poblaciones e incrementar el número de núcleos poblacionales.
- d) Incrementar los conocimientos y las herramientas destinados a la gestión aplicada a la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.
- e) Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia la conservación de las especies tratadas en el Plan.
- f) Establecer mecanismos que fomenten la implicación de todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies de aves de humedales.

Dado que el PDI se desarrolla fuera de los límites de la RNC, se debe esperar que la afección sobre la misma y sus especies protegidas sea mínima o nula. No obstante, ya que el PDI se plantea como desarrollo con respeto al medio ambiente y la sostenibilidad, se entiende que se respetará la conservación de los valores ecológicos de la Charca de Suárez y, por consiguiente, ayudará a alcanzar los objetivos previstos en la planificación de aplicación a la RNC.

## 6.2 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA (PGOU) DE MOTRIL

Los objetivos y estrategias del PGOU de Motril se dividen en 8 grandes bloques (bases). Entre ellos, se encuentra la Base 6: Promover el equilibrio ambiental de las distintas unidades funcionales del territorio. Los objetivos que se plantean dentro de esta línea son:

- a) Recuperación de los suelos en procesos de erosión y, a corto plazo, protección de los núcleos afectados por el arrastre de material.
- b) Mejorar la recogida selectiva, tratamiento, y desecho de residuos urbanos, inertes y orgánicos.
- c) Regulación de las condiciones de ocupación de suelo para invernadero, así como las infraestructuras básicas y las áreas de servicio anejas a la producción.
- d) Control de materiales de vertido en las operaciones de relleno de excavaciones para extracción de árido.
- e) Protección frente a la antropización de las unidades ambientales de valor ecológico, natural y paisajístico.
- f) Estabilización y regeneración del frente litoral, con especial atención a los núcleos cuyos recursos dependen del turismo.
- g) Estabilización y regeneración de las playas rurales.
- h) Garantizar el caudal, para evitar la contaminación y salinización de los acuíferos.
- i) Descongestión y esponjamiento de zonas urbanas saturadas de actividad y potenciación de las deficitarias.

La idea del PDI de optimizar la explotación en los espacios existentes para evitar la necesidad de crecer hacia zonas nuevas iría en armonía con el objetivo arriba referido en la letra e). Además, hay alternativas que mejorarían el aporte de material en las playas del Cable y de Las Azucenas, contribuyendo de esta manera a alcanzar el objetivo a).

En lo que respecta al resto de objetivos no se producirían interacciones directas con los objetivos del PDI. No obstante, a través de las Memorias de Sostenibilidad del Puerto de Motril se conoce el compromiso de la autoridad portuaria para con el medio ambiente, en cuanto a gestión adecuada de los residuos generados en las Zonas de Servicio del Puerto (ZSP), al control de vertidos, etc.

## 6.3 PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y CATÁLOGO DE LA PROVINCIA DE GRANADA

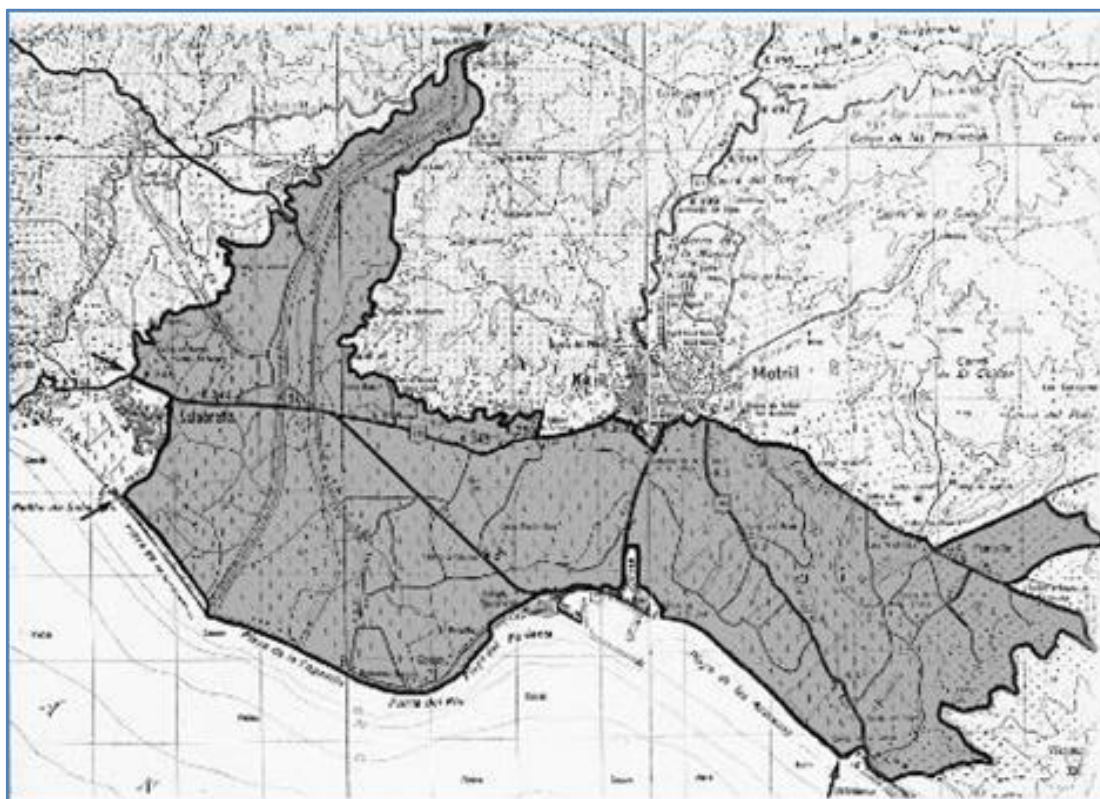
Este Plan se publicó mediante Resolución de *14 de febrero de 2007, de la Dirección General de Urbanismo* (BOJA núm. 114, de 27/03/2007). Tiene como finalidad determinar o establecer las medidas necesarias en el orden urbanístico para asegurar la protección del medio físico natural en la provincia de Granada.



Para lograr su finalidad protectora, el Plan determina las zonas de la Provincia que deben someterse específicamente a protección; señala los usos que pueden hacerse del suelo en las zonas protegidas; sienta criterios de protección de los valores que dentro de su ámbito se encierra; y fija las normas específicas para la realización de determinadas actividades en todo el territorio provincial.

A pesar de que Motril cuenta con PGOU, como se ha señalado anteriormente y, por tanto, este Plan será de aplicación con carácter subsidiario, es de recibo enumerar las normas generales de protección en la zona colindante al Puerto de Motril, para tenerlos en cuenta:

En la cartografía del Plan el denominado Vega se incluye como espacio objeto de protección la zona “Vega de Motril-Salobreña”, con una ocupación de 3.150 ha.



**Ilustración 179. Delimitación de la Vega de Motril-Salobreña**

Fuente: Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Granada.

El régimen jurídico de protección de esta zona contempla que para garantizar la efectividad del Plan serán sometidos a previa obtención de licencia urbanística las actuaciones que continúan:

- a) Tala o destrucción por otros medios de árboles.
- b) Carteles de propaganda, inscripciones o artefactos de cualquier naturaleza con fines publicitarios.
- c) Adecuaciones naturalistas y recreativas, parques rurales y zonas o instalaciones deportivas en medio rural, tanto náuticas como terrestres.

- d) Construcciones y usos destinados a la hostelería y esparcimiento, incluidas las instalaciones no permanentes y de carácter desmontable.
- e) Instalaciones de campamentos de turismo y campamentos públicos y sociales, así como la construcción en su interior de instalaciones de cualquier naturaleza.
- f) Actividades extractivas e instalaciones a su servicio.
- g) Infraestructuras de todas clases, así como las instalaciones y edificios necesarios para su construcción y mantenimiento.
- h) Instalaciones y tendidos eléctricos.
- i) Vertedero y depósitos de residuos o desechos.
- j) Obras para la realización de captaciones de agua.
- k) Construcción de imágenes, símbolos, conmemorativos y monumentos.

Además, le serán de aplicación aquellas normas relativas sobre Paisajes Agrícolas Singulares.

Ya que el Puerto de Motril se encuentra fuera de los límites de la vega, no se considera que interactúen estas normas con las actuaciones que se deriven de la ejecución del PDI, pero se deberán tener en cuenta sobre todo en aquel tramo donde se potenciará la relación puerto-ciudad.

## 6.4 ESTRATEGIAS Y PLANES PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

### 6.4.1 *Estrategia de conservación de la lapa ferruginosa (Patella ferruginea)*

La Estrategia persigue unos objetivos ambientales operativos que contribuyan a la conservación de la especie, como son:

- a) Eliminar la mortalidad o pérdida de ejemplares por causas no naturales.
- b) Mantener en un estado de conservación favorable sus hábitats y mejorarlos cuando resulte oportuno.
- c) Arbitrar las acciones que permitan incrementar la productividad anual de la especie.
- d) Reforzar las poblaciones de los lugares en los que es escasa.
- e) Aumentar el área de ocupación actual de la especie hacia zonas potencialmente favorables.
- f) Desarrollar las investigaciones básicas necesarias para la recopilación de información imprescindible para la planificación de actuaciones y gestión de las poblaciones.
- g) Incrementar el nivel de sensibilización social respecto a su problemática de conservación.

El litoral de Granada posee algunas localidades con ejemplares aislados o pequeños grupos de esta especie estrictamente protegida, como se ha descrito en apartados precedentes, ninguna de las cuales posiblemente corresponda a un contingente reproductivamente viable. La costa granadina presenta, sin embargo, un potencial importante en vistas a futuros proyectos, en que se pudiera plantear la reintroducción o el refuerzo de las poblaciones de esta especie.

Ya en algunos proyectos llevados a cabo por la APM, se ha priorizado la conservación de esta especie. Así, en la Memoria de Sostenibilidad de 2017 se hace referencia la presencia de esta especie en el dique de abrigo. Durante las obras llevadas a cabo en dicho espacio portuario se hizo una inversión en la preservación y protección de la especie, habiendo logrado un incremento de individuos en más de 100 ejemplares.

Teniendo en cuenta lo anterior, y dado que uno de los objetivos del PDI es desarrollar la planificación planteada en el mismo en pro del desarrollo sostenible y respeto al medio ambiente, se entiende que la APM seguirá apostando por la conservación de la lapa ferruginosa.

#### *6.4.2 Estrategia para la conservación de la cerceta pardilla (Marmaronetta angustirostris)*

Como se ha referido en apartados anteriores y, en especial, en el 5.3.2, esta especie no es de presencia en las zonas de servicio del puerto. Las medidas de la estrategia y los objetivos para la protección de esta especie se dirigen precisamente a la conservación de lagunas, ya analizada en otros apartados. En consecuencia, no se encuentran interrelaciones entre esta Estrategia y los objetivos del PDI.

#### *6.4.3 Estrategia para la conservación de la focha moruna (Fulica cristata)*

Como se indicaba en el apartado 5 del presente documento, la finalidad de esta Estrategia es promover e impulsar las acciones necesarias para eliminar el peligro de extinción al que se enfrenta la Focha moruna en España conduciéndola a un estado de conservación favorable.

Para alcanzar la finalidad establecida y cumplir con los criterios señalados se proponen los siguientes objetivos operativos:

Como objetivos prioritarios para asegurar la conservación de la especie:

- a) Conservar y mejorar el hábitat en los humedales donde vive la focha moruna, favoreciendo la aplicación de políticas de gestión integrada de estos humedales.
- b) Aumentar la extensión del hábitat disponible para la especie.
- c) Eliminar la mortalidad o pérdida de ejemplares por causas no naturales, especialmente por la caza.

Además, se plantean otros objetivos de conservación:

- d) Incrementar la productividad anual de la especie.
- e) Favorecer la reocupación del área de distribución histórica que la especie presentaba en los siglos XIX y XX utilizando, en su caso, la reintroducción de ejemplares procedentes de programas de cría en cautividad.
- f) Elaborar, aprobar normativamente y aplicar Planes de Recuperación en las Comunidades Autónomas del área de distribución de la Focha moruna.

- g) Promover la conservación integrada a escala internacional de la población del Mediterráneo occidental, fundamentalmente con Marruecos.
- h) Establecer un programa de seguimiento de la evolución y estado de la población.
- i) Promover la investigación sobre la ecología y biología de la especie, especialmente las relativas a requerimientos de hábitat, ecología reproductiva y trófica, y movimientos dentro y fuera de España.
- j) Aumentar el grado de concienciación pública, sobre la necesidad de proteger la Focha moruna y su hábitat, en el entorno de todas las localidades con presencia de la especie y donde vaya a ser reintroducida.

Sabiendo que el PDI se desarrolla en una zona donde no se avista esta especie protegida y, además, la APM muestra su compromiso de desarrollar sus nuevas infraestructuras dentro de los espacios portuarios ya existentes con respeto al medio ambiente y a la sostenibilidad, se entiende que el PDI no comprometerá los objetivos de conservación de la focha moruna.

#### 6.4.4 Estrategia de conservación de la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*)

Para la consecución de la finalidad ya descrita en el apartado 5 de este EsAE, se conseguirá si se cumplen los siguientes objetivos:

- a) Adoptar las medidas de conservación necesarias para mantener estables los actuales contingentes poblacionales de la especie en España.
- b) Mantener la pureza genética de la Malvasía cabeciblanca en España, evitando la hibridación con otras especies del género *Oxyura*.
- c) Potenciar la firma de Convenios Internacionales para la erradicación de la malvasía canela del Paleártico.
- d) Conseguir las condiciones necesarias para incrementar la población de *Oxyura leucocephala* en España, potenciando su expansión y la creación de nuevas áreas de reproducción, mediante la mejora de los hábitats de esta especie y de sus entornos, elaborando programas agroambientales y eliminando a las especies foráneas entre otras medidas.
- e) Establecer los mecanismos adecuados para valorar la evolución de las poblaciones de malvasía cabeciblanca en España como respuesta a la aplicación de la Estrategia.
- f) Establecer los mecanismos adecuados para poder corregir o introducir las acciones necesarias para alcanzar el éxito de la Estrategia de Conservación de la Malvasía en España.

Como objetivo final se pretende que el tamaño de la población se aproxime al nivel de saturación del medio.

Como ya se ha hecho alusión a la posible, aunque rara, presencia de esta especie en la RNC Charca de Suárez, se entiende, además, que debido a las características ambientales del Puerto de Motril no se ha avistado esta especie en la zona de servicio portuario. Por consiguiente, el



desarrollo del PDI no afectaría de manera significativa a los ambientes propios donde habita o pase esta especie, llegando ser prácticamente nula.

## 6.5 PLAN HIDROLÓGICO DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

El Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (PHCM en adelante) vigente es el del periodo 2009-2015. El ámbito territorial de la demarcación se definió en el *Decreto 357/2009, de 20 de octubre, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía* y su PH se aprobó por el *Real Decreto 1331/2012, de 13 de septiembre*, dando cumplimiento al *Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas* y a la *Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía*.

El ámbito territorial del PHCM es el que se muestra en la ilustración, en la que se ha marcado la zona de actuación del PDI. Se deberá tener en cuenta el mantenimiento de la calidad de las masas de agua ES060MSPF610025 Puerto de Motril y ES060MSPF610014 Salobreña-Calahonda.



**Ilustración 180. Ámbito de aplicación del PHCM**

Fuente: PHCM 2015-2021. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

El Plan Hidrológico tiene como objetivo principal conseguir el buen estado del dominio público hidráulico y de las masas de agua, haciéndolo compatible con la garantía sostenible de las demandas de agua.

En cuanto a los objetivos específicos el PHCM establece los siguientes:

- a) Prevenir el deterioro adicional de las masas de agua.
- b) Dar respuesta a la demanda de agua, con criterios de racionalidad y en función de las disponibilidades reales, una vez garantizadas las demandas ambientales.
- c) Recuperar los sistemas en los que la presión sobre el medio hídrico haya producido un deterioro.
- d) Garantizar una gestión equilibrada e integradora del dominio público hidráulico.
- e) Analizar los efectos económicos, sociales, ambientales y territoriales del uso del agua, buscando la racionalización de su uso y de los efectos de la aplicación del principio de recuperación de costes al beneficiario, así como el cumplimiento de los principios de gestión del agua legalmente establecidos.
- f) Velar por la conservación y el mantenimiento de las masas de agua y de las zonas húmedas y lacustres y ecosistemas vinculados al medio hídrico.
- g) Fijar el caudal ecológico de cada masa de agua, de acuerdo con los requerimientos necesarios para alcanzar el buen estado ecológico de las mismas.

Por otro lado, el PHCM marca una serie de OMA concretos para las aguas superficiales. Estos son:

- a) Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.
- b) Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
- c) Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.
- d) Para las masas de aguas artificiales y masas de aguas muy modificadas: proteger y mejorar las masas de aguas artificiales y muy modificadas para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.

El objetivo del PDI de ofrecer un modelo de desarrollo en condiciones de eficiencia, seguridad, respeto al medio ambiente y sostenibilidad, van en concordancia con los objetivos del PHCMA. Además, el objetivo definido en la letra A) del Apartado 2.7 del EsAE, implica reducir los riesgos de colisión entre buques mercantes y embarcaciones pesqueras y de recreo, minimizando de esta manera el riesgo de contaminación de las aguas portuarias por accidentes marítimos.

Por otro lado, el DA establece que se deberá cumplir el artículo 39 del *Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica*. Este artículo cita textualmente:

*1. Bajo las condiciones establecidas en el apartado 2 se podrán admitir nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua superficial o alteraciones del nivel de las masas de agua subterránea, aunque impidan lograr un buen estado ecológico, un buen estado de las aguas subterráneas o un buen potencial ecológico, en su caso, o supongan el deterioro del estado de una masa de agua superficial o subterránea. Asimismo, y bajo idénticas condiciones, se podrán realizar nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible, aunque supongan el deterioro desde el muy buen estado al buen estado de una masa de agua superficial.*

*2. Para admitir dichas modificaciones o alteraciones deberán cumplirse las condiciones siguientes:*

*a) Que se adopten todas las medidas factibles para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua.*

*b) Que los motivos de las modificaciones o alteraciones se consignen y expliquen específicamente en el plan hidrológico.*

*c) Que los motivos de las modificaciones o alteraciones sean de interés público superior y que los beneficios para el medio ambiente y la sociedad que supone el logro de los objetivos medioambientales se vean compensados por los beneficios de las nuevas modificaciones o alteraciones para la salud pública, el mantenimiento de la seguridad humana o el desarrollo sostenible.*

*d) Que los beneficios obtenidos con dichas modificaciones o alteraciones de la masa de agua no puedan conseguirse, por motivos de viabilidad técnica o de costes desproporcionados, por otros medios que constituyan una opción medioambiental significativamente mejor.*

*Artículo 39 bis. Logro de los objetivos ambientales.*

*La aplicación de los artículos 8, 36, 37, 38 y 39 se efectuará de modo que no excluya de forma duradera o ponga en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de la misma demarcación hidrográfica y esté en consonancia con la aplicación de otras normas en materia de medio ambiente.*

El RDPH se modifica al objeto de dejar constancia de que éste desarrolla el título V del TRLA con excepción de la regulación de los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, que debe regirse por el Real Decreto 817/2015, de 11 septiembre.

Al objeto de la protección de las aguas el Real Decreto 817/2015 establece:

*1. Los criterios básicos y homogéneos para el diseño y la implantación de los programas de seguimiento del estado de las masas de agua superficiales y para el control adicional de las zonas protegidas.*

2. Las normas de calidad ambiental (NCA) para las sustancias prioritarias y para otros contaminantes con objeto de conseguir un buen estado químico de las aguas superficiales. Establecer las NCA para las sustancias preferentes y fijar el procedimiento para calcular las NCA de los contaminantes específicos con objeto de conseguir un buen estado ecológico de las aguas superficiales o un buen potencial ecológico de dichas aguas, cuando proceda.

3. Las condiciones de referencia y los límites de clases de estado de los indicadores de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos para clasificar el estado o potencial ecológico de las masas de agua superficiales.

4. Las disposiciones mínimas para el intercambio de información sobre estado y calidad de las aguas entre la Administración General del Estado y las administraciones con competencias en materia de aguas, en aras del cumplimiento de legislación que regula los derechos de acceso a la información y de participación pública.

Si bien el PDI no se especifica ningún procedimiento de control y seguimiento de la calidad de las aguas portuarias, se debe tener en cuenta lo expuesto en relación a la interacción entre objetivos del PDI y del PHCMA, concluyendo que el PDI se integraría en dicho PHCMA.

## 6.6 ESTRATEGIA MARINA PARA LA DEMARCACIÓN MARINA DEL ESTRECHO Y ALBORÁN

El DA exige que se estudie la relación del PDI con los objetivos particulares recogidos en esta estrategia (EM-DMESAL en adelante).

La Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 2008 por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino, establece que los Estados miembros deben adoptar las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino en el año 2020.

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, en su artículo 6, delimita el ámbito de la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán (DMEA en adelante). Así mismo, en su artículo 1.3, establece las estrategias marinas como los instrumentos esenciales de planificación del medio marino, las cuales perseguirán los siguientes objetivos específicos (se han obviado los que no tienen relación alguna con el desarrollo del PDI):

- a) Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.
- b) Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.



- c) Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Los objetivos ambientales aplicables a todas las estrategias marinas se recogen en la siguiente tabla. Todos ellos deberán dar cumplimiento al objetivo general de la Ley 41/2010 (artículo 1.1): lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora. En este sentido, se define el Buen Estado Ambiental (BEA) del medio marino como *aquel en el que éste da lugar a océanos y mares ecológicamente diversos y dinámicos, limpios, sanos y productivos en el contexto de sus condiciones intrínsecas, y en el que la utilización del medio marino sea sostenible, quedando así protegido su potencial de usos, actividades y recursos por parte de las generaciones actuales y futuras* (artículo 9.1 de la Ley 41/2010). Esto implicará (artículo 9.2):

- a) *que la estructura, las funciones y los procesos de los ecosistemas que componen el medio marino, junto con los factores fisiográficos, geográficos, geológicos y climáticos, permitan el pleno funcionamiento de esos ecosistemas y mantengan su capacidad de recuperación frente a los cambios ambientales inducidos por el hombre;*
- b) *que las especies y los hábitats marinos estén protegidos, se prevenga la pérdida de biodiversidad inducida por el hombre y los diversos componentes biológicos funcionen de manera equilibrada;*
- c) *que las propiedades hidromorfológicas, físicas y químicas de los ecosistemas, incluidas las que resultan de la actividad humana en la zona de que se trate, mantengan los ecosistemas conforme a lo indicado anteriormente;*
- d) *que los vertidos antropogénicos de sustancias y de energía en el medio marino, incluido el ruido, no superen la resiliencia del medio o generen efectos de contaminación.*

**Tabla 93. Objetivos ambientales aplicables a todas las estrategias marinas según la Ley 41/2010**

OBJETIVOS AMBIENTALES APLICABLES A TODAS LAS ESTRATEGIAS MARINAS			
Objetivo general de la Ley 41/2010 de protección del medio marino (artículo 1.1)	Lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora		
Objetivos específicos de las estrategias marinas (artículo 1.3 de la Ley 41/2010 de protección del medio marino)	A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.	B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.	C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Fuente: EM-DMESAL, 2012. Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España.

La EM-DMESAL se aprobó por el *Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas*. En la Parte V de esta Estrategia, se incluyen los objetivos ambientales para el segundo ciclo (2018-2024) para esta demarcación. Los objetivos del PDI deberán ir en la línea de los siguientes objetivos específicos de la estrategia:

- a) Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos.
- b) Lograr una red completa, ecológicamente representativa, coherente y bien gestionada de áreas marinas protegidas, en la demarcación Estrecho y Alborán.
- c) Mantener o recuperar el equilibrio natural de las poblaciones de especies clave para el ecosistema.
- d) Mantener tendencias positivas o estables en el área de distribución de los hábitats protegidos y/o de interés natural y hábitats singulares.
- e) Promover la consideración de las especies marinas en los listados regionales, nacionales e internacionales de especies amenazadas, así como su estudio.
- f) Mejorar la coordinación a nivel internacional de los programas de seguimiento de especies, especialmente para las especies de amplia distribución geográfica (por ejemplo, peces, cetáceos y reptiles).
- g) Mejorar la coordinación y estandarización a nivel nacional de los programas de seguimiento de hábitat y especies.
- h) Mejorar la coordinación del seguimiento y respuesta ante eventos de capturas accidentales y varamientos, incluyendo el seguimiento de la captura accidental de tortugas, mamíferos y aves marinas en barcos pesquero.
- i) Gestionar de forma integrada los procesos de invasiones de especies exóticas, especialmente las identificadas en la evaluación inicial del D2 en la DMESAL, incluyendo el desarrollo de redes de detección temprana y su coordinación a escala nacional.
- j) Identificar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que puedan provocar que los niveles de fosfato superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la Demarcación Estrecho y Alborán.
- k) Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores.
- l) Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de aguas residuales.
- m) Reducir el volumen de residuos procedentes de buques que se vierten al mar de forma ilegal/irregular.
- n) Reducir la cantidad de plásticos de un solo uso más frecuentes que llega al medio marino.
- o) Reducir la cantidad de microplásticos que alcanzan el medio marino.
- p) Desarrollar/apoyar medidas de prevención y/o mitigación de impactos por ruido ambiente y ruido impulsivo.
- q) Minimizar la incidencia y magnitud de los eventos significativos de contaminación aguda (por ejemplo, vertidos accidentales de hidrocarburos o productos químicos) y su

- impacto sobre la biota, a través de un adecuado mantenimiento de los sistemas de respuesta.
- r) Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural.
  - s) Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales.
  - t) Promover que las actuaciones humanas no incrementan significativamente la superficie afectada por pérdida física de fondos marinos naturales con respecto al ciclo anterior en la demarcación Estrecho y Alborán.
  - u) Promover que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats protegidos y/o de interés natural, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.
  - v) Adoptar medidas en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que sean compatibles con el buen estado ambiental de los fondos marinos y las condiciones hidrográficas.
  - w) Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.

La apuesta de la APM por un PDI sostenible y respetuoso con el medio ambiente conlleva que dicho plan esté integrado en los objetivos ambientales de la EM-DMESAL expuestos. Cabe destacar, en particular, que dado el presente documento se cumple totalmente el OMA de la EM bajo la letra w).

## 6.7 PLANES EN RELACIÓN CON LA ADAPTACIÓN Y LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Para dar respuesta al DA, en este punto se han analizado los objetivos medioambientales de los siguientes instrumentos de planificación:

### 6.7.1 *Estrategia de Adaptación al Cambio Climático (UE)*

Los objetivos de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la UE (en adelante EACC) son los siguientes:

- a) Fomentar la actuación de los Estados miembros.
- b) Toma de decisiones con mayor conocimiento de causa.

- c) Promover la adaptación en sectores vulnerables clave.

El PDI, en el seno de su compromiso por el respeto al medio ambiente y a la sostenibilidad, no especifica en qué medida se tomarán decisiones en pro de la adaptación y mitigación de cambio climático. No obstante, se presume integrado dicho factor en aquel objetivo.

### *6.7.2 Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (horizonte 2007-2012-2020)*

La EECCEL se aprobó en Consejo de Ministros en julio de 2007, como parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). Este documento recoge políticas y medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en dos ámbitos: el cambio climático y la energía limpia.

La EECCEL configura el marco que garantiza el cumplimiento de los compromisos por España tras la ratificación del Protocolo de Kioto. En este sentido, la estrategia establece una serie de objetivos generales. De todos ellos, los que se exponen a continuación convergían con los objetivos del PDI:

- a) Asegurar la reducción de las emisiones de GEI en España, dando especial importancia a las medidas relacionadas con el sector energético. Según el inventario nacional, siguiendo la clasificación IPCC, en el año 2005, el total de las emisiones relacionadas con el procesamiento de la energía fueron el 78,87% de las emisiones nacionales.
- b) Contribuir al desarrollo sostenible y al cumplimiento de nuestros compromisos de cambio climático fortaleciendo el uso de los mecanismos de flexibilidad basados en proyectos.
- c) Aplicar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) promoviendo la integración de las medidas y estrategias de adaptación en las políticas sectoriales.

Por otro lado, en cuanto a eficiencia energética, la estrategia marcaba objetivos a alcanzar en el periodo 2007-2012. Por presentar un horizonte siete años atrás no se consideran relevantes en esta valoración.

Como sucedía en la estrategia anterior, se considera que dentro del concepto de desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente se integra el factor de reducción de emisiones a la atmósfera, en pro de reducir el efecto del cambio climático.

### *6.7.3 Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)*

El Plan, elaborado por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), fue adoptado por el Consejo de Ministros en el año 2006 después de un amplio proceso de consulta pública y participación con los principales órganos de coordinación a nivel nacional: la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, al Consejo Nacional del Clima, el Grupo Interministerial de Cambio Climático y la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.



El objetivo último del PNACC es lograr la integración de medidas de adaptación al cambio climático basadas en el mejor conocimiento disponible en todas las políticas sectoriales y de gestión de los recursos naturales que sean vulnerables al cambio climático, para contribuir al desarrollo sostenible a lo largo del siglo XXI.

El PNACC establece una serie de objetivos específicos de los cuales ninguna se relacionaría directamente con los objetivos definidos para el PDI.

#### 6.7.4 *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)*

El PNIEC, que actualmente se encuentra en fase de consultas, define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente, maximizando las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente; minimizando los costes y respetando las necesidades de adecuación a los sectores más intensivos en CO<sub>2</sub>. Es un documento programático que debe presentarse a la Comisión Europea para su evaluación y que será debatido con los distintos agentes en España a lo largo de 2019.

Las medidas contempladas en el borrador persiguen los siguientes objetivos en el 2030:

- a) 21% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990.
- b) 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- c) 39,6% de mejora de la eficiencia energética.
- d) 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Como en casos anteriores, se entiende que el PDI quedaría integrado en estos objetivos dado su compromiso de un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente.

#### 6.7.5 *Plan Andaluz de Acción por el Clima*

La Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, establece en su artículo 8 el PAAC como instrumento general de planificación de la Comunidad Autónoma de Andalucía para la lucha contra el cambio climático.

El PAAC vigente es el del periodo 2007-2012, que forma parte de la Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático (de 2002), y supone una respuesta concreta a las principales necesidades que debe cubrir Andalucía en lo que al Cambio Climático se refiere; la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la ampliación de nuestra capacidad de sumidero de estos gases.

Para lograrlo, el PAAC analiza la situación actual de las emisiones de GEI en Andalucía, estudia la producción, consumo y estructura a nivel energético de nuestra Comunidad y presenta, en

forma de escenarios, las previsiones de demanda energética y nivel de emisiones para los próximos años.

A partir de esta información, el PAAC propone una serie de medidas destinadas a reducir las emisiones de GEI en Andalucía. Un sistema de indicadores y un grupo de expertos multidisciplinar que actúa como panel de seguimiento del Programa son las herramientas elegidas para comprobar la ejecución y eficacia de estas medidas.

El PAAC contempla 12 áreas de actuación diferenciadas que recogen un total de 48 objetivos y 140 medidas de mitigación frente al Cambio Climático. De todos ellos, es necesario analizar los objetivos ambientales en las líneas estratégicas de movilidad y transporte, residuos y ahorro y eficiencia energética, que son las que previsiblemente podrían incidir en los objetivos del PDI.

- **Movilidad y transporte:**
  - a) Promoción del cambio modal de transporte hacia alternativas más sostenibles.
- **Ahorro y eficiencia energética:**
  - b) Sustitución de sistemas energéticos con grandes emisiones de gases de efecto invernadero por la mejor tecnología disponible.
- **Residuos:**
  - c) Reducción de la producción de residuos.

El PDI iría en consonancia con estos objetivos, por los motivos que se han expuesto en repetidas ocasiones en apartados precedentes.

#### *6.7.6 Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española (EACCCE)*

El DA hace una mención especial a esta estrategia, que deberá analizarse de manera pormenorizada. Téngase en cuenta que el objetivo definido en la letra B) del Apartado 2.7 quedaría íntimamente ligado a la consecución de los objetivos ambientales que se desarrollan a continuación.

En el ámbito del Plan Impulso al Medio Ambiente Adapta (PIMA Adapta), se aprobó esta estrategia por *Resolución de 24 de julio de 2017, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se aprueba la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española*. Se elabora conforme la Disposición Adicional octava de la *Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas*.

El fin último de la Estrategia es incrementar la resiliencia<sup>30</sup> de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática, así como integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española. Y, en concreto, establece los siguientes objetivos generales:

- a) Incrementar la resiliencia de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática.
- b) Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española.

Por otro lado, establece una serie de objetivos específicos clasificados por bloques (diagnóstico, participación, capacitación y concienciación, medidas de adaptación y coordinación, seguimiento y evaluación, e investigación), de los cuales se relacionarían con los objetivos del PDI:

- a) Contribuir a incrementar la resiliencia de los sistemas naturales, principalmente de los ecosistemas costeros y marino, con especial atención a especies endémicas, amenazadas y protegidas, ante los efectos del cambio climático tomando las medidas necesarias para permitir su adaptación.
- b) Promover medidas de adaptación en los sistemas socioeconómicos ubicados en la costa que contribuyan a favorecer su resiliencia frente a los eventos extremos y el cambio climático.
- c) Identificar, planificar, proyectar e implementar aquellas opciones de adaptación propias del dominio público marítimo terrestre con criterios de eficiencia y sostenibilidad y de su posible integración con medidas a tomar por otras administraciones.
- d) Promover la integración de la adaptación al cambio climático en todos los planes y programas de los sectores y administraciones más directamente implicados en las zonas costeras.

Se han analizado los escenarios del cambio climático del IPCC en su apartado correspondiente.

#### *6.7.7 Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático*

Por Acuerdo de 3 de septiembre de 2002, del Consejo de Gobierno, se aprueba la adopción de una estrategia autonómica ante el cambio climático, como aportación de Andalucía a la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia.

---

<sup>30</sup> Resiliencia: capacidad de los sistemas sociales, económicos y naturales de hacer frente a un evento, tendencia o perturbación, respondiendo o reorganizándose de manera que se mantengan sus funciones esenciales, identidad y estructura, manteniendo también su capacidad de adaptarse, aprender y transformarse.

Dividida en 3 programas: mitigación, adaptación y comunicación. El programa de mitigación plantea los siguientes objetivos:

- a) Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de Andalucía alcanzando, en términos de emisiones de GEI per cápita, una reducción del 19 % de las emisiones de 2012 respecto de las de 2004.
- b) Incrementar la capacidad de sumidero de Andalucía para ayudar a mitigar el cambio climático.
- c) Desarrollar herramientas de análisis, conocimiento y Gobernanza para actuar frente al cambio climático desde el punto de vista de la mitigación.

Indirectamente estos objetivos están relacionados con el objetivo B) del PDI, ya que se plantea un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente, algo que conlleva intrínseco el miramiento por la calidad atmosférica y el compromiso con el cambio climático.

## 6.8 PLAN DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE Y VIVIENDA 2012-2024 (PITVI)

A raíz de la situación del PDI y el estado del transporte en España, se establecen cinco grandes objetivos estratégicos para el PITVI como nuevo marco de planificación de las infraestructuras y transportes del país.

- a) Mejorar la eficiencia y competitividad del Sistema global del transporte optimizando la utilización de las capacidades existentes.
- b) Contribuir a un desarrollo económico equilibrado, como herramienta al servicio de la superación de la crisis.
- c) Promover una movilidad sostenible compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente.
- d) Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios del Estado a través del Sistema de transporte.
- e) Favorecer la integración funcional del Sistema de transporte en su conjunto mediante un enfoque intermodal.

Los objetivos del PDI del Puerto de Motril convergen en la consecución de las líneas estratégicas establecidas en el PITVI. La mejora en la eficiencia y competitividad del puerto, renovando las instalaciones al servicio del comercio marítimo, principalmente fuera de España. El plan promoverá el desarrollo y la reordenación de espacios interiores del recinto portuario, así como la posibilidad de incorporar nuevas tecnologías más eficientes y mejorar las conexiones ferroviarias y de carreteras. Al mismo tiempo la potenciación en el transporte marítimo permitirá la reducción del producido por carreteras con lo cual se lograrán objetivos ambientales de reducción de GEIs, ruidos procedentes del tráfico viario y mejora en la permeabilidad urbana de las ciudades que conectan con la zona portuaria, entre los aspectos más relevantes.

Por tanto, aumentar la actividad del Puerto de Motril a través de la reordenación del recinto portuario será beneficioso para incrementar el tráfico total de mercancías manipulado como forma de apoyar la intermodalidad.

## 6.9 PLAN DIRECTOR DE PUERTOS DE ANDALUCÍA (2014-2020)

El Plan Director de Puertos de Andalucía 2014-2020 persigue un nuevo enfoque en la gestión del sistema portuario, haciéndolo más competitivo, más productivo, más eficiente y respetuoso con los recursos naturales y culturales. La lucha contra el cambio climático, la eficiencia energética, la economía azul y una adecuada política de reducción de emisiones y residuos ayudarán a garantizar su sostenibilidad. La creación de empleo, el desarrollo sostenible y la participación ciudadana inspiran en último término los distintos ejes, líneas de actuación, programas y medidas en que se concreta para su gestión durante el periodo de vigencia.

El Plan de Puertos de Andalucía se redacta con el objetivo de establecer unos criterios que permitan que la actividad en las infraestructuras portuarias de Andalucía se desarrolle de forma sostenible tanto en términos económicos como medioambientales, de forma ordenada y compatible con la protección de las costas, el paisaje, los recursos naturales y culturales y, especialmente, los espacios naturales y culturales protegidos.

Teniendo en cuenta las directrices y estrategias propuestas, se contemplan los siguientes objetivos específicos:

- a) Impulsar el papel del sistema portuario para el crecimiento socioeconómico de Andalucía, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.
- b) Priorizar la calidad ambiental y la conservación de los recursos naturales del litoral, el patrimonio histórico, incluido el subacuático, y el paisaje en la determinación de nuevas infraestructuras portuarias.
- c) Mejorar la accesibilidad de los puertos para una mayor integración con la ciudad, contribuyendo a la regeneración de espacios e infraestructuras obsoletas.
- d) Identificar las prioridades de la demanda náutica recreativa y proporcionar una oferta equilibrada, atractiva y adecuada a las características ambientales del litoral.
- e) Determinar las actuaciones necesarias para mejorar las condiciones operativas de la actividad pesquera, incluyendo las nuevas técnicas productivas.
- f) Mejorar la gestión de los servicios portuarios para reducir su impacto ambiental reduciendo el consumo energético y mediante el uso de nuevas tecnologías.
- g) Contribuir a mejorar y diversificación de la oferta turística y de ocio sostenible del litoral de Andalucía.
- h) Estudiar nuevas formas de utilización de las instalaciones portuarias para optimizar tanto su lámina de agua como el espacio terrestre.
- i) Potenciar y difundir la náutica y el uso de los espacios portuarios acercando los puertos al conjunto de la sociedad.



- j) Asegurar la sostenibilidad económica del sistema portuario andaluz.

Los objetivos del PDI para desarrollo del puerto de Motril están relacionados con los objetivos que propone el Plan Director de Puertos de Andalucía, haciendo hincapié en el desarrollo sostenible y eficiente de las nuevas infraestructuras y espacios.

## 6.10 PROGRAMA ANDALUZ DE SUELOS CONTAMINADOS (2016-2021)

Los objetivos generales del Programa andaluz de suelos contaminados deben, en primer lugar, alinearse con los objetivos propuestos en la Estrategia europea de protección del suelo. Por otro lado, deben adecuarse a lo establecido en el Plan Estatal Marco de Residuos (PEMAR 2016-2020), y a las necesidades existentes en la Comunidad Autónoma en materia de suelos contaminados, y cubrir los aspectos prioritarios que vienen definidos por la normativa específica vigente. Todo ello en consonancia con lo establecido en los instrumentos que establecen el marco para política ambiental andaluza, como son el Plan Andaluz de Medio Ambiente, la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2020 y la Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental 2020.

Se pretende, además, incorporar a aquellas medidas que impliquen la contratación de servicios externos a la Administración, los criterios de la Compra Pública Innovadora (CPI) para potenciar el desarrollo de mercados innovadores en materia de suelos contaminados.

En concreto, deben dar solución a la problemática existente en la Comunidad de Andalucía identificada en el apartado “Diagnóstico de la Situación”.

Se identifican cuatro objetivos prioritarios:

- a) Promover la prevención de contaminación de los suelos, a través de los instrumentos de intervención administrativa.
- b) Promover el estudio y recuperación de los suelos contaminados.
- c) Implantar mecanismos de información, seguimiento y control.
- d) Potenciar la coordinación y cooperación entre los diferentes agentes implicados.

El PDI se planifica en pro de la optimización de los espacios existentes y en la minimización (casi nula) de la transformación del terreno. Esto iría en línea con los objetivos planteados anteriormente, ya que se reducirán los residuos producidos en consecuencia del desarrollo del PDI. Además, con la nueva configuración de los espacios comerciales del puerto se reduciría el riesgo de impacto entre buques y, por tanto, de contaminación de los suelos y fondos marinos.

## 6.11 PLAN DIRECTOR TERRITORIAL DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE ANDALUCÍA (2010-2019)

El Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019 (en adelante PDTRNP) desarrolla la planificación para dotar a la sociedad andaluza de una herramienta útil para lograr una mejora en la gestión de los residuos no peligrosos (RNP). Es coherente con el planeamiento y estrategias horizontales en materia de calidad ambiental y cambio climático de la Junta de Andalucía.

El PDTRNP de Andalucía tiene como objetivo principal lograr que la futura gestión de los RNP en la Comunidad Autónoma proporcione un servicio de calidad a la ciudadanía, tratando de homogeneizar al máximo el coste de dicha gestión en todo el territorio y con unos niveles de protección medioambiental lo más elevados posibles. Este objetivo principal se plasma a través de una serie de objetivos generales o directrices ambientales, como son:

- a) Aseguramiento de la correcta gestión ambiental de los residuos no peligrosos en el territorio andaluz.
- b) Aplicación del principio de responsabilidad del productor a los generadores de residuos.
- c) Prevención en la generación de residuos no peligrosos. Modificación de la tendencia actual de crecimiento de la generación de residuos a través de, entre otras medidas, las campañas de comunicación y concienciación.
- d) Reducción de la contribución al cambio climático de los gases de efecto invernadero producidos en la generación y gestión de los residuos.
- e) Mejora de la recogida selectiva de las diversas fracciones que componen los residuos, incluyendo la orgánica biodegradable.
- f) Definición de nuevos modelos de gestión de residuos no peligrosos, con establecimiento de objetivos específicos de reciclado y valorización, así como acciones concretas para cada tipología de residuos.
- g) Definición de las tecnologías de tratamiento más adecuadas para cada tipo de residuo, contemplando su viabilidad técnica y económica.
- h) Control de la adecuada gestión de los vertederos, tanto en la fase de explotación, como en la clausura y post clausura, y reducción de la cantidad de residuos depositados en los mismos.
- i) Aprovechamiento de las diversas fracciones procedentes de los residuos mediante su valorización material o energética. Fomento del mercado de productos reciclados.
- j) Mejora de la eficacia y eficiencia de las instalaciones existentes en Andalucía para el tratamiento de los residuos no peligrosos y minimización de los impactos ambientales asociados a estas instalaciones. Reducción del impacto de determinados residuos (agrícolas, RCD, etc.) en el paisaje de ciertas zonas como es el caso de ciertos destinos

turísticos del litoral de la región y en las entradas de los principales núcleos urbanos andaluces.

- k) Aprovechamiento de los rechazos de las plantas de recuperación y compostaje, antes de su depósito en vertedero.
- l) Máximo aprovechamiento del biogás de vertedero.
- m) Estudiar la viabilidad de la implantación de las instalaciones de valorización energética de residuos no peligrosos, como operaciones de tratamiento tras los procesos de valorización material y compostaje.

Como se ha indicado en apartados precedentes, la apuesta de la APM por un desarrollo sostenible de las infraestructuras y respetuoso con el medio ambiente implicará que se reduzcan y se gestionen de manera adecuada los residuos producidos, siguiendo el principio de jerarquía de la gestión de residuos establecida en la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*.

## 6.12 PLAN DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DE ANDALUCÍA 2012-2020 (PPGRPA)

El PPGRPA se aprueba mediante el *Decreto 7/2012, de 17 de enero*. El Plan propone la estrategia a seguir en la Comunidad Autónoma de Andalucía, para un periodo de diez años, en materia de residuos peligrosos (RP), en el marco del *VI Programa Comunitario de Política en materia de Medio Ambiente* y de la Directiva Marco de Residuos (*Directiva 2008/98/CE*), así como la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental* (GICA).

En este PPGRPA se establecen los siguientes objetivos específicos, diferenciados por programas:

### ▪ Programa de prevención:

- a) Disminuir el vertido y fomentar de forma eficaz la prevención y la reutilización, el reciclado de la fracción reciclable, así como otras formas valorización de la fracción de residuos no reciclables.
- b) Intensificar los esfuerzos en materia de minimización de la producción de residuos peligrosos, consiguiendo en la medida de lo posible la máxima eficiencia en los procesos productivos, de manera que el aprovechamiento de las materias primas sea el óptimo.
- c) Fomentar la utilización, por parte de las empresas, de subproductos para reducir, en lo posible, el consumo de recursos naturales.
- d) Impulsar el empleo de las Mejores Técnicas Disponibles como mejor opción para conseguir logros constatables en materia de minimización de residuos peligrosos.
- e) Fomentar el desarrollo de tecnologías limpias que permitan el ahorro de recursos naturales, tanto en materias primas como en energía.

- f) Potenciar el desarrollo técnico y la comercialización de productos no agresivos con el medio ambiente evitándose, así, los riesgos de contaminación de los residuos generados al final de su vida útil.
  - g) Reducir la contribución de los residuos al cambio climático fomentando la aplicación de las medidas de mayor potencial de reducción.
- **Programa de gestión:**
- h) Para el año 2020, valorizar el 100% de los residuos producidos en la Comunidad Autónoma cuya valorización resulte técnica y económicamente viable, de acuerdo con el Catálogo de Residuos de Andalucía.
  - i) Teniendo en cuenta la situación actual en Andalucía en lo referente a recogida y gestión de aceites usados, los objetivos para estos residuos pasan por la recogida del 95% de los generados, la valorización del 100% de los aceites usados recogidos y la regeneración del 65% de lo recogido.
- **Programa de seguimiento y control:**
- j) Velar por el cumplimiento, por parte de las empresas, de sus permisos y todas las obligaciones técnicas, administrativas y operativas en materia de residuos peligrosos.
  - k) Garantizar una adecuada gestión de los residuos peligrosos generados, procurando el estricto cumplimiento del orden jerárquico establecido en la estrategia comunitaria en materia de residuos.
  - l) Mejorar el control de la gestión de los residuos peligrosos en todas sus fases, obteniendo para ello estadísticas fiables en materia de infraestructuras, empresas gestoras y de la producción y gestión de residuos peligrosos
  - m) Evaluar los instrumentos económicos y en particular los fiscales que se han puesto en práctica para promover los cambios que fueran necesarios en los sistemas de gestión existentes.
  - n) Facilitar la cumplimentación de los documentos derivados de la normativa en materia de control de los residuos peligrosos producidos o gestionados, elevando el nivel de informatización de los mismos.
  - o) Asegurar el cumplimiento de la legislación aplicable para garantizar el logro de los objetivos definidos en la normativa de residuos y en el presente plan.
  - p) Aumentar el índice de cumplimiento de la obligación de entregar la información anual de producción a los centros considerados pequeños productores de residuos peligrosos hasta aproximarse al 100%.

Del mismo modo que en el caso de residuos no peligrosos, se entiende que el compromiso del PDI para con el medio ambiente implicará una minimización y adecuada gestión de los residuos peligrosos que se produzcan en desarrollo del PDI, por lo que se considera que los objetivos del Plan están integrados en los del PPGRPA.

### 6.13 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

Tal y como se establece en la *Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007*, y en el *Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación*, el objetivo general es conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca a través de los distintos programas de medidas, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica consideradas, lo cual adquiere más importancia al contemplar los posibles efectos del cambio climático.

De este modo, los objetivos generales de estos planes son los siguientes:

- a) Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos. El éxito de muchas de las medidas propuestas para mejorar las distintas variables que intervienen en el riesgo de inundación pasa por una adecuada divulgación del fenómeno y la mejora de la formación de la sociedad sobre las inundaciones en general y en particular sobre los problemas de inundación a nivel local.
- b) Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo. La responsabilidad en la gestión del riesgo de inundación está compartida por todas las administraciones, cada una actuando en una etapa o sobre un aspecto de la gestión del riesgo. La mejora en la coordinación de las mismas es un elemento esencial para la mitigación de estos riesgos.
- c) Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación. Este objetivo se refiere a la necesidad de realizar estudios específicos que permitan profundizar en el conocimiento de los mecanismos meteorológicos que generan las inundaciones, la mejora del conocimiento histórico y estadístico, los efectos e influencia del cambio climático y otros posibles estudios a desarrollar en el futuro.
- d) Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones. Este objetivo general va encaminado a la mejora de la coordinación, modernización y optimización de los sistemas ya existentes.
- e) Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables. Este objetivo se basa fundamentalmente en la búsqueda de una ordenación del territorio y de los usos del suelo en las zonas inundables compatible en la medida de lo posible con el riesgo de inundación, todo ello conforme a la legislación ya vigente en materia de suelo y urbanismo, protección civil, costas, aguas, medio ambiente, etc.
- f) Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables. Este objetivo se basa sobre todo en la optimización de los sistemas de defensa frente a inundaciones



existentes, la restauración fluvial y la restauración hidrológico-agroforestal de cuencas, la gestión de los embalses existentes, las labores de conservación de las infraestructuras existentes, las actuaciones de prevención en la costa, etc.

- g) Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables. Puesto que las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse y que hay que convivir con ellas asumiendo un cierto nivel de riesgo, más aún con los previsibles efectos del cambio climático, se prevé la necesidad de mejora de la resiliencia de estos bienes, tales como viviendas, infraestructuras, etc.
- h) Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas para que estas alcancen su buen estado o buen potencial, tanto en masas de agua continentales, de transición y costeras, incluyendo las muy modificadas, en coordinación con la Directiva Marco del Agua, manteniendo el buen estado allí donde se exista de acuerdo con el Plan Hidrológico de cuenca, a través del conjunto de actuaciones que se han descrito anteriormente

#### 6.14 PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TRANSPORTE 2014-2020 (PISTA 2020)

Este Plan fue aprobado por el *Decreto 191/2016, de 27 de diciembre*. El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía formuló por *Acuerdo de 19 de febrero de 2013* la revisión del PISTA 2007-2013.

Los objetivos ambientales orientadores del Plan que guían los objetivos particulares y las medidas son los siguientes:

- a) Considerar las políticas de movilidad sostenible como esenciales para el desarrollo de la sociedad andaluza.
- b) Favorecer en el transporte el uso racional y sostenible de los recursos naturales y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.
- c) Mejorar la eficiencia económica y energética del transporte como elemento clave para la organización y funcionamiento de las actividades productivas, del territorio y de las ciudades.
- d) Impulsar el papel de las infraestructuras del transporte como instrumento para mejorar la competitividad de Andalucía, así como la sostenibilidad del transporte.
- e) Desarrollar políticas que favorezcan un transporte de mercancías que se rija por principios de movilidad sostenible, y en este sentido apoyar las áreas logísticas como elemento fundamental del sistema del intercambio modal.
- f) Cumplir los tratados internacionales vigentes relativos a la preservación del clima en lo que concierne a la movilidad.

El PISTA 2020 establece una serie de objetivos ambientales específicos diferenciados por tipos de transporte. En relación al transporte de mercancías se persigue:

- a) Fomentar el uso combinado de los modos más eficientes, dando prioridad al transporte ferroviario y marítimo frente a la carretera.
- b) Seguir fortaleciendo el sistema de áreas logísticas de Andalucía como red interconectada de nodos multimodales, dotándola de las infraestructuras y servicios que permitan una correcta articulación con el conjunto de los sistemas de transportes y desarrollar sus funciones de intermodalidad.
- c) Mejorar la eficiencia energética y ambiental del sistema logístico.

El ahorro y la eficiencia energética en el sector, con la reducción del consumo de combustibles fósiles y la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera, se plantea a través del incremento de la participación de los modos de transportes más eficientes, tanto desde el punto de vista energético como ambiental, en los tramos de la cadena de suministro donde pueden ser más competitivos. En esta línea todos los objetivos ambientales generales y específicos del PISTA 2020 convergen con los objetivos del PDI siguientes:

- Adecuar el desarrollo del Puerto de Motril a las necesidades actuales y previsibles de la demanda en el año horizonte y situaciones intermedias. El PDI debe ofrecer un modelo de desarrollo del Puerto de Motril capaz para atender a los tráficos actuales y futuros dentro del periodo de planificación adoptado, que ha sido considerado de 15 años. Todo ello en condiciones de eficiencia, seguridad, respeto al medio ambiente y sostenibilidad.

## 6.15 ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2020 (EEA)

La EEA se aprobó por *Acuerdo de 27 de octubre de 2015, del Consejo de Gobierno*, en el marco de la Estrategia Europa 2020 para convertir Europa en una economía cimentada en un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. El ámbito de aplicación de dicha estrategia es la comunidad Autónoma de Andalucía.

La estrategia avanza en la transición para alcanzar un sistema energético bajo en carbono, democrático, competitivo, seguro, de calidad y basado en el uso de los recursos energéticos limpios autóctonos.

Se sustenta en una serie de principios a partir de los cuales se establecen los objetivos de la política energética andaluza en el escenario 2020. El principio por el que se rigen estos objetivos y que tendría relación con el desarrollo del PDI es contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo. En esta línea, se persiguen los siguientes objetivos:

- a) Reducir un 25% el consumo tendencial de energía primaria.
- b) Aportar con energías renovables el 25% del consumo final bruto de energía.
- c) Autoconsumir el 5% de la energía eléctrica generada con fuentes renovables.
- d) Descarbonizar en un 30% el consumo de energía respecto al valor de 2007.
- e) Mejorar en un 15% la calidad de suministro energético.

Se puede determinar que el objetivo a) presenta estrecha relación con el objetivo del PDI de desarrollarse en condiciones de eficiencia, respeto al medio ambiente (y por ende a la calidad atmosférica y al clima) y de sostenibilidad.

## 6.16 ESTRATEGIA ANDALUZA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA BIODIVERSIDAD (EAGIB)

La EAGIB, aprobada por *Acuerdo del 27 de septiembre de 2011, del Consejo de Gobierno*, se basa en referencias de carácter internacional, comunitario y estatal, como son:

- Los acuerdos aprobados en la 10ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica, celebrada en octubre de 2010 en Nagoya (Japón).
- Los compromisos derivados de la Estrategia de la Unión Europea sobre la biodiversidad hasta 2020, que persigue frenar en Europa la pérdida de biodiversidad y mejorar, en la medida de lo posible, el funcionamiento de los ecosistemas.
- Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

En este contexto, la EAGIB establece los siguientes objetivos de incidencia en el PDI:

- a) Impulsar un modelo de desarrollo sostenible que consolide la puesta en valor de la biodiversidad y refuerce su función como recurso generador de bienes y servicios (capital natural).
- b) Consolidar un modelo de gestión integrada de la biodiversidad a través de la coordinación interadministrativa y el desarrollo de las políticas sectoriales estratégicas.

Se entiende, por tanto, que el PDI, a través de su defensa de contribuir a un modelo portuario en el que se descarte un modelo de desarrollo basado en la optimización de los espacios existentes y en pro del medio ambiente y la sostenibilidad, estaría en armonía con los objetivos de la EAGIB.

Por otro lado, el nuevo modelo de explotación propuesto en el PDI reduciría el riesgo de colisión entre buques y, en consecuencia, también se reduciría el riesgo de contaminación y afección a la biodiversidad marina.

## 6.17 PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA COSTA TROPICAL DE GRANADA

Los objetivos ambientales de este plan son los siguientes:

- a) Favorecer la compatibilidad entre los usos y actividades presentes en el territorio, en especial de la agricultura y el turismo, y minimizar sus costes económicos, sociales y ambientales.
- b) Promover el uso racional de los recursos ambientales, culturales y paisajísticos, corregir los factores de riesgo y preservar e integrar en la estructura territorial los

Espacios Naturales Protegidos, siempre de acuerdo con las prescripciones de su normativa específica.

Teniendo en cuenta los objetivos del PDI y sus características, no se considera que exista relación entre objetivos de ambos planes.

## 6.18 PLAN DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO SÍSMICO DE ANDALUCÍA (PERSA)

El PERSA está vigente desde el año 2009, cuando se aprobó por *Acuerdo de 13 de enero de 2009, del Consejo de Gobierno*. Su objetivo principal es establecer la organización y los procedimientos de actuación para hacer frente a las emergencias por terremotos que afecten a Andalucía, atendiendo a adecuar la coordinación de los medios y recursos intervinientes para mitigar los posibles daños a las personas, bienes y medio ambiente.



**Ilustración 181. Ámbito de aplicación del PERSA**

Fuente: SIGPAC

En la línea de la seguridad de las personas, bienes y medio ambiente, el PERSA tiene las siguientes funciones:

- a) Concretar la estructura organizativa y funcional para la intervención en emergencias causadas por terremotos que afecten al territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- b) Prever los mecanismos y procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico, para garantizar su adecuada integración.
- c) Determinar las directrices para la elaboración de los Planes de Emergencia Local y los sistemas de articulación con las organizaciones de las Entidades Locales de su correspondiente ámbito territorial.
- d) Identificar la zonificación del territorio en función del riesgo sísmico, delimitar áreas según las necesidades de intervención y localizar recursos e infraestructuras utilizables en las actuaciones de emergencia
- e) Desarrollar programas y procedimientos de formación e información.

- f) Prever el procedimiento de catalogación de medios y recursos específicos disponibles para las actuaciones previstas.

En cambio, el PERSA no establece objetivos ambientales en concordancia con los objetivos planteados en el PDI.

## 6.19 PLAN DE PROTECCIÓN DEL CORREDOR LITORAL DE ANDALUCÍA (PPCLA)

El PPCLA se aprobó por el Consejo de Gobierno mediante el *Decreto 141/2015, de 26 de mayo*, y se publicó en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA) el 20 de julio de 2015. Posteriormente, el fallo de la *Sentencia de 7 de septiembre de 2017, de la Sección Segunda de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía* lo declaró nulo de pleno derecho, como se establece en la *Resolución de 23 de abril de 2018 de la Secretaría General Técnica* de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.

Por consiguiente, a pesar de que el DA exige la valoración de la convergencia PDI-PPCLA, esta no es factible dada la circunstancia expuesta.

## 6.20 PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE ANDALUCÍA (POTA)

La finalidad general del POTA es definir la organización física espacial para las funciones territoriales de Andalucía. Los objetivos generales son:

- d) Integrar Andalucía en los procesos de transformación económica, social y territorial que surgen del desarrollo de la sociedad de la información a escala internacional.
- e) Potenciar aquellos instrumentos que se dirigen a reforzar la competitividad económica y la cohesión social y territorial, en la perspectiva de lograr la convergencia de Andalucía en la Unión Europea.
- f) Establecer una estrategia de desarrollo territorial de Andalucía que permita movilizar su potencial urbano y productivo, garantizar unos niveles de calidad de vida equivalentes para el conjunto de la población, y avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible.

Por otro lado, el Modelo Territorial de Andalucía que persigue el Plan plantea una imagen de integración regional basada en la consideración de la diversidad y complejidad del territorio andaluz. Además, uno de sus principios orientadores es la utilización racional de los recursos. En este sentido, la ordenación territorial puede y debe contribuir al progreso de la sostenibilidad regional y global a partir de los siguientes específicos:

- a) Favorecer la moderación en el consumo de recursos naturales (suelo, agua, energía y materiales) a partir de decisiones que reduzcan las necesidades del desplazamiento horizontal de dichos recursos.



- b) Favorecer en lo posible el cierre en los ciclos de producción y consumo de recursos naturales (reducción, reutilización y reciclaje de recursos y dotación de infraestructuras adecuadas para tal fin) y la consecuente mejora de la calidad ambiental mediante la disminución de los efectos contaminantes. El cierre de estos ciclos debe comportar un cambio conceptual de «residuo» por «materia prima», así como en el propio tejido productivo para aprovechar estas nuevas oportunidades.
- c) Dar prioridad a soluciones tecnológicas y de gestión que favorezcan el mejor uso de los recursos naturales y la disminución de los efectos contaminantes sobre el medio.
- d) Cooperando en la conservación de la biodiversidad presente en el territorio andaluz (espacios naturales, hábitats y especies).

En cuanto a la calidad ambiental en el medio urbano, el POTA persigue los siguientes objetivos que pueden estar relacionados con el PDI:

- e) Mejorar la calidad del aire y la reducción de la contaminación atmosférica y acústica. Concretamente:
  - Aplicar medidas para la reducción del tráfico rodado.
  - Promover la eficiencia lumínica y energética en el alumbrado público.
  - Reducir las emisiones contaminantes mediante el fomento de Mejores Técnicas Disponibles (MTD), adoptando buenas prácticas en materia de transportes, energías y procesos industriales.
- f) Integrar la gestión de residuos urbanos en la estrategia global de gestión encaminada a la moderación y cierre del ciclo de los materiales, con la siguiente jerarquía: prevención, reducción, reutilización, reciclado, valorización y depósito de los residuos finales en condiciones seguras.
- g) Mejorar el entorno ambiental y paisajístico, identificando corredores visuales de importancia, especialmente aquellos que se vinculan con las vías de acceso al núcleo urbano y la periferia. Así mismo, se tendrá especial cuidado en el tratamiento paisajístico de infraestructuras, nuevos polígonos industriales y recualificación de los existentes, minimizando los efectos sobre la calidad de los paisajes urbanos.

En relación a las estrategias y prioridades territoriales del sistema portuario, el POTA establece los siguientes objetivos que interaccionan con los del PDI:

- h) Creación de un marco legal propio en relación con el Sistema Portuario de Andalucía.
- i) Asignación del nivel jerárquico y de las estrategias de complementariedad a tener en cuenta en cada puerto dentro del sistema, mediante el análisis del sistema portuario regional, de sus niveles de integración y coordinación interior y, de las funciones a desempeñar como tal en el sistema portuario español y europeo.
- j) Medidas para la potenciación del conjunto de puertos comerciales.
- k) Establecimiento de una estrategia coordinada y con una visión prospectiva, sobre las funciones de los puertos andaluces en relación con el sistema portuario mediterráneo.



**Ilustración 182. Estrategia y prioridades territoriales para el Sistema Portuario del POTA**

Por último, en cuanto al consumo energético y ambiental de los transportes, el POTA establece los siguientes objetivos de incidencia en el PDI:

- l) Reducir el consumo energético en el transporte.
- m) Reducir la contaminación atmosférica y acústica asociada al transporte.
- n) Incorporar criterios de evaluación del impacto paisajístico de las infraestructuras, y de desarrollo de medidas de protección, mejora y restauración del paisaje en proyectos y actuaciones infraestructurales.

El modelo propuesto por el PDI apuesta por fomentar el transporte marítimo de mercancías, hecho que, conforme avance la tecnología se irá incorporando combustibles cada vez más respetuosos con el medio ambiente.

Además, el modelo de puerto deportivo propuesto mejoraría el aspecto paisajístico en aquella zona de conexión y desarrollo de la relación puerto-ciudad.

La APM quiere fomentar la competitividad del puerto a nivel nacional, europeo e internacional basándose en un modelo sostenible y en consideración del medio ambiente.

Por todo ello, se considera que los objetivos del PDI se integran en los objetivos del POTA.

## 6.21 RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PDI CON OTROS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES

Tal como se decía al principio de este epígrafe, el DA exige el análisis de la relación del PDI con los siguientes objetivos:

- a) *Protección de los recursos no renovables mediante un uso más eficiente de los recursos naturales y de la energía, aplicando el uso de energías renovables, disminuyendo las emisiones de GEI, incorporando criterios de contratación pública verde, y criterios de calidad para materiales.*
11. El PDI, al tratarse de un plan y no de un proyecto no especifica con detalle cómo se van a explotar las superficies nuevas en un futuro, sino más bien cómo se plantea la ordenación del puerto para una optimización de los espacios. Por este motivo no se puede conocer el grado en que el PDI se integra en este objetivo. No obstante, cabe recordar que el desarrollo del puerto se plantea en pro de los mínimos cambios infraestructurales y en reducir al máximo la creación de nuevos espacios ganados al mar. Esto sumado con la eficiencia, la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente que se cita dentro de los objetivos principales del PDI, se puede considerar que sí se relaciona indirectamente con este objetivo.
- b) *Compensación/disminución de la huella de carbono.*
12. No se plantean medidas correctoras o reductoras de la huella de carbono del PDI; sin embargo, el estudio de la misma en el marco de este EsAE podría ayudar a la APM en la toma de decisiones sobre qué alternativa es más viable, así como a la elección de aquella que sea más respetuosa con el medio ambiente.

## 6.22 RESUMEN DE INTERACCIÓN DE OBJETIVOS AMBIENTALES DE OTROS PLANES Y PROGRAMAS CON LOS DEL PDI

Para una mejor comprensión de este epígrafe, en la Tabla 94 se ha presentado, a modo de resumen, la convergencia de los objetivos generales y específicos de todos los planes y estrategias analizados con los objetivos que persigue el desarrollo del PDI.

**Tabla 94. Interacción entre los objetivos del PDI con otros planes y estrategias**

Plan o estrategia	Relación <sup>31</sup>	Relevancia <sup>32</sup>	Compatible <sup>33</sup>	Aspectos relevantes
<i>Planificación aplicable a la protección y conservación de la Charca de Suárez (Plan Andaluz de Humedales y Plan de Recuperación y</i>	Sí	Baja	Sí	Dicha planificación incluye los objetivos de protección para las especies de malvasía cabeciblanca ( <i>Oxyura leucocephala</i> ) y la focha moruna ( <i>Fulica cristata</i> ). Estas especies podrían utilizar este espacio como zona de paso, por lo que se considera que su relevancia es baja en relación con los objetivos del PDI.

<sup>31</sup> Se considera que los objetivos de ambos instrumentos de planificación presentan relación cuando los objetivos del PDI convergen de manera positiva o negativa con los objetivos del plan o estrategia.

<sup>32</sup> La relevancia indica en qué medida el plan o estrategia incide en la ejecución del PDI, pudiendo ser alta o baja.

<sup>33</sup> Hace referencia a si ambos planes son compatibles en la consecución de sus objetivos.

Plan o estrategia	Relación <sup>31</sup>	Relevancia <sup>32</sup>	Compatible <sup>33</sup>	Aspectos relevantes
<i>Conservación de Aves de Humedales)</i>				
<i>Plan General de Ordenación Urbana de Motril (PGOU)</i>	Sí	Media	Sí	El PGOU alude a objetivos como recuperación de suelos afectados por procesos de erosión, gestión adecuada de los residuos generados, control de vertidos en operaciones de relleno, protección frente a la antropización, regeneración de playas, etc.
<i>Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Granada</i>	Sí	Baja	Sí	Plan de aplicación en el Puerto de Motril y su entorno con carácter subsidiario por existir PGOU vigente en el municipio.
<i>Estrategia para la Conservación de la Patella ferruginea</i>	Sí	Alta	Sí	La compatibilidad del PDI con la estrategia radica en la decisión de optar por una alternativa que reduce y/o elimina la mortalidad de esta especie de manera directa. Además, como apunta la experiencia de la APM en otros proyectos realizados, la generación de una nueva zona con escollera apunta, <i>a priori</i> , a que la población actual vaya aumentando con los años, colonizando nuevas zonas.
<i>Estrategia para la Conservación de la cerceta pardilla (Marmaronetta angustirostris)</i>	No	-	Sí	Esta especie no es de presencia en las zonas de servicio del puerto. En consecuencia, no se encuentran interrelaciones entre esta estrategia y los objetivos del PDI.
<i>Estrategia para la Conservación de la focha moruna (Fulica cristata)</i>	No	-	Sí	En la zona de actuación del PDI no se ha avistado ningún ejemplar de dicha especie. Por tanto, no se detectan interacciones entre objetivos.
<i>Estrategia para la Conservación de la malvasía cabeciblanca (Oxyura leucocephala)</i>	No	-	Sí	La posible presencia, aunque rara, de esta especie en la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez, determina que en la ZSP del puerto no se haya detectado ejemplares de esta especie de manera habitual, ya que está totalmente ligada a ambientes lacustres y humedales. Por consiguiente, no se consideran interacciones de los objetivos medioambientales del PDI con los de la estrategia.
<i>Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas</i>	Sí	Media	Sí	Los objetivos del PHCMA van orientados al mantenimiento del buen estado ecológico de las masas de agua, entre ellas las costeras. En este sentido, al optar por una alternativa que

Plan o estrategia	Relación <sup>31</sup>	Relevancia <sup>32</sup>	Compatible <sup>33</sup>	Aspectos relevantes
				supone la mínima ocupación de la lámina de agua y, además, a la existencia del programa ROM 5.1-13 que la APM mantiene implantado para el control de la calidad de las aguas portuarias, se considera que el PDI está en consonancia con los objetivos del PHCMA.
<i>Estrategia Marina para la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán</i>	Sí	Alta	Sí	En general, la EM-DMESAL alude al Buen Estado Ambiental de las aguas y los ecosistemas de su demarcación: reducir presiones antropogénicas, mantener y/o restablecer el equilibrio natural, promover que las actuaciones humanas no supongan grandes ocupaciones de fondos, etc. En este sentido, el PDI está en armonía con los objetivos de la EM-DMESAL.
<i>Estrategia de Adaptación al Cambio Climático (UE)</i>	Sí	Alta	Sí	A raíz de los estudios que integran este EsAE, se considera que el PDI tiene en la adaptación frente al cambio climático en el desarrollo del mismo.
<i>Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (horizonte 2007-2012-2020)</i>	Sí	Alta	Sí	La estrategia apuesta por reducir las emisiones de GEIs, fomentar el desarrollo sostenible e integrar las medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. En este sentido, el PDI apunta a un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Además, este EsAE conlleva estudios específicos en esta materia, por lo que interviene en la toma de decisión en relación a la alternativa ambientalmente más viable.
<i>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)</i>	Sí	Alta	Sí	El PNACC marca como objetivo último la integración de medidas frente al cambio climático. Ídem el caso anterior, los objetivos ambientales del PDI están en concordancia con los del PNACC.
<i>Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)</i>	Sí	Alta	Sí	A pesar de no estar prevista la introducción de energías renovables en el Puerto de Motril, sí que en la toma de decisiones de la alternativa adecuada se integra el estudio de las emisiones de GEIs de cada alternativa. Por tanto, se considera que el PDI está en consonancia con el PNIEC.
<i>Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC)</i>	Sí	Alta	Sí	El PAAC se dirige a la consecución de objetivos como reducir la producción de residuos y cambio de movilidad a una opción intermodal hacia alternativas más sostenibles. El PDI, como se ha detallado en apartados anteriores, está en armonía con estos objetivos.



Plan o estrategia	Relación <sup>31</sup>	Relevancia <sup>32</sup>	Compatible <sup>33</sup>	Aspectos relevantes
<i>Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española (EACCCE)</i>	Sí	Alta	Sí	La EACCCE pretende, como objetivos principales, integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española. En este sentido, como en otros casos se ha indicado, el PDI integra medidas de adaptación al cambio climático que se han estudiado y definido en el contexto de este EsAE, y en relación con su apuesta por el desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
<i>Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático (EACC)</i>	Sí	Alta	Sí	El PDI se relaciona con el objetivo de la EACC de reducir las emisiones de GEIs. A través de este EsAE se analiza cuál de las alternativas emite menos emisiones de GEIs en influye en la adecuada toma de decisiones.
<i>Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020</i>	Sí	Media	Sí	El principio por el que se rigen estos objetivos y que tendría relación con el desarrollo del PDI es contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo.
<i>Plan de Infraestructuras de Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI)</i>	Sí	Alta	Sí	El PDI debe ofrecer un modelo de desarrollo del Puerto de Motril capaz de atender a los tráficos actuales y futuros dentro del periodo de planificación del periodo de planificación adoptado, que ha sido considerado de 15 años.
<i>Plan Director de Puertos de Andalucía (2014-2020)</i>	Sí	Alta	Sí	El plan persigue como objetivo fundamental establecer los criterios para hacer sostenible en términos ambientales y económicos la actividad en las infraestructuras portuarias en Andalucía, garantizando que la actividad portuaria se lleve a cabo de forma ordenada, haciéndola compatible con la protección de nuestras costas, el paisaje, los recursos naturales y especialmente, los espacios naturales protegidos. El plan también se centra en estudiar nuevas formas de utilización de las instalaciones portuarias para optimizar tanto su lámina de agua como el espacio terrestre. Por tanto, el PDI se integra en el PDPA.
<i>Programa Andaluz de suelos contaminados (2016-2021)</i>	Sí	Baja	Sí	El programa promueve la protección de suelos contaminados en Andalucía. El PDI, en su objetivo de respeto del medio ambiente en sus actuaciones planteadas llevaría intrínseco este aspecto. Además, propone una alternativa que ocuparía las mínimas superficies de suelos, reduciendo la posibilidad de contaminar fondos marinos y

Plan o estrategia	Relación <sup>31</sup>	Relevancia <sup>32</sup>	Compatible <sup>33</sup>	Aspectos relevantes
				suelos.
<i>Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía (PDTRPA)</i>	Sí	Media	Sí	En el seno del EsAE se proponen las medidas de minimización de producción de residuos peligrosos y no peligrosos que se integrarán en el PDI, por tanto estaría relacionado con los objetivos que plantea el PDTRNPA.
<i>Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (PPGRPA) 2012-2020.</i>	Sí	Media	Sí	Ídem el caso anterior, el PDI estaría en armonía con los objetivos medioambientales de este plan debido a la integración de medidas preventivas que reduzcan la producción de residuos peligrosos y fomente la adecuada gestión de los mismos.
<i>Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)</i>	Sí	Baja	Sí	El EsAE estudia la afección a ramblar que pudieran desencadenar inundaciones no deseadas en el entorno portuario. Así, al integrar los resultados en el PDI se estaría respetando los objetivos ambientales del PGRI. El PDI opta, no obstante, por la alternativa que no afectaría a dichas ramblas.
<i>Plan Director de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte 2014-2020</i>	Sí	Media	Sí	El Plan pretende fomentar la intermodalidad y dar prioridad al transporte ferroviario y marítimo frente a la carretera, lo que presenta coherencia absoluta con el objetivo del PDI en este sentido.
<i>Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad (EAGIB)</i>	Sí	Alta	Sí	El PDI, a través de su defensa de contribuir a un modelo portuario en el que se descarte un modelo de desarrollo basado en la optimización de los espacios existentes y en pro del medio ambiente y la sostenibilidad, estaría en armonía con los objetivos de la EAGIB.
<i>Plan de Emergencia ante el Riesgo Sísmico de Andalucía</i>	No	-	Sí	No se han identificado interrelación entre los objetivos de ambos planes.
<i>Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía<sup>34</sup></i>	-	-	-	A pesar de que el DA exige la valoración de la convergencia PDI-PPCLA, esta no es factible dado a que dicho plan ha sido anulado por Sentencia del TSJA.
<i>Plan de</i>	Sí	Alta	Sí	Todos los objetivos ambientales del PDI van

<sup>34</sup> Plan anulado por Sentencia de 7 de septiembre de 2017, de la Sección Segunda de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía.

Plan o estrategia	Relación <sup>31</sup>	Relevancia <sup>32</sup>	Compatible <sup>33</sup>	Aspectos relevantes
Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)				en armonía con los del POTA.
Plan de ordenación del territorio de la Costa Tropical de Granada	No	-	Sí	No se han identificado objetivos que interactúen con los del PDI.

Fuente: Elaboración propia, 2019

## 7 EFECTOS DEL PDI SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

El DA, conforme a lo establecido en la ley ambiental, cita que se caracterizarán y valorarán las propuestas de actuación del PDI del puerto de Motril sobre la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, la vulnerabilidad del plan frente al cambio climático, una estimación de las emisiones de GEI asociadas, el patrimonio cultural y la interrelación entre esos factores. Específicamente el DA alude a que en este apartado se estudiarán los efectos potenciales del PDI descritos en el cuadro 1, con los criterios y la forma de evaluación que se especifica para cada uno de ellos, desde el punto de vista estratégico. Atendiendo a estas prescripciones, los aspectos ambientales a analizar, sus efectos potenciales y los criterios y formas de evaluación que aplican para cada uno de ellos son:

**Tabla 95. Aspectos ambientales a analizar, efectos potenciales y criterios y formas de evaluación del PDI del puerto de Motril**

ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
<b>Población y salud humana</b>	Contaminación atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de contaminación debida al incremento del tráfico rodado y del incremento de actividades generadoras de contaminación del aire.</li> </ul>
	Contaminación acústica terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación acústica del territorio, con la cartografía y capas de información adecuadas, determinando en cada área su objetivo de calidad acústica.</li> <li>Estimación del incremento de contaminación debida al tráfico rodado y de las actividades generadoras de contaminación acústica.</li> <li>Estimación de población afectada por incremento de contaminación acústica.</li> </ul>
	Afección a aguas de baño. Desestabilización de playas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción del estado de la calidad de las aguas de baño y extensión afectada en las playas de Poniente y Las Azucenas.</li> <li>Extensión de playa con necesidad de medidas correctoras para su mantenimiento.</li> </ul>
	Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración del incremento de riesgo.</li> </ul>
<b>Biodiversidad, flora y fauna</b>	Incremento de contaminación acústica y química en aguas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación de espacios Red Natura 2000 con la cartografía y capas de información adecuadas.</li> <li>Estimación de la superficie de aguas pertenecientes a</li> </ul>

ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
	pertenecientes a espacios Red Natura 2000	espacios Red Natura 2000 (m <sup>2</sup> ) afectada por incrementos de contaminación acústica y marina.
	Afección a especies protegidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del nº de ejemplares de especies protegidas afectadas, distinguiendo por afección directa e indirecta y por el grado de protección de cada especie.</li> </ul>
	Afección a hábitats de interés comunitario, dentro y fuera de Red Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación de hábitats de interés comunitario, con la cartografía y capas de información adecuadas.</li> <li>Estimación de las superficies afectadas de hábitats dentro y fuera de Red Natura 2000.</li> </ul>
	Afección a especies marinas por contaminación acústica fuera de Red Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de ruido debido al incremento de tráfico marítimo o a su nueva localización.</li> <li>Estimación de las poblaciones de mamíferos marinos afectados.</li> </ul>
<b>Territorio</b>	Contaminación de suelos, playas y fondos marinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantificación de las nuevas superficies a ocupar por actividades potencialmente contaminantes del suelo y de los fondos marinos, según Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.</li> </ul>
	Aumentos del tráfico terrestre debido al turismo de cruceros y al tráfico de paso del Estrecho	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del aumento del tráfico de viajeros.</li> </ul>
	Incremento de los flujos de todo tipo de transporte sobre la ciudad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de la superficie de infraestructuras viarias de la ciudad indirectamente afectada por el incremento de tráfico.</li> </ul>
<b>Agua</b>	Empeoramiento del estado de las masas de agua afectadas. Modificación de lagunas, arroyos y ramblas cercanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolución del estado de las masas de agua costeras, y de transición. Objetivos de calidad.</li> <li>Identificación de nuevas necesidades en sistemas de depuración de aguas y gestión de vertidos.</li> <li>Estimación del incremento de vertidos de efluentes líquidos.</li> <li>Estimación del riesgo de contaminación de masas de agua por actividades portuarias.</li> </ul>
	Incremento del consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del consumo de agua debido a las nuevas actividades y usuarios</li> </ul>
	Incremento de las necesidades de depuración habituales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de vertidos de efluentes líquidos y estimación de los nuevos sistemas de depuración necesarios</li> </ul>
<b>Factores climáticos</b>	Calentamiento global	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas del desarrollo del PDI y del transporte asociado según las Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos de transporte (CEDEX 2015).</li> </ul>
	Vulnerabilidad a riesgos naturales, teniendo en cuenta previsiones de cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de ocupación del suelo por infraestructuras en zonas inundables o con algún otro tipo de riesgo natural, teniendo en cuenta las previsiones del cambio climático.</li> <li>Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas, para hacer frente a los futuros cambios en las variables del clima marítimo.</li> </ul>
<b>Paisaje</b>	Afección a zonas de especial relevancia paisajística	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de monumentos naturales y culturales y de paisajes afectados directa o indirectamente.</li> </ul>
<b>Interacción de</b>	Consumo de recursos no	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del consumo final de energía y posibilidad</li> </ul>

ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
<b>factores</b>	renovables	de generación de energías renovables en cada alternativa.
	Generación de residuos	▪ Estimación de residuos generados por tipología.

Fuente: Documento de Alcance aprobado por Resolución de 8 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe ambiental estratégico de sometimiento a evaluación ambiental estratégica ordinaria y documento de alcance del Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Motril (Granada) (BOE núm. 69 de 20/03/18).

A continuación, se da respuesta a lo solicitado en la tabla expuesta para cada aspecto ambiental y, en aquellos casos en los que los efectos sean diferentes en función de las alternativas consideradas, se presenta el escenario para cada una de ellas. Precisamente ello permitirá tomar la decisión de selección de la adecuada, teniendo en cuenta que el estado 0 (alternativa 0) se recoge en el Apartado 3 de este EsAE.

## 7.1 POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

El DA solicita que se estime la afección sobre la población y la salud humana que se asocie al PDI. El Trabajo 8 se centra en la evaluación específica del impacto sobre la salud humana y la calidad de vida del plan. No obstante, en este apartado se estudia la afección a la calidad del aire (atmosférica y acústica), así como afección a las playas y aguas de baño y se cuantifica el riesgo de inundación o su variación respecto al existente en la situación actual. En los siguientes apartados se recoge la información solicitada.

### 7.1.1 Contaminación atmosférica

#### 7.1.1.1 Estimación del incremento de contaminación por tráfico rodado e incremento de actividades contaminantes

##### 7.1.1.1.1 Incremento de contaminación asociado al tráfico rodado

El transporte por carretera es el modo mayoritario de transporte a nivel nacional. Su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero en España, según datos del Ministerio para la Transición Ecológica, es del 23,75% del total. Las emisiones principales derivadas de la combustión de gasolinas y gasóleos están compuestas por monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, partículas y otros productos de combustión.

Las emisiones están vinculadas al consumo de combustible; por lo tanto, es determinante el tipo de vehículo, el combustible empleado, y la actividad del tráfico, que es medida generalmente en km recorridos. Como se ha mencionado previamente en el apartado de caracterización del tráfico terrestre asociado a la actividad del puerto, éste está motivado fundamentalmente por el tráfico de pasaje y el tráfico ro-ro de mercancías, así como los vehículos destinados a excursiones turísticas de pasajeros de crucero, los tráficos generados por servicios específicos a las escalas de crucero tales como servicio al pasaje,



aprovisionamientos o seguridad. También se debe de tener en cuenta tráficos locales generados por los trabajadores de la zona portuaria y usuarios de las instalaciones náuticas. La generación de tráficos terrestres por el desarrollo del PDI se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 96. Reparto modal de flota en año horizonte**

REPARTO MODAL DE FLOTA	2018	2026
<b>VEHÍCULOS EN RÉGIMEN DE PASAJE</b>		
Motocicletas	985	1.160
Turismos	54.835	64.576
Autobuses	224	264
<b>TRÁFICO GENERADO POR CRUCEROS</b>		
Turismos	1.856	2.752
Autobuses	348	516
<b>TRÁFICO GENERADO POR NÁUTICA-RECR</b>		
Turismos	24.086	53.789
<b>TRÁFICO GENERADO POR TRABAJADORES</b>		
Turismos	79.716	105.703
<b>VEHÍCULOS DE MERCANCÍA</b>		
Vehículos pesados roto	36.128	57.608
Otras mercancías	32.868	40.925

Fuente: elaboración propia, 2019.

Para la caracterización de la flota de vehículos terrestres se aplicarán los ratios correspondientes al parque de vehículos en España, proporcionados por la Dirección General de Tráfico (DGT), que en 2018 estaba formado por 33, 7 millones de vehículos de los cuales el 71 % corresponden a turismos, el 15 % a camiones y furgonetas y el 10% son motocicletas. Analizando su clasificación por combustible empleado se observa que el 44 % de los turismos son vehículos de gasolina, y el 56 % consumen gasóleo. Los camiones o los autobuses son principalmente vehículos diésel (un 96,6 % de los camiones y un 95% de los autobuses), mientras que las motocicletas en un 99,5% consumen gasolina.

**Tabla 97. Distribución del parque de vehículos en España por tipología**

Parque de vehículos España 2018	Total	%
Camiones	2.574.393	7,6%
Furgonetas	2.406.518	7,1%
Autobuses	64.905	0,2%
Turismos	24.074.151	71,4%
Motocicletas	3.459.722	10,3%
Tractores industriales	225.942	0,7%
Remolques y semirremolques	474.737	1,4%
Otros vehículos	449.614	1,3%

Parque de vehículos España 2018	Total	%
<b>TOTAL</b>	33.729.982	100%

Características de la flota en España por tipología de combustible:

**Tabla 98. Flota española por tipo de combustible**

VEHÍCULOS	Combustible			Total
	GASOLINA	GASOIL	OTROS	
<b>TURISMOS</b>	10.507.650	13.501.540	64.961	24.074.151
%	43,6%	56,1%	0,3%	100,0%
<b>CAMIONES</b>	82.504	2.486.498	5.391	2.574.393
%	3,2%	96,6%	0,2%	100,0%
<b>AUTOBUSES</b>	239	61.684	2.982	64.905
%	0,4%	95,0%	4,6%	100,0%
<b>MOTOCICLETAS</b>	3.442.848	3.994	12.880	3.459.722
%	99,5%	0,1%	0,4%	100,0%

Según el estudio del Transport Research Laboratory de la UE, el programa MEET (Metodologías para la Estimación de Emisiones del Transporte), la distribución de los recorridos medios anuales en España para vehículos por carretera es la siguiente:

**Tabla 99. Distribución de recorridos medios anuales en España por carretera**

Transportes	Distribución %		
	CIUDAD	CARRETERA	AUTOPISTA
<b>TURISMOS GASOLINA</b>	30,5	30,6	38,9
<b>TURISMOS DIESEL</b>	68,8	13,7	17,5
<b>VEHÍCULOS PESADOS 16-32 t</b>	24,9	27,8	47,3
<b>AUTOBUSES</b>	78	10	12
<b>MOTOCICLETAS</b>	73,7	12,7	13,6

Fuente: elaboración propia, 2019.

La emisión de gases en los vehículos es función del rendimiento de combustión y no será uniforme a lo largo del tiempo de funcionamiento del vehículo. De forma simplificada, se pueden distinguir:

- Emisiones en caliente: emisiones de un vehículo con su motor a temperatura de funcionamiento normal. Está relacionado con la velocidad media de circulación y permite correcciones en función de la carga, la pendiente de la vía, el desgaste del vehículo, etc. Se mide generalmente en g/km.
- Emisiones de arranque: se producen al inicio del viaje cuando el motor en frío. Se expresan en cantidad por trayecto y no sobre la distancia total recorrida. Los factores

de emisión de arranque en frío sólo están disponibles para vehículos ligeros y para ciertos contaminantes.

- Emisiones de evaporación: son función de la volatilidad del combustible, corresponden a emisiones de sustancias volátiles o benceno de la evaporación del vapor de combustible en un vehículo. Sólo se consideran para vehículos de gasolina, ya que el diésel es un combustible mucho menos volátil.

Estas premisas se aplican a todos los tipos de emisiones y a todos los vehículos, teniendo en cuenta la caracterización de la flota. No se tienen en cuenta en este caso, las correcciones debidas al desgaste de neumáticos y frenos, así como a la abrasión del asfalto por no ser representativas del caso de estudio, teniendo, para cada sustancia:

$$E = E_{\text{caliente}} + E_{\text{arranque}} + E_{\text{evaporación}}$$

Para el cálculo de las emisiones se han considerado unos recorridos medios de 100 km para las mercancías y vehículos asociados al tráfico de pasajeros, por ser una distancia representativa del hinterland inmediato del Puerto de Motril y de los tráficos asociados a su actividad. Los tráficos terrestres asociados a la actividad laboral del puerto, así como a las actividades náuticas, se consideran tráficos locales, con recorridos medios de 10 km. En el caso de las emisiones de CO<sub>2</sub> se han considerado las emisiones por recorrido medio (100 km), no contemplando una metodología por alcances (tal y como se hace en el análisis de la huella de carbono), ni distinguiendo si éstas se producen en la zona de servicio del puerto o fuera de la misma.

Se consideran los factores de emisión proporcionados por el Inventario de Emisiones Atmosféricas del Reino Unido (NAEI), obtenidos a partir de los datos publicados por TRL, así como los factores del proyecto MEET de la Unión Europea, expresados en g/km recorrido en función de la velocidad media de cada vehículo en cada recorrido. Los factores de emisión para NO<sub>x</sub> están revisados y adaptados al proyecto COPERT desarrollado por la Agencia Europea del Medio Ambiente.

En las siguientes tablas se recogen los resultados de las emisiones actuales (2018) y de la estimación de emisiones debidas al tráfico rodado en el año horizonte del PDI.

**Tabla 100. Emisiones en caliente asociado al tráfico rodado en el año 2018**

VEHÍCULOS	kg emisión año 2018 (según recorridos mencionados)									
	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	VOC	NH <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	Benceno	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>
Turismos gasolina	613,87	8,31	7,90	3.967,57	226,28	129,62	1,98	10,18	4,51	590.017,35
Turismos diésel	2.355,18	77,23	73,37	390,15	105,47	2,89	2,69	1,75	19,63	729.287,62
Veh pesados rígidos	9.789,54	183,53	174,36	2.015,17	357,63	7,62	8,97	8,20	34,74	1.885.703,19
Veh pesados articulados	20.885,94	338,11	321,20	2.710,87	475,42	13,08	19,87	10,49	96,94	4.274.185,35
Autobuses	423,97	5,26	5,00	53,19	10,89	0,17	0,26	0,56	0,76	59.020,44
Motocicletas	19,21	1,53	1,45	961,21	105,09	0,19	0,04	1,71	0,19	11.708,91
<b>TOTAL</b>	<b>34.087,72</b>	<b>613,98</b>	<b>583,28</b>	<b>10.098,16</b>	<b>1.280,78</b>	<b>153,57</b>	<b>33,82</b>	<b>32,89</b>	<b>156,76</b>	<b>7.549.922,86</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

**Tabla 101. Emisiones de arranque asociado al tráfico rodado en el año 2018**

VEHÍCULOS	kg emisión año 2018 (según recorridos mencionados)						
	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	VOC	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O
Turismos gasolina	13,49			626,23	28,62	0,58	0,36
Turismos diésel	17,87	4,11	3,91	7,90	4,84	0,05	0,75

Fuente: elaboración propia, 2019.

**Tabla 102. Emisiones de evaporación asociado al tráfico rodado en el año 2018**

VEHÍCULOS	kg emisión año 2018 (según recorridos mencionados)	
	VOC	Benceno
Turismos gasolina	19,27	0,05

Fuente: elaboración propia, 2019.

**Tabla 103. Emisiones en caliente del tráfico rodado en el año horizonte del PDI**

VEHÍCULOS	kg emisión año 2026 (según recorridos mencionados)									
	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	VOC	NH <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	Benceno	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>
Turismos gasolina	761,17	10,31	9,79	4.919,57	280,58	160,72	2,45	12,62	5,59	731.590,25
Turismos diésel	2.920,30	95,77	90,98	483,77	130,78	3,58	3,34	2,17	24,34	904.277,99
Veh pesados rígidos	12.401,10	232,49	220,87	2.552,76	453,03	9,65	11,37	10,39	44,01	2.388.753,20
Veh pesados articulados	31.788,15	514,59	488,86	4.125,91	723,59	19,91	30,24	15,97	147,54	6.505.259,00
Autobuses	577,99	7,17	6,82	72,51	14,84	0,23	0,35	0,76	1,03	80.461,03
Motocicletas	22,63	1,80	1,71	1.131,96	123,76	0,22	0,05	2,01	0,22	13.788,96
<b>TOTAL</b>	<b>48.471,33</b>	<b>862,14</b>	<b>819,03</b>	<b>13.286,49</b>	<b>1.726,57</b>	<b>194,32</b>	<b>47,81</b>	<b>43,93</b>	<b>222,73</b>	<b>10.624.130,42</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

**Tabla 104. Emisiones de arranque del tráfico rodado en el año horizonte del PDI**

VEHÍCULOS	kg emisión año 2026 (según recorridos mencionados)						
	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	VOC	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O
Turismos gasolina	20,23	-	-	939,02	42,92	0,88	0,54
Turismos diésel	26,79	6,16	5,86	11,85	7,26	0,08	1,12

Fuente: elaboración propia, 2019.

**Tabla 105. Emisiones de evaporación del tráfico rodado en el año horizonte del PDI**

VEHÍCULOS	kg emisión año 2026 (según recorridos mencionados)	
	VOC	Benceno
Turismos gasolina	27,23	0,07

Fuente: elaboración propia, 2019.



**Tabla 106. Incremento de emisiones debido al tráfico rodado asociado al PDI**

<b>2018</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2.5</sub></b>	<b>CO</b>	<b>VOC</b>	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>Benceno</b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>
<b>Kg de sustancia</b>	34.119,08	618,09	587,19	10.732,29	1.333,51	154,21	33,82	32,94	157,87	7.549.922,86
<b>2026</b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2.5</sub></b>	<b>CO</b>	<b>VOC</b>	<b>NH<sub>3</sub></b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>Benceno</b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>
<b>Kg de sustancia</b>	48.518,36	868,30	824,89	14.237,36	1.803,99	195,28	47,81	44,00	224,39	10.624.130,42
<b>D %</b>	<b>42%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>33%</b>	<b>35%</b>	<b>27%</b>	<b>41%</b>	<b>34%</b>	<b>42%</b>	<b>41%</b>

Fuete: elaboración propia, 2019.

Por consiguiente, en comparación con los datos que se han expuesto en la situación actual de la calidad del aire en el municipio de Motril (Apartado 3.1.1), el PDI supondrá incrementos en las emisiones de partículas, dióxido de carbono, de nitrógeno y monóxido de carbono.

Estas emisiones, como se ha dicho, son independientes de la alternativa elegida, ya que están ligadas, como se ha demostrado, a la prognosis de tráfico rodado definida en el PDI.

#### 7.1.1.1.2 Incremento de actividades contaminantes

Para dar respuesta a esta exigencia del DA, se ha realizado una consulta al Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera actualizado (CAPCA-2010), que se expone en el Anexo IV de la *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera* y en el Anexo del *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación*.

Conforme al CAPCA-2010, y teniendo en cuenta las concesiones y autorizaciones que se han expuesto en el Apartado 2.2.4 de este EsAE, no se han identificado actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera en la actualidad.

Según información aportada por la APM, con el desarrollo del PDI se prevé la construcción de dos nuevas naves que serán concesionadas, *a priori*, a TRANSGRANADA S.A. y a C.E. Motril Consignaciones y Estiba. La primera de ellas, actualmente, tiene dos naves en el Muelle de Graneles destinadas a la manipulación y almacenaje de graneles sólidos y líquidos. La segunda tiene una nave destinada al almacenamiento de mercancías sólidas en el Muelle de las Azucenas. Así mismo, y acorde a lo que se ha dicho en el párrafo anterior, estas empresas no realizan en la actualidad ninguna actividad que pueda alterar la calidad del aire del Puerto de Motril y su entorno.



**Ilustración 183. Localización de actividades con previsión de nuevas infraestructuras**

Fuente: APM y Google Earth. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Por tanto, en desarrollo del PDI, partiendo de la base de que se va a realizar una reordenación de las actividades actualmente presentes y que, a lo sumo, se van a construir dos nuevas naves en las que no se desarrollarán actividades que comprometan la calidad atmosférica en el entorno del puerto, se puede afirmar que **no se generará incremento ni aparición de nuevas actividades contaminantes de la atmósfera en ninguna de las alternativas del PDI.**

### 7.1.2 Contaminación acústica terrestre

En el Trabajo 1 de este EsAE se ha detallado el procedimiento aplicado a fin de obtener la afección que cada alternativa planteada en el PDI supondrá para la población del entorno del Puerto de Motril. En los siguientes subapartados se presentan los principales resultados obtenidos.

#### 7.1.2.1 Zonificación acústica de Motril y determinación de los objetivos de calidad acústica

A este requerimiento del DA se le ha dado respuesta en el Apartado 3.1.2, en el que se han expuesto los mapas de niveles sonoros y los mapas de conflicto del Puerto de Motril.

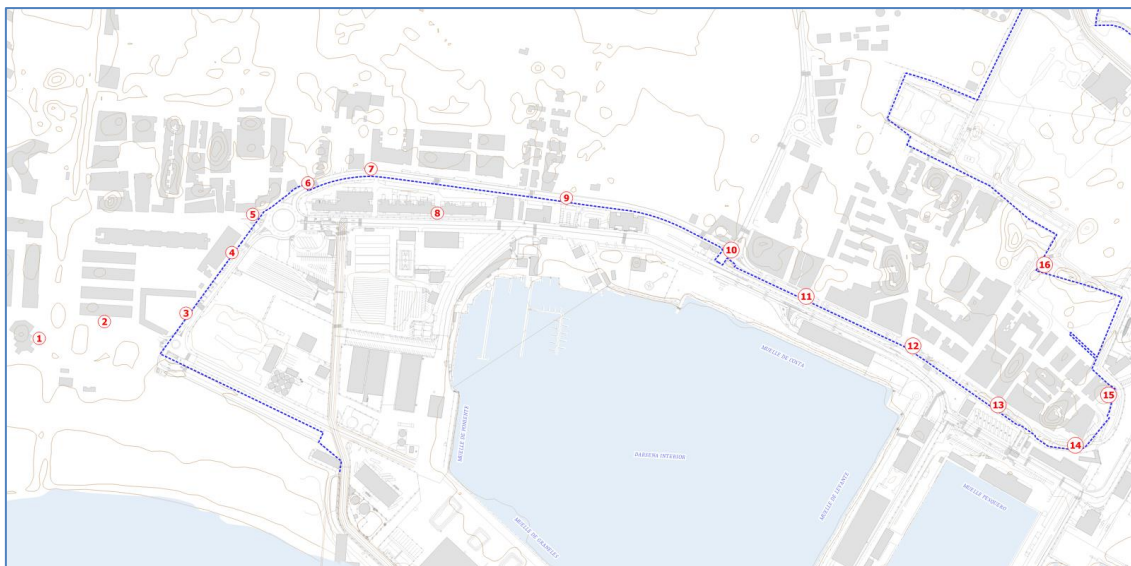
#### 7.1.2.2 Estimación del incremento de contaminación debida al incremento de tráfico rodado y actividades generadoras de contaminación acústica

El incremento de contaminación acústica vendrá dado por el tráfico viario, cuyas fuentes de emisión se han identificado en el Apartado 3.1.2 de este EsAE, así como por la creación de nuevas actividades generadoras de contaminación acústica. Partiendo de que el PDI se plantea como una reordenación de usos y actividades ya existentes, se considera que no aparecerán nuevas actividades que supongan un plus de ruido al aire ambiente. Por este motivo, en este

apartado se presentan los resultados obtenidos en el estudio acústico predictivo inherente al tráfico rodado, desarrollado en el Trabajo 1 con mayor detalle.

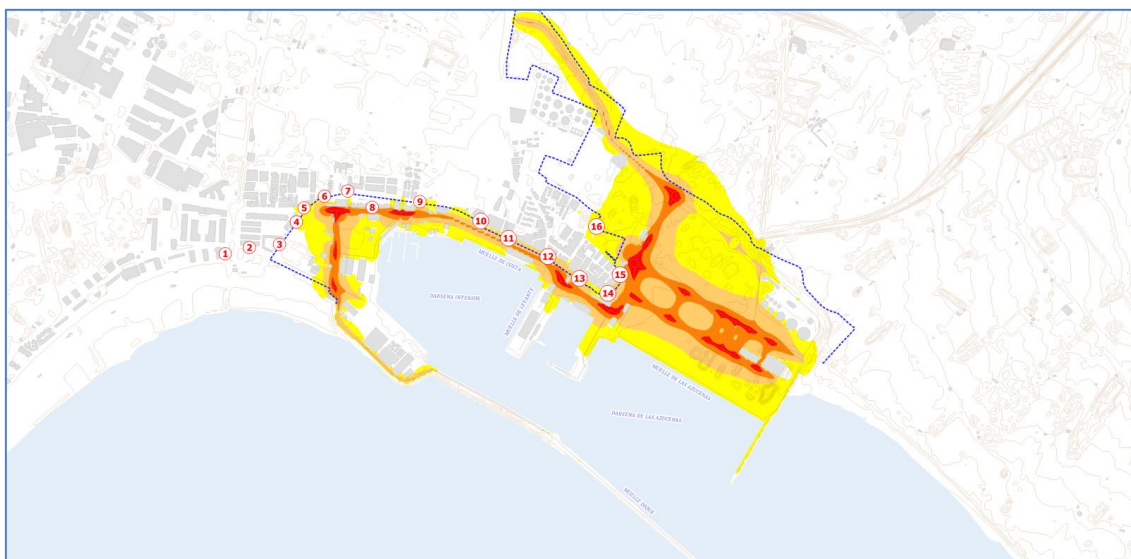
#### 7.1.2.2.1 Situación de partida

Para obtener el aumento de ruido asociado al tráfico viario, se han calculado los modelos acústicos de las diferentes alternativas del PDI, estudiando sólo las fuentes viarias y ferroviarias (inexistentes estas hasta la fecha de redacción del EsAE), y se ha obtenido información de los niveles sonoros en 16 puntos repartidos por el frente de la ciudad de Motril.



**Ilustración 184. Ubicación de los puntos de cálculo de niveles sonoros**

En los puntos anteriores se han obtenido los siguientes niveles sonoros asociado al tráfico viario, que se establecen como la situación de partida para la posterior valoración de impactos ligada a esta variable. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente ilustración y tabla:



**Ilustración 185. Niveles sonoros ( $L_d$ ) del ruido de tráfico viario en la situación actual**

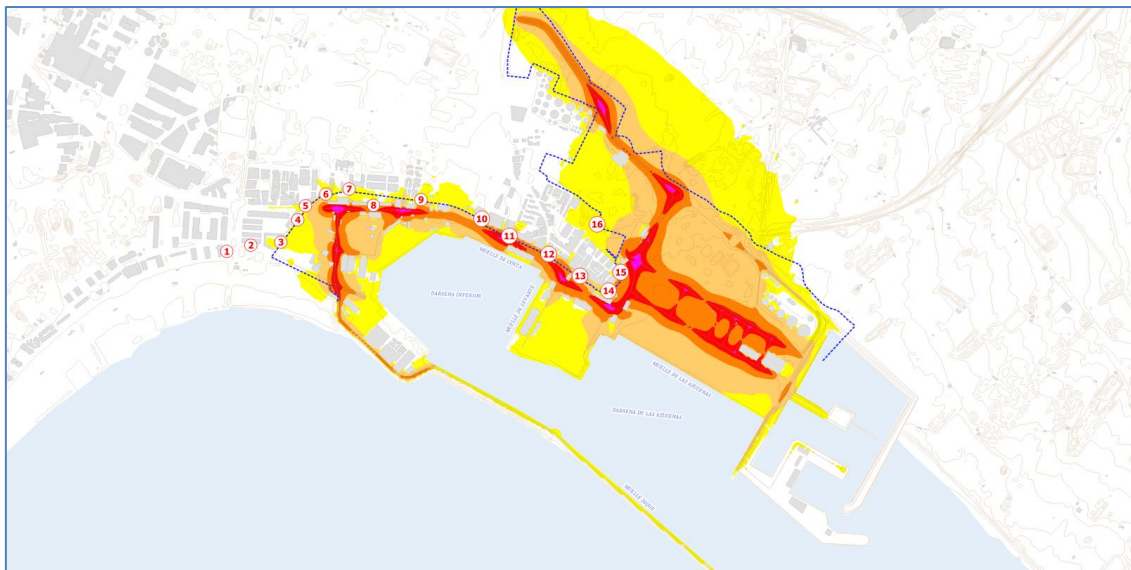
**Tabla 107. Niveles sonoros del ruido del tráfico viario en la situación actual**

PUNTO	$L_d$	$L_e$	$L_n$
1	48,4	48,3	44
2	46,3	45,9	41,4
3	51,8	51,6	47,2
4	56	55,1	50,3
5	56,4	55,3	50,3
6	54,9	54,1	49,3
7	54,1	53,5	48,8
8	62,2	60,7	55,4
9	57,4	56,2	51,2
10	56,1	54,7	49,4
11	60,5	59,3	54,1
12	61,1	59,8	54,6
13	60	58,6	53,4
14	58,3	57,2	52,3
15	63,9	62,4	57,3
16	55,9	55,1	50,6
<b>MEDIA</b>	<b>56,5</b>	<b>55,5</b>	<b>50,6</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.



#### 7.1.2.2.2 Alternativa Levante



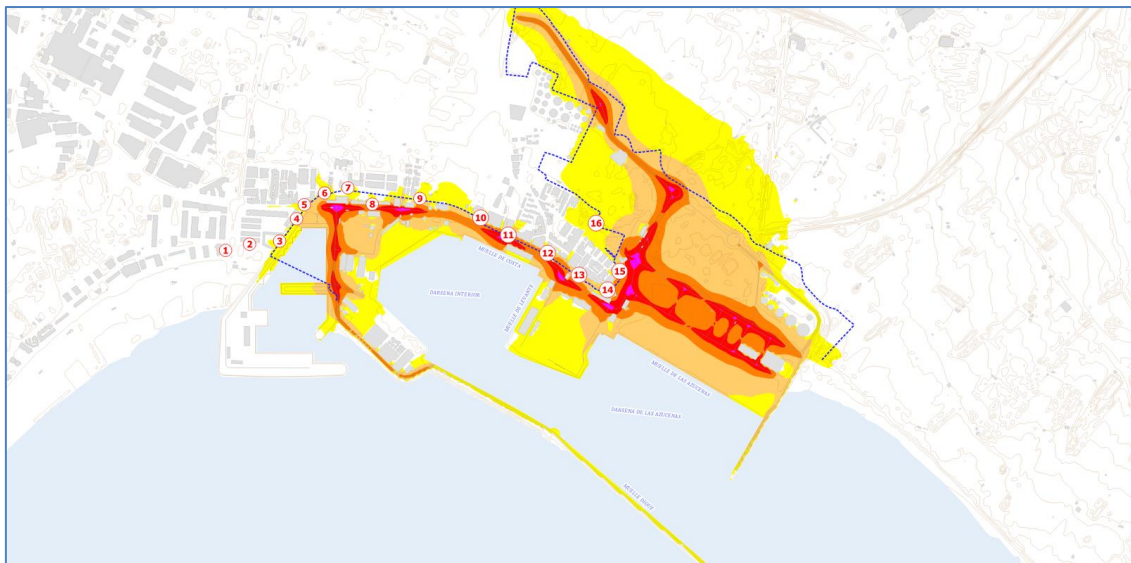
**Ilustración 186. Niveles sonoros ( $L_d$ ) del ruido de tráfico viario en la Alternativa a Levante**

**Tabla 108. Niveles sonoros del ruido del tráfico viario en la alternativa Levante**

PUNTO	$L_d$	$L_e$	$L_n$
1	51,9	51,8	47,4
2	51,4	51,2	46,7
3	55,3	55	50,5
4	59,3	58,4	53,6
5	59,5	58,4	53,4
6	58,1	57,4	52,6
7	57,9	57,3	52,6
8	65,3	63,9	58,6
9	60,7	59,4	54,2
10	61,2	59,8	54,5
11	69,1	67,6	62,4
12	64,6	63,3	58,1
13	63,3	61,9	56,6
14	61,4	60,2	55,4
15	66,7	65,3	60,2
16	58,9	57,9	53,5
<b>MEDIA</b>	<b>60,3</b>	<b>59,3</b>	<b>54,4</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

### 7.1.2.2.3 Alternativa Poniente Playa



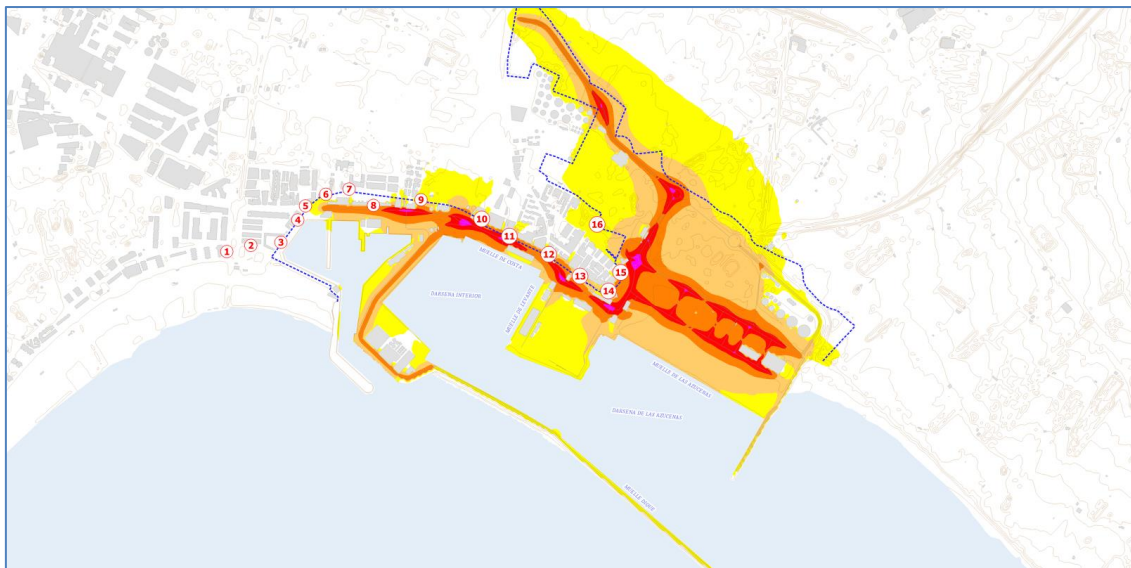
**Ilustración 187. Niveles sonoros ( $L_d$ ) del ruido de tráfico viario en la Alternativa Poniente Playa**

**Tabla 109. Niveles sonoros del ruido del tráfico viario y ferroviario en la alternativa Poniente Playa**

PUNTO	$L_d$	$L_e$	$L_n$
1	52	51,3	47,5
2	50,5	49,9	45,6
3	55,9	54,5	50,4
4	59,9	58	53,9
5	59,5	57,6	53,7
6	58,2	56,6	52,7
7	57,1	55,8	51,8
8	65,2	62,5	58,5
9	60,7	58	54,3
10	61,2	58,3	54,5
11	69,1	66,2	62,3
12	64,6	61,9	58,2
13	63,2	60,5	56,6
14	62,2	60,2	56,1
15	67,4	65,3	60,8
16	58,9	57,9	53,8
<b>MEDIA</b>	<b>60,4</b>	<b>58,4</b>	<b>54,4</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

#### 7.1.2.2.4 Alternativa Poniente 1



**Ilustración 188. Niveles sonoros ( $L_d$ ) del ruido de tráfico viario en la Alternativa Poniente 1**

**Tabla 110. Niveles sonoros del ruido del tráfico viario y ferroviario en la alternativa Poniente 1**

PUNTO	$L_d$	$L_e$	$L_n$
1	48,2	48,1	43,8
2	46,9	46,7	42,4
3	50,5	50	45,6
4	53,4	52,9	48,4
5	55,3	54,4	49,6
6	54,3	53,8	49,2
7	53,1	52,5	47,9
8	64	62,6	57,3
9	61	59,5	54,2
10	64,1	62,6	57,4
11	69,4	67,9	62,6
12	64,9	63,5	58,3
13	63,4	62,1	56,9
14	61,4	60,3	55,5
15	66,7	65,3	60,2
16	58,7	57,8	53,6
<b>MEDIA</b>	<b>58,5</b>	<b>57,5</b>	<b>52,7</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

#### 7.1.2.2.5 Alternativa Poniente 2



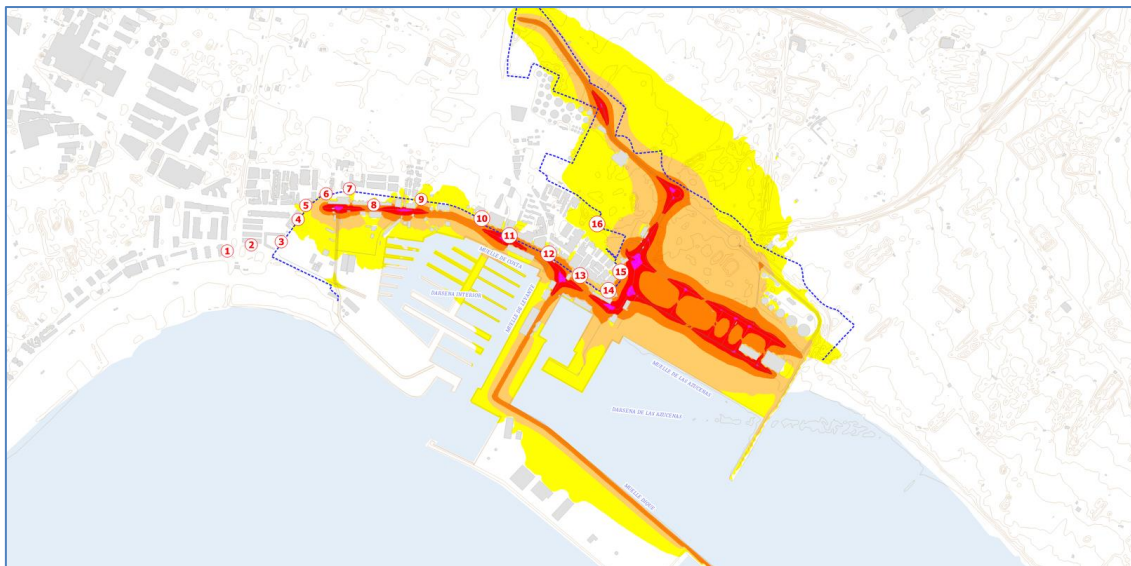
**Ilustración 189. Niveles sonoros ( $L_d$ ) del ruido de tráfico viario en la Alternativa Poniente 2**

**Tabla 111. Niveles sonoros del ruido del tráfico viario y ferroviario en la alternativa Poniente 2**

PUNTO	$L_d$	$L_e$	$L_n$
1	51,4	51	46,5
2	52,7	51,9	47,1
3	55,9	54,9	50
4	55,5	54,8	50,1
5	55,6	54,7	49,9
6	54,5	53,8	49,2
7	53,6	53	48,5
8	63,4	62,1	56,8
9	64,1	62,6	57,2
10	61,5	60,1	54,8
11	69,2	67,7	62,5
12	64,7	63,4	58,2
13	63,3	61,9	56,7
14	62	60,8	55,9
15	67,2	65,8	60,7
16	58,8	57,9	53,7
<b>MEDIA</b>	<b>59,6</b>	<b>58,5</b>	<b>53,6</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

### 7.1.2.2.6 Alternativa Poniente 3



**Ilustración 190. Niveles sonoros ( $L_d$ ) del ruido de tráfico viario en la Alternativa Poniente 3**

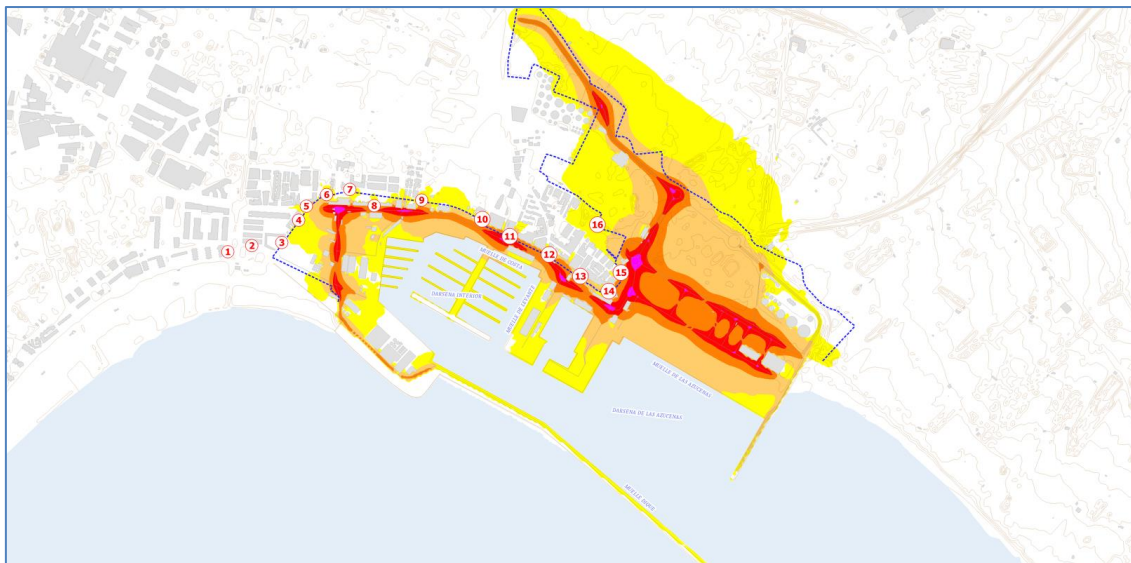
**Tabla 112. Niveles sonoros del ruido del tráfico viario y ferroviario en la alternativa Poniente 3**

PUNTO	$L_d$	$L_e$	$L_n$
1	49	49	44,9
2	45,4	45,1	41
3	52,5	52,3	48
4	57,5	56,5	51,7
5	57,9	56,7	51,7
6	56,7	55,8	50,9
7	55,5	54,5	49,7
8	64,9	63,4	58,1
9	60,6	59,3	54,2
10	61,3	59,8	54,5
11	69,1	67,6	62,2
12	64,8	63,4	58,2
13	63,6	62,2	57,1
14	62,4	61,3	56,4
15	67,4	65,9	60,8
16	59	58,2	53,9
<b>MEDIA</b>	<b>59,2</b>	<b>58,2</b>	<b>53,3</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.



#### 7.1.2.2.7 Alternativa Poniente 4



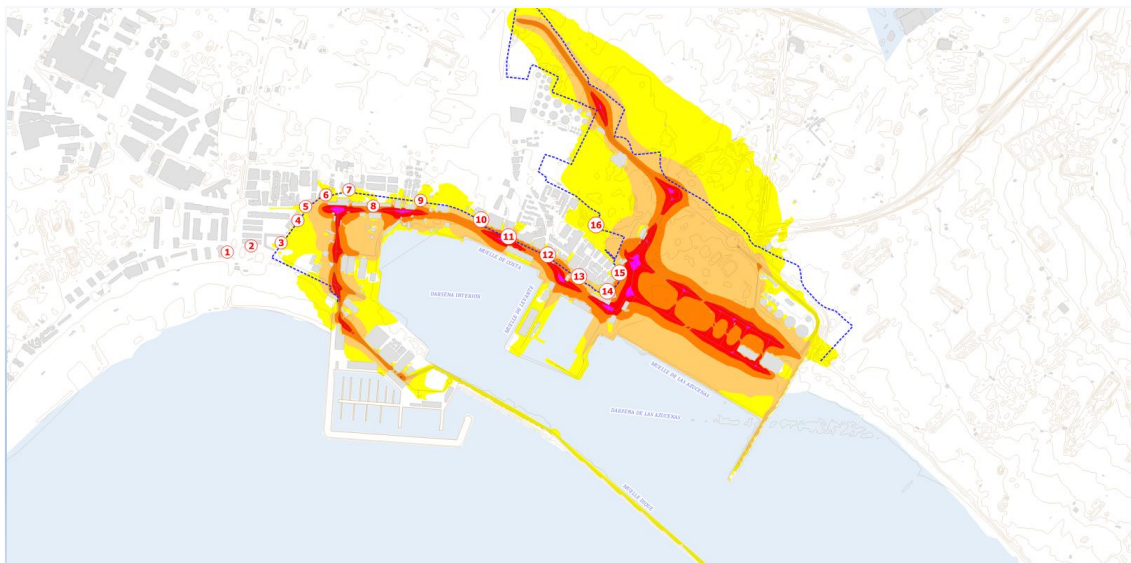
**Ilustración 191. Niveles sonoros ( $L_d$ ) del ruido de tráfico viario en la Alternativa Poniente 4**

**Tabla 113. Niveles sonoros del ruido del tráfico viario y ferroviario en la alternativa Poniente 4**

PUNTO	$L_d$	$L_e$	$L_n$
1	50,9	50,8	46,5
2	49	48,6	44,1
3	54	53,7	49,3
4	58,7	57,8	52,9
5	58,9	57,7	52,8
6	57,7	56,8	52
7	57	56,3	51,7
8	65,1	63,6	58,3
9	60,3	59	53,9
10	61,1	59,7	54,4
11	69,1	67,6	62,2
12	64,5	63,1	57,9
13	63,3	61,9	56,7
14	62,3	61,1	56,2
15	67,5	66	60,9
16	59	58,1	53,9
<b>MEDIA</b>	<b>59,9</b>	<b>58,9</b>	<b>54</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

#### 7.1.2.2.8 Alternativa Exterior



**Ilustración 192. Niveles sonoros ( $L_d$ ) del ruido de tráfico viario en la Alternativa Exterior**

**Tabla 114. Niveles sonoros del ruido del tráfico viario y ferroviario en la alternativa Exterior**

PUNTO	$L_d$	$L_e$	$L_n$
1	51,9	51,8	47,5
2	50,7	50,3	45,8
3	55,3	55	50,6
4	59	58,2	53,3
5	59,4	58,3	53,3
6	58,1	57,3	52,5
7	57,4	56,7	52,1
8	65,2	63,8	58,5
9	60,3	59,1	54
10	61,3	59,8	54,5
11	69	67,6	62,3
12	64,7	63,4	58,2
13	63,3	61,9	56,6
14	62,3	61,1	56,2
15	67,3	65,9	60,8
16	58,9	58,1	53,8
<b>MEDIA</b>	<b>60,3</b>	<b>59,3</b>	<b>54,4</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

#### 7.1.2.2.9 Conclusión

Según los resultados presentados en los subapartados precedentes, se obtiene que el incremento de ruido promedio en el municipio, asociado a cada alternativa, es el que se presenta a continuación:

**Tabla 115. Incremento de ruido promediado en el municipio de Motril por alternativas**

ALTERNATIVAS	Nivel sonoro			Nivel alternativa –actual			Variación		
	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
<b>Situación actual</b>	56,5	55,5	50,6	-	-	-	-	-	-
<b>Levante</b>	60,3	59,3	54,4	3,8	3,8	3,8	6,7	6,8	7,5
<b>Poniente Playa</b>	60,4	58,4	54,4	3,9	2,9	3,8	6,9	5,2	7,5
<b>Poniente 1</b>	58,5	57,5	52,7	2	2	2,1	3,5	3,6	4,2
<b>Poniente 2</b>	59,6	58,5	53,6	3,1	3	3	5,5	5,4	5,9
<b>Poniente 3</b>	59,2	58,2	53,3	2,7	2,7	2,7	4,8	4,9	5,3
<b>Poniente 4</b>	59,9	58,9	54	3,4	3,4	3,4	6,0	6,1	6,7
<b>Exterior</b>	60,3	59,3	54,4	3,8	3,8	3,8	6,7	6,8	7,5

Fuente: elaboración propia, 2019.

De acuerdo al contenido de la tabla anterior, la alternativa que supondría un menor incremento de ruido asociado al tráfico viario sería la alternativa Poniente 1., seguida de Poniente 3 y Poniente 2.

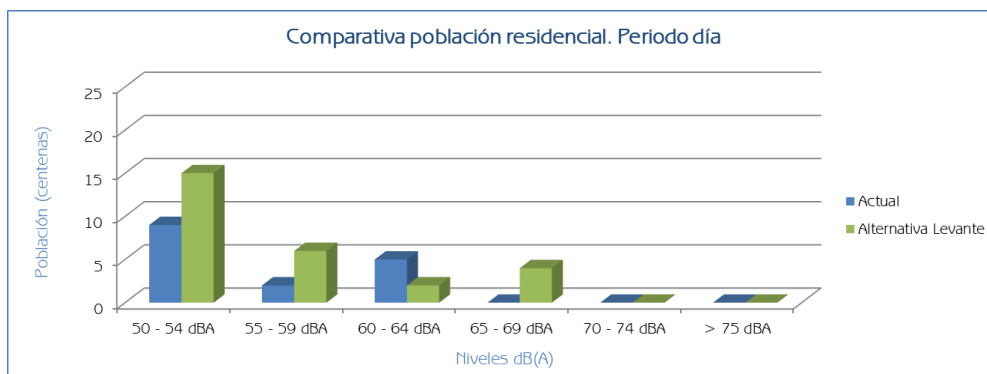
Por tanto, se estima que con el tráfico viario derivado del desarrollo del PDI, los niveles sonoros actuales debidos a estas fuentes de ruido en función de la alternativa elegida, variaría lo siguiente:

- Para las alternativas a Levante y Exterior entre 7,5 -6,7dBA.
- Para la alternativa Poniente Playa entre 7,5 -5,2 dBA.
- Para la alternativa Poniente 1 entre 4,2 -3,5 dBA.
- Para la alternativa Poniente 2 entre 5,9 -5,4 dBA.
- Para la alternativa Poniente 3 entre 4,8 -5,3 dBA.
- Para la alternativa Poniente 4 entre 6 -6,7 dBA.

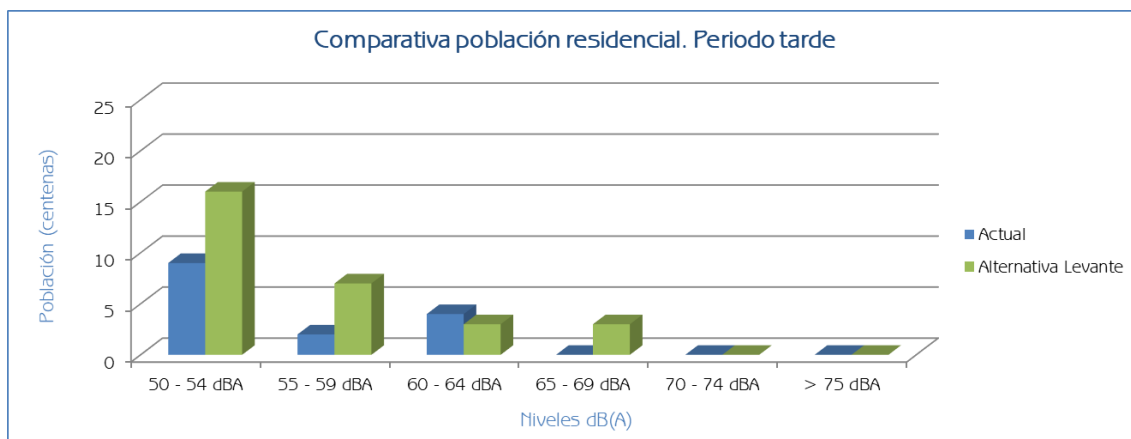
#### 7.1.2.3 Estimación de población afectada por el incremento de contaminación acústica

En los siguientes gráficos se procede a realizar una comparativa por rango de niveles sonoros de la población en la situación actual y en las alternativas estudiadas por rangos de niveles sonoros para cada indicador (L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub>, L<sub>n</sub>):

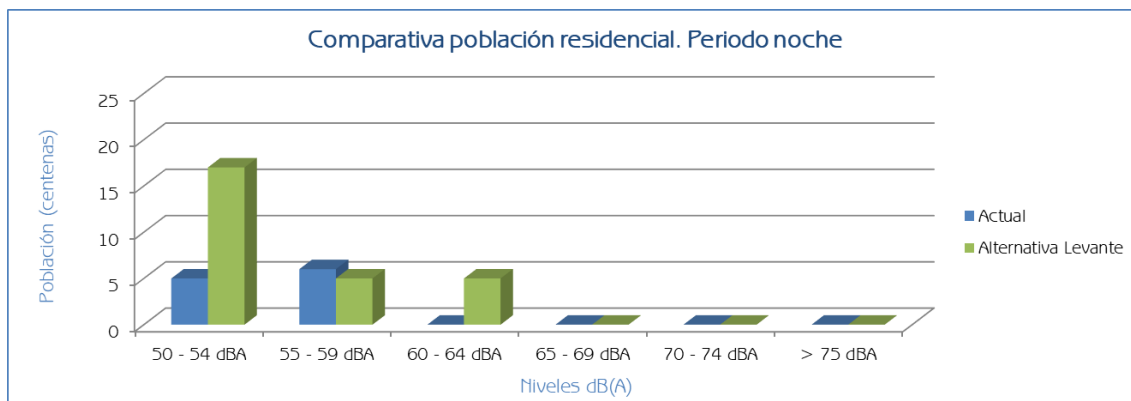
##### 7.1.2.3.1 Alternativa Levante – Situación actual



**Ilustración 193. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa a Levante para el indicador L<sub>d</sub>**

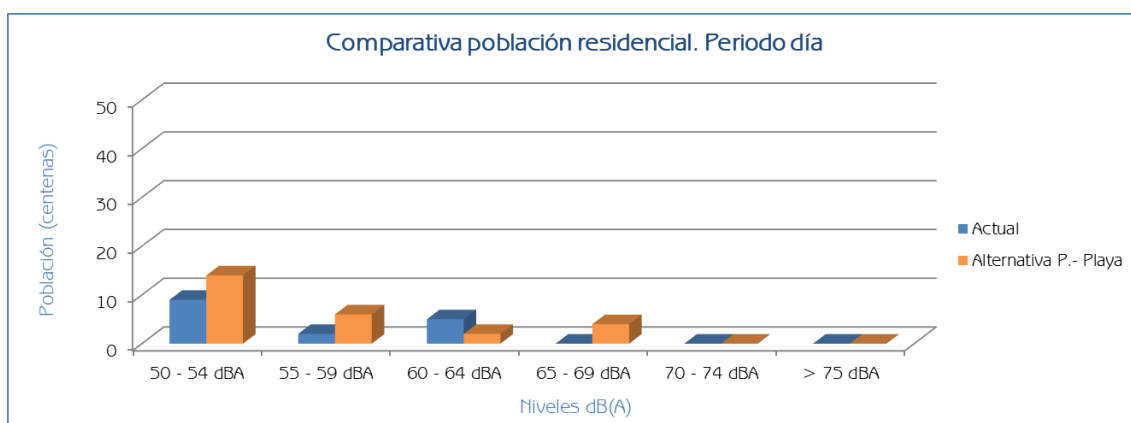


**Ilustración 194. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa a Levante para el indicador  $L_e$**

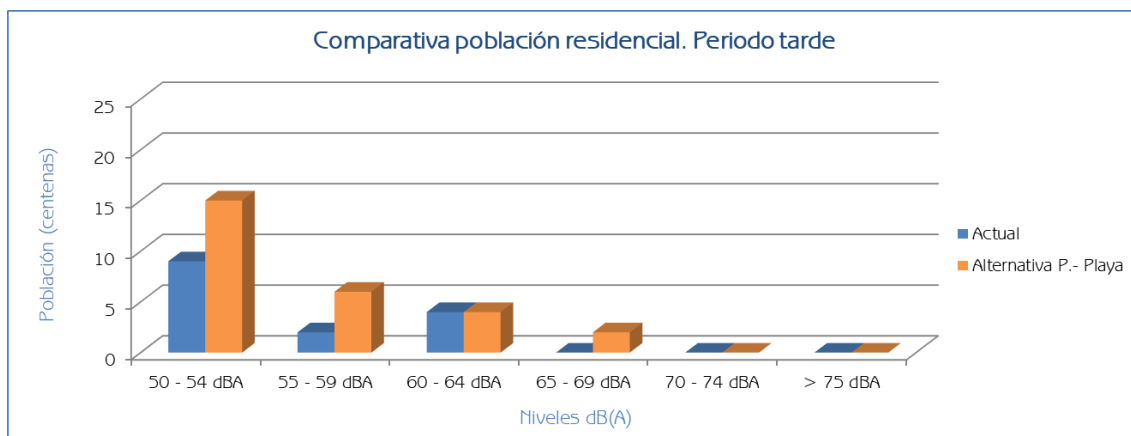


**Ilustración 195. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa a Levante para el indicador  $L_n$**

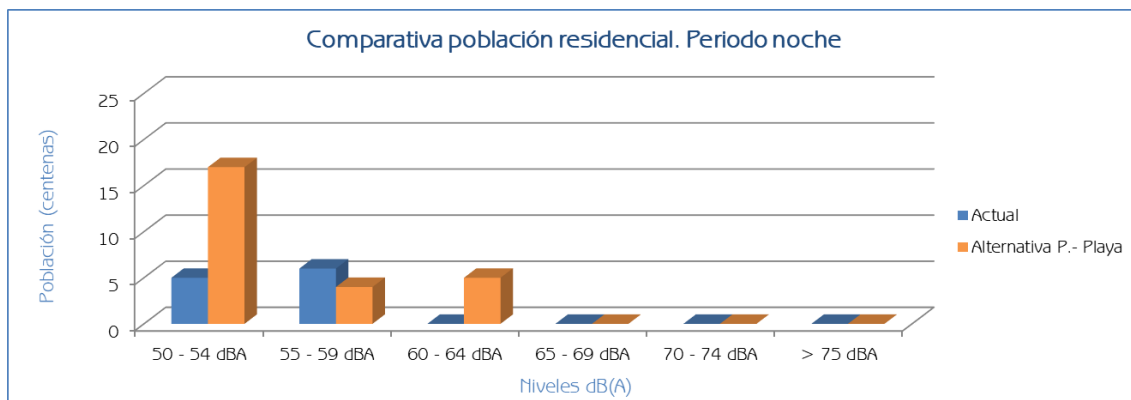
#### 7.1.2.3.2 Alternativa Poniente Playa – Situación actual



**Ilustración 196. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente Playa para el indicador  $L_d$**

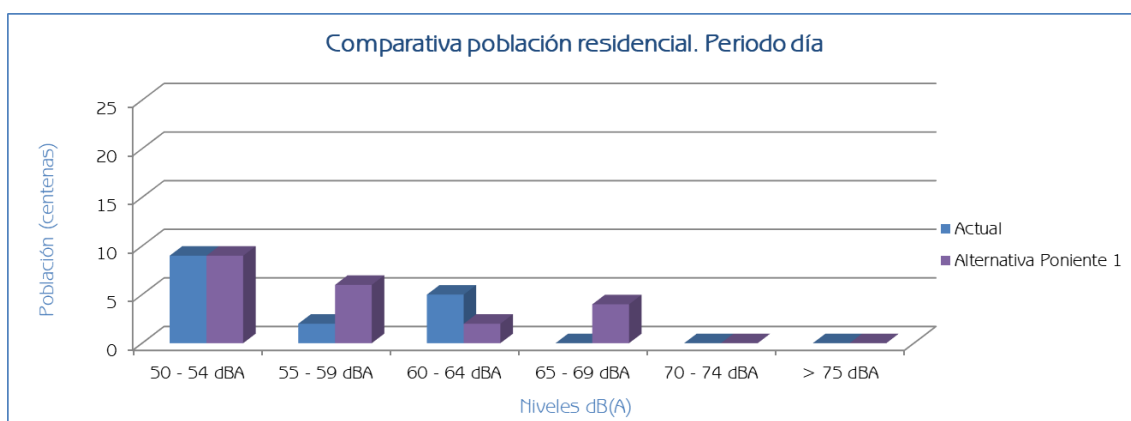


**Ilustración 197.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente Playa para el indicador  $L_e$



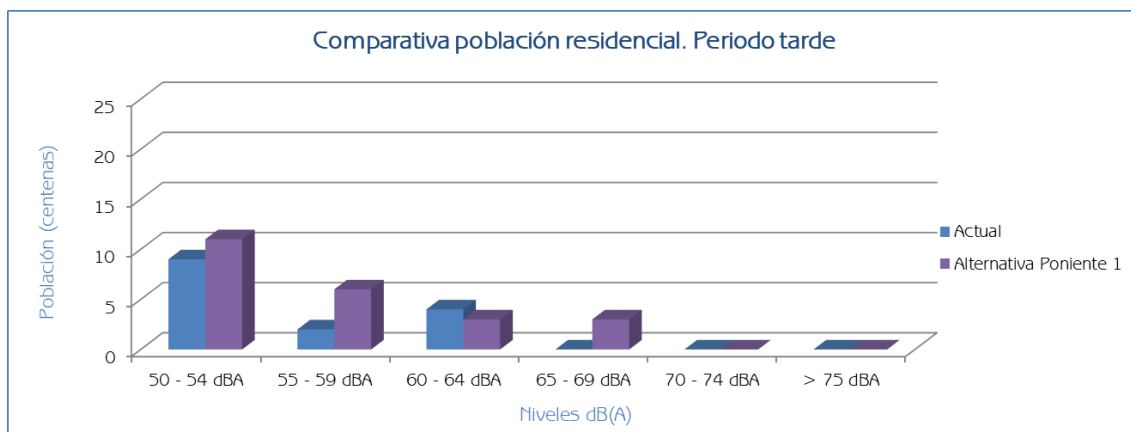
**Ilustración 198.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente Playa para el indicador  $L_n$

#### 7.1.2.3.3 Alternativa Poniente 1 – Situación actual

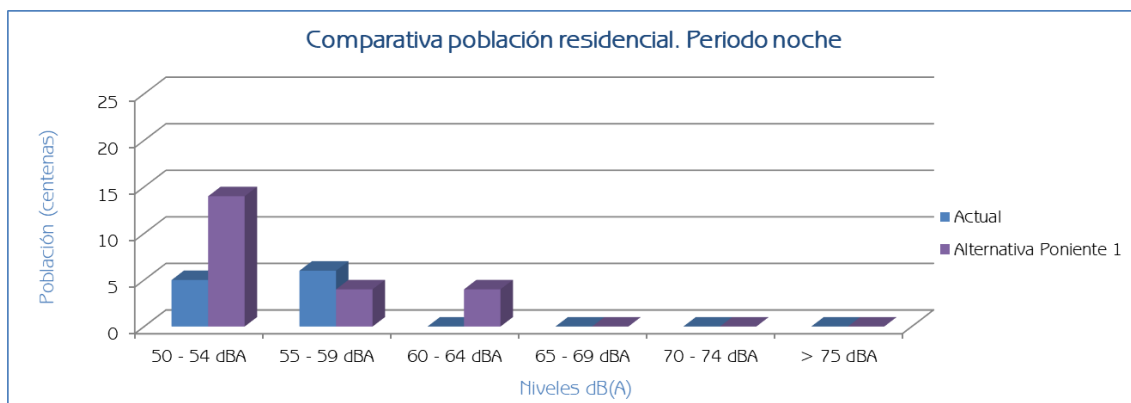


**Ilustración 199.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 1 para el indicador  $L_d$



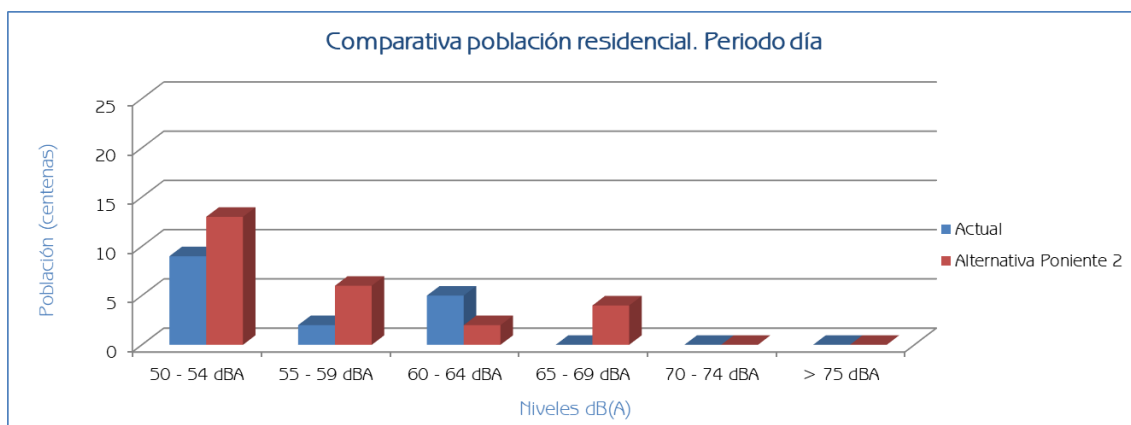


**Ilustración 200. Comparativa población afectada entre la situación actual y la alternativa Poniente 1 para el indicador  $L_e$**

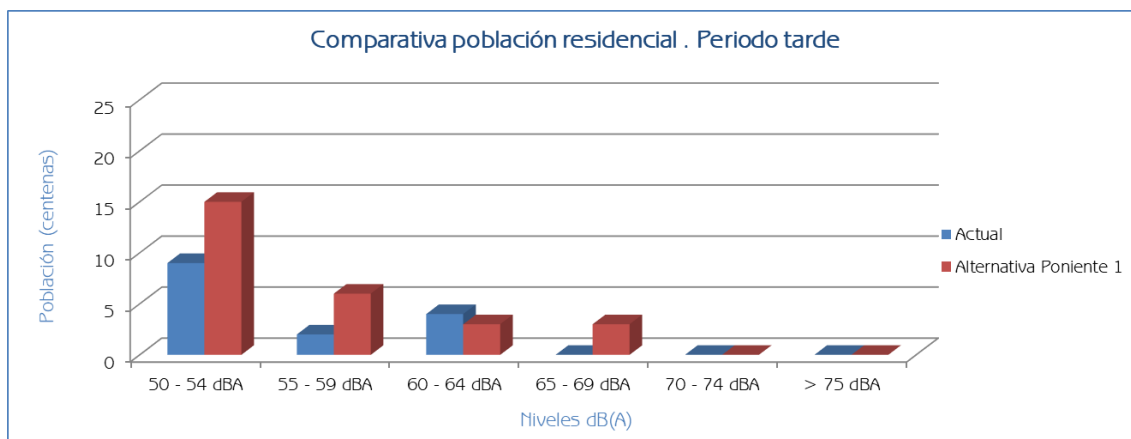


**Ilustración 201. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 1 para el indicador  $L_n$**

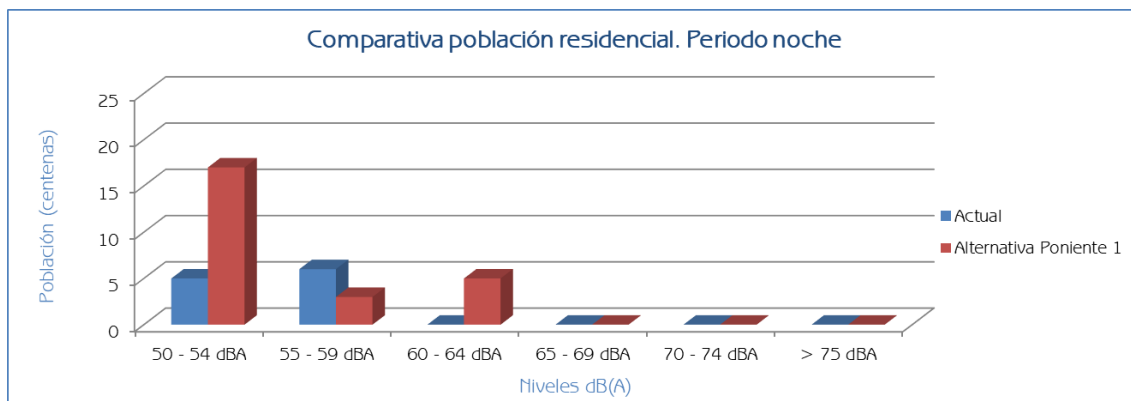
#### 7.1.2.3.4 Alternativa Poniente 2 – Situación actual



**Ilustración 202. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 2 para el indicador  $L_d$**

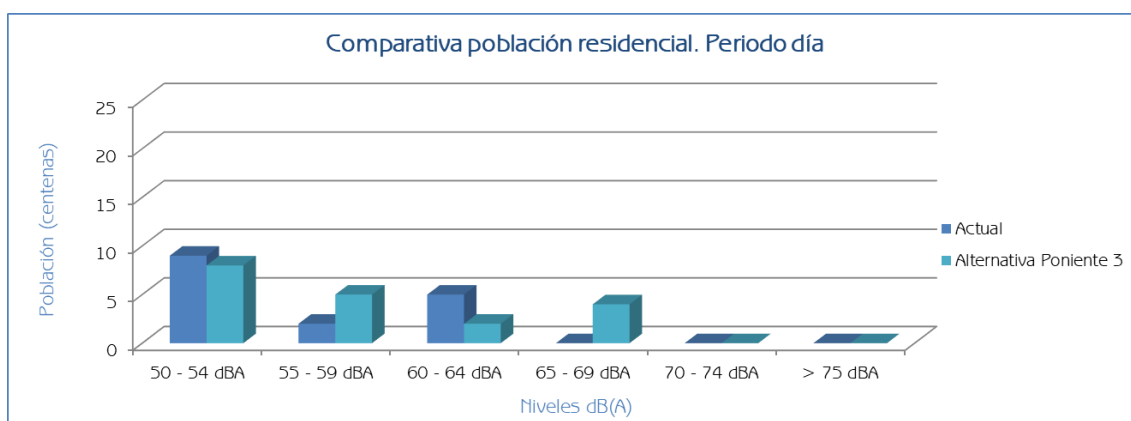


**Ilustración 203.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 2 para el indicador  $L_e$

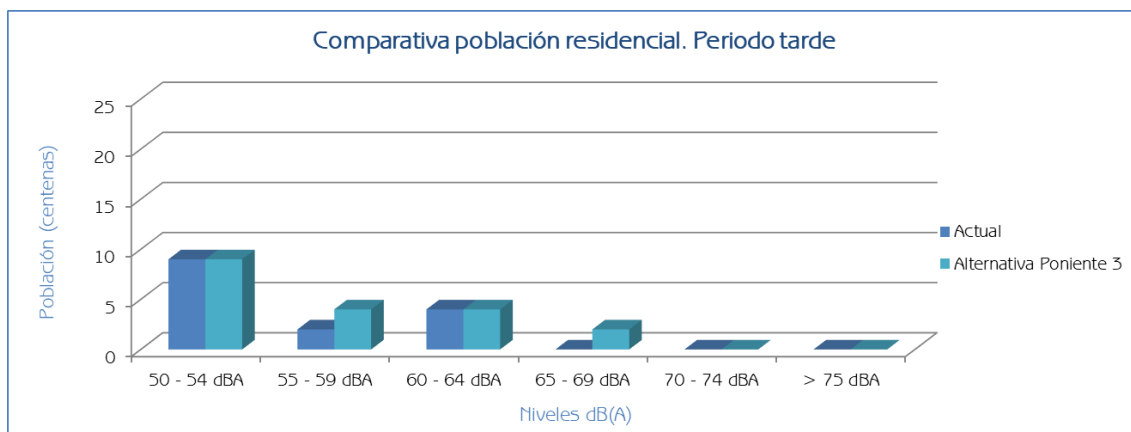


**Ilustración 204.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 2 para el indicador  $L_n$

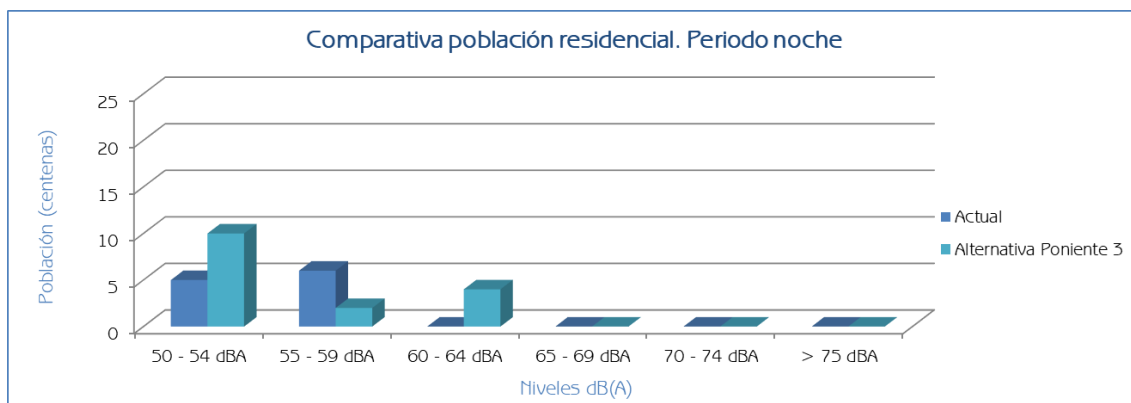
#### 7.1.2.3.5 Alternativa Poniente 3 – Situación actual



**Ilustración 205.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 3 para el indicador  $L_d$

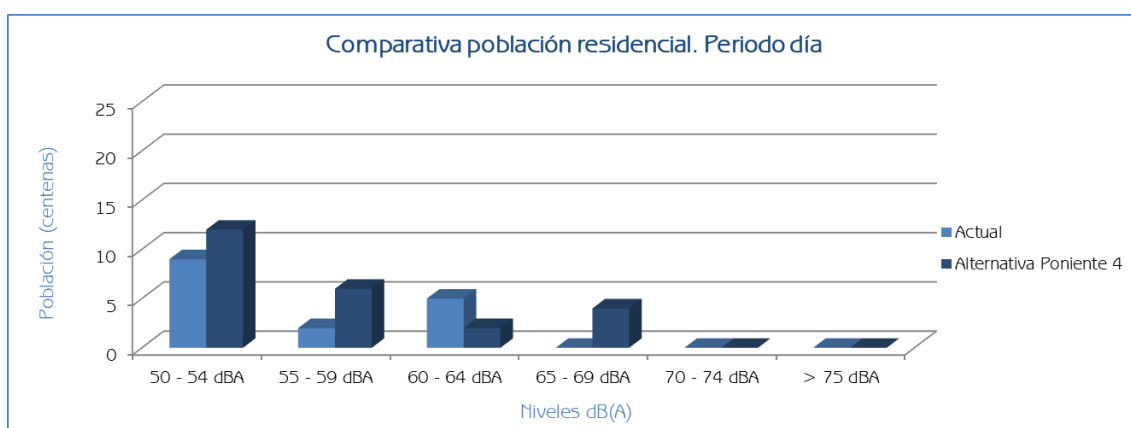


**Ilustración 206. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 3 para el indicador  $L_e$**

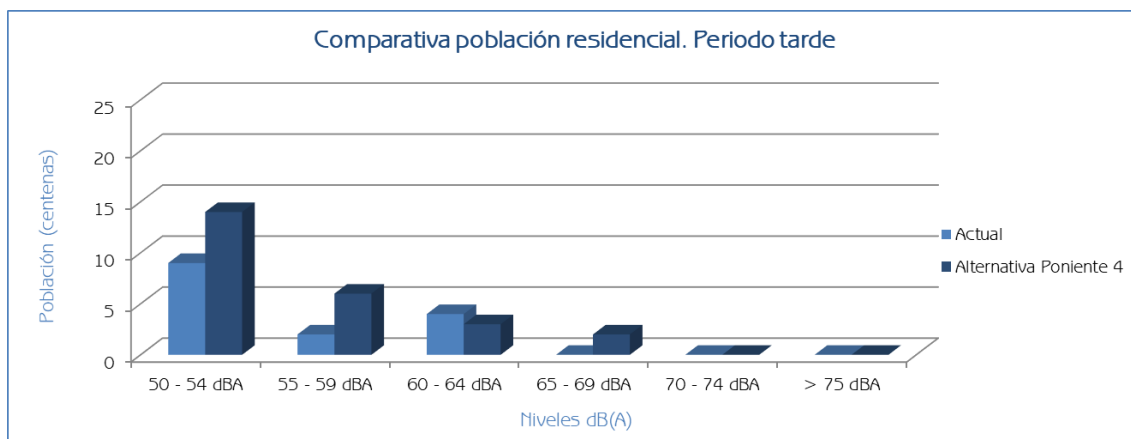


**Ilustración 207. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 3 para el indicador  $L_n$**

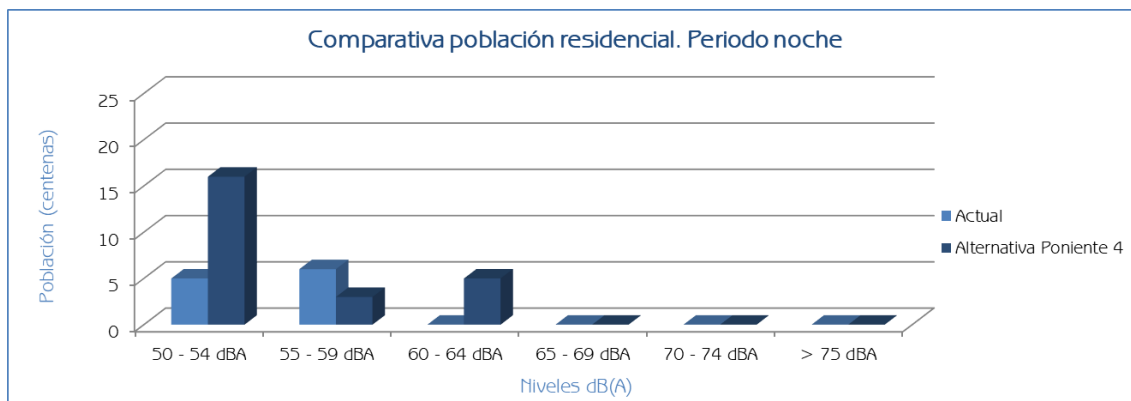
#### 7.1.2.3.6 Alternativa Poniente 4 – Situación actual



**Ilustración 208. Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 4 para el indicador  $L_d$**

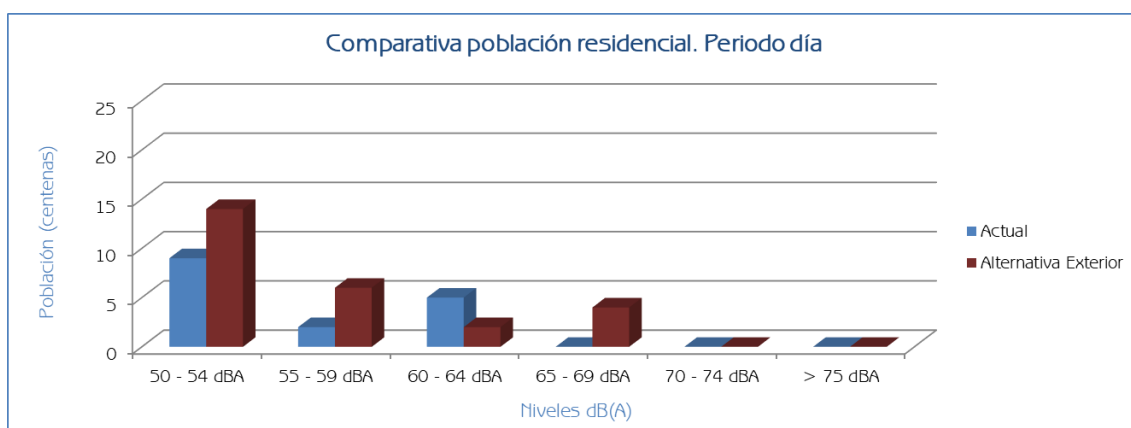


**Ilustración 209.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 4 para el indicador  $L_e$

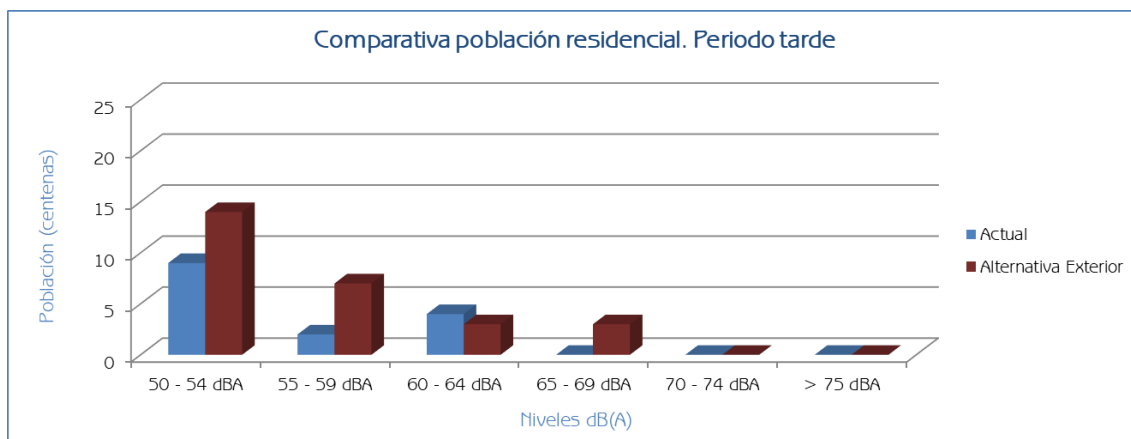


**Ilustración 210.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Poniente 4 para el indicador  $L_n$

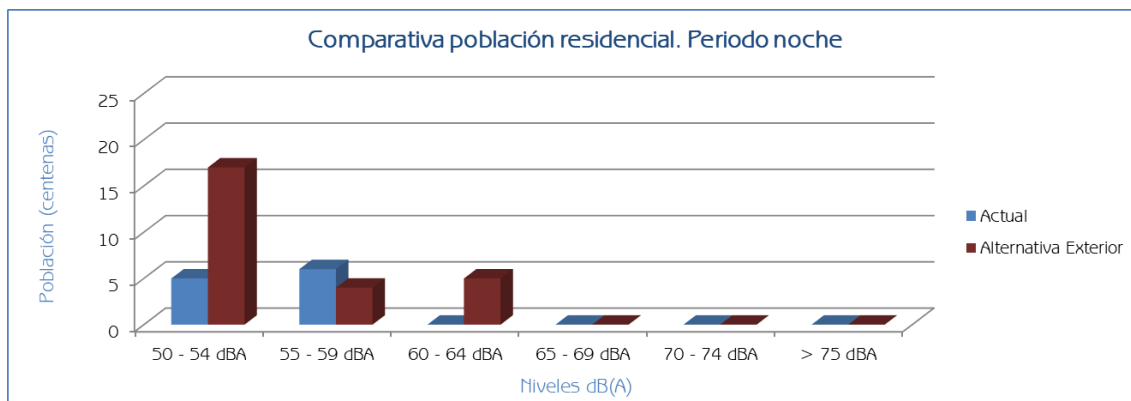
#### 7.1.2.3.7 Alternativa Exterior – Situación actual



**Ilustración 211.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Exterior para el indicador  $L_d$



**Ilustración 212.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Exterior para el indicador  $L_e$

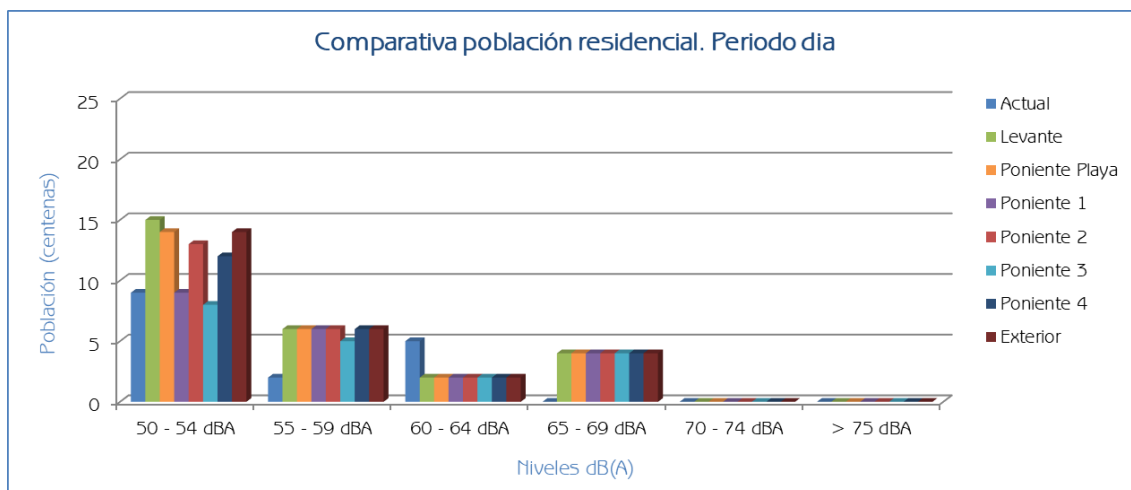


**Ilustración 213.** Comparativa población expuesta entre la situación actual y la alternativa Exterior para el indicador  $L_n$

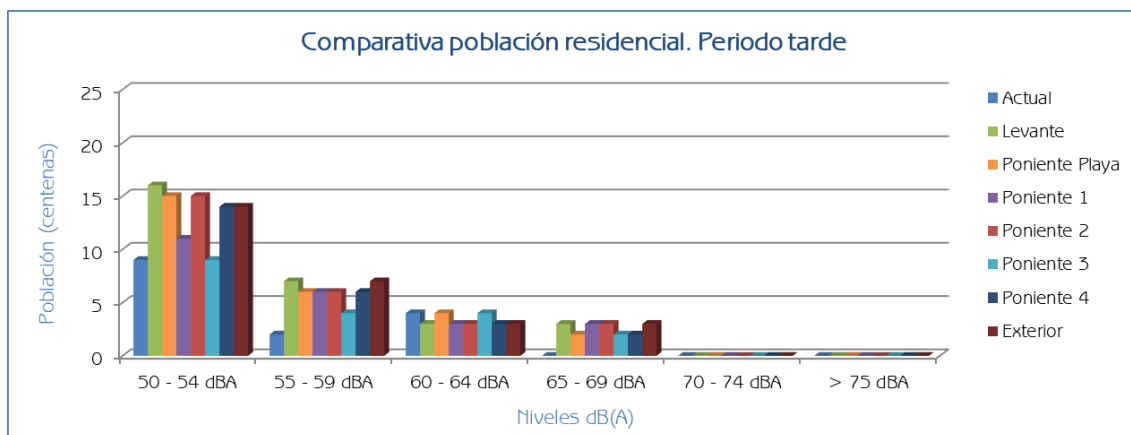
#### 7.1.2.3.8 Todas las alternativas-situación actual

A partir de los datos anteriores, se ha realizado una comparativa final de todas las alternativas con respecto a la situación actual.

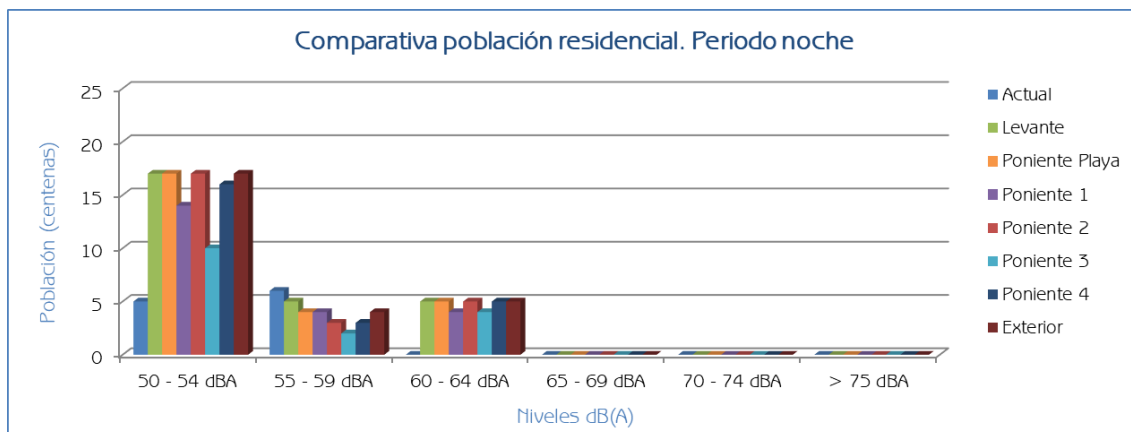




**Ilustración 214. Comparativa población expuesta entre la situación actual y las alternativas para el indicador  $L_d$**



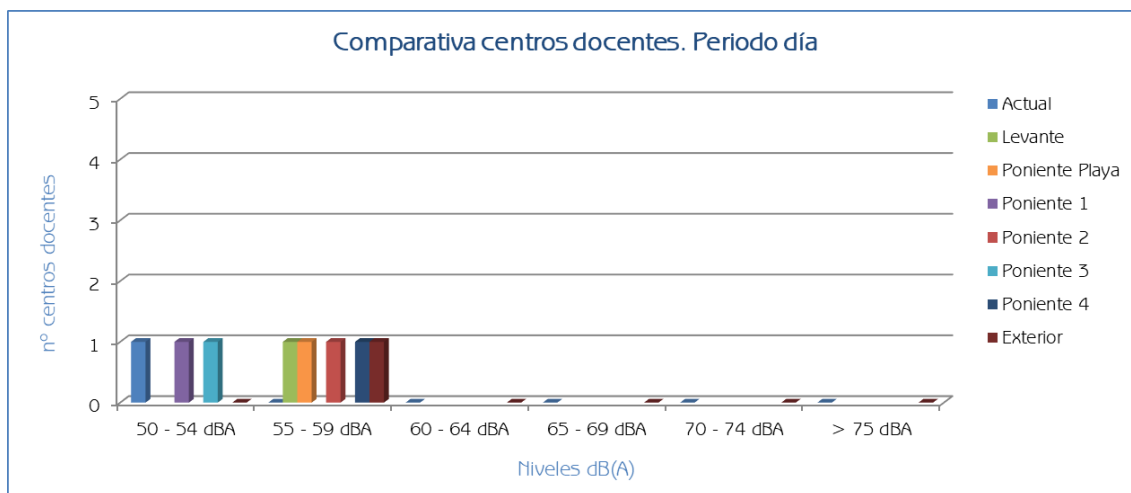
**Ilustración 215. Comparativa población expuesta entre la situación actual y las alternativas para el indicador  $L_e$**



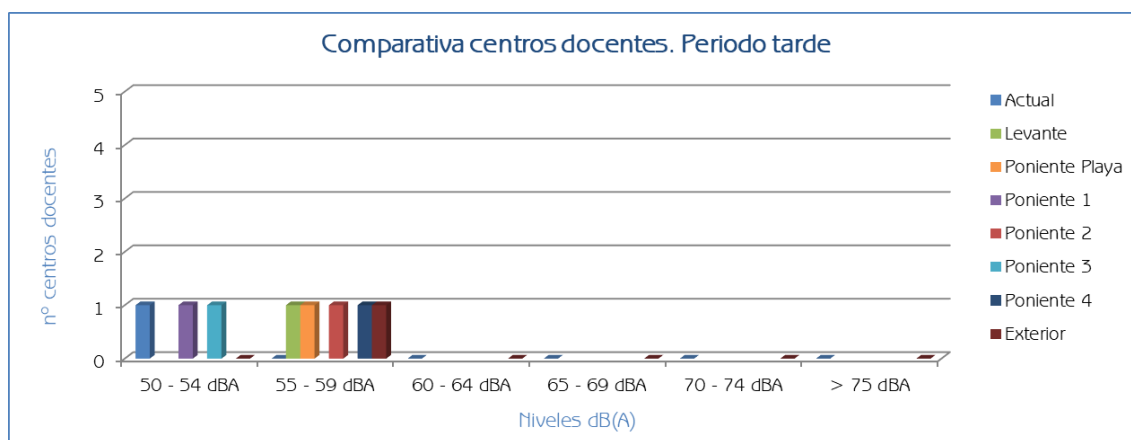
**Ilustración 216. Comparativa población expuesta entre la situación actual y las alternativas para el indicador  $L_n$**

#### 7.1.2.4 Estimación de edificios sanitarios afectados por el incremento de contaminación acústica

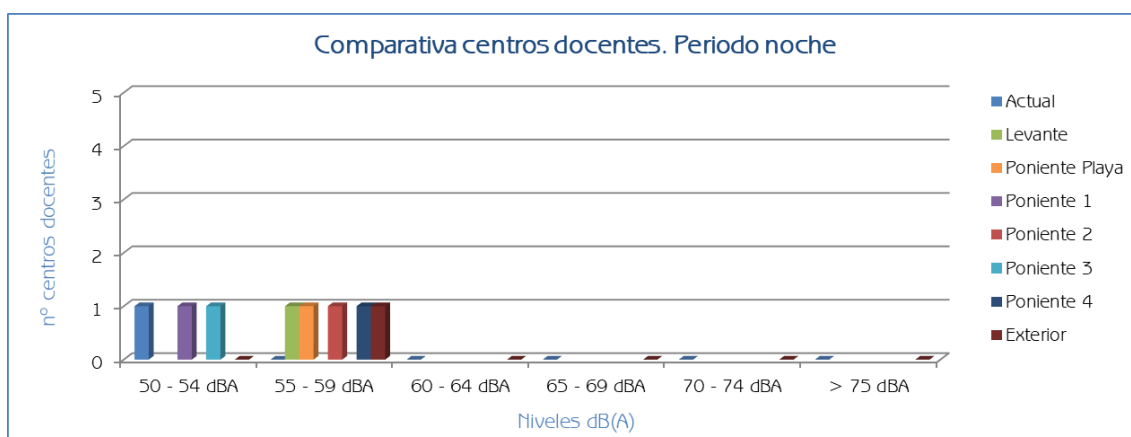
Se procede a realizar una comparativa por rango de niveles sonoros de los centros docentes expuestos en la situación actual y en las alternativas estudiadas por rangos de niveles sonoros para cada indicador ( $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$ ):



**Ilustración 217. Comparativa centros docentes expuestos entre la situación actual y las alternativas para el indicador  $L_d$**



**Ilustración 218. Comparativa centros docentes expuestos entre la situación actual y las alternativas para el indicador  $L_e$**



**Ilustración 219. Comparativa centros docentes expuestos entre la situación actual y las alternativas para el indicador  $L_n$**

#### 7.1.2.5 Contaminación acústica debida al tráfico viario

Conocidos los niveles sonoros en los puntos de cada alternativa y en la situación actual se realiza un promedio para cada indicador  $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  y se comparan con la situación actual. Los resultados son:

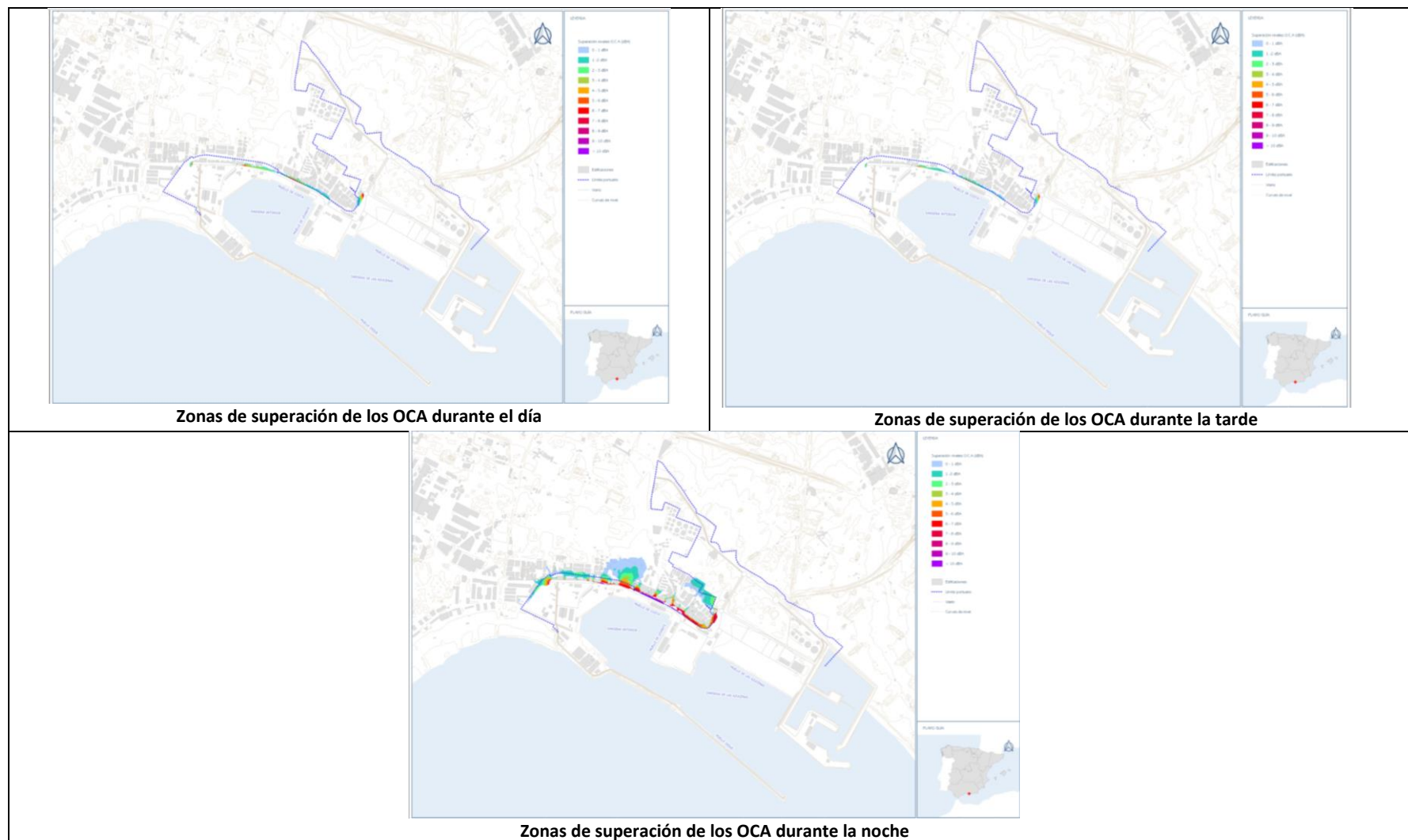
**Tabla 116. Comparativa entre niveles sonoros por ruido de tráfico viario.**

	Nivel sonoro			Nivel alternativa –actual			Variación		
	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_d$	$L_e$	$L_n$
<b>Actual</b>	56,5	55,5	50,6	-	-	-	-	-	-
<b>Levante</b>	60,3	59,3	54,4	3,8	3,8	3,8	6,7	6,8	7,5
<b>Poniente Playa</b>	60,4	58,4	54,4	3,9	2,9	3,8	6,9	5,2	7,5
<b>Poniente 1</b>	58,5	57,5	52,7	2	2	2,1	3,5	3,6	4,2
<b>Poniente 2</b>	59,6	58,5	53,6	3,1	3	3	5,5	5,4	5,9
<b>Poniente 3</b>	59,2	58,2	53,3	2,7	2,7	2,7	4,8	4,9	5,3
<b>Poniente 4</b>	59,9	58,9	54	3,4	3,4	3,4	6,0	6,1	6,7
<b>Exterior</b>	60,3	59,3	54,4	3,8	3,8	3,8	6,7	6,8	7,5

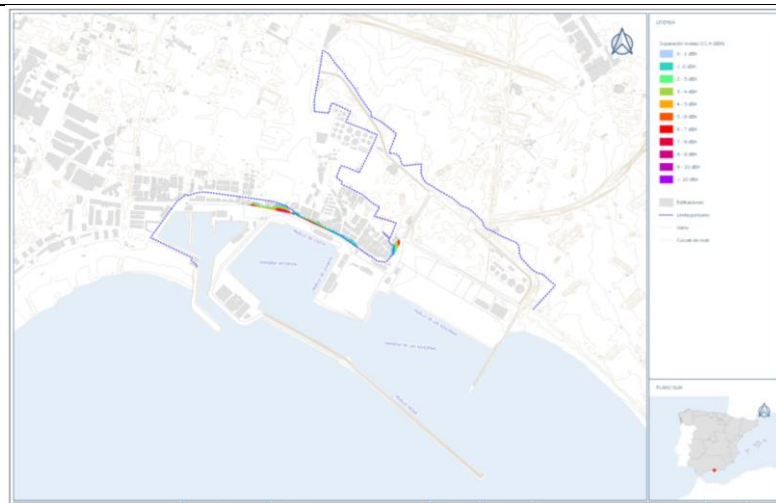
#### 7.1.2.6 Mapas de conflicto de los objetivos de calidad acústica

Al igual que se expuso para la alternativa 0 o situación actual, los siguientes planos muestran para cada alternativa estudiada las zonas donde se superan los objetivos de calidad acústica para los indicadores  $L_{día}$ ,  $L_{tarde}$  y  $L_{noche}$  y sobre las que habrá que focalizar las medidas contra los efectos sonoros.

## Alternativa Levante



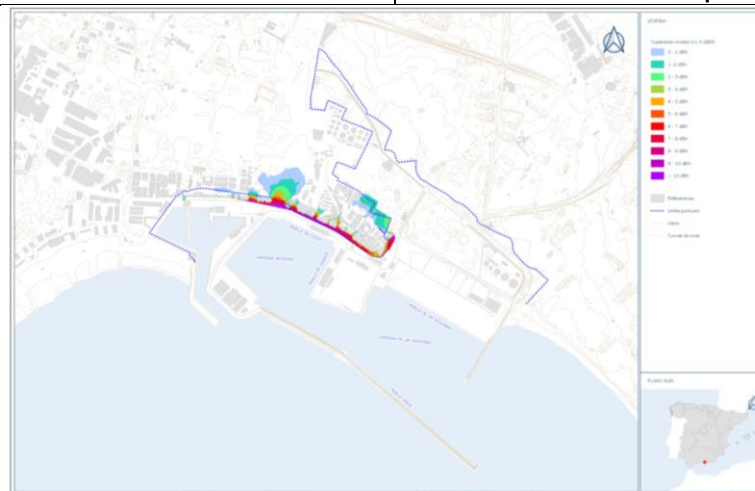
### Alternativa Poniente 1



Zonas de superación de los OCA durante el día



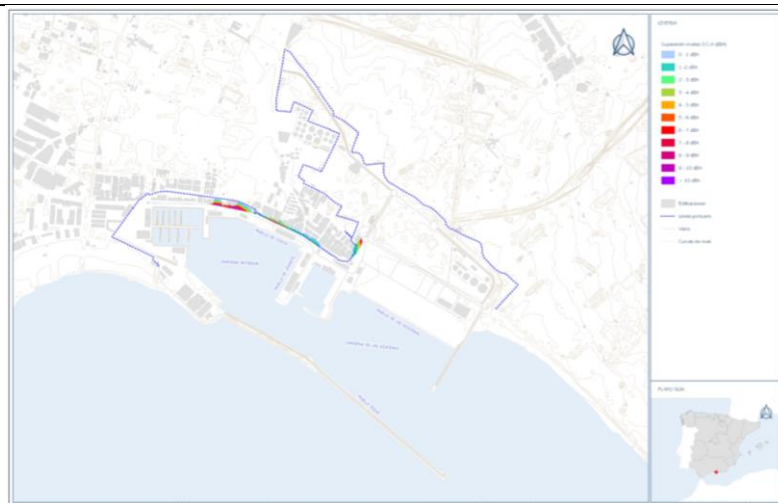
Zonas de superación de los OCA durante la tarde



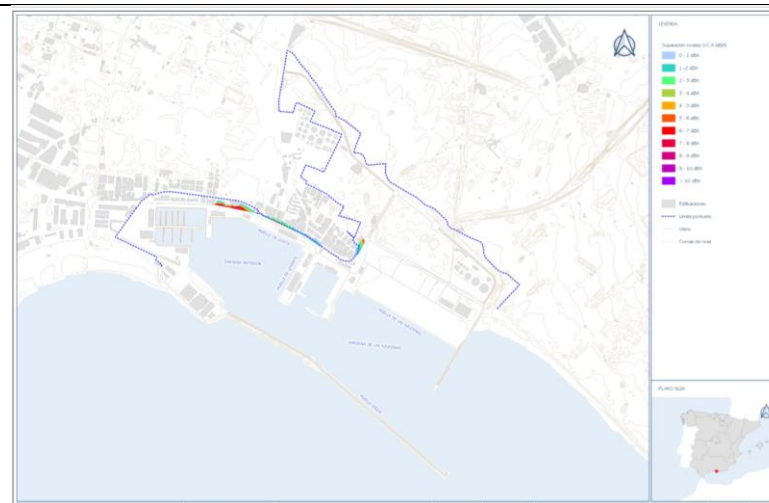
Zonas de superación de los OCA durante la noche



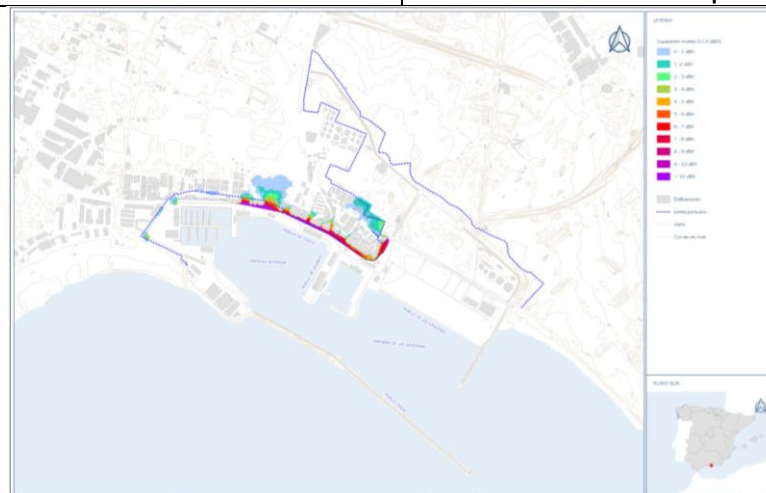
## Alternativa Poniente 2



Zonas de superación de los OCA durante el día

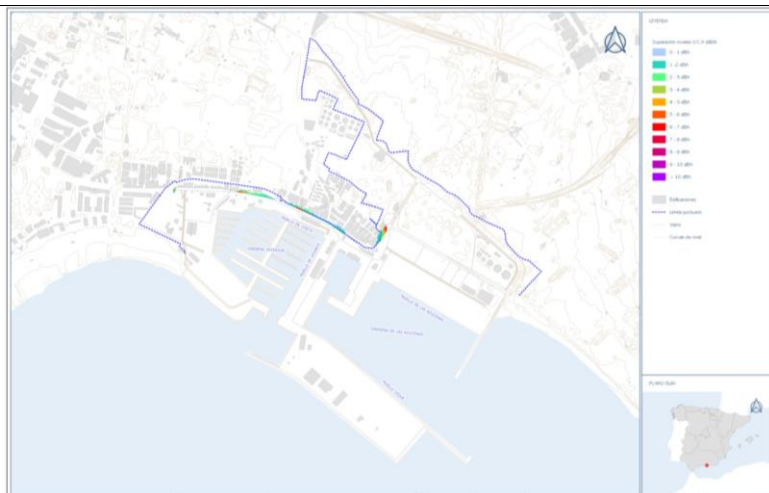


Zonas de superación de los OCA durante la tarde

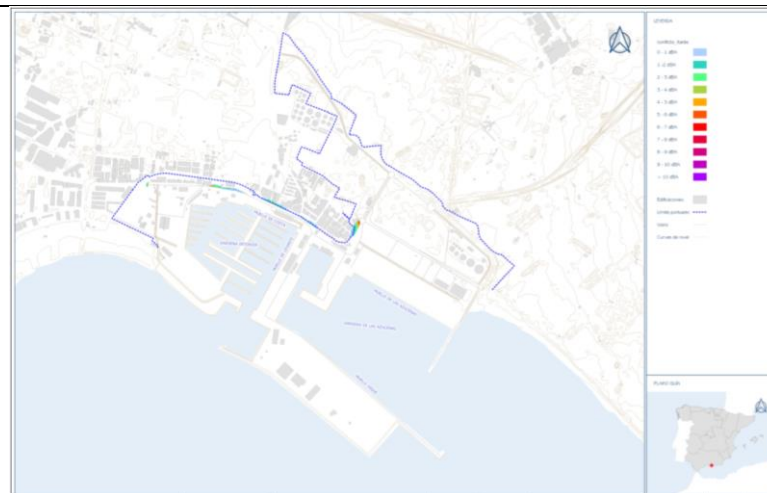


Zonas de superación de los OCA durante la noche

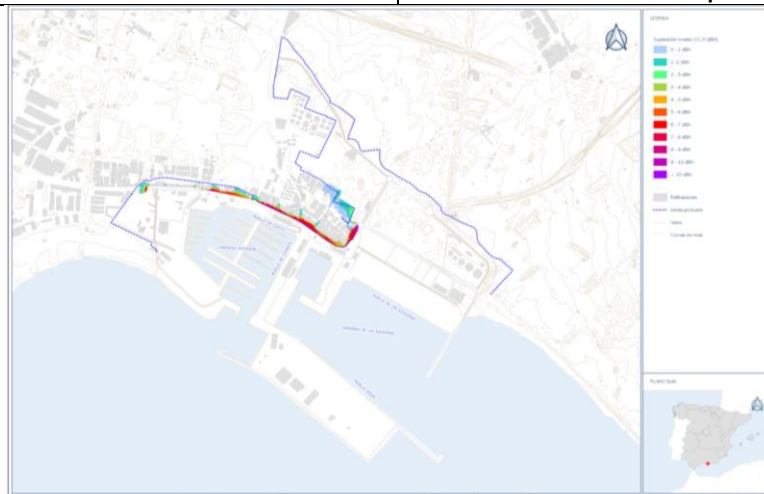
### Alternativa Poniente 3



Zonas de superación de los OCA durante el día

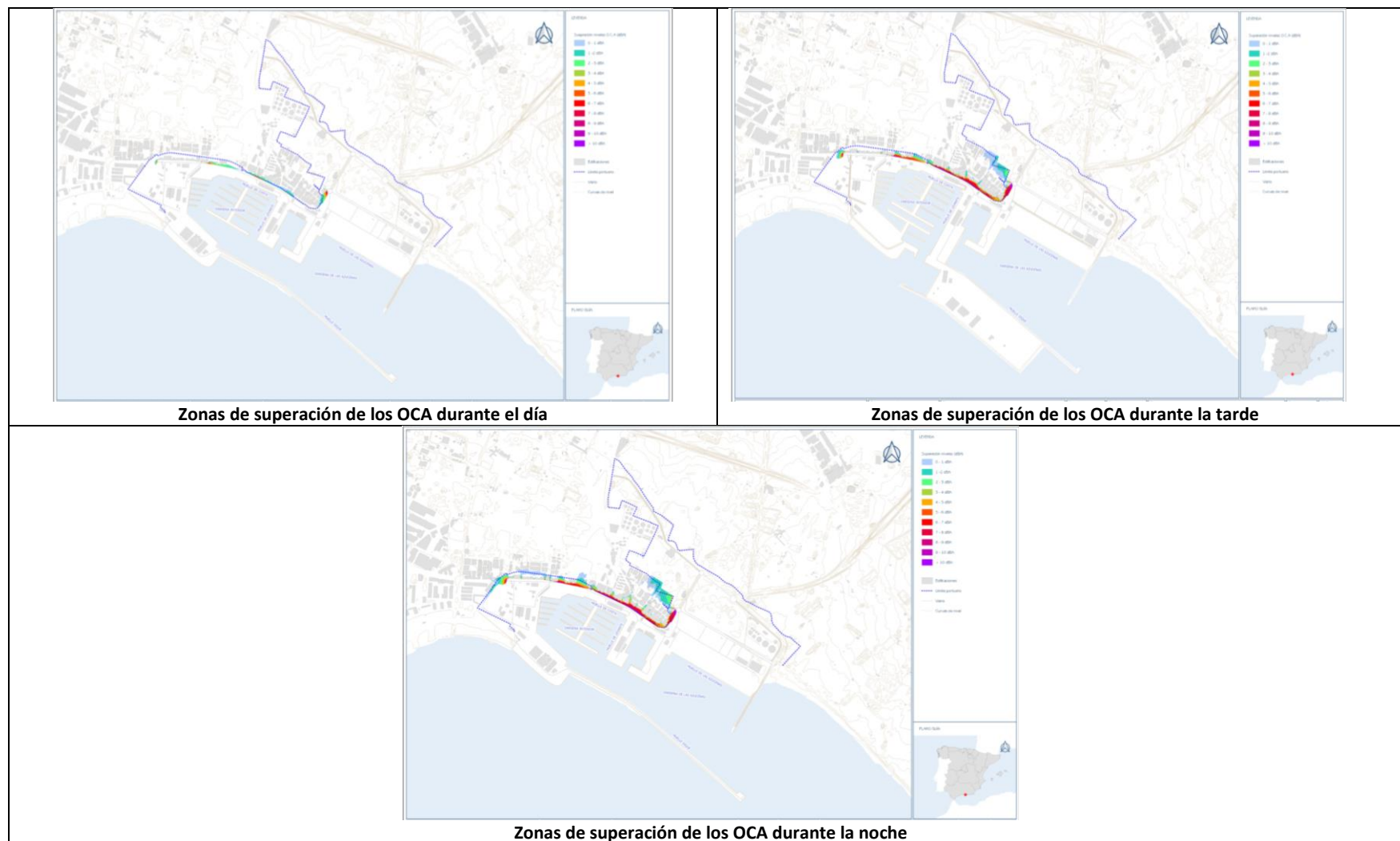


Zonas de superación de los OCA durante la tarde

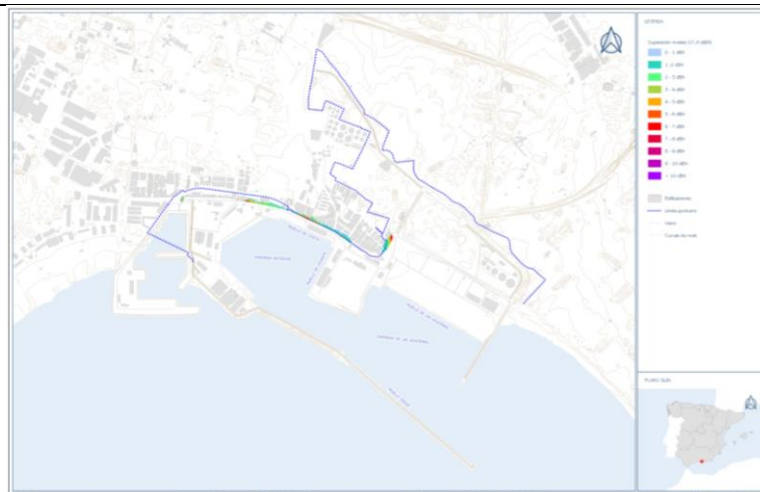


Zonas de superación de los OCA durante la noche

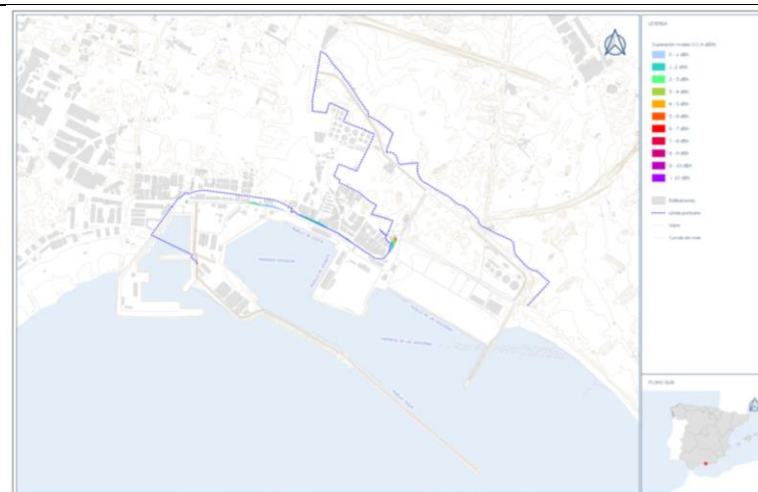
### Alternativa Poniente 4



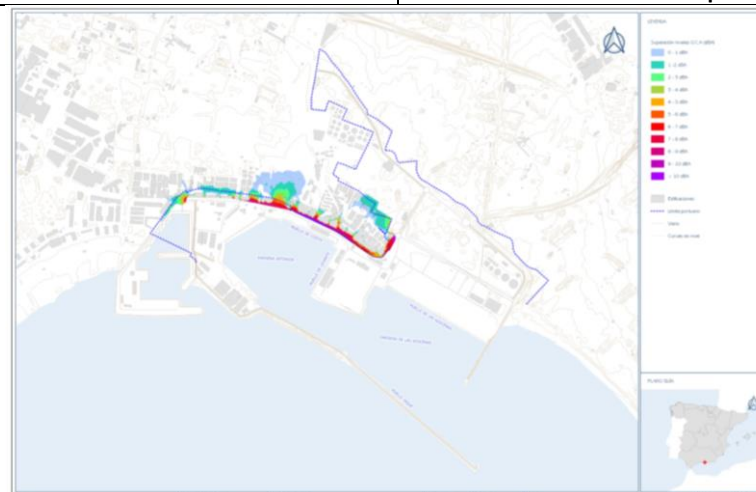
### Alternativa Poniente Playa



**Zonas de superación de los OCA durante el día**



**Zonas de superación de los OCA durante la tarde**



**Zonas de superación de los OCA durante la noche**



The figure consists of three maps of the Port of Sagunto, each showing the zones of exceedance for the OCA (Operational Control Area) during different times of the day. The maps are arranged in a 2x2 grid, with the bottom-right cell empty. Each map includes a legend on the right side, a north arrow, and an inset map of Spain in the bottom right corner. The legend indicates the following zones of exceedance:

- 0 - 1.000
- 1.000 - 2.000
- 2.000 - 3.000
- 3.000 - 4.000
- 4.000 - 5.000
- 5.000 - 6.000
- 6.000 - 7.000
- 7.000 - 8.000
- 8.000 - 9.000
- 9.000 - 10.000
- 10.000 - 11.000
- 11.000 - 12.000
- 12.000 - 13.000
- 13.000 - 14.000
- 14.000 - 15.000
- 15.000 - 16.000
- 16.000 - 17.000
- 17.000 - 18.000
- 18.000 - 19.000
- 19.000 - 20.000
- 20.000 - 21.000
- 21.000 - 22.000
- 22.000 - 23.000
- 23.000 - 24.000
- 24.000 - 25.000
- 25.000 - 26.000
- 26.000 - 27.000
- 27.000 - 28.000
- 28.000 - 29.000
- 29.000 - 30.000
- 30.000 - 31.000
- 31.000 - 32.000
- 32.000 - 33.000
- 33.000 - 34.000
- 34.000 - 35.000
- 35.000 - 36.000
- 36.000 - 37.000
- 37.000 - 38.000
- 38.000 - 39.000
- 39.000 - 40.000
- 40.000 - 41.000
- 41.000 - 42.000
- 42.000 - 43.000
- 43.000 - 44.000
- 44.000 - 45.000
- 45.000 - 46.000
- 46.000 - 47.000
- 47.000 - 48.000
- 48.000 - 49.000
- 49.000 - 50.000
- 50.000 - 51.000
- 51.000 - 52.000
- 52.000 - 53.000
- 53.000 - 54.000
- 54.000 - 55.000
- 55.000 - 56.000
- 56.000 - 57.000
- 57.000 - 58.000
- 58.000 - 59.000
- 59.000 - 60.000
- 60.000 - 61.000
- 61.000 - 62.000
- 62.000 - 63.000
- 63.000 - 64.000
- 64.000 - 65.000
- 65.000 - 66.000
- 66.000 - 67.000
- 67.000 - 68.000
- 68.000 - 69.000
- 69.000 - 70.000
- 70.000 - 71.000
- 71.000 - 72.000
- 72.000 - 73.000
- 73.000 - 74.000
- 74.000 - 75.000
- 75.000 - 76.000
- 76.000 - 77.000
- 77.000 - 78.000
- 78.000 - 79.000
- 79.000 - 80.000
- 80.000 - 81.000
- 81.000 - 82.000
- 82.000 - 83.000
- 83.000 - 84.000
- 84.000 - 85.000
- 85.000 - 86.000
- 86.000 - 87.000
- 87.000 - 88.000
- 88.000 - 89.000
- 89.000 - 90.000
- 90.000 - 91.000
- 91.000 - 92.000
- 92.000 - 93.000
- 93.000 - 94.000
- 94.000 - 95.000
- 95.000 - 96.000
- 96.000 - 97.000
- 97.000 - 98.000
- 98.000 - 99.000
- 99.000 - 100.000

The maps show the following zones of exceedance:

- Zonas de superación de los OCA durante el día:** The zones of exceedance are concentrated in the central and northern parts of the port, with the highest values (red and orange) in the central area.
- Zonas de superación de los OCA durante la tarde:** The zones of exceedance are concentrated in the central and northern parts of the port, with the highest values (red and orange) in the central area.
- Zonas de superación de los OCA durante la noche:** The zones of exceedance are concentrated in the central and northern parts of the port, with the highest values (red and orange) in the central area.



### 7.1.3 Conclusiones

En vista de las tablas y gráficas anteriores, se aprecia que existe afección en la actualidad por el ruido generado por la infraestructura portuaria y este aumenta con todas las alternativas propuestas.

Si se compara la población afectada en la actualidad por el ruido del Puerto de Motril con el total de población del municipio (60.592 habitantes) se obtiene que:

- **Método END:**
  - El 0,025% de la población de Motril se encuentra afectada por el ruido del Puerto en el periodo día.
  - El 0,018% de la población de Motril se encuentra afectada por el ruido del Puerto en el periodo tarde.
  - El 0,975% de la población de Motril se encuentra afectada por el ruido del Puerto en el periodo noche.
- **Método VBEB:**
  - El 0,012% de la población de Motril se encuentra afectada por el ruido del Puerto en el periodo día.
  - El 0,010% de la población de Motril se encuentra afectada por el ruido del Puerto en el periodo tarde.
  - El 0,229% de la población de Motril se encuentra afectada por el ruido del Puerto en el periodo noche.

Con respecto a los edificios sensibles (centros docentes y sanitarios) se obtienen los siguientes resultados en la actualidad:

- No existe ningún centro sanitario afectado.
- Ningún centro docente se encuentra afectado por el ruido portuario durante los periodos de evaluación día y tarde.
- Existe un centro docente afectado durante el periodo nocturno por el ruido del Puerto, hay que tener en cuenta que durante el periodo nocturno el centro no ejerce su actividad.

Analizando las alternativas estudiadas se obtiene que el porcentaje de población afectada con respecto a la población total de Motril, para cada periodo, es:

**Tabla 117. Porcentaje de población afectada para cada alternativa estudiada**

Periodo	Levante	Pon Playa	Pon 1	Pon 2	Pon 3	Pon 4	Exterior
<b>Día</b>	0,20	0,23	0,19	0,21	0,18	0,20	0,23
<b>Tarde</b>	0,17	0,09	0,16	0,16	0,04	0,06	0,17
<b>Noche</b>	0,59	0,59	0,58	0,58	0,43	0,51	0,59

Fuente: elaboración propia, 2019.

Si se compara con la población afectada en la actualidad se obtiene que:

En los periodos día y tarde en la actualidad no hay afección por lo tanto la variación en la afección es del 100 % para todas las alternativas estudiadas.

En el periodo noche la variación de la población afectada para cada alternativa es la siguiente:

- 63,3% de variación para la alternativa a Levante.
- 62,1 % para la alternativa Poniente Playa.
- 43,3 % para la alternativa Poniente 1.
- 37,6 % para la alternativa Poniente 2.
- 10,5 % para la alternativa Poniente 3.
- 43,1 % para la alternativa Poniente 4.
- 63,3 % para la alternativa Exterior.

Con respecto a los edificios docentes y sanitarios se obtiene lo siguiente:

- No existen edificios sanitarios afectados para ninguna de las alternativas estudiadas.
- En los periodos día y tarde no existe ningún edificio docente afectado.
- En el periodo noche sólo existe el edificio docente afectado en la actualidad, en el que la afección aumenta dependiendo de la alternativa estudiada:
  - 0 dBA para la alternativa Poniente 3
  - 1 dBA para la alternativa Poniente 1
  - 3 dBA para las alternativas Poniente 2 y Poniente 4
  - 4 dBA para las alternativas Levante, Poniente Playa y Exterior.

Se estima que con el tráfico viario derivado del desarrollo del PDI, los niveles sonoros actuales debidos a estas fuentes de ruido en función de la alternativa elegida serán:

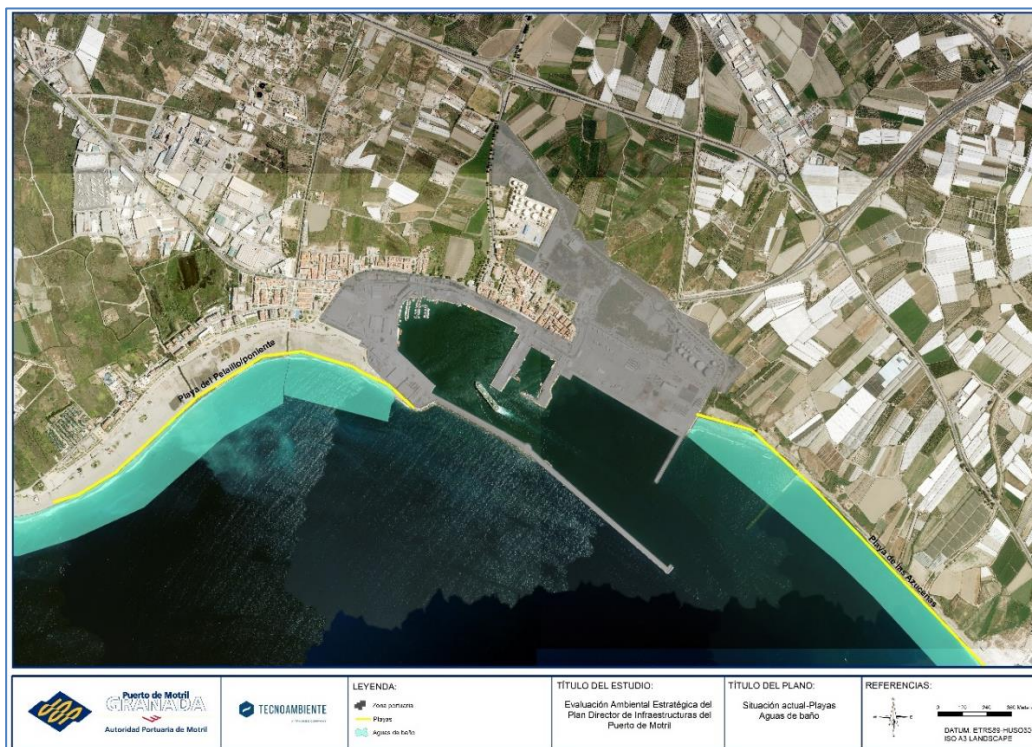
- Para las alternativas a Levante y Exterior entre 7,5 -6,7dBA.
- Para la alternativa Poniente Playa entre 7,5 -5,2 dBA.
- Para la alternativa Poniente 1 entre 4,2 -3,5 dBA.
- Para la alternativa Poniente 2 entre 5,9 -5,4 dBA.
- Para la alternativa Poniente 3 entre 4,8 -5,3 dBA.
- Para la alternativa Poniente 4 entre 6 -6,7 dBA.

#### *7.1.4 Afección a aguas de baño. Desestabilización de playas*

##### *7.1.4.1 Descripción del estado actual de la calidad de aguas de baño y extensión afectada en las playas de Poniente y Las Azucenas*

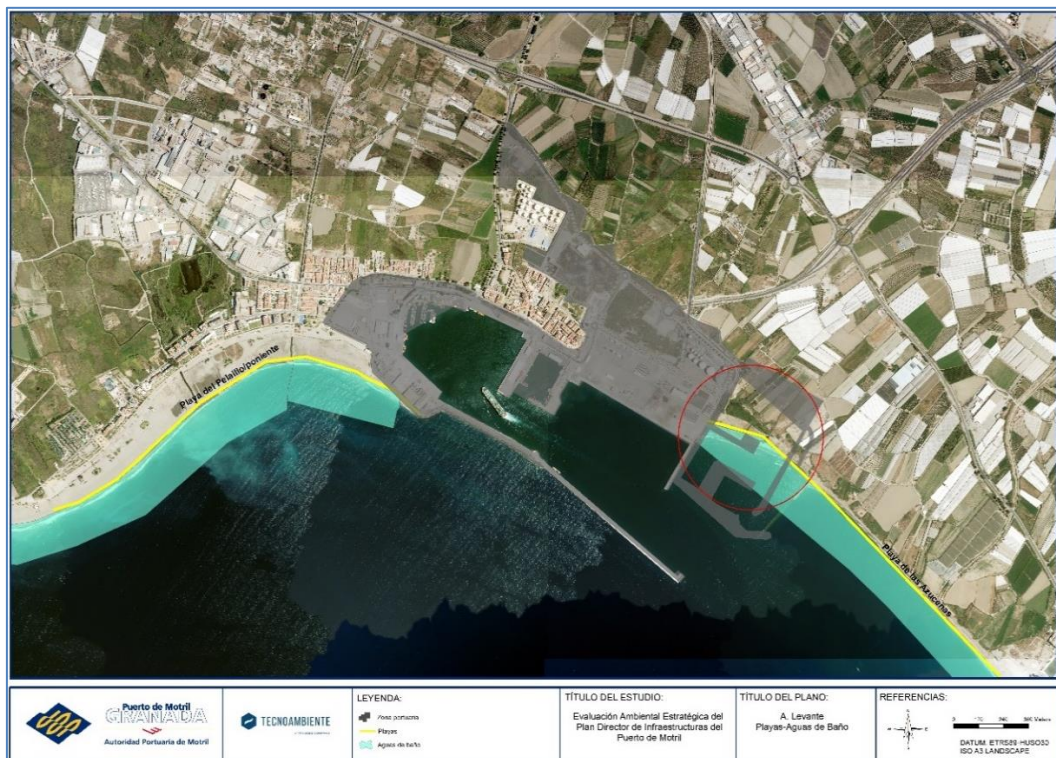
El Apartado 3.3.1 del EsAE ha descrito la calidad de aguas de baño en las playas de Poniente y Las Azucenas resultando excelente en ambos casos, según los seguimientos anuales. También se ha visto que la playa anexa al puerto a poniente, El Cable o Can playa, ha sido designada para uso canino y descartada de controles anuales de calidad.

En este caso, la extensión tanto de playas como masas de aguas de baño afectadas por el PDI dependerá de las alternativas de diseño, por lo que se analiza esta variable para cada una de las opciones de desarrollo del puerto. En concreto, se representa un plano para cada una donde se cuantifica la superficie de playa y agua de baño directamente ocupada por las extensiones portuarias resultando lo siguiente:

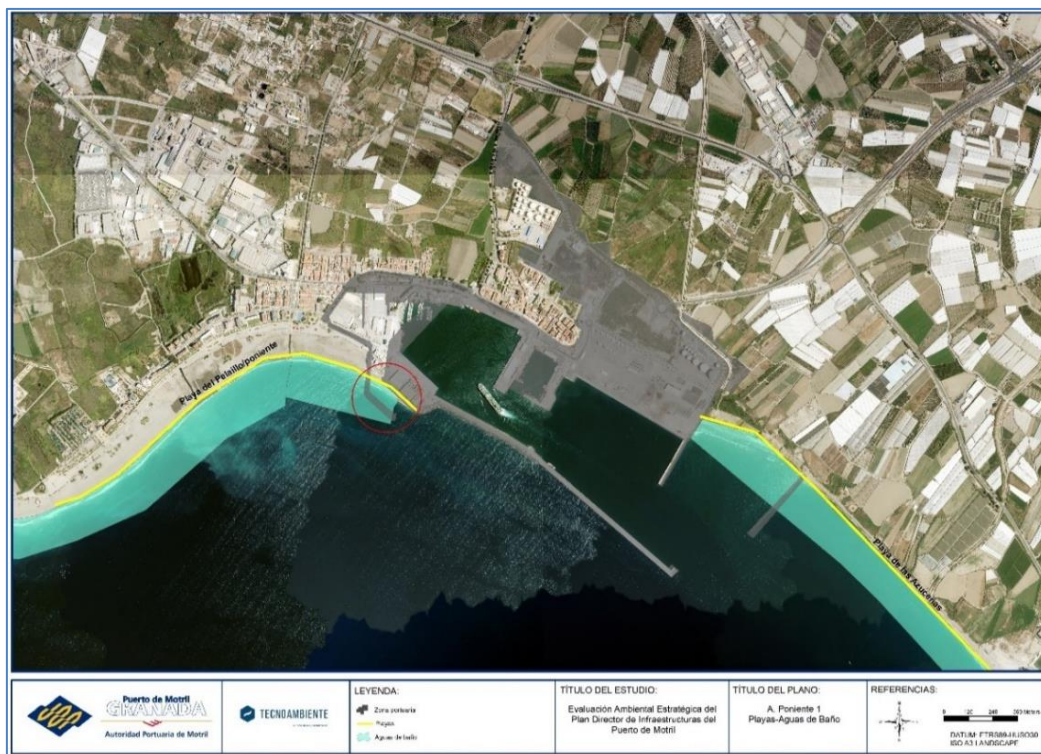


**Ilustración 220. Situación actual**



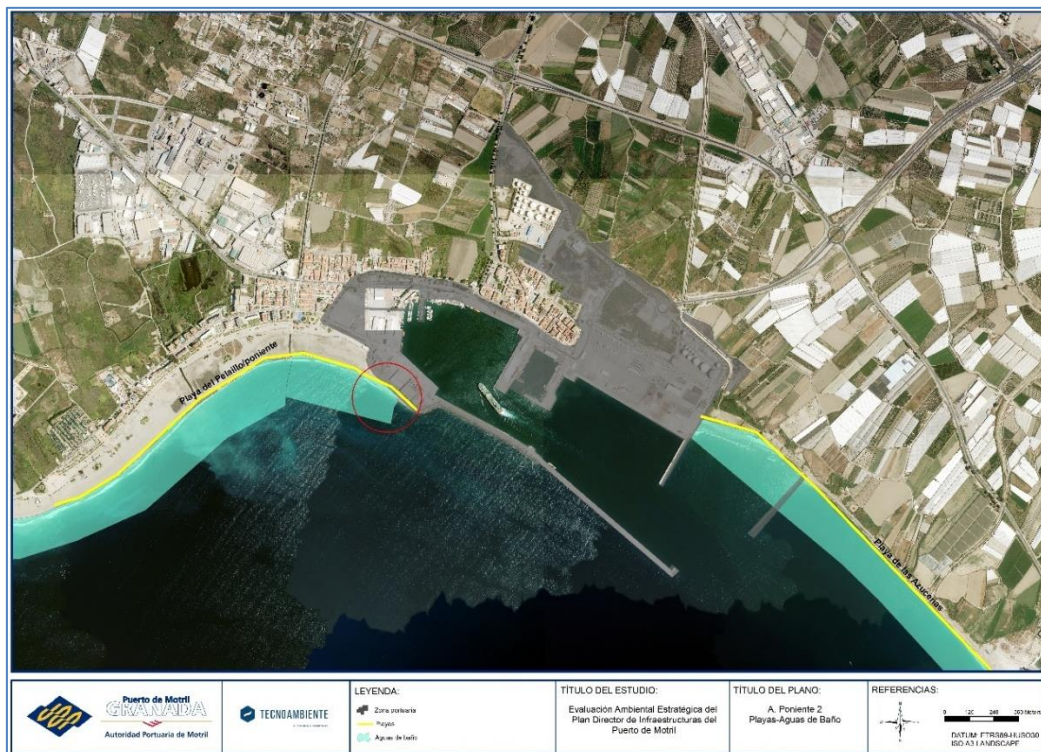


**Ilustración 221. Alternativa Levante**

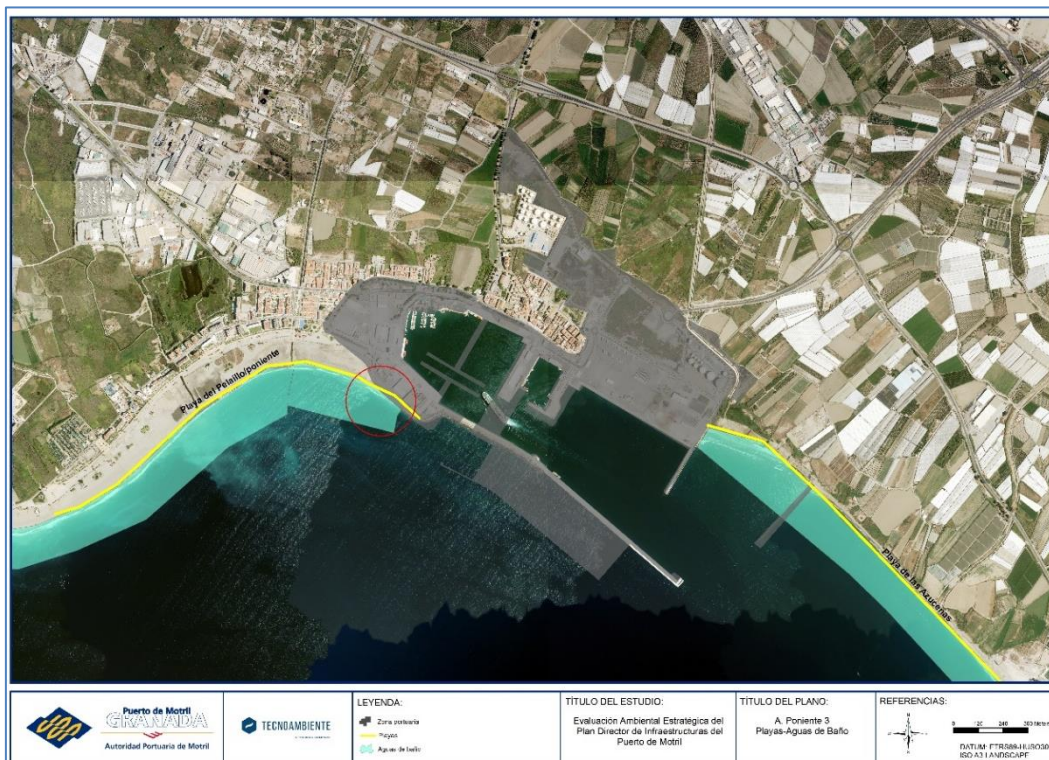


**Ilustración 222. Alternativa Poniente 1**



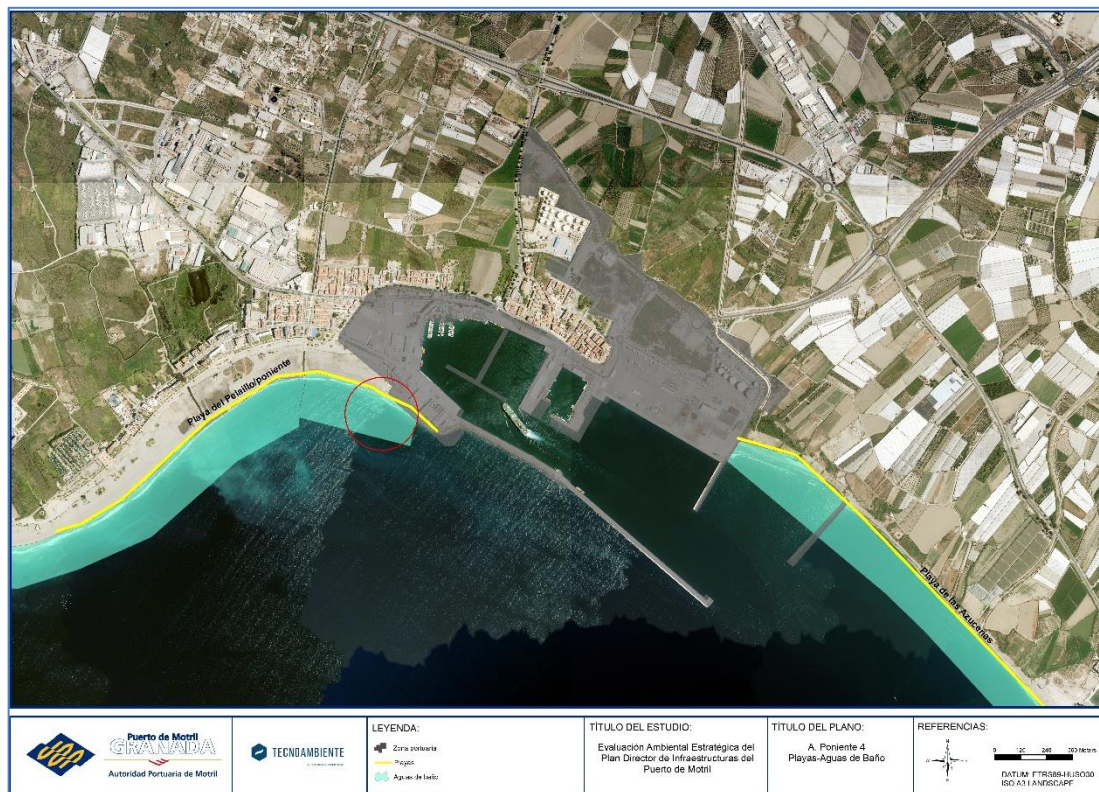


**Ilustración 223. Alternativa Poniente 2**

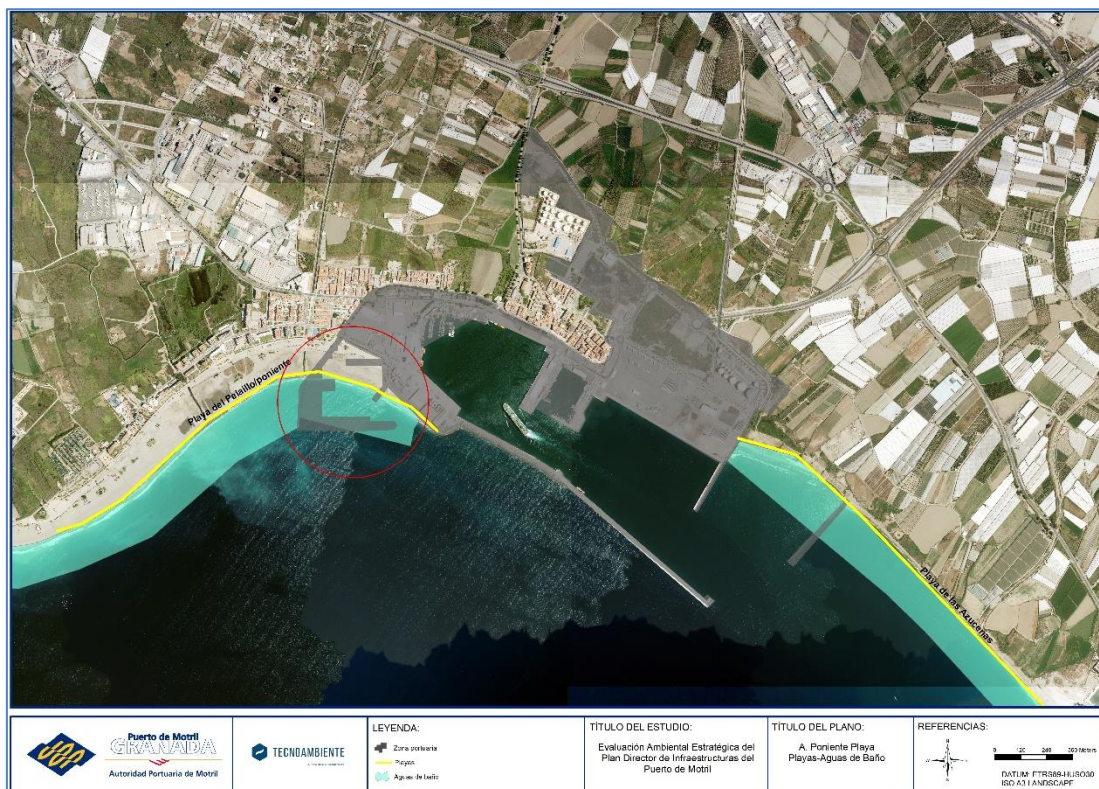


**Ilustración 224. Alternativa Poniente 3**



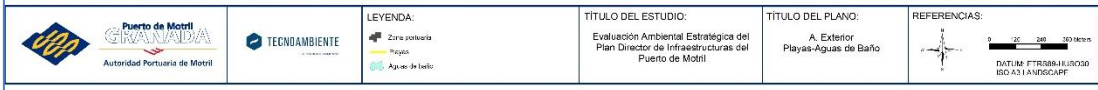


**Ilustración 225. Alternativa Poniente 4**



**Ilustración 226. Alternativa Poniente Playa**





**Ilustración 227. Alternativa exterior**

Como se observa, la alternativa levante es la que supondría una mayor ocupación de línea de playa, sobre Las Azucenas, y masas de aguas de baño, si bien en zona adscrita a la actividad portuaria. Las alternativas a Poniente no suponen ocupación directa de playas o aguas de baño respecto a la situación actual o lo hacen de forma muy irrelevante (Poniente 3 y 4 supone una ocupación en la parte alta de playa, adosada al puerto), ya que las actuaciones tienen lugar en la zona de servicio del puerto, ya ocupada por explanada portuaria. Por el contrario, la opción Poniente Playa sí supone nueva ocupación de playa y adscripción portuaria, en tanto que la exterior se extiende sobre la masa acuática y línea litoral en menor medida. Una medición sobre cartografía muestra los siguientes valores de ocupación lineal de las playas:

**Tabla 118. Línea litoral ocupada por cada alternativa del PDI de Motril**

ALTERNATIVA	PLAYA/AGUAS BAÑO	OCUPACIÓN (m)
Levante	Azucenas	579
Poniente Playa	Poniente/El Cable	520
Poniente 1 y 2	Poniente/El Cable	0
Poniente 3 y 4	El Cable	535 (parte alta)
Exterior	El Cable	152

Fuente: elaboración propia, 2019.

La alternativa Poniente Playa modificaría la línea de costa y supondría una acreción de superficie de playa adosada al nuevo dique de poniente de 3.195,74 m<sup>2</sup>, pero con una configuración diferente a la actual.

#### 7.1.4.2 *Extensión de playas con necesidad de medidas correctoras para su mantenimiento*

El Trabajo 4, anexo a este EsAE, realiza un estudio de corrientes y del transporte del sedimento con la misma metodología que la expuesta en el Apartado 3 donde se estudia la situación de estas variables en el estado actual, pero para cada una de las alternativas del PDI. Un cambio en cualquiera de ellas podría conllevar erosión en las playas adyacentes o cercanas al puerto y necesidad de medidas correctoras para su mantenimiento.

Los resultados en cuanto a las corrientes muestran para cada alternativa:

##### 7.1.4.2.1 Alternativa Levante

- Los temporales procedentes de levante generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N, generando ciertas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas. Se aprecia también una concentración de corrientes longitudinales en dirección S-N de menor entidad en la Playa del Cable.
- Los oleajes medios procedentes de levante no generan corrientes en la Playa del Cable. Las corrientes que se generan al este del puerto son de menor entidad que las anteriores y no existe una componente longitudinal bien definida.
- Los oleajes medios procedentes de poniente generan pequeñas corrientes principalmente con una componente longitudinal N-S, generando ciertas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas. Se aprecia también una concentración de corrientes longitudinales en dirección N-S de menor entidad en la Playa del Cable.
- Los temporales procedentes de poniente generan corrientes de mayor entidad que en el caso de los oleajes medios. Son corrientes que se concentran puntualmente en los límites del puerto a ambos lados de este, siendo más numerosas y caóticas al este.

##### 7.1.4.2.2 Alternativa Poniente Playa

- Los temporales procedentes de levante generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N hasta el primer dique al este del puerto, generando pequeñas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas y alrededores. Las corrientes que se generan en la Playa del Cable son despreciables.
- Los oleajes medios procedentes de levante no generan corrientes en la Playa del Cable. Las corrientes que se generan al este del puerto son de menor entidad que las anteriores y no existe una componente longitudinal bien definida. Se generan también ciertas corrientes de retorno, especialmente en la Playa de las Azucenas.
- Los oleajes medios procedentes de poniente generan pequeñas corrientes principalmente con una componente longitudinal N-S en el tramo situado al este del dique y en sentido contrario en la Playa de las Azucenas, de entidad menor. Se

aprecia también una concentración de corrientes de menor entidad en la Playa del Cable sin una componente longitudinal bien definida.

- Los temporales procedentes de poniente generan corrientes de mayor entidad que en el caso de los oleajes medios. Son corrientes que se concentran en los límites del puerto a ambos lados de este, siendo más numerosas y caóticas al este, en sentido antihorario en la Playa de las Azucenas y en sentido horario a medida que se alejan de dicha playa. Se aprecia también una concentración de corrientes de menor entidad en la Playa del Cable sin una componente longitudinal bien definida.

#### 7.1.4.2.3 Alternativa Poniente 1

- Los temporales procedentes de levante generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N, generando ciertas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas. Se aprecia también una concentración de corrientes de menor entidad con componente longitudinal en dirección S-N en la Playa del Cable.
- Los oleajes medios procedentes de levante generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los temporales. Sin embargo, dichas corrientes son de menor entidad que las anteriores.
- Los oleajes medios procedentes de poniente generan pequeñas corrientes principalmente con una componente longitudinal N-S en el tramo situado al este del dique y en sentido contrario en la Playa de las Azucenas. Se aprecia también una concentración de corrientes de menor entidad en la Playa del Cable sin una componente longitudinal bien definida, y un poco alejadas de canal de entrada a la dársena deportiva.
- Los temporales procedentes de poniente generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N, especialmente en la Playa de las Azucenas. Se aprecia también una concentración de corrientes de menor entidad con componente longitudinal en dirección S-N en la Playa del Cable, en este caso en el límite con el canal de entrada a la dársena deportiva.

#### 7.1.4.2.4 Alternativa Poniente 2

- Los temporales procedentes de levante generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N, generando ciertas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas. Se aprecia también una concentración de corrientes de menor entidad con componente longitudinal en dirección S-N en la Playa del Cable y en el interior del puerto.
- Los oleajes medios procedentes de levante generan corrientes de menor entidad que las anteriores. No existe una componente longitudinal claramente definida, a excepción de la Playa de las Azucenas, que sigue la dirección N-S. Cabe destacar

que las corrientes se concentran en las playas, y no afectan al canal de entrada al puerto, como si ocurre en el caso de los temporales.

- Los oleajes medios procedentes de poniente generan pequeñas corrientes principalmente con una componente longitudinal N-S en el tramo situado al este del dique y en sentido contrario en la Playa de las Azucenas. Se aprecian también corrientes de menor entidad en la Playa del Cable sin una componente longitudinal bien definida.
- Los temporales procedentes de poniente generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los temporales. Sin embargo, dichas corrientes son de mayor entidad que las anteriores. Se aprecia también una concentración de corrientes con componente longitudinal en dirección S-N en la Playa del Cable en las inmediaciones del puerto.

#### 7.1.4.2.5 [Alternativa Poniente 3](#)

- Los temporales procedentes de levante generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N, generando ciertas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas. Las corrientes no se limitan a la zona de las playas, sino que se extienden hasta las inmediaciones del dique de abrigo del puerto. Se aprecia también una pequeña concentración de corrientes de menor entidad con componente longitudinal en dirección N-S en la Playa del Cable.
- Los oleajes medios procedentes de levante generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los temporales. Sin embargo, dichas corrientes son de menor entidad que las anteriores y se limitan a la zona de las playas, y están un poco desplazadas hacia el sur en la Playa del Cable.
- Los oleajes medios procedentes de poniente generan pequeñas corrientes principalmente con una componente longitudinal N-S en el tramo situado al este del dique y en sentido contrario en la Playa de las Azucenas. Se aprecian también corrientes de menor entidad en la Playa del Cable sin una componente longitudinal bien definida.
- Los temporales procedentes de poniente generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los oleajes medios. Sin embargo, dichas corrientes son de mayor entidad que las anteriores, y se extienden hasta las inmediaciones del dique de abrigo del puerto tanto en la entrada al puerto como al sur de este.

#### 7.1.4.2.6 [Alternativa Poniente 4](#)

- Los temporales procedentes de levante generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N, generando ciertas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas. Las corrientes no se limitan a la zona de las playas, sino que se extienden hasta las inmediaciones del dique de



abrigo del puerto. Se aprecia también una pequeña concentración de corrientes de menor entidad con componente longitudinal en dirección N-S en la Playa del Cable.

- Los oleajes medios procedentes de levante generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los temporales. Sin embargo, dichas corrientes son de menor entidad que las anteriores y se limitan a la zona de las playas, y están un poco desplazadas hacia el sur en la Playa del Cable, donde se pueden considerar incluso despreciables.
- Los oleajes medios procedentes de poniente generan pequeñas corrientes principalmente con una componente longitudinal N-S en el tramo situado al este del dique y en sentido contrario en la Playa de las Azucenas. Se aprecian también corrientes de menor entidad en la Playa del Cable sin una componente longitudinal bien definida. Las corrientes se limitan a la zona de las playas.
- Los temporales procedentes de poniente generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los oleajes medios. Sin embargo, dichas corrientes son de mayor entidad que las anteriores y más caóticas al este del puerto. Al igual que en caso de los oleajes medios, las corrientes se limitan a la zona de las playas. Sin embargo, en la Playa del Cable aparecen más concentradas al norte de esta.

#### 7.1.4.2.7 Alternativa Exterior

- Los temporales procedentes de levante generan corrientes significativas principalmente con una componente longitudinal S-N, generando ciertas corrientes de retorno en la Playa de las Azucenas. Las corrientes se limitan a la zona de las playas. Se aprecia también una pequeña concentración de corrientes de menor entidad con componente longitudinal en dirección S-N en la Playa del Cable, aunque casi despreciable.
- Los oleajes medios procedentes de levante generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los temporales. Sin embargo, dichas corrientes son de menor entidad que las anteriores, y se limitan igualmente a la zona de las playas.
- Los oleajes medios procedentes de poniente generan pequeñas corrientes principalmente con una componente longitudinal N-S en el tramo situado al este del dique y en sentido contrario en la Playa de las Azucenas. Se aprecian también corrientes de menor entidad en la Playa del Cable sin una componente longitudinal bien definida y una pequeña concentración de corrientes en el canal que une la dársena interior y la dársena de las Azucenas en el interior del puerto. Las corrientes en este caso no se limitan a la zona de las playas, sino que se extienden hasta las proximidades del dique abrigo al este del puerto.
- Los temporales procedentes de poniente generan corrientes que siguen la misma trayectoria que en el caso anterior de los oleajes medios. Sin embargo, dichas

corrientes son de mayor entidad que las anteriores, aunque se limitan a la zona de las playas. En la Playa del Cable aparecen más concentradas al norte de esta, y se aprecia más fácilmente la componente longitudinal resultante, que sigue la dirección N-S y retorna al encontrarse con la dársena deportiva.

Y para finalizar, si se comparan las alternativas planteadas entre sí, hay que destacar que las mayores corrientes son generadas por los oleajes procedentes de levante para la Alternativa Levante, tanto para oleajes medios como de temporal, mientras que las menores corrientes generadas por oleajes procedentes de esa misma dirección corresponden a la Alternativa 0, que corresponde con la configuración actual del puerto. Por otro lado, para los oleajes de temporal procedentes de poniente, las menores corrientes corresponden con la Alternativa Poniente 1 y las mayores corrientes se producen en la Alternativa Poniente 2, siendo de entidad similar en el resto de las alternativas. Y en su caso, los oleajes medios procedentes de poniente producen corrientes de magnitud similar en todas las alternativas, a excepción de la Alternativa Poniente 2, donde son un poco mayores.

En el caso del transporte de sedimento se obtiene:

#### 7.1.4.2.8 Alternativa Levante

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los temporales procedentes de levante, que va en dirección S-N en la Playa de las Azucenas y N-S en la Playa del Cable (de entidad menor). La erosión se produce a lo largo de toda la costa en las playas de Las Azucenas y El Cable, en los 1,6 primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 6,6 m de profundidad.
- Los temporales procedentes de poniente apenas producen un transporte de sedimentos significativo en comparación con el de los temporales de levante. Se producen zonas de erosión y sedimentación con tendencia similar a la situación actual, pero de magnitud muy inferior.

#### 7.1.4.2.9 Alternativa Poniente Playa

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los temporales procedentes de levante, en dirección S-N hasta el primer dique al este del puerto, generando un transporte mucho menor y contrario en la Playa de las Azucenas y alrededores. El transporte que se genera en la Playa del Cable puede considerarse despreciable. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en la Playa de las Azucenas y va aumentando a medida que se aleja del puerto, en los 1,6 primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 6,6 m de profundidad.
- Los temporales procedentes de poniente apenas producen un transporte de sedimentos significativo en comparación con el de los temporales de levante. Se

producen zonas de erosión y sedimentación con tendencia similar a la situación actual, pero de magnitud muy inferior.

#### 7.1.4.2.10 [Alternativa Poniente 1](#)

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los temporales procedentes de levante, en dirección S-N hasta el primer dique al este del puerto, generando un transporte mucho menor y contrario en la Playa de las Azucenas. El transporte que se genera en la Playa del Cable va en dirección S-N y es de magnitud similar al que se produce en la Playa de las Azucenas. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en la Playa de las Azucenas y va aumentando a medida que se aleja del puerto, en los 1,6 primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 6,6 m de profundidad. En la Playa del Cable solo hay erosión y es muy pequeña, prácticamente despreciable.
- Los temporales procedentes de poniente apenas producen un transporte de sedimentos significativo en comparación con el de los temporales de levante. Se producen zonas de erosión y sedimentación con tendencia similar a la situación actual, pero de magnitud muy inferior.

#### 7.1.4.2.11 [Alternativa Poniente 2](#)

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los temporales procedentes de levante, en dirección S-N hasta el primer dique al este del puerto, generando un transporte mucho menor y contrario en la Playa de las Azucenas. El transporte que se genera en la Playa del Cable va en dirección N-S y es de magnitud similar al que se produce en la Playa de las Azucenas. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en la Playa de las Azucenas y va aumentando a medida que se aleja del puerto, en los 1,6 primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 6,6 m de profundidad. En la Playa del Cable solo hay erosión y es muy pequeña, prácticamente despreciable.
- Los temporales procedentes de poniente apenas producen un transporte de sedimentos significativo en comparación con el de los temporales de levante. Se producen zonas de erosión y sedimentación con tendencia similar a la situación actual, pero de magnitud muy inferior.

#### 7.1.4.2.12 [Alternativa Poniente 3](#)

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los temporales procedentes de levante, en dirección S-N hasta el primer dique al este del puerto, generando un transporte mucho menor y contrario en la Playa de las Azucenas. El transporte que se genera en la Playa del

Cable puede considerarse despreciable. La erosión se concentra en el extremo oeste de la Playa de las Azucenas y va disminuyendo a medida que se aleja del puerto volviendo a aumentar pasado el espigón, en los 1,6 primeros metros de profundidad. La sedimentación actúa de forma similar a la erosión lo largo del perfil activo hasta los 6,6 m de profundidad.

- Los temporales procedentes de poniente apenas producen un transporte de sedimentos significativo en comparación con el de los temporales de levante. Se producen zonas de erosión y sedimentación con tendencia similar a la situación actual, pero de magnitud muy inferior.

#### 7.1.4.2.13 Alternativa Poniente 4

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los temporales procedentes de levante, en dirección S-N hasta el primer dique al este del puerto, generando un transporte mucho menor y contrario en la Playa de las Azucenas y alrededores. El transporte que se genera en la Playa del Cable puede considerarse despreciable. La erosión se concentra en el extremo oeste de la Playa de las Azucenas y va disminuyendo a medida que se aleja del puerto volviendo a aumentar pasado el espigón, en los 1,6 primeros metros de profundidad. La sedimentación actúa de forma similar a la erosión lo largo del perfil activo hasta los 6,6 m de profundidad.
- Los temporales procedentes de poniente apenas producen un transporte de sedimentos significativo en comparación con el de los temporales de levante. Se producen zonas de erosión y sedimentación con tendencia similar a la situación actual, pero de magnitud muy inferior.

#### 7.1.4.2.14 Alternativa Exterior

- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los temporales procedentes de levante, en dirección S-N hasta el primer dique al este del puerto, generando un transporte mucho menor y contrario en la Playa de las Azucenas. El transporte que se genera en la Playa del Cable puede considerarse despreciable. La erosión se concentra en el extremo oeste de la Playa de las Azucenas y va disminuyendo a medida que se aleja del puerto volviendo a aumentar pasado el espigón, en los 1,6 primeros metros de profundidad. La sedimentación actúa de forma similar a la erosión lo largo del perfil activo hasta los 6,6 m de profundidad.
- Los temporales procedentes de poniente apenas producen un transporte de sedimentos significativo en comparación con el de los temporales de levante. Se producen zonas de erosión y sedimentación con tendencia similar a la situación actual, pero de magnitud muy inferior.

En general, el mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos y frecuentes, que como ya se ha mencionado anteriormente se corresponden con los oleajes de temporal del sector E, y, en este caso, al predominar las corrientes en dirección S-N, el transporte neto de sedimentos resultante también es hacia el Norte.

Y para finalizar, si se comparan las alternativas planteadas entre sí para los oleajes de temporal de levante, hay que destacar que, en general, las magnitudes del transporte son similares en todas las alternativas planteadas, a excepción de la Alternativa 0, que representa la situación actual del Puerto de Motril, y presenta el menor transporte potencial de sedimentos, por lo que no serían precisas, en ningún caso, medidas correctoras para el mantenimiento de las playas que tenderían a la acumulación y no erosión.

#### *7.1.5 Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras*

De acuerdo con el contenido del Trabajo 6, el driver climático representativo de la inundación costera es nulo en todas las terminales de todas las alternativas para todos los escenarios de cambio climático consideradas, por lo que se deduce que **el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente** para la infraestructura actual y **para cualquiera de las alternativas** contempladas en el PDI.

## **7.2 BIODIVERSIDAD, FAUNA Y FLORA**

### *7.2.1 Incremento de contaminación acústica y química en aguas pertenecientes a espacios Red Natura 2000*

La distancia a la que se encuentran los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, a más de 7 km de la zona portuaria a levante y poniente (véase Apartado 3.2.1. del EsAE), descarta cualquier tipo de afección sobre sus aguas debido a cualquiera de las alternativas contempladas en el PDI.

El PDI no tiene afección sobre la Red Natura 2000.

No obstante, en el Apartado 3.2.4 se expone la estimación del incremento de ruido submarino en consecuencia al desarrollo del PDI, habiéndose determinado que en el año horizonte (2026) dicho incremento será de 1 dB con respecto al actual, lo que supone un aumento prácticamente insignificante en la evaluación de impactos.

### *7.2.2 Afección a especies protegidas*

A continuación, se describe la afección de cada alternativa considerada en el PDI sobre las biocenosis marinas encontradas en la zona de estudio y las especies protegidas asociadas:



### 7.2.2.1 *Afecciones sobre biocenosis marinas y especies asociadas*

#### 7.2.2.1.1 *Alternativa Levante*

Esta alternativa afectaría de forma directa a la cara exterior del contradique, al tramo más cercano al puerto de la playa de las Azucenas y a la dársena pesquera. En estas zonas estarían presentes las siguientes comunidades con su fragilidad ecológica correspondiente:

- En el contradique estarían presentes las comunidades RS/RMS/RMI, que en esta zona contarían con una fragilidad ecológica baja, estando presente un ejemplar de *P. ferruginea*, aunque en la cara interior de dicho contradique y *Cymbula nigra*, en bajas densidades.
- También en el contradique estarían presentes en la zona infralitoral las comunidades AFIC/AEMC/GS, que en esta zona contarían con una fragilidad ecológica media/baja.
- En la playa de las Azucenas estarían presentes las comunidades AM/DM, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja y la presencia de *Donacilla cornea*.
- En la playa de las Azucenas estarían presentes, en los primeros metros infralitorales, las comunidades AS/GS, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja.
- En la zona infralitoral más profunda de la playa de las Azucenas se encuentra la comunidad ABC/CP, que contarían con una fragilidad ecológica baja.
- La comunidad AFMC se localiza en la dársena pesquera y contarían con una fragilidad ecológica muy baja.

**En general y teniendo en cuenta las extensiones ocupadas por esta alternativa sobre las distintas comunidades presentes se puede decir que esta zona presenta una fragilidad ecológica Baja contando con escaso número de especies protegidas o de interés.**

#### 7.2.2.1.2 *Alternativa poniente playa*

Esta alternativa afectaría de forma directa a la playa de poniente y a la dársena pesquera. En estas zonas estarían presentes las siguientes comunidades con su fragilidad ecológica correspondiente:

- En la playa de Poniente estarían presentes las comunidades AM/DM, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja y la ausencia de *Donacilla cornea*.
- En la playa de Poniente estarían presentes, en los primeros metros infralitorales, las comunidades AS/GS, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja.
- En la zona infralitoral más profunda de la playa de Poniente se encuentra la comunidad ABC, que contarían con una fragilidad ecológica baja.
- La comunidad AFMC se localiza en la dársena pesquera y contarían con una fragilidad ecológica muy baja.

**En general y teniendo en cuenta las extensiones ocupadas por esta alternativa sobre las distintas comunidades presentes se puede decir que esta zona presenta una fragilidad ecológica Muy Baja contando con la ausencia de especies protegidas o de interés.**

#### 7.2.2.1.3 Alternativa poniente 1

Esta alternativa afectaría de forma directa a un pequeño tramo de la playa de poniente y a la dársena pesquera. En estas zonas estarían presentes las siguientes comunidades con su fragilidad ecológica correspondiente:

- En la playa de Poniente estarían presentes las comunidades AM/DM, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja y la ausencia de *Donacilla cornea*.
- En la playa de Poniente estarían presentes, en los primeros metros infralitorales, las comunidades AS/GS, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja.
- En la zona infralitoral más profunda de la playa de Poniente se encuentra la comunidad ABC, que contarían con una fragilidad ecológica baja.
- La comunidad AFMC se localiza en la dársena pesquera y contarían con una fragilidad ecológica muy baja.

**En general y teniendo en cuenta las extensiones ocupadas por esta alternativa sobre las distintas comunidades presentes se puede decir que esta zona presenta una fragilidad ecológica Muy Baja contando con la ausencia de especies protegidas o de interés. En este caso el área natural o seminatural afectada sería mucho menor que para la alternativa anterior, como puede verse en las ilustraciones previas.**

#### 7.2.2.1.4 Alternativa poniente 2

Esta alternativa afectaría de forma directa a la dársena pesquera. En esta zona estaría presentes la siguiente comunidad con su fragilidad ecológica correspondiente:

- La comunidad AFMC se localiza en la dársena pesquera y contarían con una fragilidad ecológica muy baja.

**En general y teniendo en cuenta las extensiones ocupadas por esta alternativa sobre las distintas comunidades presentes se puede decir que esta zona presenta una fragilidad ecológica Muy Baja contando con la ausencia de especies protegidas o de interés. En este caso no se afectan de forma directa zonas naturales o seminaturales.**

#### 7.2.2.1.5 Alternativa poniente 3

Esta alternativa afectaría de forma directa a la cara exterior del dique principal, al tramo más cercano al puerto de la playa de poniente y a la dársena. En estas zonas estarían presentes las siguientes comunidades con su fragilidad ecológica correspondiente:

- En el dique exterior estarían presentes las comunidades RS/RMS/RMI, que en esta zona contarían con una fragilidad ecológica media/baja, estando presente numerosos ejemplares de *P. ferruginea* y *Cymbula nigra*.
- También en el dique estarían presentes en la zona infralitoral las comunidades AFIC/AEMC/GS, que en esta zona contarían con una fragilidad ecológica media en la zona central y media/baja en el espaldón y codo. En la zona central del dique destaca la presencia de la especie del CNEA, catalogada como vulnerable "*Astroides calycularis*" junto a otras especies del LESRPE y del libro rojo, también presentes en el espaldón y codo.
- En la playa de poniente estarían presentes las comunidades AM/DM, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja y sin la presencia de *Donacilla cornea*.
- En la playa de poniente estarían presentes, en los primeros metros infralitorales, las comunidades AS/GS, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja.
- En la zona infralitoral más profunda se encuentra la comunidad ABC, que contarían con una fragilidad ecológica baja.
- La comunidad AFMC se localiza en la dársena y contarían con una fragilidad ecológica muy baja.

**En general y teniendo en cuenta las extensiones ocupadas por esta alternativa sobre las distintas comunidades presentes se puede decir que esta zona presenta una fragilidad ecológica Media/Baja contando con un elevado número de especies protegidas o de interés.**

#### 7.2.2.1.6 Alternativa poniente 4

En la imagen que se muestra a continuación se recoge una síntesis de las comunidades presentes en el espacio propuesto para la alternativa poniente 4:

Esta alternativa afectaría de forma directa a la cara exterior del dique principal en el codo, al tramo más cercano al puerto de la playa de poniente y a la dársena principal y pesquera. En estas zonas estarían presentes las siguientes comunidades con su fragilidad ecológica correspondiente:

- En el dique exterior estarían presentes las comunidades RS/RMS/RMI, que en esta zona contarían con una fragilidad ecológica media/baja, estando presente numerosos ejemplares de *P. ferruginea* y *Cymbula nigra*.
- También en el dique estarían presentes en la zona infralitoral las comunidades AFIC/AEMC/GS, que en esta zona contarían con una fragilidad ecológica media/baja (codo). En esta zona está presente la especie del CNEA, catalogada como vulnerable "*Astroides calycularis*" junto a otras especies del LESRPE y del libro rojo aunque en menor número y densidad que en trato recto de escollera del dique exterior.
- En la playa de poniente estarían presentes las comunidades AM/DM, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja y sin la presencia de *Donacilla cornea*.

- En la playa de poniente estarían presentes, en los primeros metros infralitorales, las comunidades AS/GS, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja.
- En la zona infralitoral más profunda se encuentra la comunidad ABC, que contarían con una fragilidad ecológica baja.
- La comunidad AFMC se localiza en la dársena y contarían con una fragilidad ecológica muy baja.

**En general y teniendo en cuenta las extensiones ocupadas por esta alternativa sobre las distintas comunidades presentes se puede decir que esta zona presenta una fragilidad ecológica Baja contando con especies protegidas o de interés.**

#### 7.2.2.1.7 Alternativa exterior

Esta alternativa afectaría de forma directa a la cara exterior del dique principal, al tramo más cercano al puerto de la playa de poniente y a la dársena. En estas zonas estarían presentes las siguientes comunidades con su fragilidad ecológica correspondiente:

- En el dique exterior estarían presentes las comunidades RS/RMS/RMI, que en esta zona contarían con una fragilidad ecológica media/baja, estando presente numerosos ejemplares de *P. ferruginea* y *Cymbula nigra*.
- También en el dique estarían presentes en la zona infralitoral las comunidades AFIC/AEMC/GS, que en esta zona contarían con una fragilidad ecológica media en la zona central y media/baja en el codo. En la zona central del dique destaca la presencia de la especie del CNEA, catalogada como vulnerable "*Astroides calycularis*" junto a otras especies del LESRPE y del libro rojo, también presentes en el codo.
- En la playa de poniente estarían presentes las comunidades AM/DM, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja y sin la presencia de *Donacilla cornea*.
- En la playa de poniente estarían presentes, en los primeros metros infralitorales, las comunidades AS/GS, que contarían con una fragilidad ecológica muy baja.
- En la zona infralitoral más profunda se encuentra la comunidad ABC, que contarían con una fragilidad ecológica baja.
- La comunidad AFMC se localiza en la dársena y contarían con una fragilidad ecológica muy baja.

**En general y teniendo en cuenta las extensiones ocupadas por esta alternativa sobre las distintas comunidades presentes se puede decir que esta zona presenta una fragilidad ecológica Media/Baja contando con un elevado número de especies protegidas o de interés.**

#### 7.2.2.2 Incidencia directa de las alternativas sobre las especies *Patella ferruginea*, *Cymbula nigra* y *Donacilla Cornea*

##### ***Patella ferruginea***

##### *Zona exterior del puerto protegida con escollera*

Con los trabajos de campo efectuados, se puede decir que las alternativas Poniente playa y Poniente 1 provocarían una afección indirecta sobre los ejemplares ubicados más al noroeste del dique de abrigo.

Por otro lado, las alternativas Exterior, Poniente 3, y Poniente 4 provocarían una afección directa sobre ejemplares de *P. ferrugínea*, concretamente sobre 101, 286 y 62 ejemplares respectivamente. Hay que señalar que en el caso de la alternativa Poniente 3, además de la afección directa sobre todos los ejemplares de la zona exterior con protección de escollera (286), también se verán afectados 22 de los 25 ejemplares localizados en el espaldón sin protección del dique de abrigo (en rojo) y 2 ejemplares de la zona interior.



**Ilustración 228. Afección indirecta por alternativas Poniente playa y Poniente 1**





**Ilustración 229. Afección directa por alternativas Exterior, Poniente 3 y poniente 4**

#### Zona exterior del puerto de espaldón sin protección

Con los trabajos de campo efectuados, se puede decir que las alternativas Poniente playa, Exterior, Levante, Poniente 1 y poniente 4 provocarían una afección indirecta sobre estos ejemplares.

Por otro lado, la alternativa Poniente 3 provocarían una afección directa sobre 22 de los 25 ejemplares de P. ferruginea censados en esta zona (además de los 286 ejemplares localizados en la zona de escollera de poniente, y 2 ejemplares en la zona interior del puerto que también se verían afectados directamente).



**Ilustración 230. Afección indirecta por alternativas Poniente playa, Exterior, Levante, Poniente 1 y Poniente 4**



**Ilustración 231. Afección directa por alternativa Poniente 3**

### Zona interior del puerto

Con los trabajos de campo efectuados, se puede decir que las alternativas, Exterior, Levante, Poniente 1, poniente 2 y Poniente 4 provocarían una afección indirecta sobre estos ejemplares.



Por otro lado, la alternativa Poniente 3 provocarían una afección directa sobre 2 de los 9 ejemplares de *P. ferrugínea* censados en esta zona.



**Ilustración 232. Afección indirecta por alternativas Exterior, Levante, Poniente 1, Poniente 2 y Poniente 4**



**Ilustración 233. Afección directa por alternativa Poniente 3**

### Conclusiones

Aunque en la estrategia para la conservación de *P. ferruginea* en España, no se contempla la pérdida de ningún ejemplar, a la hora de valorar la incidencia de cada una de las alternativas y poder jerarquizarlas, se ha tenido en cuenta el número de ejemplares que desaparecerían o habría que trasladar<sup>35</sup>.

El otro aspecto a tener en cuenta es el estado de conservación de la población afectada.

A modo de resumen, se muestra una tabla en la que se indica cuantos ejemplares de *P. ferruginea* se verán afectados directamente por las diferentes alternativas de crecimiento planteadas.

**Tabla 119. Nº P. ferruginea afectadas directamente/alternativa**

ALTERNATIVA	Nº P. ferruginea afectada directamente
Exterior	101
Poniente 3	310
Poniente 4	62

Según lo expuesto, las alternativas que mayor incidencia tendría sobre la especie en cuestión, (incidencia directa) por orden de importancia serían la alternativa Poniente 3, Exterior y Poniente 4. Mientras que la alternativa Poniente 3 incidiría directamente sobre la totalidad de la población asentada sobre la escollera exterior del dique abrigo, y que es la mejor conservada, las alternativas Exterior y poniente 4 solo incidirían directamente sobre 101 y 62 ejemplares de dicha población respectivamente, siendo la afección sobre el resto de ejemplares indirecta.

### *Cymbula nigra*

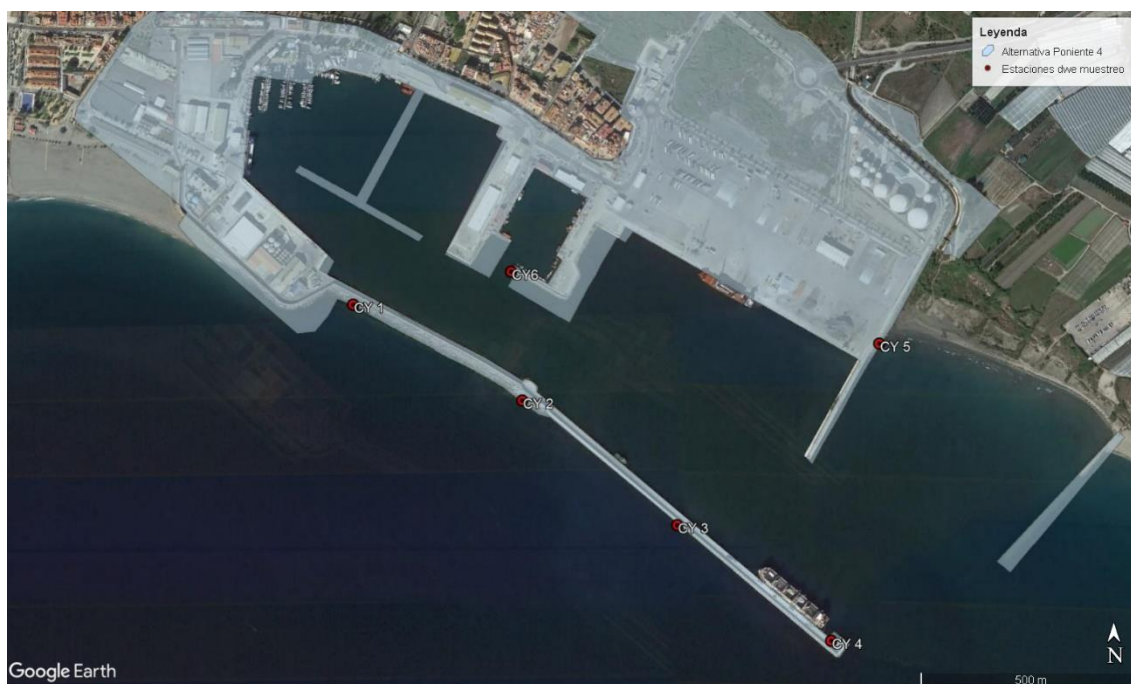
Teniendo en cuenta las alternativas planteadas, la que mayor incidencia directa tendría sobre esta especie sería la alternativa Poniente 3, ya que se verían afectadas muchos de los ejemplares presentes en la zona externa del dique de abrigo (aproximadamente 5.100), así como de la zona interna y escollera del muelle pesquero (1.900 aprox.). Le seguiría la alternativa Poniente 4 afectando aproximadamente a 1.200 ejemplares en la zona del muelle pesquero y 900 en la escollera del dique de abrigo. La alternativa Levante afectaría a todos los ejemplares de la zona externa del contradique (2.000 aprox.). Por último, estaría la alternativa Exterior, afectando a aproximadamente 1.000 ejemplares de la escollera del dique de abrigo.

A continuación, se exponen las ilustraciones que representa lo dicho en el párrafo anterior.

<sup>35</sup> Las experiencias llevadas a cabo en este tema no lo aconsejan por la baja tasa de supervivencia.

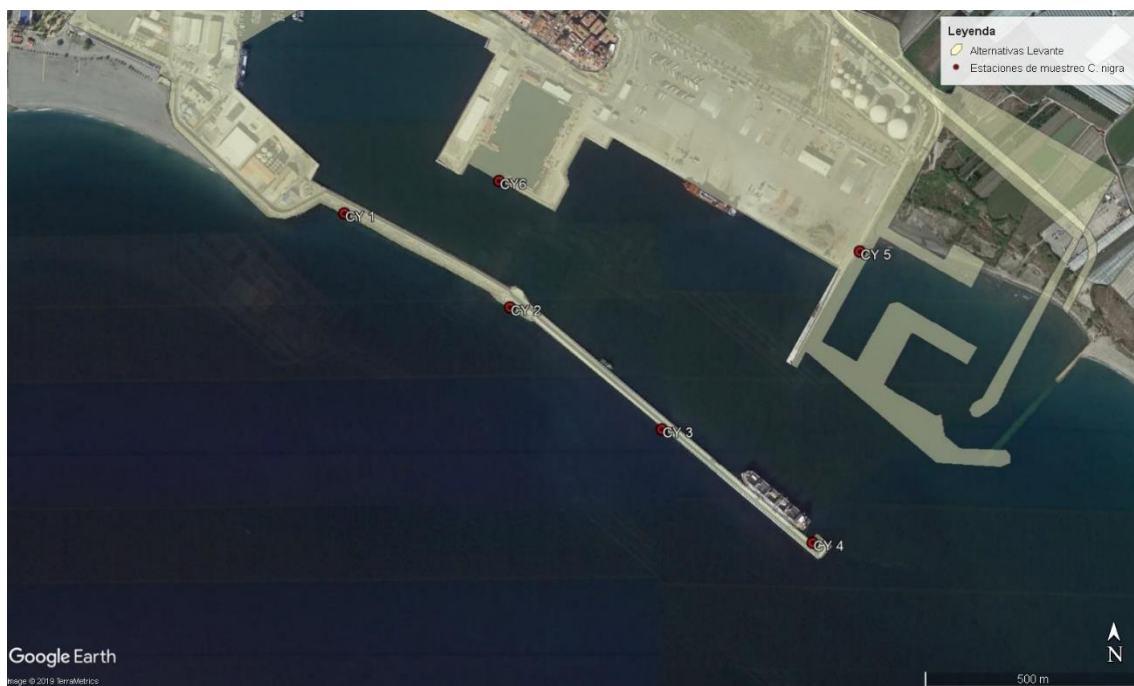


**Ilustración 234. Incidencia de alternativa Poniente 3**



**Ilustración 235. Incidencia de alternativa Poniente 4**





**Ilustración 236. Incidencia de alternativa Levante.**



**Ilustración 237. Incidencia de alternativa Exterior.**

### **Donacilla cornea**

De las alternativas planteadas y tras los resultados obtenidos, únicamente la alternativa Levante incidiría directamente sobre la especie, como puede verse en la siguiente ilustración.



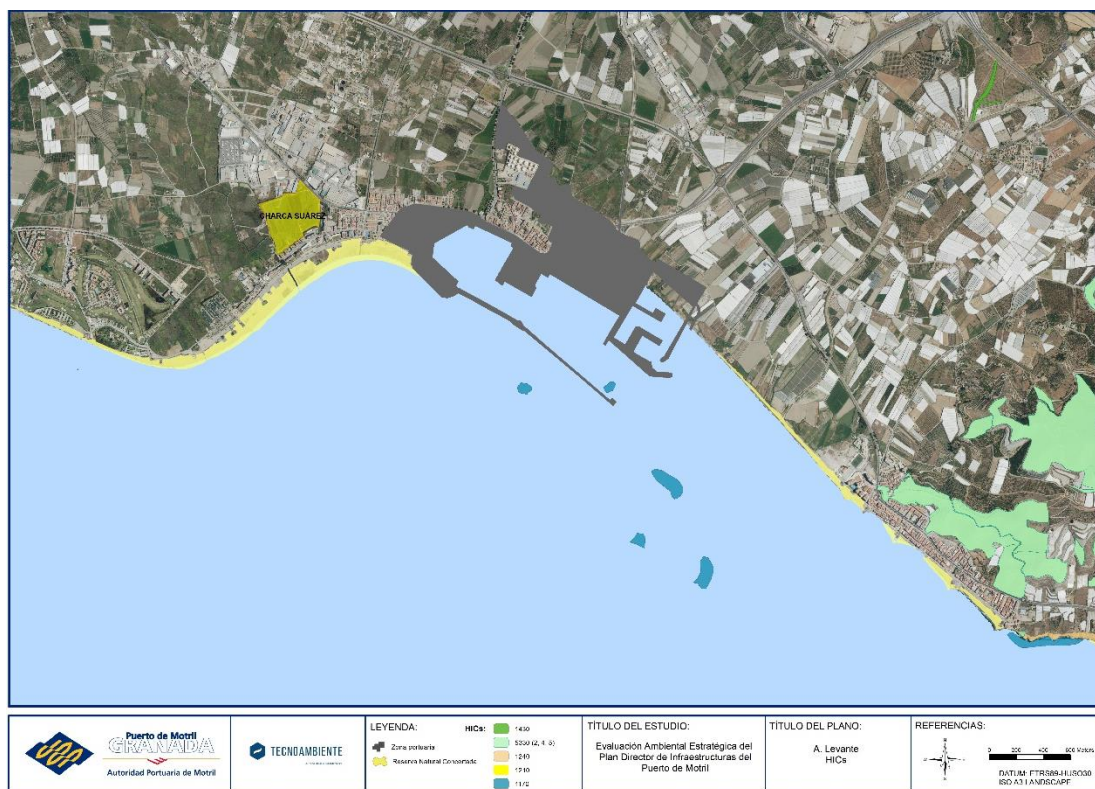
**Ilustración 238. Afección de Alternativa levante sobre *D. cornea*.**

### 7.2.3 *Afección a hábitats de interés comunitario (HICs) dentro y fuera de Red Natura 2000*

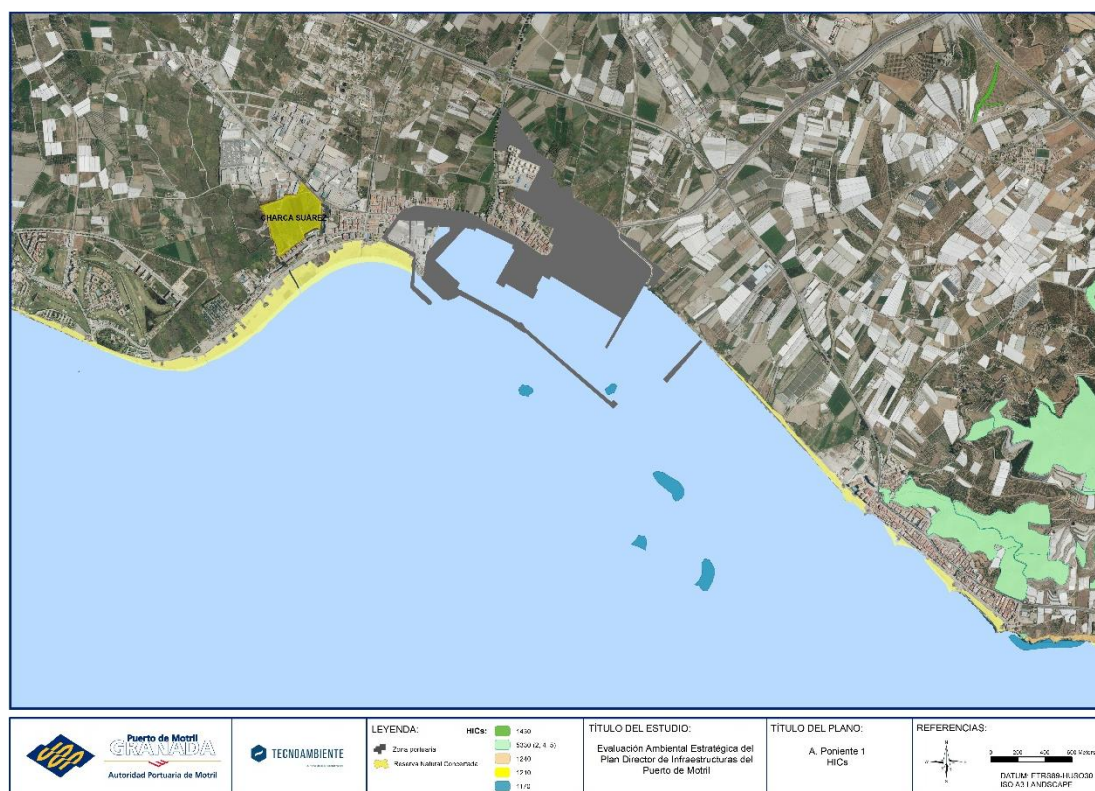
Todos los HICs que pudieran verse afectados se localizan fuera de Red Natura 2000 ya que, como se ha referido, la Red Natura 2000 y sus valores asociados se encuentran a una gran distancia de la zona portuaria.

A continuación, se muestra un plano por cada alternativa en el que se representan los HICs y las ocupaciones que cada una de ellas supondría:



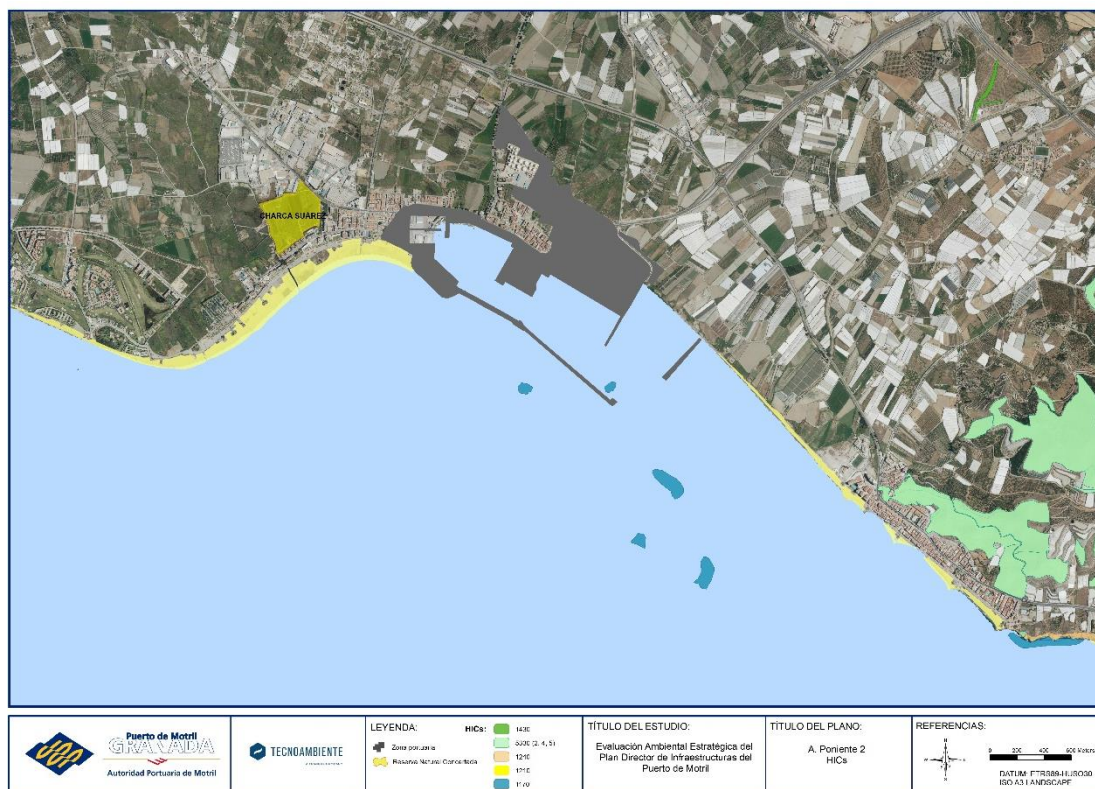


**Ilustración 239. Alternativa Levante**

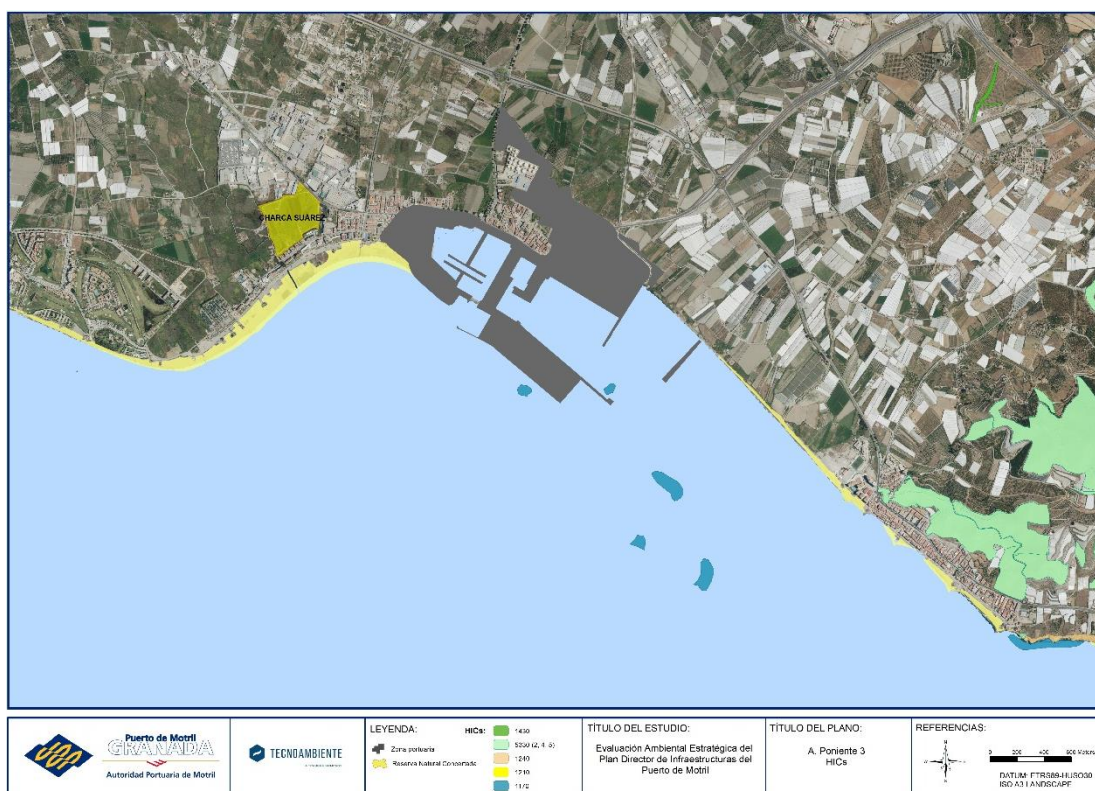


**Ilustración 240. Alternativa Poniente 1**



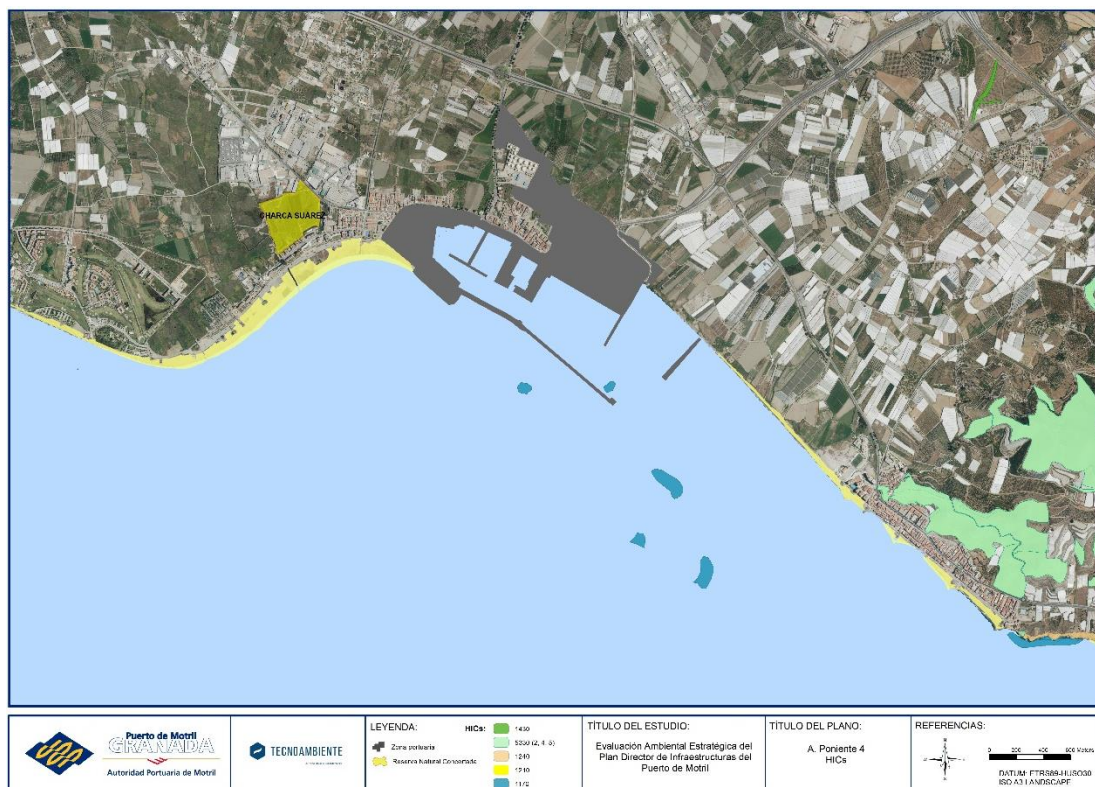


**Ilustración 241. Alternativa Poniente 2**

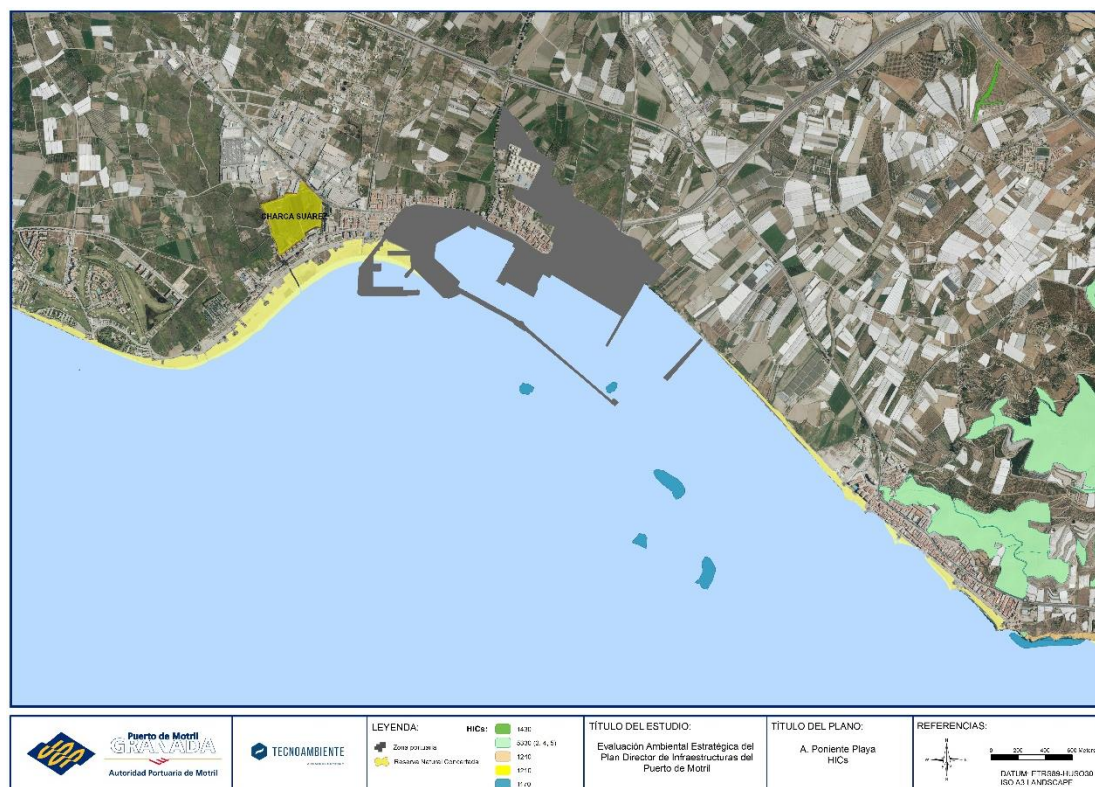


**Ilustración 242. Alternativa Poniente 3**



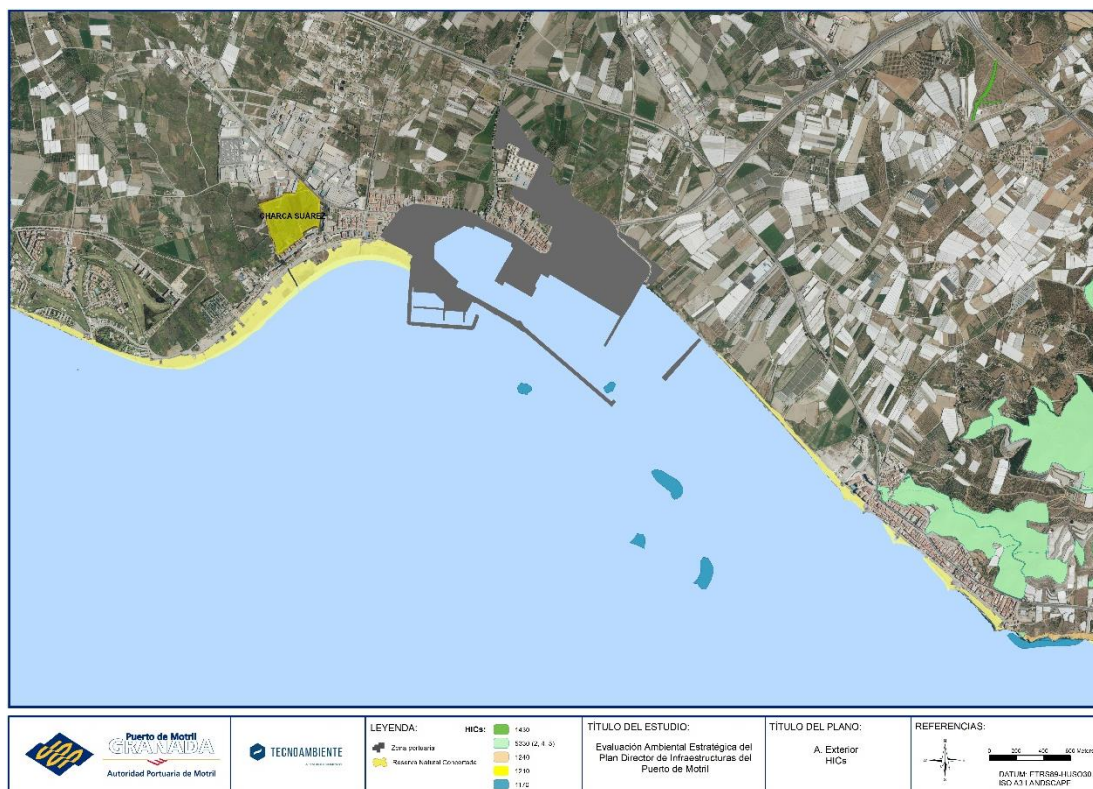


**Ilustración 243. Alternativa Poniente 4**



**Ilustración 244. Alternativa Poniente Playa**





**Ilustración 245- Alternativa Exterior**

Como se observa, la alternativa poniente playa es la que ocupa mayor parte de superficie del HIC 1210, en concreto, unos 15.000 m<sup>2</sup>. Las opciones poniente 3 y 4 suponen una ocupación de este mismo HIC en unos 6.770 m<sup>2</sup>. El resto de opciones no interaccionan con ningún HIC, siendo la Poniente 3 la que se aproxima más a uno de los parches del 1170.

#### 7.2.4 Afección a especies marinas por contaminación acústica fuera de Red Natura 2000

La afección a especies protegidas de mamíferos marinos y quelonios viene determinada por el incremento de ruido submarino asociado al PDI.

En cuanto a la prognosis futura del tráfico marítimo, al promediarse los niveles sonoros con escenarios acústicos donde los focos sonoros son móviles y constantes, prácticamente, la variación espacial es mínima. Además, a pesar de que se produce un aumento del tráfico marítimo, la aportación de la ampliación del puerto no será relevante en comparación con la situación actual (aumento de poco más de 1 dB en los niveles globales).

Este pequeño incremento de niveles sonoros **no genera una modificación del escenario acústico existente**, lo que no implica que, ante una situación acústicamente ya desfavorable, no se deba mejorar, proteger, prevenir y proponer planes de actuación enfocados a una mejora acústica.

Considerando que el escenario acústico actual presenta unos niveles sonoros globales entorno a los 90 – 100 dB re 1uPa y niveles máximos de 111 dB re 1uPa, y que en el 2026 aumentará 2 dB re 1uPa (2,5 dB re 1uPa para el escenario más desfavorable), **la aportación sonora del tráfico marítimo de la ampliación del puerto de Motril no es significativa.**

A continuación, se resumen las estimaciones de los rangos de afección obtenidos de los cálculos predictivos

**Tabla 120. Resumen comparativo entre resultados obtenidos del modelo y los niveles límite de afección en cetáceos durante la fase de funcionamiento; afección por el tráfico marítimo**

Indicador	Nivel límite	Efecto	AFECCIÓN
<b>TRÁFICO MARÍTIMO</b>			
<b>SPL<sub>1s</sub></b>	180 dB re 1 µPa	Comportamiento de huida	NO SE ALCANZA
<b>SPL<sub>1s</sub></b>	160 dB re 1 µPa	Posible respuesta comportamental	NO SE ALCANZA
<b>SPL<sub>1s-DIA</sub></b>	180 dB re 1 µPa	Comportamiento de huida	NO SE ALCANZA
<b>SPL<sub>1s-DIA</sub></b>	160 dB re 1 µPa	Posible respuesta comportamental	NO SE ALCANZA

Fuente: elaboración propia, 2019.

Por tanto, evaluando **los niveles sonoros globales**, es de esperar que **no se genere nuevas afecciones sobre las poblaciones de cetáceos**, en concreto odontocetos, ya que en ninguno de los casos se alcanzan niveles de 180 dB.

Por otro lado, la percepción del sonido se caracteriza a través del umbral de audición de los cetáceos, y en este caso, las frecuencias principales son las de 63 Hz y 125 Hz, sería recomendable definir el umbral auditivo a dichas frecuencia. En los audiogramas se observa que la sensibilidad auditiva entre los 50 y 150 Hz se puede establecer en los 110 dB. A través de las curvas de sensibilidad auditiva o percepción del sonido, se determinaría la reacción de los cetáceos (son sensibles a su escucha).

La situación actual en ese concreto rango frecuencial (entre 50-150 Hz) se encuentra en todos los casos, por debajo de los 90 dB, no alcanzándose los niveles de afección.

En cuanto al enmascaramiento, se considera que solo tiene lugar si el espectro del ruido se solapa con la banda crítica que se presenta alrededor de la frecuencia de la señal (Fletcher, 1940). Igualmente, la banda crítica se establece a través del umbral de audición de los cetáceos en el rango frecuencial de 50-150 Hz, estableciéndose la no superación.

No obstante, como ya se ha comentado, para la situación futura no se prevén cambios en los niveles sonoros (aumento de 2 dB). Aunque no se gene una modificación del escenario acústico existente, la situación acústica actual debería mantenerse. Por tanto, es preciso establecer actuaciones para mejorar, conservar, proteger y prevenir el ambiente acústico del área de estudio.

Por otro lado, como se ha comentado anteriormente, los datos sobre la sensibilidad en el sistema auditivo de los cetáceos (empleados en el análisis de este estudio) se basan en experimentos con animales en cautividad, limitando en todos los casos su capacidad de huida. Así que se debe tener en cuenta que algunas especies podrían presentar una sensibilidad distinta que la que predecirían los rangos de audición estimados con animales en cautividad (Finley, 1990), (Evans W. , 1973).

En cuanto a los mysticetos, no se dispone de datos de sensibilidad acústica de los rorcuales o umbrales críticos (Castellote M. C., 2011), no siendo posible llevar a cabo un análisis directo de la afección a los mismos.

## 7.3 TERRITORIO

### 7.3.1 Contaminación de suelos, playas y fondos marinos

Como se recoge en el DA, la afección a suelos, playas y fondos marinos vendrá determinada por la cuantificación de las nuevas superficies a ocupar por actividades potencialmente contaminantes del suelo y de los fondos marinos. En este sentido, se estudiarán dos situaciones distintas: primero, se estudiarán qué superficies actuales son probables de definirse como suelos contaminados, con el objeto de prevenir en caso de que pudieran ser utilizados a futuro en el relleno de explanadas previstas en el PDI. Segundo, se estudiará cuál es el riesgo de contaminación de los fondos marinos y playas.

#### 7.3.1.1 Actividades potencialmente contaminantes del suelo

El *Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados* (BOE núm. 15 de 18/01/05), define en su artículo 2 las actividades potencialmente contaminantes del suelo como “aquellas actividades de tipo industrial o comercial en las que, ya sea por el manejo de sustancias peligrosas ya sea por la generación de residuos, pueden contaminar el suelo. A los efectos de este real decreto, tendrán consideración de tales las incluidas en los epígrafes de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas según el *Real Decreto 1560/1992, de 18 de diciembre, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93)*, modificado por el *Real Decreto 330/2003, de 14 de marzo*, mencionadas en el anexo I, o en alguno de los supuestos del artículo 3.2”. Así mismo, define suelo contaminado como “aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente, y así se haya declarado mediante resolución expresa.”

Según el plano de concesiones de diciembre de 2018, aportado por la APM, se sabe que las actividades que actualmente se realizan en el puerto que se consideran potencialmente contaminantes del suelo son las que se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 121. Actividades potencialmente contaminantes del suelo**

Actividad	Código RD 9/2005	Titular	Superficie (m <sup>2</sup> )
Depósito y almacenamiento de mercancías peligrosas (productos petrolíferos)	52.1	SECICAR S.A.	25.598
Comercio al por menor de combustible para la automoción en establecimientos especializados <sup>36</sup> (suministro de combustibles a embarcaciones pesqueras)	47.3	CEPSA ESTACIONES DE SERVICIO S.A.	198,40
Transporte por tubería <sup>37</sup>	4.5	CLH S.A.	3.225,35
Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores <sup>38</sup>	52.22		
Comercio al por mayor de productos químicos <sup>39</sup> (almacenamiento de abonos líquidos y aceites)	46.75	MOTRILEÑA DE LÍQUIDOS S.L.	2.180,10
Comercio al por mayor de productos químicos <sup>40</sup> (manipulación y almacenaje de graneles sólidos y líquidos)	46.75	TRANSGRANADA S.A.	104
Actividades anexas al transporte marítimo y por vías navegables interiores <sup>41</sup>	52.22	SERTEGO SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES S.L.U.	60
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>			<b>31.365,85</b>

Fuente: Tecnoambiente, 2019.

Por tanto, a la fecha de diciembre de 2018, la superficie total de la ZSP en que se desarrollan actividades potencialmente contaminantes del suelo asciende a 31.365,85 m<sup>2</sup>, que se distribuyen conforme al siguiente plano.

<sup>36</sup> Únicamente cuando posean instalaciones de almacenamiento a granel distintas a las de gas licuado del petróleo (Anexo I del Real Decreto 9/2005).

<sup>37</sup> Cuando se transportan y/o bombean sustancias peligrosas no gaseosas Cuando se transportan y/o bombean hidrocarburos líquidos (Anexo I del Real Decreto 9/2005).

<sup>38</sup> Cuando existe almacenamiento y/o suministro de combustible (Anexo I del Real Decreto 9/2005).

<sup>39</sup> Todas las actividades (Anexo I del Real Decreto 9/2005).

<sup>40</sup> Todas las actividades (Anexo I del Real Decreto 9/2005).

<sup>41</sup> Cuando existe almacenamiento de sustancias peligrosas (Anexo I del Real Decreto 9/2005).



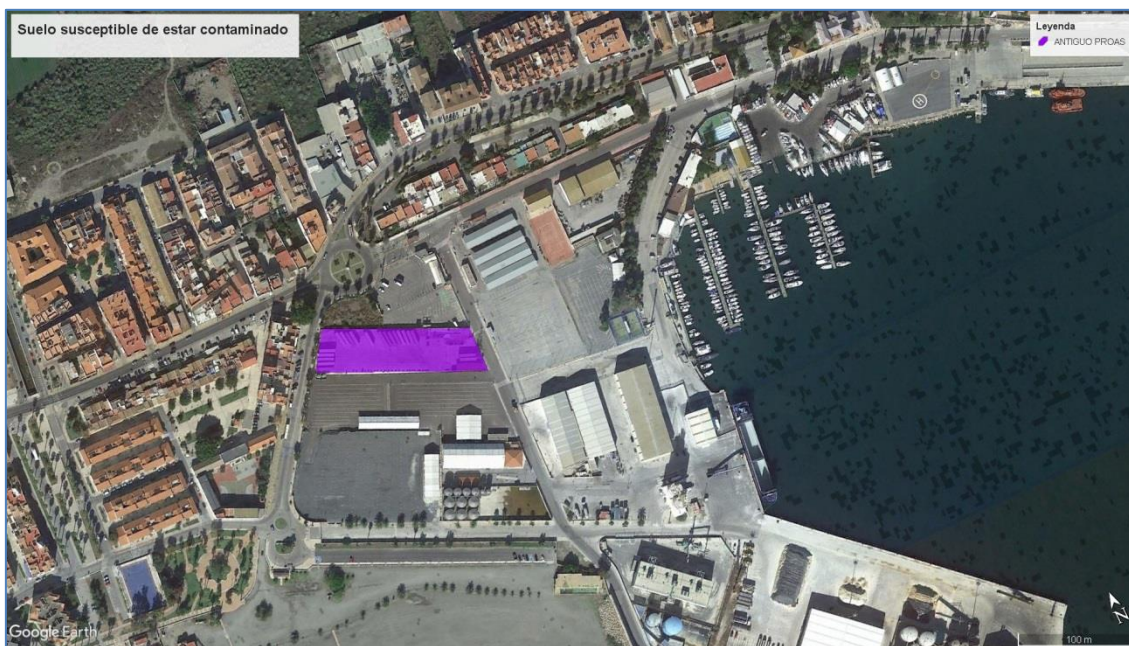


**Ilustración 246. Actividades potencialmente contaminantes del suelo**

Fuente: APM. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Cabe mencionar que a fecha de 2011 (fecha de la planimetría incluida en el PDI), existía una actividad potencialmente contaminante del suelo y que en la actualidad no existe, por lo que se deberá tener en cuenta como posible suelo contaminado a la hora de realizar excavaciones. La actividad en cuestión era una fábrica de productos asfálticos que realizaba la empresa Productos Asfálticos S.A. (PROAS), y ocupaba una superficie de 4.638 m<sup>2</sup> en el Muelle de Poniente. A la fecha de redacción de este estudio, esta superficie se ocupa por una explanada de estacionamiento para tráfico pesado. La localización de dicho suelo se presenta en la Ilustración 247.





**Ilustración 247. Superficie de suelo susceptible de estar contaminado (antigua ocupación por PROAS)**

Fuente: APM. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Según informa el personal de la APM, en desarrollo del PDI se prevé la construcción de dos nuevas naves cuya explotación, *a priori*, será realizada por las empresas C.E. Motril S.L. y Transgranada S.A. Se desconocen las dimensiones exactas que tendrán dichas naves y qué actividad se desarrollará en ellas. Así pues, se parten de las siguientes premisas:

1. Las naves tendrán la misma superficie que las que ya tienen concedidas actualmente dichos titulares.
2. Ya que Transgranada S.A. actualmente tiene dos naves concedidas para dos actividades distintas, una potencialmente contaminante del suelo y la otra no, se estimará la superficie de suelo para el peor de los casos, es decir, considerando las actividades potencialmente contaminantes.
3. El PDI plantea una reordenación de usos y actividades, por lo que las nuevas superficies ocupadas por actividades potencialmente contaminantes del suelo será la misma en todas las alternativas, tan solo cambiará la zona donde se ubiquen.

Teniendo en cuenta lo anterior, se estima que la superficie nueva que abarcará actividades potencialmente contaminantes del suelo será de 104 m<sup>2</sup>. **El total de superficie en la fase de explotación del PDI sería, por consiguiente, de 31.469,85 m<sup>2</sup>, lo que supone un incremento del 0,33 % en cualquiera de las alternativas.**

#### 7.3.1.2 Riesgo de contaminación de fondos marinos y playas

El riesgo de contaminación de fondos marinos y playas estará ligado a la contaminación de la lámina de agua. Por tanto, coincidirá con el riesgo de contaminación marina estimado en el Apartado 7.4.1.2.

### *7.3.2 Estimación del aumento del tráfico de viajeros*

El aumento del tráfico de viajeros coincidirá, en cualquier caso, con la estimación del tráfico terrestre por el turismo de cruceros y el tráfico de paso del Estrecho, que ya se ha incluido en el Apartado 3.3.2.

### *7.3.3 Infraestructuras viarias de la ciudad afectadas indirectamente por el aumento de tráfico*

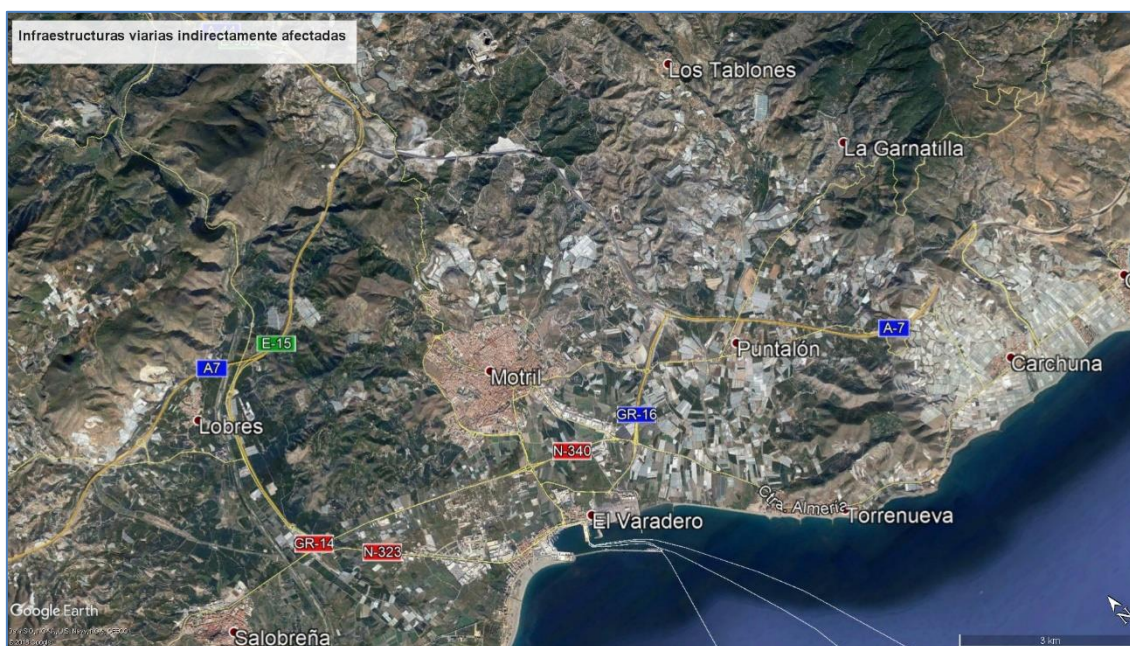
De acuerdo al flujo de transporte que se ha descrito en el Apartado 3.3.3, como especifica el DA, se deberá estimar qué superficie de las actuales infraestructuras viarias del municipio de Motril se verían afectadas indirectamente por dicho flujo.

Presumiblemente, las vías que se verán afectadas indirectamente serán aquellas carreteras que conecten el Puerto de Motril con las principales vías hacia el interior de la Península y hacia el levante. De este modo, conforme a la descripción de los accesos viarios del Apartado 2.9, las principales vías son:

- Autovía del Mediterráneo o A-7 (E-15 según nomenclatura de la Red de Carreteras Europeas) en dirección Málaga. Esta autovía transcurre paralela a la costa mediterránea, desde Algeciras, donde inicia, hasta Abrera (Barcelona).
- Autovía de Sierra Nevada-Costa Tropical o A-44 (E-902), en dirección Bailén. Esta autovía comunica con La Gorgoracha (Granada) y, posteriormente, con Bailén (Jaén), donde conecta con la Autovía del Sur o A-4.

Desde el puerto, la red viaria que desemboca en dichas vías principales abarca (véase Ilustración 248):

- Carretera N-340 o del Mediterráneo.
- Autovía de acceso oeste al Puerto de Motril (GR-14). Es una autovía urbana de la Costa Tropical que une la A-7 y la A-44 con la carretera N-340.
- Autovía de acceso este al Puerto de Motril (GR-16). Autovía urbana que une la A-7 con el puerto. Desde que enlaza con la N-340 confiere carácter de carretera convencional, con un solo carril en cada sentido.
- Carretera de Sierra Nevada (N-323). Se trata de la antigua carretera que conectaba Motril con Bailén, pasando por las ciudades de Jaén y Granada. Actualmente, la sustituye en su totalidad la A-44.



**Ilustración 248. Infraestructuras viarias indirectamente afectadas por el PDI**

Se entiende que, independientemente de la alternativa que se estime, las superficies afectadas de estas carreteras serán las mismas, en cualquier caso. En la siguiente tabla, se presenta la distancia afectada por el aumento de tráfico rodado en el municipio de Motril derivado del PDI.

**Tabla 122. Infraestructuras viarias indirectamente afectadas por el PDI**

Nombre de la vía	Distancia afectada (km)
N-340/Carretera del Mediterráneo	5,54
N-323/Carretera de Sierra Nevada	3,75
GR-16/Autovía de acceso Este al Puerto de Motril	3,32
GR-14/Autovía de acceso Oeste al Puerto de Motril	3,87
<b>TRAMO TOTAL AFECTADO</b>	<b>16,50</b>

Fuente: elaboración propia, 2019.

## 7.4 AGUA

### 7.4.1 Afección al medio hídrico

#### 7.4.1.1 Superficie de playas, lagunas, arroyos y ramblas modificadas directa e indirectamente

El DA solicita en este apartado que se estime la superficie de playas, arroyos y ramblas modificadas directa e indirectamente por el PDI y del riesgo de contaminación de las aguas por accidentes portuarios.

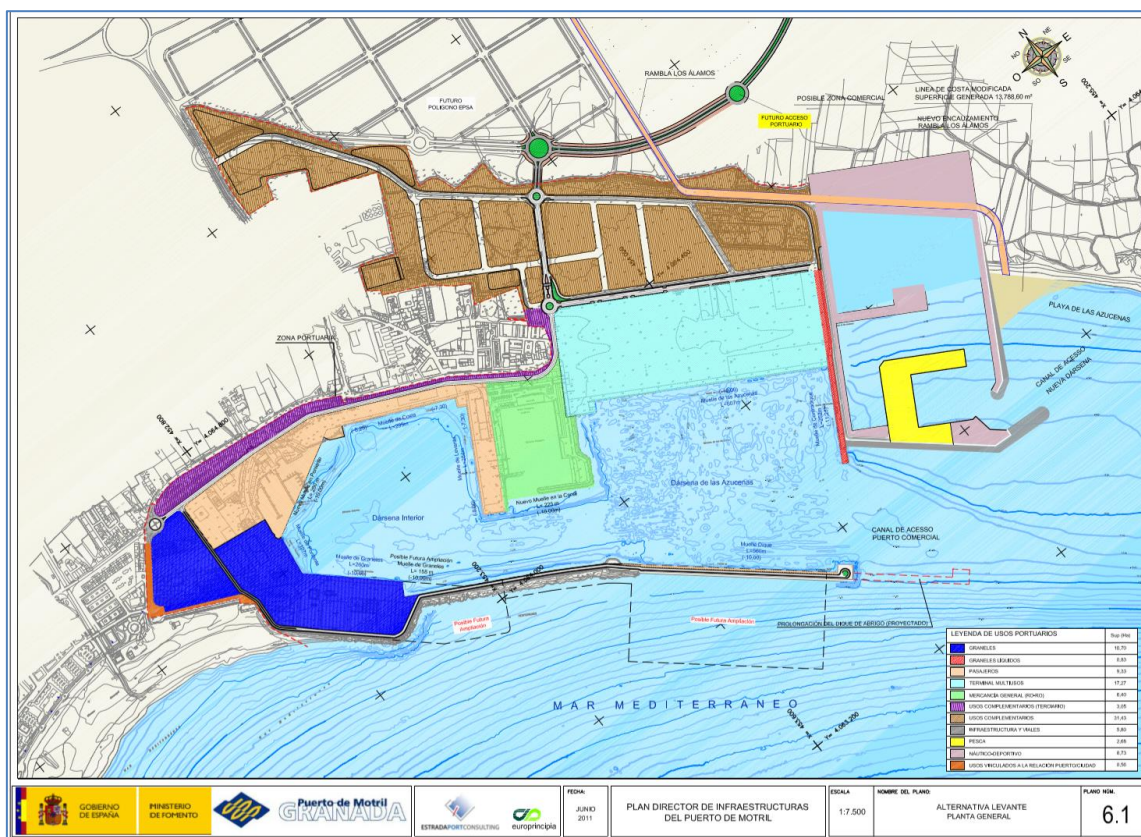
La ocupación de las playas ya ha sido analizada en el Apartado 7.1.3.1 del EsAE, resultando que son las alternativas Poniente Playa y Levante las que conllevan una mayor ocupación.



En relación a arroyos y lagunas el inventario contenido en el Apartado 3 del EsAE muestra que no hay ningún arroyo o laguna en la zona portuaria, siendo la Charca de Suárez el más cercano, fuera de la influencia de planificación, sin embargo.

Por el contrario, sí existen 2 ramblas localizadas en la zona de influencia directa e indirecta del puerto, la rambla Los Álamos, atravesando la zona de servicio portuaria terrestre y desembocando en la playa de las Azucenas, a levante, y la rambla Brujas a poniente, pero fuera de la zona de servicio. La descripción de las mismas puede consultarse en el Apartado 3.4.2 del EsAE.

Teniendo en cuenta las alternativas contempladas en el PDI, puede descartarse por completo afección sobre ramblas de las opciones Poniente 1, 2, 3 y 4 y de la Exterior, dado que las Azucenas quedaría inalterada en todos los casos. Por el contrario, la alternativa Levante conlleva un nuevo encauzamiento de la rambla Los Álamos, como se observa:

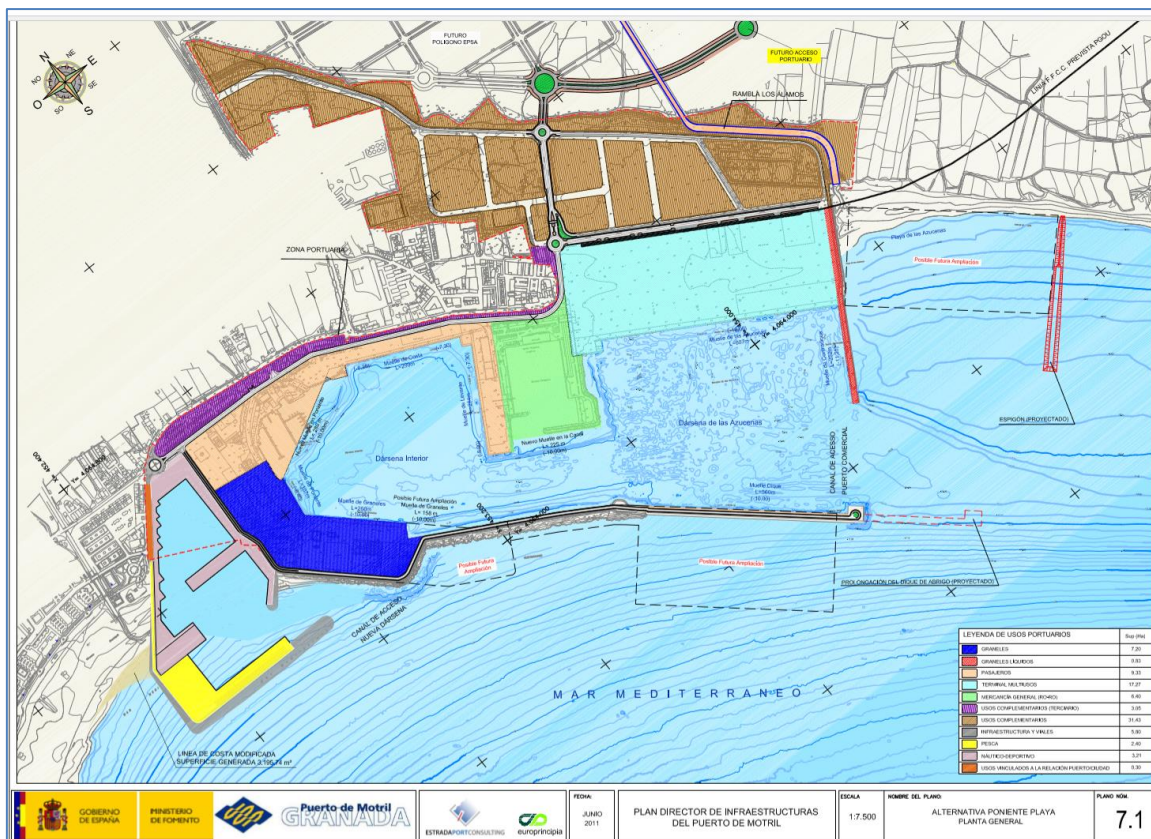


**Ilustración 249. Nuevo encauzamiento propuesto para la rambla Los Álamos**

Fuente: PDI Motril, 2011.

La incidencia de la alternativa Levante sobre la rambla los Álamos es directa e implicaría una desviación hacia la playa actual de las Azucenas de la rambla, cambiando el punto de desembocadura, lo cual incidiría en la vegetación asociada y las condiciones de contorno y desembocadura.

Por su parte, la alternativa Poniente Playa también produciría una desviación de la desembocadura de la rambla Brujas, pero en su parte final, de modo que la rambla desembocaría en la nueva dársena pesquera-deportiva:



**Ilustración 250. Desviación de rambla Brujas en la alternativa Poniente Playa**

Fuente: PDI Motril, 2011.

#### 7.4.1.2 Estimación del riesgo de contaminación de masas de agua por accidentes portuarios

En este apartado se va a estimar el riesgo de contaminación de masas de agua por accidentes portuarios que pudieran darse en las alternativas del PDI. Teniendo en cuenta que uno de los problemas actuales es el efecto barrera de la Dársena Pesquera, lo que genera un riesgo de accidente considerable dentro de la Zona I del Puerto de Motril, se agruparán las alternativas en función de si eliminan dicho efecto o no. De este modo, se diferenciarán dos situaciones:

1. Estimación del riesgo en aquellas alternativas que siguen teniendo el efecto pantalla. En esta categoría se incluirían las alternativas Poniente 2 (A4), Alternativa Poniente 3 (A5) y Alternativa Poniente 3 (A5). Para una mejor comprensión del cálculo, se denominará esta situación como **“Con efecto barrera”**.
2. Estimación del riesgo en aquellas alternativas que eliminan el efecto pantalla. Es decir, aquellas que separan los tráficos asociados a la pesca y al uso náutico-deportivo de la zona donde se operen los tráficos puramente comerciales. En estas se engloban: Alternativa Levante (A1), Alternativa Poniente Playa (A2), Alternativa Poniente 1 (A3) y



Alternativa Exterior (A7). A esta situación se le denominará en el desarrollo de este apartado como “***Sin efecto barrera***”.

A su vez, los accidentes portuarios se podrán generar en distintos escenarios que se definirán en función de la actividad o uso en cuestión. En este sentido, se deberá estimar el riesgo en los siguientes usos y actividades:

- A. Tráfico de mercancía general.
- B. Tráfico Ro-Ro
- C. Tráfico de graneles líquidos.
- D. Tráfico de graneles.
- E. Tráfico de cruceristas y ferris.
- F. Uso pesquero.
- G. Uso náutico-deportivo.

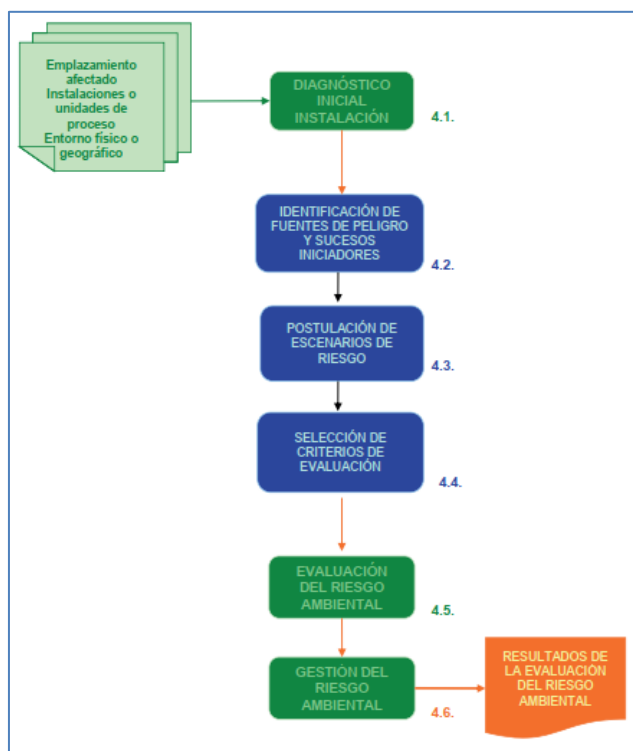
#### 7.4.1.2.1 Metodología

El estudio se ha basado en la metodología descrita en la Guía Ecoport para la Evaluación de Riesgos Ambientales en instalaciones portuarias (2010), publicada por la Autoridad Portuaria de Valencia (véase Ilustración 251) y basada en la Norma UNE 150008:2008.

Además, se debe tener en cuenta que la APM tiene un Plan Interior Marítimo<sup>42</sup> (PIM) que se activará en la mayoría de las ocasiones con el fin de prestar colaboración a los organismos o empresas que hayan activado su correspondiente Plan de Contingencias (PC). En cualquier caso, *a priori*, los concesionarios de las nuevas infraestructuras derivadas del PDI deberán hacer un PC, que se integrará en el PIM del Puerto de Motril, en donde se evalúen los riesgos asociados a su actividad de manera pormenorizada.

---

<sup>42</sup> Los PIM son la evolución natural de los llamados PICCMA (Plan Interior de Contingencias por Contaminación Accidental) todavía vigentes en algunas instalaciones. Ambos planes regulan los requisitos en materia de lucha de la contaminación marina, terrestre y atmosférica, en las zonas de servicio de los puertos o de las zonas bajo el gobierno de la autoridad portuaria correspondiente. También regulan la coordinación entre los diversos agentes implicados: autoridad portuaria, capitanía marítima, Sasemar y las concesiones e instalaciones afectadas. (Puertos y contaminación marina: la respuesta a los accidentes en las infraestructuras portuarias. Puertos del Estado. Ministerio de Fomento. Gobierno de España.)



**Ilustración 251. Fases de la evaluación del riesgo ambiental**

Fuente: Guía Ecoport para la Evaluación de Riesgos Ambientales en instalaciones portuarias (2010). Autoridad Portuaria de Valencia.

Tal y como se define en dichos documentos, el valor de riesgo ambiental de un determinado episodio se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$R = P \times G \times V$$

Donde:

- R: valor del **riesgo** asociado a un escenario
- P: factor de **probabilidad** de ocurrencia del suceso iniciador del escenario
- G: factor de **gravedad** de sus posibles consecuencias
- V: factor de **vulnerabilidad** del medio que podría resultar afectado

Estos factores se valoran conforme a una serie de criterios homogéneos, estandarizados y adaptados a la actividad que se evalúa, con el objeto de alcanzar unos resultados fiables y fácilmente reproducibles.

### **1. Estimación del factor de probabilidad (P)**

Indica la probabilidad de ocurrencia del suceso iniciador que da lugar al efecto no deseado. En su estimación se incluyen tanto la probabilidad de que se produzca tal suceso (a partir de las bases de datos de accidentes y de la experiencia existente) y la frecuencia de realización de las operaciones involucradas.

En su estimación se consideran tanto la probabilidad de que se produzca tal suceso con carácter general, como la frecuencia de realización de las operaciones en las que éste podría tener lugar. De este modo, se ha aplicado la siguiente expresión:

$$P = (A + F) / 2$$

Donde:

- A: accidentabilidad o probabilidad del suceso iniciador con carácter general
- F: frecuencia con que se desarrollan las operaciones en las que se podría producir el suceso iniciador

Esto se barema del siguiente modo:

Probabilidad suceso iniciador o accidentabilidad (A)	Alta (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallos operacionales</li> <li>Accidentes marítimos</li> </ul>
	Media (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accidentes de vehículos</li> </ul>
	Baja (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accidentes en depósitos o instalaciones fijas</li> <li>Vertidos involuntarios no asociados a operaciones</li> </ul>

Frecuencia de operación (F)	Alta (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>De forma continua</li> </ul>
	Media (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varias veces al día</li> </ul>
	Baja (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una o menos de una vez al día</li> </ul>

Posteriormente, se hace media aritmética entre ambos parámetros, resultando la probabilidad como sigue:

Factor de probabilidad (P)	
1-1,5	Baja
2-2,5	Media
3	Alta

## 2. Estimación del factor de gravedad (G)

El factor de gravedad se obtiene con base a la peligrosidad de las sustancias contaminantes vertidas y al grado en que se verá afectado en entorno, función de la cantidad de sustancia emitida, mediante la siguiente expresión:

$$G = (Pe + M)/2$$

Donde:

- Pe: Peligrosidad de la sustancia para el medio ambiente y las personas
- M: magnitud de un hipotético derrame

### ▪ Peligrosidad

Este término representa la potencialidad del vertido para afectar a la calidad ambiental, a la salud humana o a los usos establecidos en la zona previsiblemente afectada. Su valor se obtiene de la media de los valores de los perfiles de peligrosidad del GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection).

Para evaluar la peligrosidad de las sustancias que pueden verterse se emplea una escala de tres categorías:

Peligrosidad (Pe)	Alta (3)	• Hidrocarburos
	Media (2)	• Sustancias nocivas y potencialmente peligrosas
	Baja (1)	• Mercancía en bultos

### ▪ Magnitud

La magnitud en este caso es directamente proporcional al volumen de producto vertido en un hipotético accidente. Para estimar este volumen se tendrán en cuenta las dimensiones de los contenedores. Se establecen 3 categorías para la magnitud:

Magnitud (M)	Alta (3)	volumen > 10 m <sup>3</sup>
	Media (2)	1 m <sup>3</sup> < volumen ≤ 10 m <sup>3</sup>
	Baja (1)	volumen ≤ 1 m <sup>3</sup>

Para la gravedad se establecen también tres niveles, a partir de los valores de peligrosidad y magnitud.

Factor de gravedad (G)	
1	Baja
2	Media
3	Alta

### 3. Estimación del factor de Vulnerabilidad (V)

Para la estimación de este factor se considera la sensibilidad del entorno respecto a factores ambientales, económicos y sociales, mediante la siguiente fórmula:

$$V = (V_a + V_{se}/3)/2$$

Donde:

- V: factor de vulnerabilidad
- V<sub>a</sub>: componente ambiental, definido por la sensibilidad ambiental del entorno
- V<sub>se</sub>: componente socioeconómica, definido por las actividades económicas a las que podría afectar

### ▪ Vulnerabilidad ambiental

La valoración de la componente ambiental se realiza en función de la calidad ambiental del medio y de la presencia de espacios protegidos, de acuerdo al siguiente criterio (se considera en el caso de que un vertido pudiera llegar al mar:

<b>Vulnerabilidad ambiental (Va)</b>	Alta (3)	distancia $\leq$ 3 km
	Media (2)	3 km < distancia $\leq$ 10 km
	Baja (1)	10 km < distancia

### ▪ Vulnerabilidad socioeconómica

Para la determinación de la vulnerabilidad socioeconómica se tiene en cuenta la presencia de recursos de valor socioeconómico en la zona afectada. Los recursos a tener en cuenta son:

- Caladeros de pesca (0)
- Puertos pesqueros (0)
- Puertos deportivos (0)
- Playas (1)
- Instalaciones portuarias relevantes (terminales de contenedores) (1)
- Espacios de elevado valor social o cultural (0)

Por la presencia de cada una de estas actividades se suma una unidad al valor de este parámetro. Considerando que, conforme a la expresión descrita, el valor total se divide entre tres, a efectos prácticos este parámetro computará entre 0 y 1.

Por combinación de los factores anteriormente descritos se llega a la determinación de la vulnerabilidad, para la que se definen 4 categorías:

<b>Factor de vulnerabilidad (V)</b>	
<b>0-1</b>	Baja
<b>1-2</b>	Media
<b>2-3</b>	Alta

## 4. Estimación del riesgo ambiental

Aplicando la fórmula definida anteriormente para el riesgo ambiental, se obtiene el valor del riesgo asociado a cada escenario accidental. Estos valores se asocian a los diferentes niveles de riesgo conforme al siguiente baremo:

<b>Riesgo ambiental (R)</b>	
<b>&lt;12</b>	<b>Bajo</b>
<b>12 ≤ x &lt; 24</b>	<b>Medio</b>
<b>≥ 24</b>	<b>Alto</b>



#### 7.4.1.2.2 Escenarios de riesgo

En la siguiente tabla se presentan los distintos escenarios de riesgo previstos en relación a los usos y actividades a implantar derivado del PDI.

**Tabla 123. Posibles escenarios de riesgos estimados en desarrollo del PDI**

	Terminal Mercancía General	Ro-Ro/Ro-Pax	Terminal Graneles Líquidos	Terminal Graneles	Terminal de Cruceros y Ferris	Pesquero	Náutico-deportivo
Escenarios de riesgo	E1: vertido de combustible de buques al mar	E1: vertido que alcance la red de aguas residuales y/o pluviales	E1: vertido de combustible de buques al mar	E1: vertido de combustible de buques al mar	E1: vertido de combustible de buques al mar	E1: vertido de aguas de limpieza de mantenimiento a la red de aguas pluviales	E1: vertido de aguas de limpieza de mantenimiento a la red de aguas pluviales
	E2: caída de contenedores al mar	E2: pequeño vertido de combustible de camiones al mar	E2: caída de contenedores al mar	E2: caída de contenedores al mar	E2: incendios y explosiones en edificios y/o buques con posibles vertidos de aguas de extinción al mar	E2: pequeño vertido de combustible al mar por derrame accidental	E2: pequeño vertido de combustible al mar por derrame accidental
	E3: derrame de sustancias peligrosas al mar desde contenedores	E3: caída de camiones al mar	E3: derrame de sustancias peligrosas al mar desde contenedores	E3: derrame de sustancias peligrosas al mar desde contenedores	E3: derrame de residuos procedentes de buques al mar	E3: incendios y explosiones en barco con posibles vertidos de aguas de extinción al mar	E3: incendios y explosiones en barco con posibles vertidos de aguas de extinción al mar
	E4: pequeño derrame de camiones en muelle	E4: incendios de vehículos y explosiones con vertidos de aguas de extinción al mar	E4: pequeño derrame de camiones en muelle	E4: pequeño derrame de camiones en muelle	-	E4: derrames de residuos pesqueros al mar	E4: derrames de residuos al mar
	E5: incendios y explosiones en edificios y/o buques con posibles vertidos de aguas de extinción al mar	-	E5: incendios y explosiones en edificios y/o buques con posibles vertidos de aguas de extinción al mar	E5: incendios y explosiones en edificios y/o buques con posibles vertidos de aguas de extinción al mar	-	-	-
	E6: derrame de residuos procedentes de buques al mar	-	E6: derrame de residuos procedentes de buques al mar	E6: derrame de residuos procedentes de buques al mar	-	-	-
Causas	Fallo humano Fallo material Mal mantenimiento						
Sucesos iniciadores	Colisión entre camiones	Colisión entre camiones	Colisión entre camiones	Colisión entre camiones	Colisión entre buques	Colisión entre barcos	Colisión entre barcos
	Colisión entre buques	Colisión entre buques	Colisión entre buques	Colisión entre buques	Colisión buques con muelles	Colisión barco-muelle	Colisión barco-muelle
	Colisión buques con muelle	Colisión buques con muelle	Colisión buques con muelles	Colisión buques con muelles	-	Derrame en operaciones de mantenimiento	Derrame en operaciones de mantenimiento
	Maniobras de carga/descarga	Maniobras de carga/descarga	Fallo operativo en tanques	Fallo operativo en tanques	-	-	-
	-	-	Maniobras de carga/descarga	Maniobras de carga/descarga	-	-	-
Consecuencias	Contaminación de las aguas Contaminación del fondo marino Afección a especies de flora y fauna						

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

#### 7.4.1.2.3 Estimación del riesgo de contaminación de alternativas “con efecto barrera”

Siguiendo la metodología descrita en el Apartado 7.4.1.2.1, se ha calculado el riesgo de contaminación asociado a los distintos usos y actividades definidos con anterioridad y para cada escenario planteado en la Tabla 123, en aquellas alternativas que se engloban dentro de las denominadas “con efecto barrera”, es decir, las alternativas Poniente 2, Poniente 3 y Poniente 4. Ante esta situación se parte de que la probabilidad de colisión entre buques aumenta debido al tránsito no diferenciado por tipología de tráfico dentro de una misma dársena. Los resultados se muestran en las tablas siguientes.

**Tabla 124. Estimación del riesgo asociado al tráfico de mercancía general para alternativas “con efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	3	3	3	3	1	1	6	Bajo
E2	3	3	1	2	1	1	3	Bajo
E3	3	3	2	2	1	1	4	Bajo
E4	2	3	2	1	1	1	2,5	Bajo
E5	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E6	1	2	2	1	1	1	1,5	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 125. Estimación del riesgo asociado al tráfico Ro-Ro de alternativas “con efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	3	1	2	3	1	1	3,33	Bajo
E2	2	2	3	2	1	1	3,33	Bajo
E3	3	2	1	2	1	1	2,5	Bajo
E4	2	2	2	2	1	1	2,66	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 126. Estimación del riesgo asociado al tráfico de graneles líquidos de alternativas “con efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	3	3	3	3	1	1	6	Bajo
E2	3	3	1	2	1	1	3	Bajo
E3	3	3	2	3	1	1	5	Bajo
E4	1	3	2	3	1	1	3,33	Bajo
E5	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E6	3	2	2	1	1	1	2,5	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 127. Estimación del riesgo asociado al tráfico de graneles de las alternativas “con efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	3	3	3	3	1	1	6	Bajo
E2	3	3	1	2	1	1	3	Bajo
E3	3	3	2	2	1	1	4	Bajo
E4	2	3	2	1	1	1	2,5	Bajo
E5	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E6	1	2	2	1	1	1	1,5	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 128. Estimación del riesgo asociado al tráfico de cruceros y ferris de las alternativas “con efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	3	2	3	3	1	1	5	Bajo
E2	1	3	2	2	1	1	2,66	Bajo
E3	3	2	2	2	1	1	3,33	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 129. Estimación del riesgo asociado al uso pesquero de las alternativas “con efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	1	1	2	1	1	1	1	Bajo
E2	3	2	3	2	1	1	4,16	Bajo
E3	1	1	2	2	1	1	1,33	Bajo
E4	1	1	2	1	1	1	1	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 130. Estimación del riesgo asociado al uso náutico-deportivo de las alternativas “con efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	1	1	2	1	1	1	1	Bajo
E2	3	2	3	2	1	1	4,16	Bajo
E3	1	1	2	2	1	1	1,33	Bajo
E4	1	1	2	1	1	1	1	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

#### 7.4.1.2.4 Estimación del riesgo de contaminación de alternativas “sin efecto barrera”

Del mismo modo que en el apartado precedente, se ha calculado el riesgo de contaminación asociado a los distintos usos y actividades y para cada escenario planteado en la Tabla 123, en aquellas alternativas que se engloban dentro de las denominadas “sin efecto barrera”, es decir, las alternativas Poniente 1, Poniente Playa, Exterior y Levante. Los resultados se exponen a continuación.

**Tabla 131. Estimación del riesgo asociado al tráfico de mercancía general de las alternativas “sin efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	1	3	3	3	1	1	4	Bajo
E2	3	2	1	2	1	1	2,5	Bajo
E3	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E4	2	3	2	1	1	1	2,5	Bajo
E5	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E6	3	2	2	1	1	1	2,5	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 132. Estimación del riesgo asociado al tráfico Ro-Ro de las alternativas “sin efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	1	1	2	3	1	1	1,66	Bajo
E2	1	2	3	1	1	1	2	Bajo
E3	3	2	1	2	1	1	2,5	Bajo
E4	2	2	2	2	1	1	2,66	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 133. Estimación del riesgo asociado al tráfico de graneles líquidos de las alternativas “sin efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	1	3	3	3	1	1	4	Bajo
E2	3	2	1	2	1	1	2,5	Bajo
E3	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E4	2	3	2	1	1	1	2,5	Bajo
E5	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E6	3	2	2	1	1	1	2,5	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 134. Estimación del riesgo asociado al tráfico de graneles de las alternativas “sin efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
E1	1	3	3	3	1	1	4	Bajo
E2	3	2	1	2	1	1	2,5	Bajo
E3	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E4	2	3	2	1	1	1	2,5	Bajo
E5	1	2	2	2	1	1	2	Bajo
E6	3	2	2	1	1	1	2,5	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.



**Tabla 135. Estimación del riesgo asociado al tráfico de cruceros y ferris de las alternativas “sin efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
<b>E1</b>	1	2	2	3	1	1	2,5	Bajo
<b>E2</b>	1	3	2	2	1	1	2,66	Bajo
<b>E3</b>	3	2	2	2	1	1	3,33	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 136. Estimación del riesgo asociado al uso pesquero de las alternativas “sin efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
<b>E1</b>	1	1	2	1	1	1	1	Bajo
<b>E2</b>	3	1	3	2	1	1	3,33	Bajo
<b>E3</b>	1	1	2	2	1	1	1,33	Bajo
<b>E4</b>	1	1	2	1	1	1	1	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

**Tabla 137. Estimación del riesgo asociado al uso náutico-deportivo de las alternativas “sin efecto barrera”**

Escenario	P		G		V		R	Nivel
	A	F	Pe	M	Va	Vse		
<b>E1</b>	1	1	2	1	1	1	1	Bajo
<b>E2</b>	3	1	3	2	1	1	3,33	Bajo
<b>E3</b>	1	1	2	2	1	1	1,33	Bajo
<b>E4</b>	1	1	2	1	1	1	1	Bajo

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

#### 7.4.1.2.5 Conclusión sobre el riesgo de contaminación de las masas de agua

Con los resultados anteriores, se presentan a continuación un resumen por colores de los niveles de riesgo asociados a cada tipo de tráfico que desarrollará el PDI y por cada alternativa, considerando las situaciones de “con efecto barrera” y “sin efecto barrera”, y para cada escenario de riesgo definido. Se han señalado en negrita aquellos riesgos que, cuando se evalúan sin efecto barrera, reducen los valores respecto de las alternativas con efecto barrera.

**Tabla 138. Resumen de la estimación del riesgo de contaminación del PDI**

Tráfico/uso	CON EFECTO BARRERA Alternativas Poniente 2, Poniente 3 y Poniente 4						SIN EFECTO BARRERA Alternativas Levante, Poniente Playa, Poniente 1 y Exterior					
	Escenarios de riesgo											
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Mercancía general	6	3	4	2,5	2	2,5	4	2,5	2	2,5	2	2,5
Ro-Ro	3,33	3,33	2,5	2,66	-	-	1,66	2	2,5	2,66	-	-
Graneles líquidos	6	3	5	3,33	2	2,5	4	2,5	2	2,5	2	2,5
Graneles	6	3	4	2,5	2	2,5	4	2,5	2	2,5	2	2,5
Cruceros y ferris	5	2,66	3,33	-	-	-	2,5	2,66	2,33	-	-	-

CON EFECTO BARRERA Alternativas Poniente 2, Poniente 3 y Poniente 4							SIN EFECTO BARRERA Alternativas Levante, Poniente Playa, Poniente 1 y Exterior					
Escenarios de riesgo												
Tráfico/uso	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Pesquero	1	4,16	1,33	1	-	-	1	3,33	1,33	1	-	-
Náutico-deportivo	1	3,33	1,33	1	-	-	1	3,33	1,33	1	-	-

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Como se puede comprobar, en todas las situaciones, para todos los escenarios, el riesgo de contaminación de las masas de agua es **bajo**. No obstante, hay alternativas que eliminan el efecto barrera actual que existe en el Puerto de Motril y que reducen el riesgo de contaminación marina. Es el caso de las alternativas Levante, Poniente Playa, Poniente 1 y Exterior, que reducen la probabilidad de colisión entre buques dentro de la Zona I del puerto, y que desencadenarían los escenarios 1, 2 y 3 y, por consiguiente, el vertido accidental o involuntario de sustancias peligrosas o perjudiciales para la calidad del agua y/o los ecosistemas marinos.

Se hace evidente que los mayores riesgos los presentarían, en cualquier caso, los tráficó de mercancía general y graneles líquidos y sólidos, por estar ligado, en ocasiones, a mercancías peligrosas. El menor riesgo lo presentaría el tráfico de embarcaciones náutico-deportivas.

#### 7.4.1.3 Tasas de renovación

Algunas de las alternativas propuestas en el PDI producirán modificaciones en las tasas de renovación de las masas de agua confinadas. Este aspecto lógicamente, en caso de empeorar, afectaría directamente a la calidad de las aguas, pudiendo incluso tener efectos sinérgicos importantes que afectase a la calidad de la vida de los habitantes más cercanos a las dársenas que puede reducir su circulación, derivado, por ejemplo, de malos olores por estancamiento. Por este motivo, se ha considerado muy importante estudiar la variación, si es que se produce, de las tasas de renovación de las aguas portuarias en cada una de las alternativas de ordenación. El resultado de este análisis puede consultarse ampliamente en el Trabajo 4 que se anexa a este EsAE.

A continuación, se exponen los aspectos más relevantes teniendo en cuenta que se han modelado 2 escenarios, los representados por las alternativas Poniente 1 y Poniente 2, al considerarse que las situaciones representadas por las otras se engloban o no suponen modificaciones sustanciales respecto a los 3 escenarios modelizados (actual, Poniente 1 y Poniente 2). Con ello, utilizando la misma metodología, casos (1 y 2) y pasos de cálculo que los expuestos en el Apartado 3.4.1.1.3.

##### 7.4.1.3.1 Alternativa Poniente 1

Los resultados de la simulación muestran que los días que transcurren hasta que concentración del trazador es inferior al 37 % son:

**Tabla 139. Tiempos de renovación de las dársenas estudiadas**

BATIMETRÍA	CASO	DÁRSENA	TR (DÍAS)	% TR	% 7 DÍAS
FINAL	1	AZUCENAS	16	36.63%	60.07%
		DEPORTIVA	3	31.53%	3.98%
		INTERIOR	20	35.71%	69.90%
	2	AZUCENAS	6	35.50%	34.49%
		DEPORTIVA	6	36.62%	28.97%
		INTERIOR	15	36.83%	57.30%

Fuente: Elaboración a partir de los resultados obtenidos en IBER

### **DÁRSENA AZUCENAS**

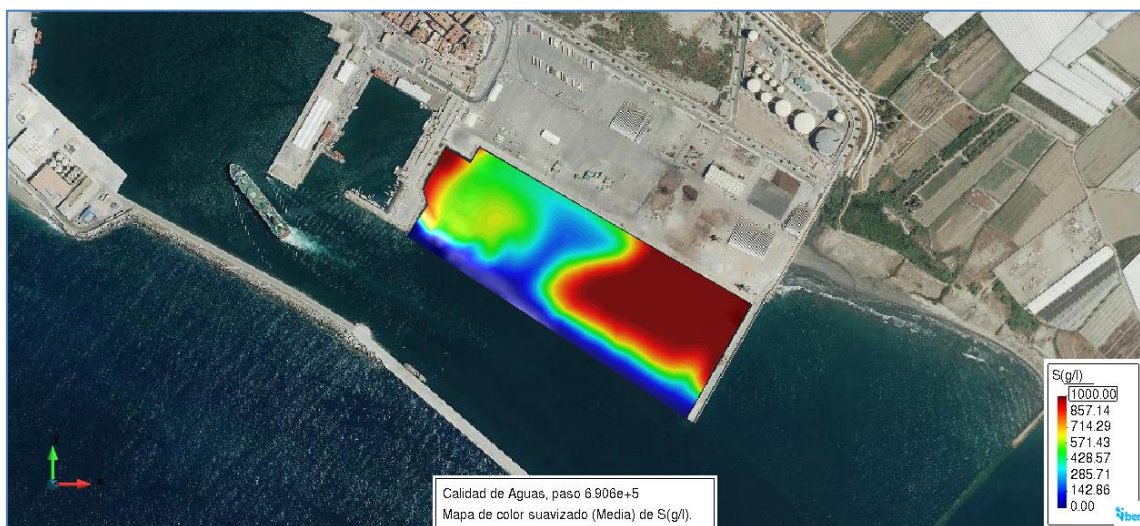
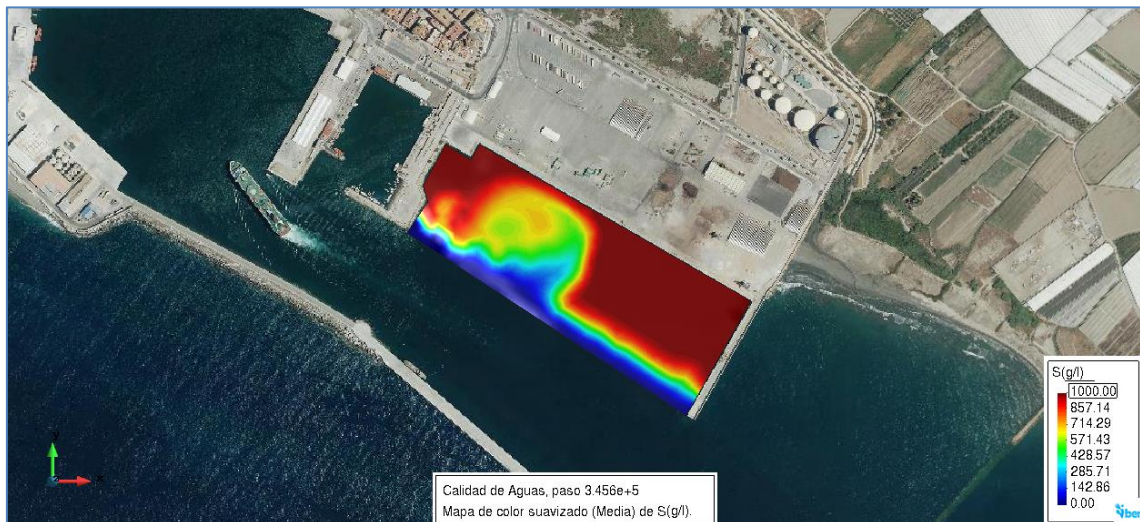
La Dársena de Azucenas, con la nueva configuración del puerto, no sufre ningún tipo de alteración directa. A pesar de ello, se vuelve a modelar para poder obtener las posibles influencias que tiene la nueva configuración del puerto.

Para el Caso 1, se alcanza una concentración del 36,63 % en un tiempo de 16 días, mientras que en el Caso 2, se estima una concentración del 35,50 % en un tiempo de 6 días. En el primer caso, **la capacidad de renovación es baja** mientras que en el segundo caso se tiene una **capacidad de renovación alta**. Teniendo en cuenta que, el viento de 4 m/s E es el más frecuente, se determina que **la capacidad de renovación de la dársena es baja**.

#### **Caso 1**

En las siguientes ilustraciones, se muestra la evolución del trazador a lo largo de la simulación. Igual que en los casos analizados con la batimetría actual, el contradique tiene una gran influencia en el comportamiento hidrodinámico de la dársena.

En este primer caso, se obtiene un tiempo de renovación superior al del caso con la batimetría actual. La nueva configuración del puerto afecta, de forma indirecta, a las condiciones hidrodinámicas de la dársena, reduciendo así su capacidad para movilizar masa del trazador.



**Ilustración 252. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**

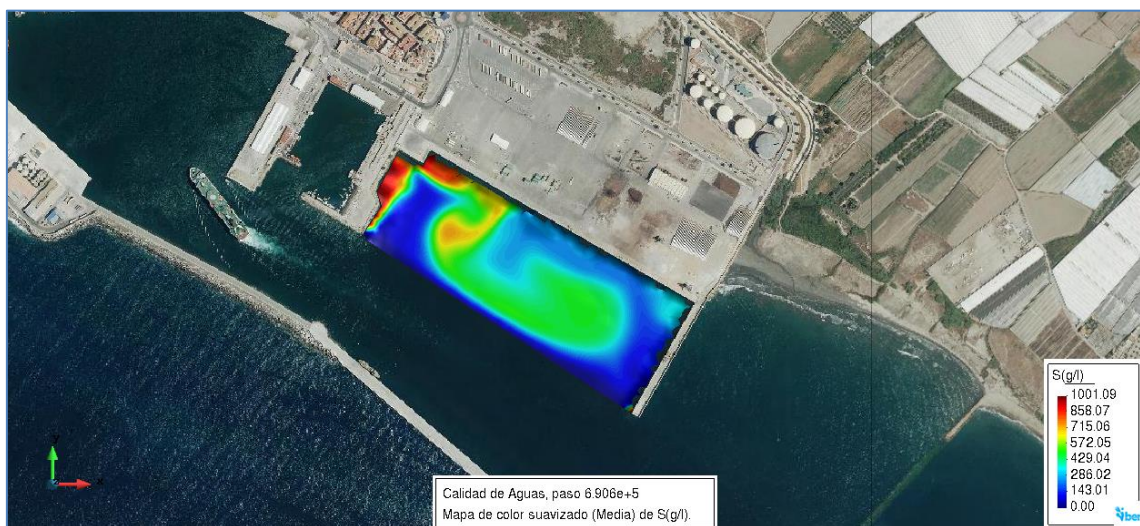
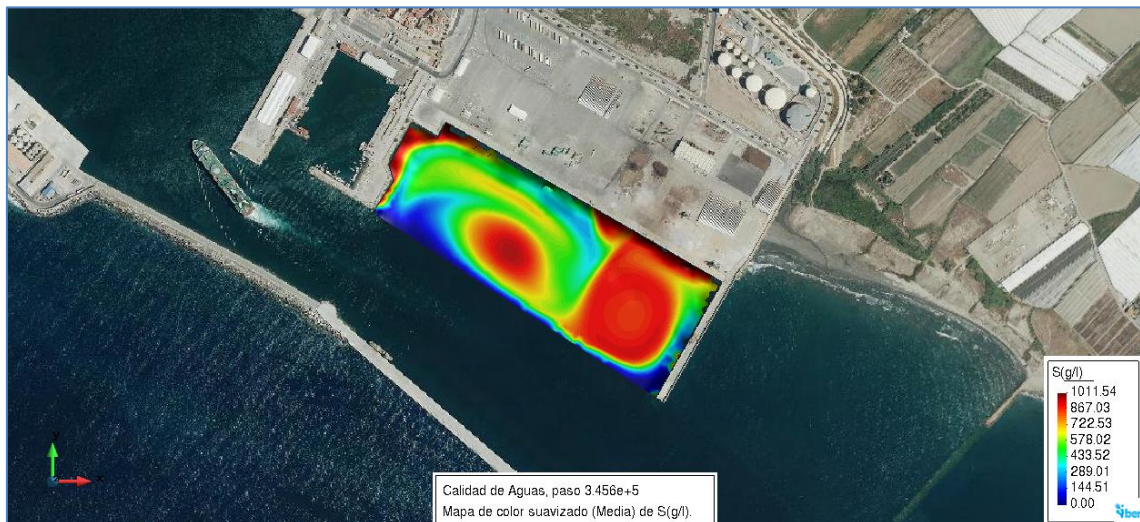
Fuente: Postproceso IBER

Observando las ilustraciones, se puede apreciar que la dársena tiene un comportamiento diferente con respecto al obtenido en el caso que usa la batimetría actual. En este caso, es más apreciable la influencia del contradique, que provoca que la mayor parte de la masa del trazador se encuentre en la zona más próxima a él. Por otro lado, en esta nueva configuración, es la zona central de la dársena donde la concentración del trazador se reduce al mínimo.

### Caso 2

Ante el escenario planteado en el Caso 2, la dársena muestra un comportamiento hidrodinámico muy similar al del Caso 1, en el que las velocidades de los flujos de recirculación son mayores debido a la influencia del viento, que tiene más intensidad



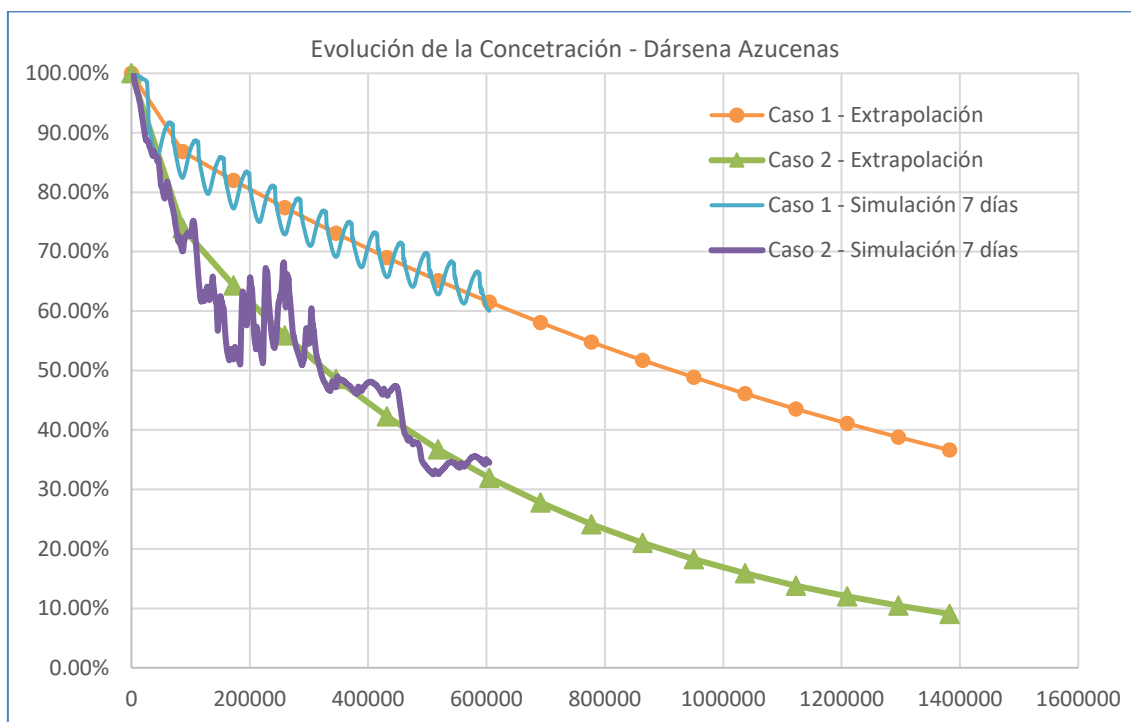


**Ilustración 253. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**

Fuente: Postproceso IBER

El comportamiento de la dársena en este segundo escenario mejora en gran medida, ya que con un viento de 14 m/s E se muestra con una buena capacidad de renovación. A la vista de los expuestos en la Ilustración 253, las zonas de acumulación de la masa residual del trazador se ubican en la zona Oeste de la dársena, mientras que, en la zona central, hay una recirculación de los flujos en los que la concentración va disminuyendo.





**Gráfico 12. Comparativa de los casos de la evolución de la concentración - Dársena Interior**

Fuente: Elaboración propia

En esta comparativa se comprueba como la influencia del viento produce una mayor reducción de masa del trazador dentro de la dársena. Es apreciable como en el segundo caso, los primeros ciclos de marea reducen la concentración en un porcentaje alto, estabilizándose a medida que la simulación avanza. En el primer caso, una vez que el avanzan los días, la disminución tiende a linealizarse, de tal manera que la reducción del trazador es más paulatina.

El comportamiento de la dársena en el Caso 2, difiere del que se puede observar en otras dársenas, donde los ciclos de marea son apreciables.

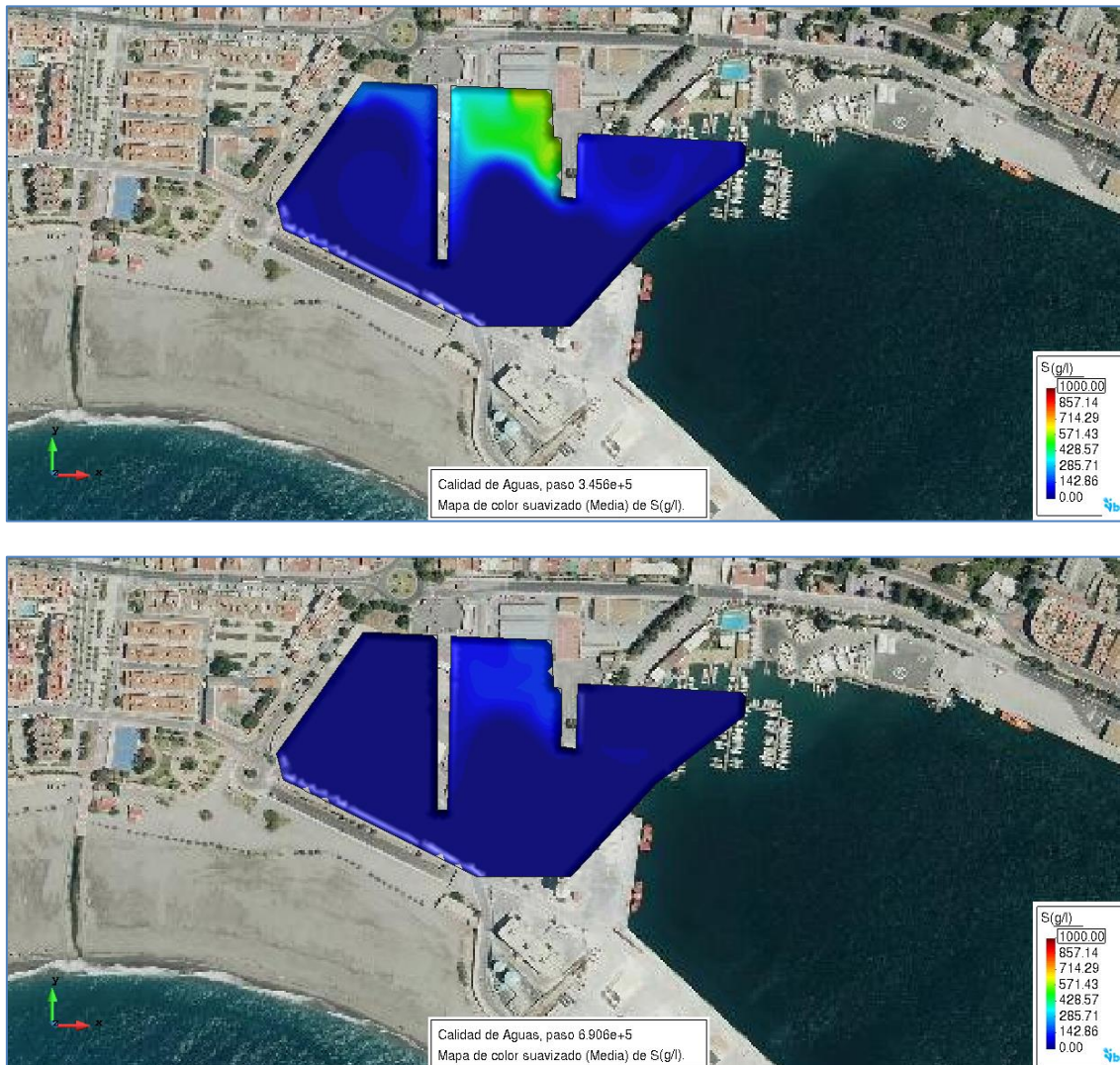
### **DÁRSENA DEPORTIVA**

En la nueva configuración del Puerto de Motril se abre una dársena con un canal de entrada en la zona Oeste. Esta dársena se destinará a embarcaciones deportivas y pesqueras. Su canal de entrada, tal y como se puede comprobar en la **Ilustración 254**, es independiente del actual. Se realiza la hipótesis de que el canal está totalmente renovado, de esta manera se obtiene el tiempo de renovación de la propia dársena que es lo que se muestra en las ilustraciones.

Para el Caso 1, se alcanza una concentración del 31.53% en un tiempo de 3 días, mientras que en el Caso 2, se estima una concentración del 36.62% en un tiempo de 6 días. En ambos casos, **la capacidad de renovación es alta.**

### Caso 1

Para este primer caso, se muestran las siguientes figuras, en las que se ve la evolución de la concentración del trazador en la dársena.



**Ilustración 254. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**

Fuente: Postproceso IBER

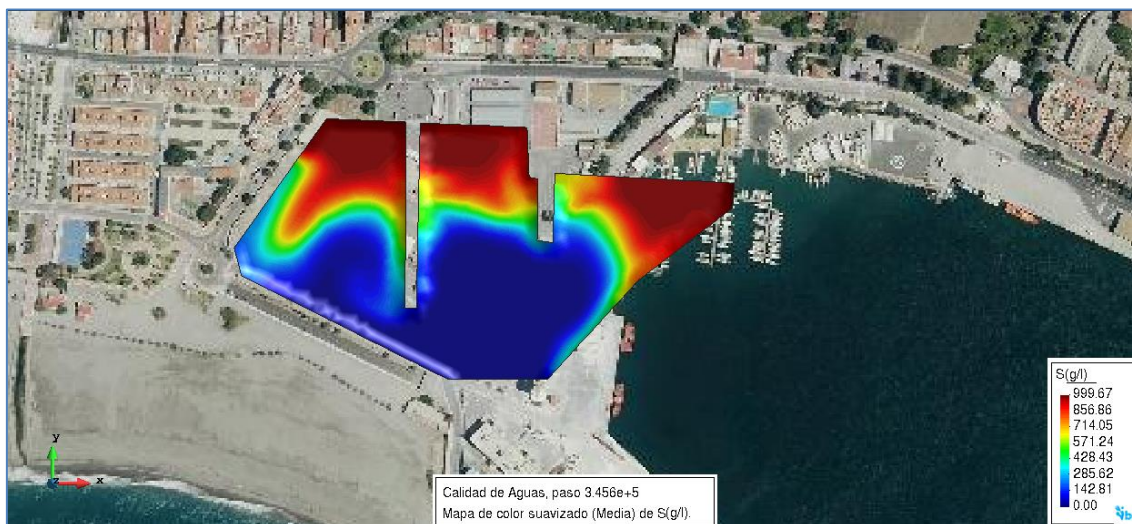
Observando lo expuesto en la **Ilustración 254**, se comprueba que la capacidad de renovación de la nueva dársena es muy alta, para los casos en los que el viento del Este es de baja intensidad. Siendo las mareas el agente predominante, en los muelles que se sitúan al Norte, se producen recirculaciones de la masa del trazador, mezclándose con la masa de agua limpia que reduce y extrae de la dársena.

Una vez terminada la simulación, se tiene una concentración del 3.89%, alcanzándose en el sexto día una concentración inferior al 37%.



## Caso 2

La evolución que se muestra en las siguientes figuras, es apreciable como en la zona Norte de la dársena, se concentra la mayor parte de la masa residual del trazador; alcanzando concentraciones máximas.

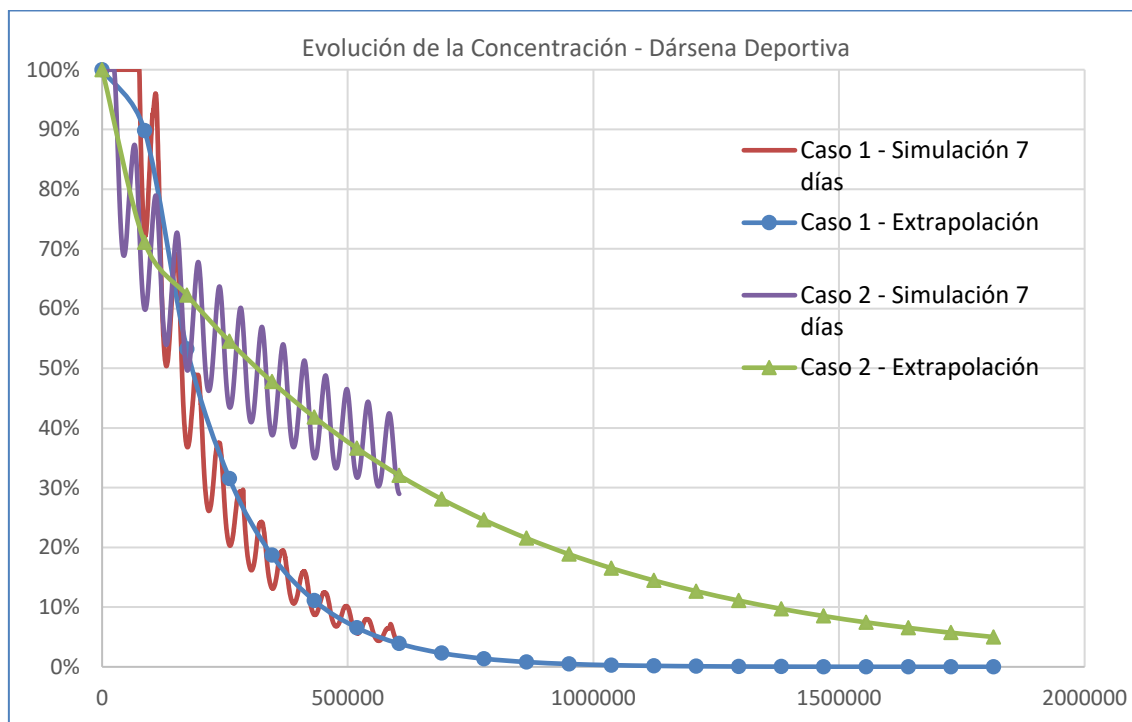


**Ilustración 255. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**

Fuente: Postproceso IBER

El Caso 2, viene condicionado por una velocidad de viento alta que, en la Dársena Deportiva, produce una acumulación de la masa de contaminante en la zona Norte. Estas zonas tienen dos inconvenientes que provocan que sean las zonas más saturadas de la dársena. El primero es la distancia a la entrada de la dársena, siendo las más alejadas. El segundo es la geometría, en la que predominan zonas angulosas y espacios de reducido tamaño, lo que impide que se produzcan unas recirculaciones con una velocidad superior, con mayor capacidad de arrastre.

Con este escenario, la capacidad de renovación de la dársena se ve mermada, ya que no se alcanza una concentración menor al 37% en la dársena hasta el decimosexto día.



**Gráfico 13. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**

Fuente: Postproceso IBER

El **Gráfico 13** muestra la diferencia que existe entre ambos casos. En el primer caso, en los dos primeros ciclos de marea, la concentración del trazador disminuye hasta la mitad, siendo esta reducción menor en los siguientes ciclos. Sin embargo, en el Caso 2, la reducción del trazador es más paulatina debido a que en las zonas más alejadas de la bocana de la dársena, la concentración se reduce en menor medida con cada ciclo de marea, tal y como se pudo ver en la **Ilustración 255**.

Ante estos resultados, se puede determinar que, con un viento de mayor intensidad, la dársena tendrá mayores dificultades para renovar su masa de agua. Debido a que el canal de entrada está orientado al Este, el viento E dificulta la salida de corrientes de agua con concentración de trazador, manteniéndolas dentro de la dársena más tiempo

### **DÁRSENA INTERIOR**

Como se ha expuesto anteriormente, la Dársena Interior, reduce su superficie de lámina de agua y, el Muelle de Poniente cambia drásticamente su orientación, estando más expuesto a las corrientes entrantes en la dársena.

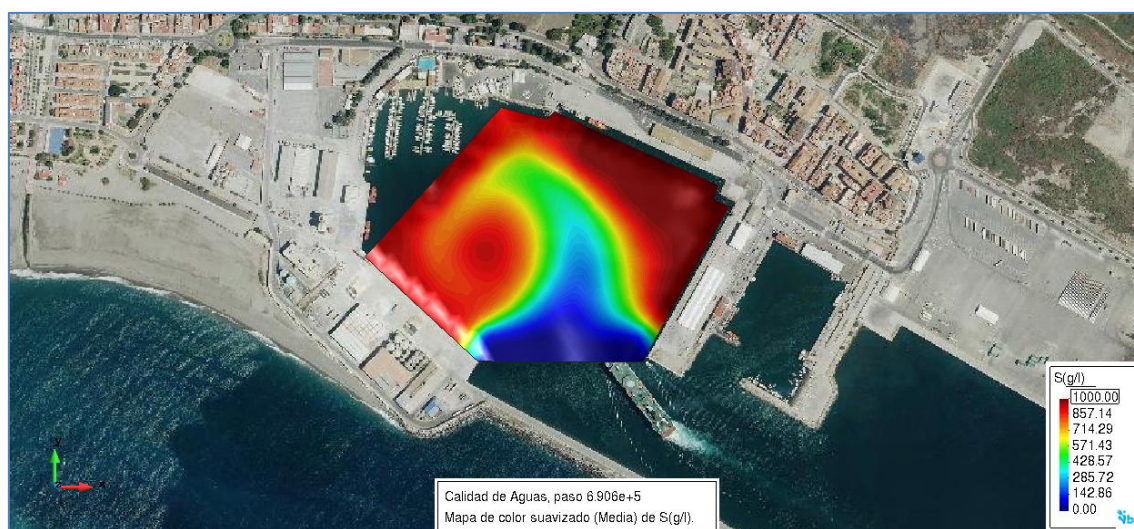
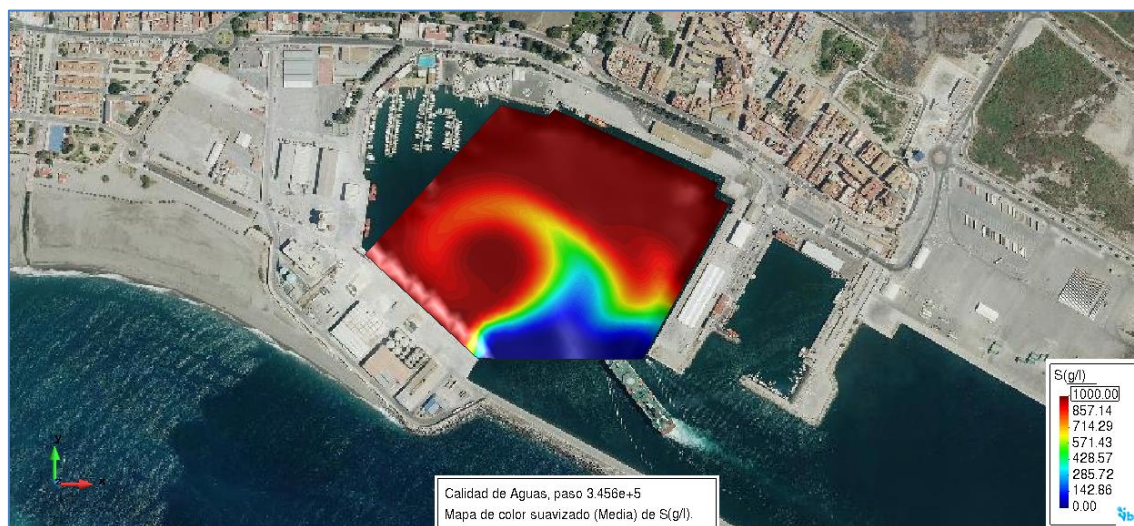
Atendiendo a lo expuesto en la **Tabla 139**, para el Caso 1 se tiene que la dársena alcanza una concentración del 35.71% en 20 días, mientras que para el Caso 2, en un periodo de 15 días, la



concentración disminuye hasta el 36.83%. En ambos casos, **la capacidad de renovación es baja.**

### Caso 1

De la misma forma que se producía en el Caso 1 del estudio con la configuración actual, la parte central de la dársena es la más propensa a renovarse, produciéndose acumulaciones en las zonas del Muelle de Costa y Muelle Levante.



**Ilustración 256. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**

Fuente: Postproceso IBER

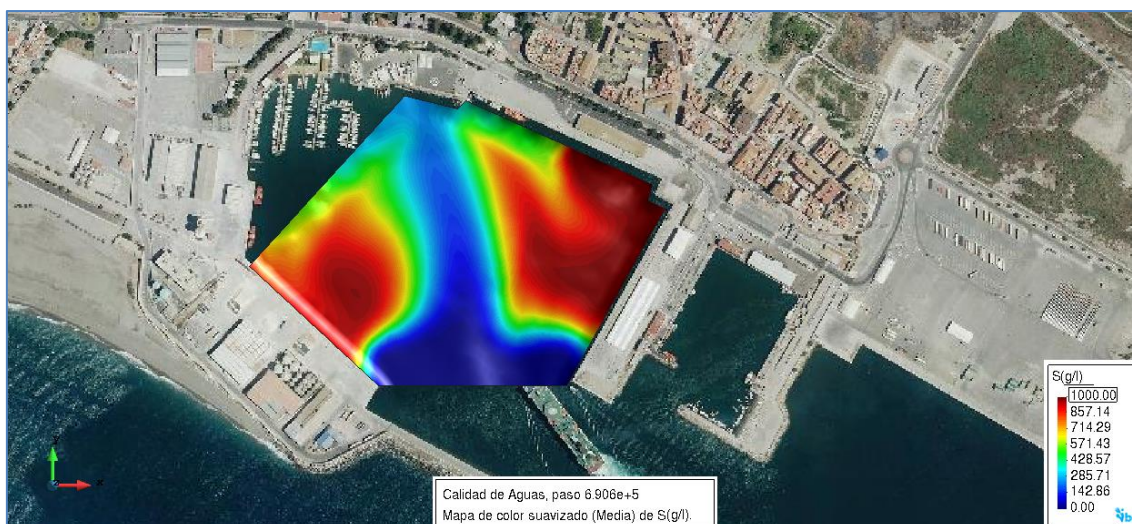
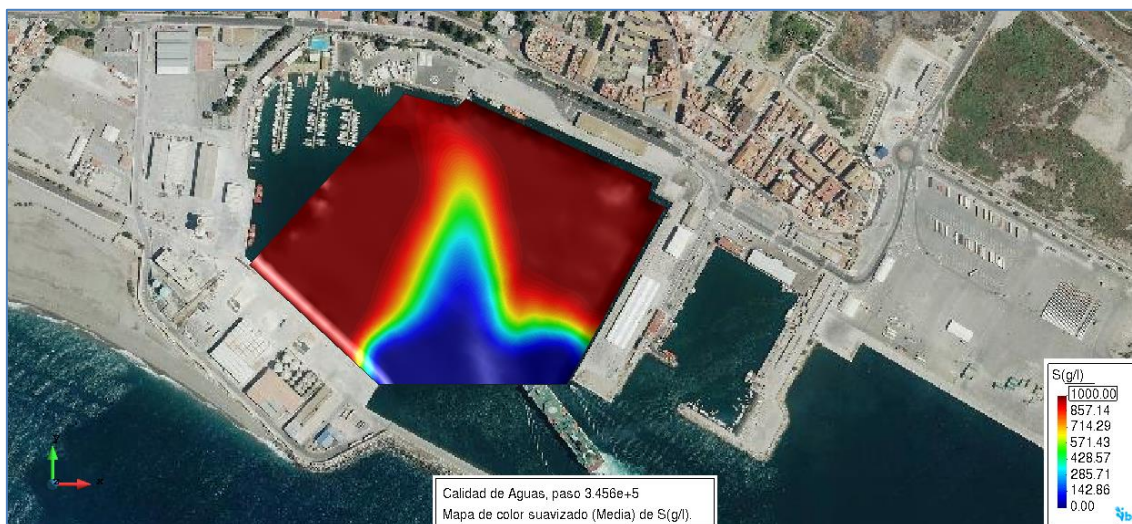
La predominancia del viento dentro de los agentes hidrodinámicos produce un desplazamiento de la masa de agua hacia el Este, provocando que sea esta parte de la dársena la que tenga una mayor renovación. A su vez, produce que en la zona Oeste de la dársena la concentración del trazador sigue siendo máxima.



Comparándolo con lo obtenido para la configuración actual del puerto, el tiempo que tarda la masa de agua de la dársena en renovarse es ligeramente inferior. Esto se debe a diversos factores, como son una menor superficie de la dársena o la nueva orientación del Muelle de Poniente.

### Caso 2

Con la nueva dársena interior, se estudia los efectos bajo el escenario contemplado en el Caso 2, con un viento de 14 m/s Este.

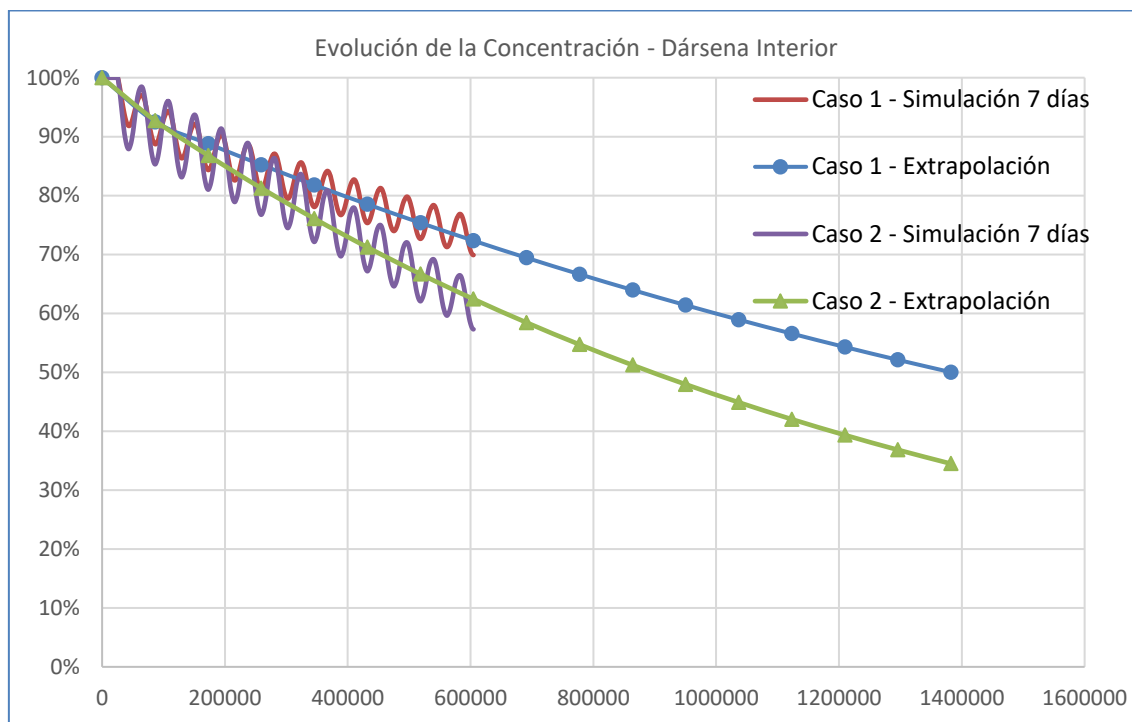


**Ilustración 257. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**

Fuente: Postproceso IBER

En la Ilustración 257, se muestra como la masa del trazador se acumula en las zonas ubicadas entre los Muelles de Costa y Muelle Levante. Las zonas con menor profundidad y la zona central de la dársena son las que más se renuevan, debido a que los muelles son un obstáculo

para aquellas corrientes que entran en la dársena por los laterales, reduciendo la velocidad de éstas.



**Gráfico 14. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**

Fuente: Postproceso IBER

En ambos casos, se tiene una evolución de la disminución de concentración muy paulatina, de manera que la progresión seguida es bastante lineal en cada ciclo de marea. En el Caso 1, la curva de tendencia es más tendida, por lo que se estima un mayor tiempo de renovación, mientras que en el Caso 2, la curva de tendencia tiene una pendiente mayor, mostrando que, ante este segundo escenario, la dársena se renueva antes. Ante estos resultados, la influencia del viento es relevante, haciendo que la capacidad de la dársena para renovar la masa de agua que hay en ella aumente.

#### 7.4.1.4 Alternativa Poniente 2

En la siguiente tabla se resumen los días que transcurren hasta que concentración del trazador es inferior al 37%:

**Tabla 140. Tiempos de renovación de las dársenas estudiadas**

BATIMETRÍA	CASO	DÁRSENA	TR (DÍAS)	%	% 7 DÍAS
ACTUAL	1	AZUCENAS	44	36.63%	81.08%
		INTERIOR	19	35.59%	63.40%
	2	AZUCENAS	38	36.48%	79.27%
		INTERIOR	21	35.63%	65.83%

Fuente: Elaboración a partir de los resultados obtenidos en IBER

Para cada caso y dársena se realiza una exposición de la evolución de la concentración del trazador, mostrando la distribución de éste en los días 3 y 7 de la simulación.

### **DÁRSENA AZUCENAS**

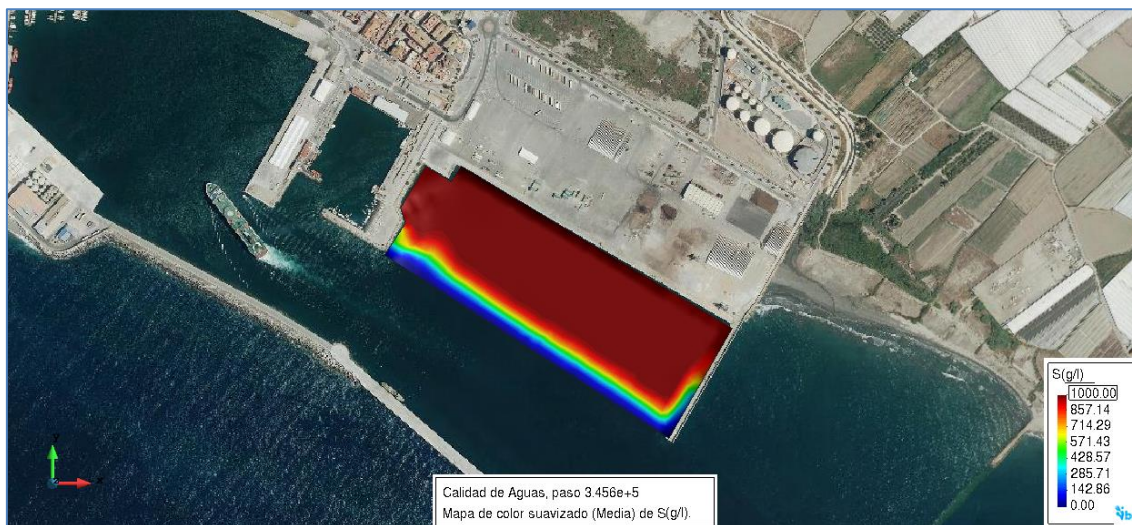
A priori, los resultados obtenidos en esta dársena deberían ser similares a los obtenidos en los casos analizados para la configuración de la alternativa escogida. No obstante, se quiere analizar el cierre de la Dársena Pesquera y la apertura de esta nueva zona para embarcaciones deportivas.

Tal y como se muestra en la **Tabla 140**, los tiempos de renovación de la Dársena de Azucenas son relativamente altos, al compararlos con los obtenidos en las otras 2 simulaciones. Por lo tanto, con esta configuración, la capacidad de la dársena para renovar sus aguas se ve mermada.

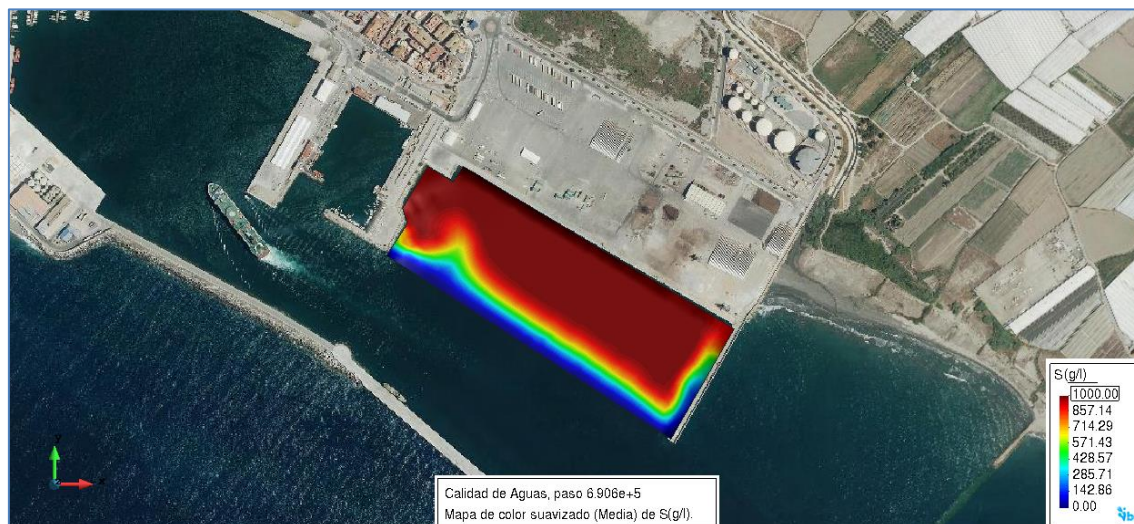
Para el Caso 1, se obtiene una concentración del **36.63% de trazador en 44 días**. En el Caso 2, el tiempo de renovación se reduce mínimamente, alcanzando una concentración del **36.48% en 38 días**. En ambos casos la **capacidad de renovación de la dársena es baja**.

#### **Caso 1**

En este primer caso, a diferencia de lo que ocurriría en las otras alternativas, la zona cercana al Muelle Contradique reduce su concentración antes que en otras zonas de la dársena.





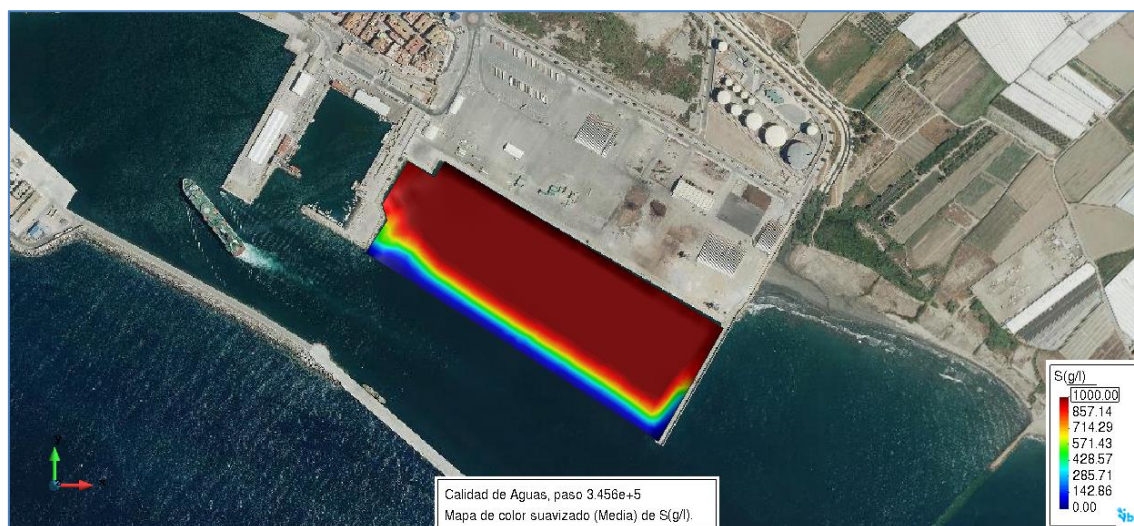


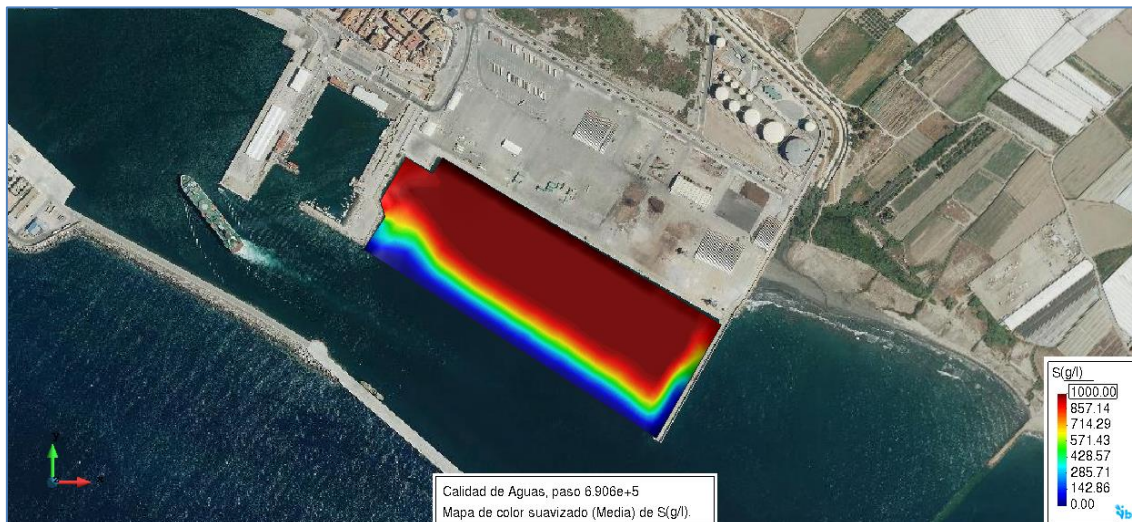
**Ilustración 258. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**  
Fuente: Postproceso IBER

Observando la evolución de la concentración del trazador en el agua, se aprecia la dificultad que tienen las corrientes provocadas por los ciclos de marea y el viento considerado para reducir la concentración en el interior de la dársena. Se tiene que, en la zona más próxima al Muelle de Azucenas, la concentración es máxima.

### Caso 2

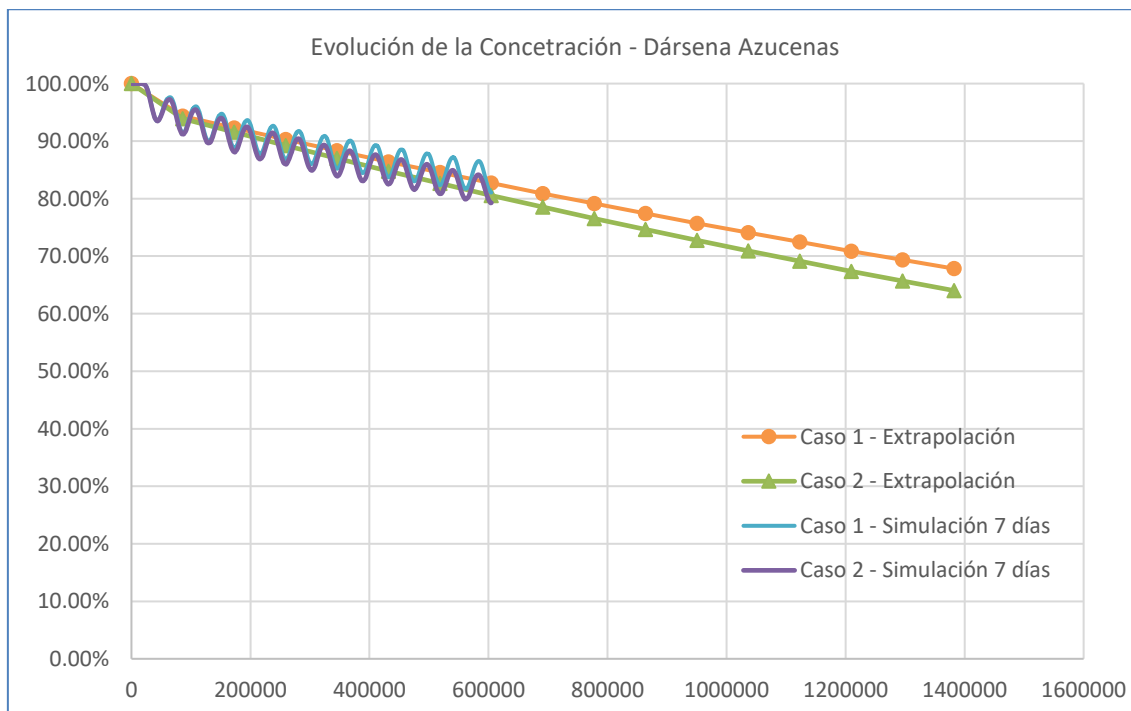
El comportamiento de la dársena en el Caso 2 es muy similar al de la situación actual. En ambos, los agentes hidrodinámicos actuantes en la dársena no tienen la capacidad suficiente para producir recirculaciones del flujo que fuesen extrayendo masa de trazador del interior de la dársena.





**Ilustración 259. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**  
Fuente: Postproceso IBER

Observando la evolución que se muestra en la Ilustración 259, se comprueba que el comportamiento hidrodinámico de la dársena es muy parecido al que se muestra en el Caso 1. Las particularidades de este caso se producen en la zona Este de la dársena, donde la poca profundidad que hay en esa zona, junto con la mayor intensidad de viento, se obtiene una zona con menos concentración. No obstante, la zona central y próxima al Muelle de Azucenas sigue teniendo unas concentraciones máximas en este caso.



**Gráfico 15. Comparativa de los casos de la evolución de la concentración – Dársena Azucenas**  
Fuente: Postproceso IBER



Comparando la evolución de la concentración del trazador en ambos casos, se observa que la línea de tendencia es muy similar, siendo la del Caso 2 algo más inclinada y, por lo tanto, alcanzando una concentración menor en menos tiempo.

Conforme los días de simulación van transcurriendo, el porcentaje de masa de trazador que se reduce en cada ciclo de marea se va linealizando, obteniéndose así una función exponencial que en los puntos más alejados del origen tienden a una recta.

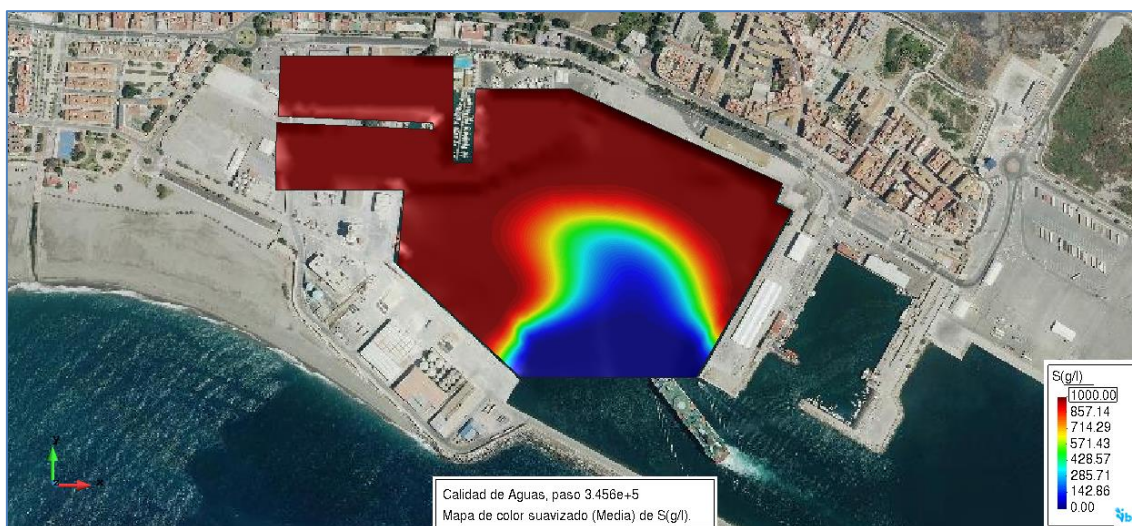
### **DÁRSENA INTERIOR**

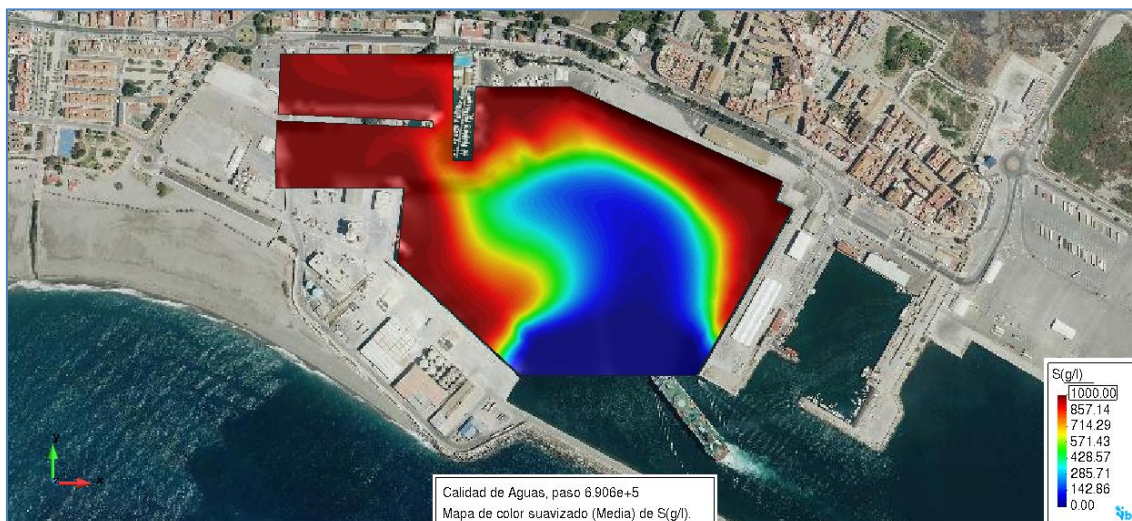
La configuración en planta de la dársena cambia en gran medida, ya que el Muelle de Poniente se abre para tener una zona con pantalanés para embarcaciones deportivas. La batimetría de la dársena cambia ya que, en la entrada a esta nueva zona deportiva, el calado varía con respecto al actual, por ello se presupone un comportamiento diferente.

El tiempo de renovación que se obtiene en el Caso 1 es de **19 días, con una concentración del 35.59%**. En el Caso 2, se obtiene una concentración del **35.63% en un periodo de 21 días**. En ambos casos el comportamiento de la dársena es muy parecido y **su capacidad de renovación es baja**.

#### **Caso 1**

La zona más crítica de la nueva configuración de la dársena se ubica en la nueva zona de embarcaciones deportivas, ya que esta zona es la más alejada de la entrada de la dársena y su disposición en planta, con el pantalán principal, reduce la capacidad de renovación.





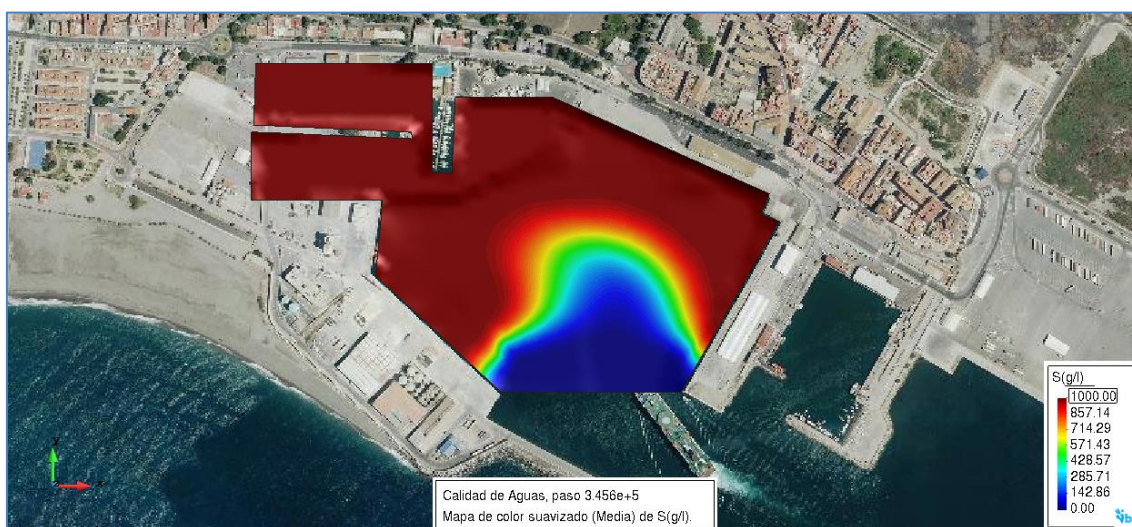
**Ilustración 260. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**

Fuente: Postproceso IBER

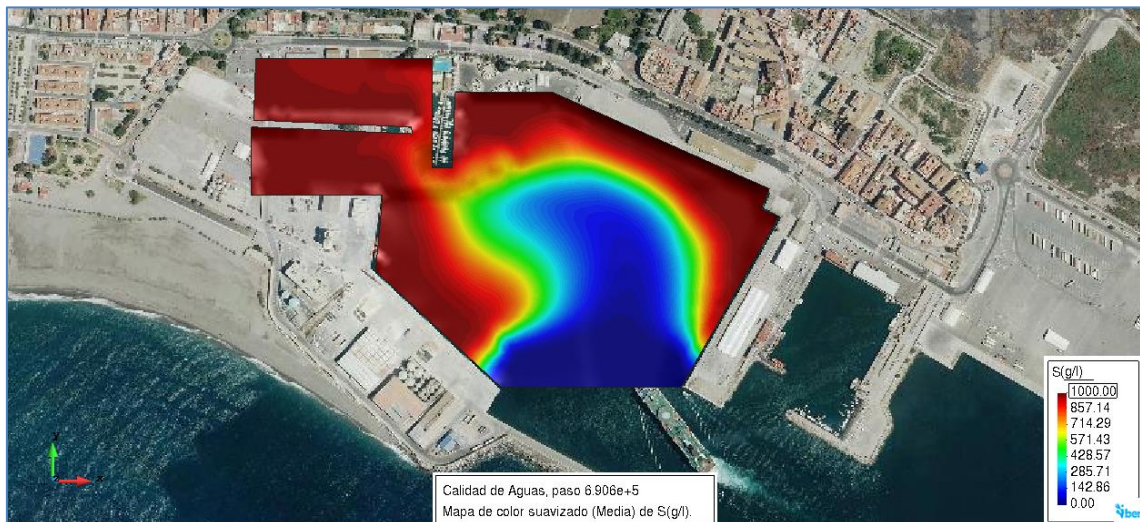
A la vista de lo expuesto en la Ilustración 260, la zona central de la dársena se renueva por completo al finalizar la simulación, quedando las zonas ubicadas en las proximidades del Muelle de Graneles, Muelle de Levante y el Muelle de Costa con unas concentraciones máximas del trazador. Por otro lado, tal y como se podría esperar, la zona de las embarcaciones deportivas tiene una tasa de renovación mínima, ya que las corrientes producidas por los agentes hidrodinámicos no tienen la capacidad suficiente para poder extraer la masa de trazador que ahí se encuentra.

### Caso 2

En este segundo caso, ante una mayor velocidad de viento Este, la capacidad de la dársena para renovar sus aguas es menor. Esto es entendible desde el punto de vista de que el viento evitaría la salida del trazador de la zona de embarcaciones deportivas, acumulándolo ahí.

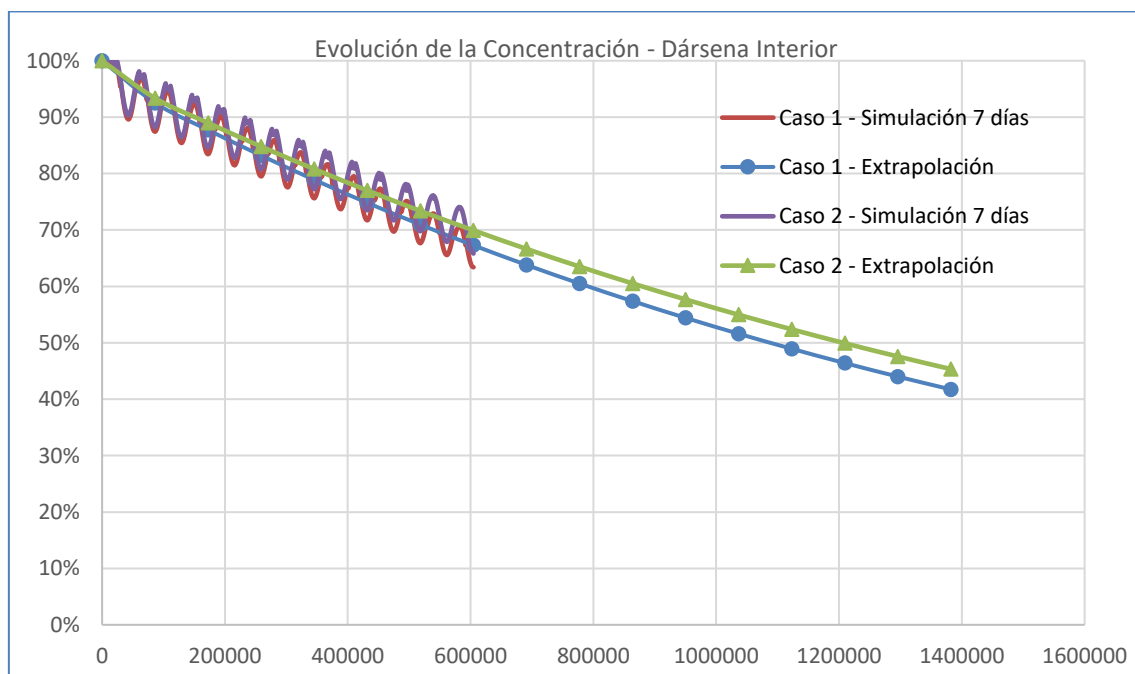






**Ilustración 261. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 2**  
Fuente: Postproceso IBER

Observando las figuras de la Ilustración 261, se aprecia que el comportamiento de la dársena en este segundo caso es prácticamente igual al del Caso 1. En él, la zona central es la que reduce al mínimo la masa de trazador que en él se encuentra, acumulándose en la zona de los muelles y de las embarcaciones deportivas. Es muy probable, que a mayor velocidad de viento Este, la capacidad de la dársena para reducir la concentración de cualquier contaminante conservativo sea menor, ya que la geometría en planta de la zona deportiva impide que la acción de los agentes hidrodinámicos sea efectiva.



**Gráfico 16. Comparativa de los casos de la evolución de la concentración - Dársena Interior**  
Fuente: Elaboración propia

Igual que ocurre en la Dársena de Azucenas, en el Gráfico 16, la evolución de la concentración en los distintos escenarios analizados es muy similar. En esta dársena, las condiciones del Caso 2, son más favorables para la reducción de la concentración del trazador en el interior de la dársena.

Se debe poner de manifiesto que la inclusión de la zona deportiva en el interior de la dársena puede introducir una serie de particularidades que modifiquen los resultados obtenidos, de tal forma, que a pesar de que la función exponencial se adapta en gran medida a la tendencia de la simulación, es probable que a medida que la zona central de la dársena quede renovada, la zona de embarcaciones deportivas siga teniendo concentraciones de trazador muy altas y difíciles de reducir.

#### *7.4.1.1 Justificación de la no modelización del resto de alternativas del PDI*

##### *7.4.1.1.1 Alternativa Levante*

Esta alternativa consiste en cerrar la actual Dársena Pesquera y abrir una nueva dársena al Este del contradique actual del puerto. Esta nueva dársena tiene una bocana de entrada estrecha lo que a priori, haría pensar que los espigones que la definen reducirían en gran medida la acción de los agentes hidrodinámicos dentro de la dársena, reduciendo así su capacidad de renovación.

El canal de entrada se sitúa en la dirección Este, con un cierto ángulo dirección Norte, lo que hace que, la acción del espigón situado al Sur del canal de entrada reduzca en gran medida la capacidad de las corrientes entrantes en la dársena.

Por otro lado, y una vez modelizada la dársena pesquera en la configuración actual, la cual tiene una capacidad de renovación muy baja; la presencia de dos infraestructuras de abrigo en el interior de la dársena reduciría la posibilidad de disminuir la masa del trazador conservativo considerado, provocando la aparición de zonas con grandes concentraciones y difíciles de movilizar.

Con respecto a las dársenas de Azucenas e Interior, esta nueva dársena situada en las proximidades de la bocana de entrada del puerto reduciría, a priori, la capacidad de renovación de las dársenas, ya que la presencia de obstáculos en el recorrido de las corrientes entrantes reduce su velocidad.

Por lo tanto, no se realiza una modelización específica de esta alternativa, ya que la nueva configuración que tendría el puerto junto con la extrapolación de los resultados ya obtenidos daría lugar a **capacidades de renovación más bajas de las ya obtenidas, estando en un escenario más pesimista de lo simulado en el estado actual y Poniente 1.**



#### 7.4.1.1.2 Alternativa Poniente Playa

Esta alternativa consiste en cerrar la actual Dársena Pesquera y abrir una nueva dársena al Oeste del Muelle de Poniente. Esta nueva dársena poseería un canal de entrada orientado hacia el Este con un cierto ángulo de inclinación hacia el Sur.

Esta configuración se asemeja en parte a la Poniente 1, pero con varias particularidades, como son la misma configuración de la Dársena Interior del Puerto, y la apertura de una dársena en la zona Oeste del Puerto. Sin embargo, la disposición en planta de esta nueva dársena es muy distinta de la que se plantea en Poniente 1, ya que en ella se plantean varias infraestructuras de abrigo y servicio dentro de la dársena, las cuales tienen, a priori, efectos negativos en la capacidad de renovación de la dársena.

Respecto a la nueva dársena, la presencia de los dos espigones en la bocana de entrada y, sobre todo, el situado en la parte Este del puerto, provocarían que en la zona Norte de la dársena la acumulación de contaminante sería muy alta y habría serias complicaciones a la hora de que la dársena pudiese renovar, reduciendo en gran medida la capacidad de ésta.

En la entrada de la Dársena Interior, los caudales de entrada producidos por los ciclos de marea y el viento, serían similares a los que se tiene en la Alternativa Poniente 1. En este supuesto, dado que la dársena mantiene su configuración en planta, su superficie no se reduciría como en esa alternativa, por lo que la concentración de trazador contenido en ella sería aún mayor, estando así en un escenario más pesimista del considerado.

Con respecto a la Dársena de Azucenas, su comportamiento sería muy similar al simulado en Poniente 1, ya que el escenario es prácticamente igual, exceptuando la disposición en planta de la Dársena Interior y la Nueva Dársena que, en principio, no debería provocar grandes efectos sobre ella.

Atendiendo a lo expuesto, se decide no realizar la modelización de esta alternativa debido a que el escenario planteado sería más pesimista de los ya considerados, teniendo, en principio, **unas tasas de renovación más bajas y desfavorables desde el punto de vista medioambiental.**

#### 7.4.1.1.3 Alternativa Poniente 3

Esta alternativa presenta grandes modificaciones con respecto a la configuración actual ya que, a pesar de mantener abierta la Dársena Pesquera, se incluye una nueva zona de usos portuarios al Sur del Dique de Abrigo, la Dársena Interior se convierte en una dársena deportiva con una serie de muelles y pantalanés y el canal principal actual y el dique de abrigo se verían interrumpidos por una zona de unión para la nueva zona portuaria y la entrada a la Dársena Interior, respectivamente.

La Dársena Azucenas, ante la presencia de una nueva zona portuaria al Sur del Dique de Abrigo, que alteraría los efectos del viento y de los ciclos de marea; en principio, no mejoraría su capacidad de renovación, sino todo lo contrario, ya que la presencia de obstáculos en el recorrido de las corrientes tiene como efecto la reducción de la velocidad y de la capacidad de arrastre de estas.

La Dársena Pesquera, como ya se ha mostrado en el análisis de la configuración actual, tiene una capacidad de renovación muy baja, con respecto al resto de dársenas. En esta nueva disposición, su capacidad de renovación, a priori, no mejoraría. De igual forma que ocurre en la Dársena de Azucenas, la presencia de obstáculos en los recorridos de las corrientes, suelen tener efectos negativos sobre la velocidad y la capacidad movilizadora de las mismas. Viendo que se mantiene el espigón en la entrada y la presencia de la zona de unión para la nueva zona portuaria, no tendrían efectos positivos sobre la renovación de la dársena.

La nueva configuración de la Dársena Interior presenta un gran número de zonas abrigadas que, a priori, darían lugar a “zonas muertas”, donde la masa de agua permanecería en un estado prácticamente estático. Los posibles efectos del viento no serían muy notables, ya que, ante los distintos muelles y pantalanés, habría zonas en las que se acumularía la masa del trazador.

Una vez expuesto este posible escenario, se decide no realizar la modelización hidrodinámica de esta alternativa, ya que **éste sería un marco pesimista con respecto a lo ya analizado en los casos anteriores, con capacidades de renovación similares o más bajas**, aunque algo mejor que Poniente 2.

#### 7.4.1.1.4 Alternativa Poniente 4

El escenario propuesto en esta alternativa tiene como foco principal la transformación de la Dársena Interior en una dársena deportiva, con muelles y pantalanés en la zona central y donde actualmente se encuentra el Muelle de Poniente.

Esta alternativa tiene grandes similitudes con la disposición actual. La Dársena de Azucenas reduciría ligeramente su superficie que, teniendo unos caudales de entrada muy similares a los actuales, no variaría en gran medida su comportamiento, mejorando su capacidad de renovación.

En el caso de la Dársena Pesquera, las ampliaciones de la zona que la separa de la Dársena de Azucenas y de la zona Oeste de la bocana de entrada, reduciría su canal de entrada, por lo que las corrientes estarían más confinadas y tendrían unas dificultades mayores a la hora de introducirse en la dársena, por lo que su capacidad de renovación sería menor.

La Dársena Interior presenta una configuración con un conjunto de muelles y pantalanés en la zona central. Dado que, en el análisis de la disposición actual, se aprecia que su tasa de

renovación es baja, la presencia de estos muelles y pantalanes provocaría la aparición de zonas muertas entre ellos por lo que el tiempo de renovación que se necesitaría sería mayor.

Ante este escenario, se decide no realizar la modelización de esta alternativa, ya que, a priori, los resultados obtenidos mostrarían **unas capacidades de renovación de las dársenas Azucenas y Pesqueras muy similares a las que se tiene actualmente, mientras que en la Dársena Interior la tasa de renovación sería más baja.**

#### 7.4.1.1.5 Alternativa Exterior

En esta alternativa se muestra una disposición en la que la Dársena Pesquera es cerrada y se habilita una nueva zona portuaria para embarcaciones deportivas al Sur del Muelle de Graneles.

La Dársena de Azucenas mantiene su disposición actual sin variaciones, de tal manera que su comportamiento hidrodinámico puede venir condicionado por la construcción la nueva zona deportiva. Ello, a priori, no produciría efectos positivos sobre la dársena, ya que la aparición de obstáculos en las corrientes generadas por el viento y los ciclos de marea, reducen la capacidad de arrastre de estas. El cierre de la Dársena Pesquera afecta directamente a su comportamiento hidrodinámico, escenario ya simulado en la Alternativa Poniente 1 y el cual mejora su capacidad de renovación, por ello no se ve necesario volver a simular esta situación, ya que los resultados serían parecidos o incluso peores debido a la nueva zona deportiva.

La Dársena Interior, se encuentra en una situación muy parecida a la de Azucenas, donde su comportamiento con la dársena Pesquera cerrada ya ha sido estudiado, con la particularidad de que su superficie es menor en ese escenario. Por lo tanto, con una superficie mayor y la influencia de la nueva zona deportiva, se estima que la capacidad de renovación de la dársena será parecida o peor, por lo que no se plantea realizar el estudio hidrodinámico de la dársena en este escenario.

La nueva dársena deportiva que se proyecta al Sur del Muelle de Graneles muestra un canal de entrada orientado hacia el Este, con un espigón de abrigo que hace que la entrada esté orientada Norte-Sur. Esta circunstancia hace que, a priori, la entrada de caudales producidos por los agentes hidrodinámicos, sean con velocidades más bajas y, por lo tanto, con una capacidad de arrastre menor, haciendo que la capacidad de renovación sea más baja. Además, la configuración mostrada con varios espigones para delimitar diferentes zonas y, la zona de pantalanes de amarre, hacen que sea muy probable la aparición de “zonas muertas” donde la masa del trazador se acumularía llegando a concentraciones máximas. Ante esta situación, se puede estimar que, en principio, la capacidad de renovación de esta dársena sería baja.

Por los motivos expuestos anteriormente, se decide no realizar una modelización particular de esta configuración debido a que, en principio, **las capacidades obtenidas en las dársenas propuestas serían parecidas a las obtenidas en los casos ya analizados e incluso peores.**

#### 7.4.1.2 Conclusiones

Se ha estudiado la capacidad de renovación de las aguas comprendidas en las dársenas del actual recinto portuario de Motril y de la futura configuración del PDI de Motril. Para ello se ha establecido un indicador de calidad siguiendo los criterios establecidos en la ROM 5.1, sobre la calidad de agua en espacios portuarios. Dicha metodología se ha analizado en detalle a fin de confirmar su idoneidad para la resolución del problema planteado, valorándose finalmente de manera positiva.

A la vista de lo expuesto en los resultados, la dársena de Azucenas es la que tiene una mejor capacidad de renovación de sus aguas. El principal motivo es su situación en la entrada del puerto, donde las corrientes entrantes tienen una gran capacidad de arrastre del trazador.

La dársena Pesquera era, a priori, una de las dársenas que tendría más dificultades para renovar sus aguas, debido a que los dos espigones situados en la entrada de ésta disminuyan la capacidad de las corrientes entrantes de movilizar la masa del trazador y extraerlo.

La dársena Interior, con la configuración actual del puerto, se preveía una capacidad de renovación baja, debido a su situación al final del puerto y su extensión. Observando los resultados obtenidos, se confirma que su capacidad de renovación es baja. Con la alternativa Poniente 1 la capacidad de renovación aumenta, sin lograr renovar sus aguas en el plazo de 7 días. En el caso de Poniente 2 la situación es mucho más desfavorable en relación a Poniente 1 y a la situación actual.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se concluye que la masa de agua en las dársenas interiores de la futura configuración del PDI presenta, en general, una capacidad baja de renovación. No obstante, se determina que la capacidad de renovación de las dársenas interiores mejora con la configuración de Poniente 1 y empeora con Poniente 2, siendo ésta la peor configuración.

#### 7.4.2 Incremento del consumo de agua

Según se ha expuesto en el Apartado 3.4.3, con las instalaciones actuales en el Puerto de Motril se consumieron 523.545,3 m<sup>3</sup> en el año 2018. Partiendo de la premisa de que el PDI se basa en una reordenación de usos y actividades, con las mínimas transformaciones posibles en sus infraestructuras, es de esperar que el consumo de agua no varíe sustancialmente, pudiendo considerarse prácticamente constante, en relación a los concesionarios.

De otro lado, habría que considerar que el consumo de agua se acogería a variaciones en los flujos de personas y usuarios de las terminales de pasajeros. De esta manera, en el año 2018 la “Terminal de Pasajeros” tuvo un consumo de 513 m<sup>3</sup>. Considerando las prognosis del tráfico de pasajeros del PDI, tanto en línea regular como cruceristas, descrita en el Apartado 2.3, se estima que el incremento de consumo asociado a los cruceros y ferris sería el que se recoge en la siguiente tabla.



**Tabla 141. Estimación del consumo de agua derivado del PDI**

	ACTUAL 2018 (Nº de personas)	PROGNOSIS DE TRÁFICOS 2026 (Nº de personas)		CONSUMO DE AGUA ASOCIADO AL TRÁFICO DE PASAJEROS (m³)		INCREMENTO (%)
Pasajeros de cruceros	5.000	Optimista	19.000	Optimista	1.949,4	280
		Neutro	11.000	Neutro	1.128,6	120
		Pesimista	8.000	Pesimista	820,8	60
Pasajeros en línea regular (PAX)	207.000	Optimista	306.000	Optimista	758,4	47,8
		Neutro	252.000	Neutro	624,5	21,7
		Pesimista	224.000	Pesimista	555,1	8,2
TOTAL						
Optimista	2.707,8					327,8
Neutro	1.753,1					141,7
Pesimista	1.375,9					68,2

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Como se puede observar, de acuerdo a las prognosis del tráfico de pasajeros, **el consumo de agua asociado al PDI sería de un 327,8 % en un escenario optimista, en torno al 140 % en un escenario neutro (o medio) y del 68,2 % en un escenario pesimista.**

Por último, se debe destacar que dicho consumo es invariable en relación a la alternativa elegida. Por tanto, esta variable no influirá en el proceso decisorio de la alternativa más adecuada desde el punto de vista medioambiental.

#### 7.4.3 Incremento de las necesidades de depuración habituales

Como ya se ha dicho en el Apartado 3.4.4, el incremento de las necesidades de depuración estará directamente relacionado con la capacidad de la EDAR Motril-Salobreña, ya que el Puerto de Motril, a día de hoy, no tiene depuradora propia.

Ya que el puerto no es el único que vierte a la red de saneamiento que desemboca en la EDAR Motril-Salobreña, no se puede hacer una estimación del incremento de las necesidades de depuración habituales.

En cualquier caso, esta variable no experimentaría diferencias según se considere una alternativa u otra, por lo que no sería determinante en el proceso decisorio del EsAE.

## 7.5 FACTORES CLIMÁTICOS

### 7.5.1 Calentamiento global

Según se establece en el Plan Director del Puerto de Motril 2011-2026, se prevé un crecimiento de la mayor parte de sus tráfico. Este aumento de las mercancías transportadas, y del número o tamaño de los buques provocará que las emisiones también se eleven.

A continuación, se muestran las emisiones previstas para 2026 (Trabajo 5). Se calculan a través de las previsiones de tráfico para dicho año, obtenidas del análisis estratégico y las pronosis realizadas para el Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Motril. Se planten tres hipótesis de evolución: pesimista, neutro y optimista.

Cabe mencionar que para aquellas categorías de tráfico de las cuales no se presentan pronosis, se ha realizado una estimación en función de los tráficos actuales y futuros; estas categorías serán: náutica-deportiva, servicios de practicaaje y remolque y gestión de residuos MARPOL.

#### 7.5.1.1 Tráfico de graneles

Se presentan a continuación las emisiones previstas para el año 2026 en función de la evolución del tráfico de graneles para las tres hipótesis planteadas.

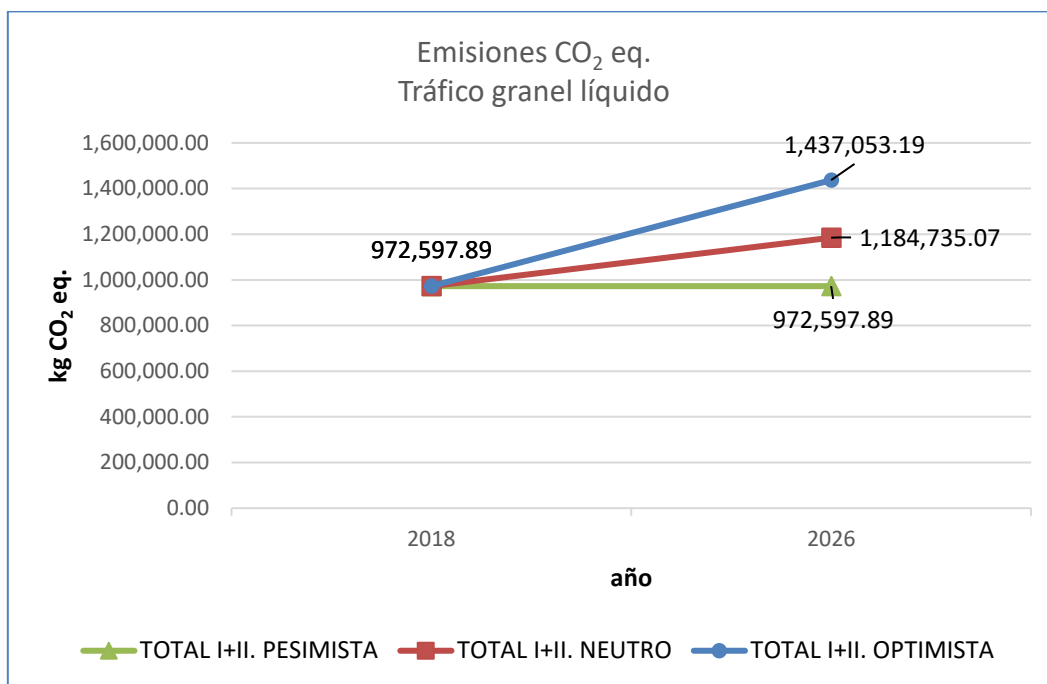
##### 7.5.1.1.1 Graneles líquidos

El tráfico de graneles líquidos es el principal en el Puerto de Motril, suponiendo un 48% del total en el año 2018. Según las pronosis, se estima que experimentará un crecimiento del 22% para la hipótesis neutro y de un 48% para la hipótesis optimista, mientras que en la hipótesis pesimista no se considera aumento de tráfico de granel líquido.

**Tabla 142. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por el tráfico de granel líquido**

Granel líquido		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Toneladas</b>		1.341.418	1.341.418	1.634.000	1.982.000
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	972.597,89	972.597,89	1.184.735,07	1.437.053,19
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	11.151.551,75	11.151.551,75	13.583.860,92	16.476.874,14
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>972.597,89</b>	<b>972.597,89</b>	<b>1.184.735,07</b>	<b>1.437.053,19</b>

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 17. Comparativa de emisiones producidas por el tráfico de granel líquido en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

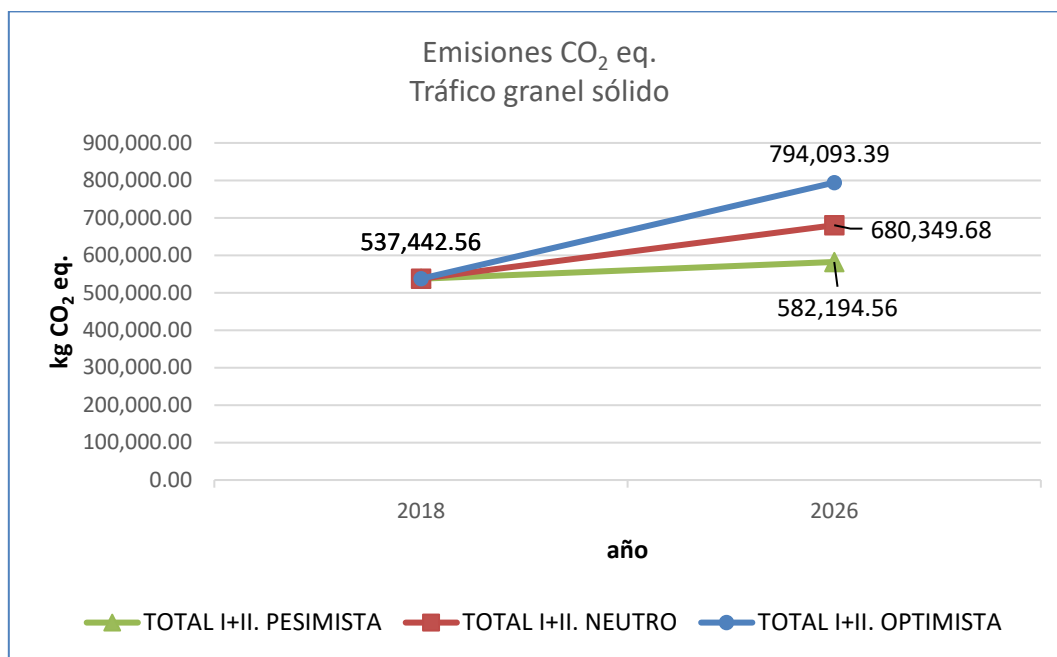
#### 7.5.1.1.2 Granel sólido

Aunque en menor medida que el tráfico de granel líquido, el tráfico de graneles sólidos es también de gran valor en el Puerto de Motril. Según las prognosis de tráfico realizadas, se prevé un crecimiento del tráfico en las tres hipótesis: de un 3% en la pesimista, un 11% en la neutral y un 25% en la optimista.

**Tabla 143. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por el tráfico de granel sólido**

Granel sólido		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Toneladas</b>		558.495	605.000	707.000	890.000
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	537.442,56	582.194,56	680.349,68	794.093,39
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	1.665.465,34	1.804.146,02	2.028.726,60	2.460.793,21
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>537.442,56</b>	<b>582.194,56</b>	<b>680.349,68</b>	<b>794.093,39</b>

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 18. Comparativa de emisiones producidas por el tráfico de granel líquido en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

#### 7.5.1.2 Tráfico RO-RO

Debido a la mejora de las infraestructuras del puerto y su adaptación a tráficos ro-ro, lo que permite el crecimiento del tráfico de mercancía general con los puertos del norte de África, se prevén crecimientos de tráfico para el año 2026 en las tres hipótesis, siendo de un 27% en la hipótesis pesimista, un 59% para la neutral y un 114% para la optimista.

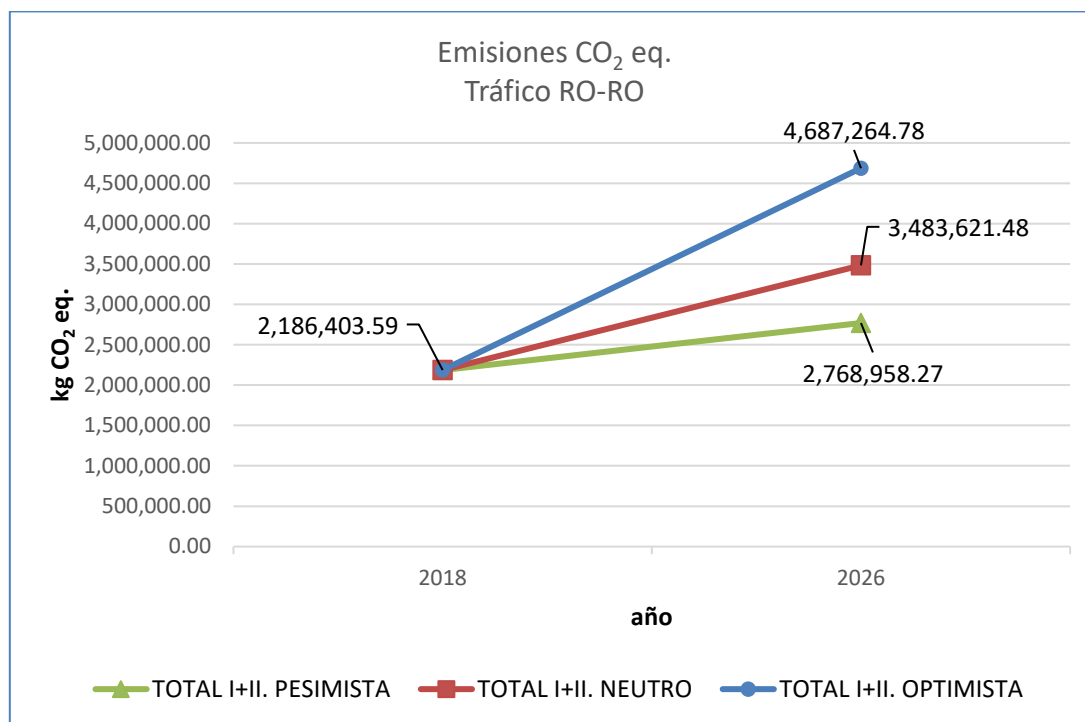
Se presentan a continuación las emisiones previstas para el año 2026 en función de la evolución del tráfico RO-RO para las tres hipótesis planteadas.

**Tabla 144. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por el tráfico RO-RO**

Mercancía RO-RO		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Toneladas</b>		474.192,20	600.537,98	755.535,77	1.016.584,67
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	2.186.403,59	2.768.958,27	3.483.621,48	4.687.264,78
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	30.085.403,04	38.101.485,87	47.935.411,69	64.497.813,08
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>2.186.403,59</b>	<b>2.768.958,27</b>	<b>3.483.621,48</b>	<b>4.687.264,78</b>

Fuente: Elaboración propia





**Gráfico 19. Comparativa de emisiones producidas por el tráfico RO-RO en el año 2026**

Fuente: Elaboración propia

#### 7.5.1.3 Tráfico RO-PAX

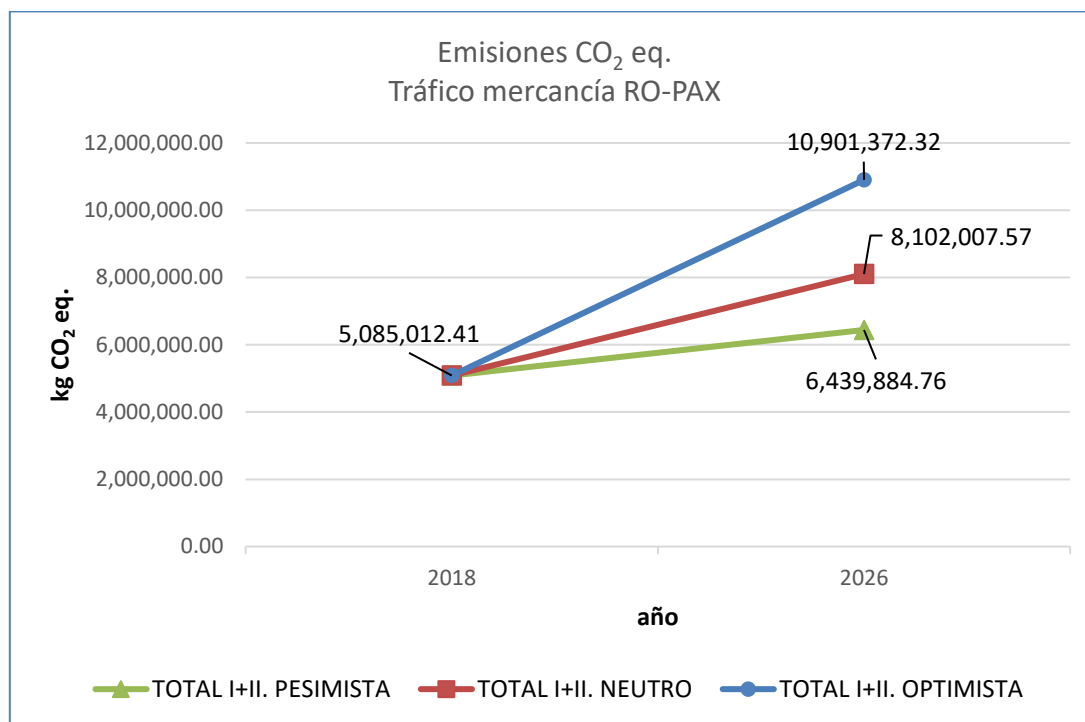
De nuevo, debido a la mejora en la adaptación al tráfico RO-RO, se producirán también crecimientos en el tráfico RO-PAX. Las hipótesis estiman que se produzca el mismo crecimiento que en el apartado anterior, es decir, 27% en la hipótesis pesimista, un 59% para la neutral y un 114% para la optimista.

Se presentan a continuación las emisiones previstas para el año 2026 en función de la evolución del tráfico RO-PAX, tanto de tráfico de mercancía como de tráfico de vehículos en régimen de pasaje, para las tres hipótesis planteadas.

**Tabla 145. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por el tráfico RO-PAX de mercancía**

Mercancía RO-PAX		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Toneladas</b>		281.466,80	356.462,02	448.464,23	603.415,33
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	5.073.727,58	6.425.593,15	8.084.027,33	10.877.179,63
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	6.464.199,70	8.186.548,58	10.299.482,23	13.858.107,32
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>5.073.727,58</b>	<b>6.425.593,15</b>	<b>8.084.027,33</b>	<b>10.877.179,63</b>

Fuente: Elaboración propia

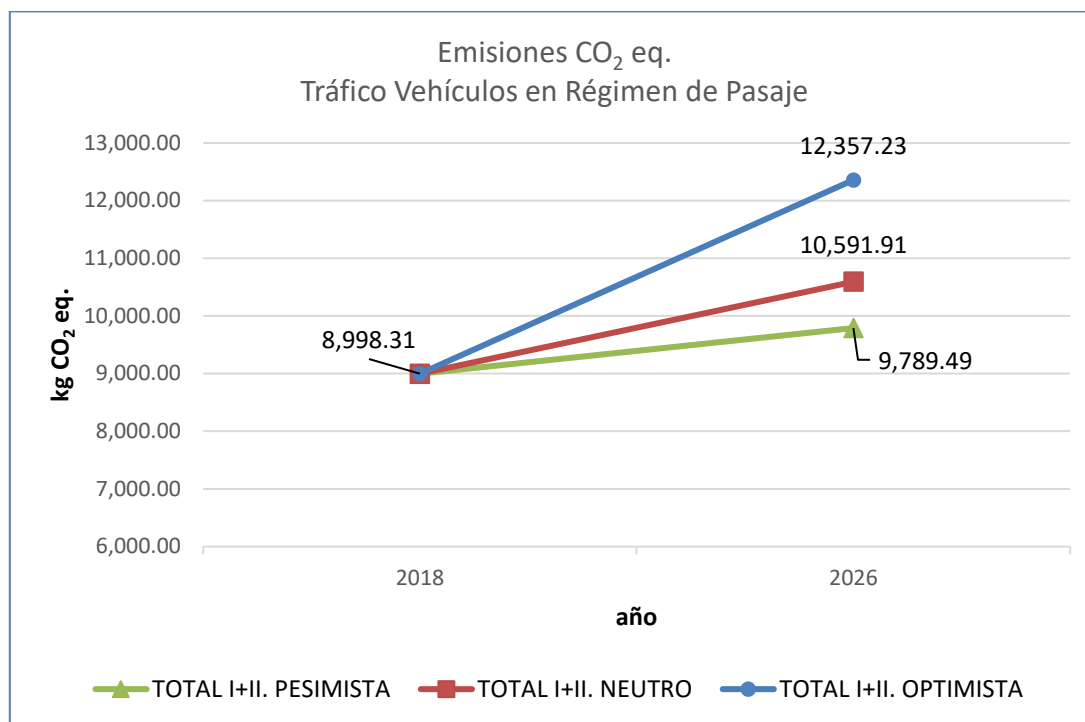


**Gráfico 20. Comparativa de emisiones producidas por el tráfico de mercancía RO-PAX en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 146. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por el tráfico de vehículos en régimen de pasaje**

Vehículos en régimen de pasaje		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Vehículos</b>		56.070	61.000,00	66.000,00	77.000,00
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	8.998,31	9.789,49	10.591,91	12.357,23
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>8.998,31</b>	<b>9.789,49</b>	<b>10.591,91</b>	<b>12.357,23</b>

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 21. Comparativa de emisiones producidas por el tráfico de vehículos en régimen de pasaje en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

#### 7.5.1.4 Tráfico de mercancía general

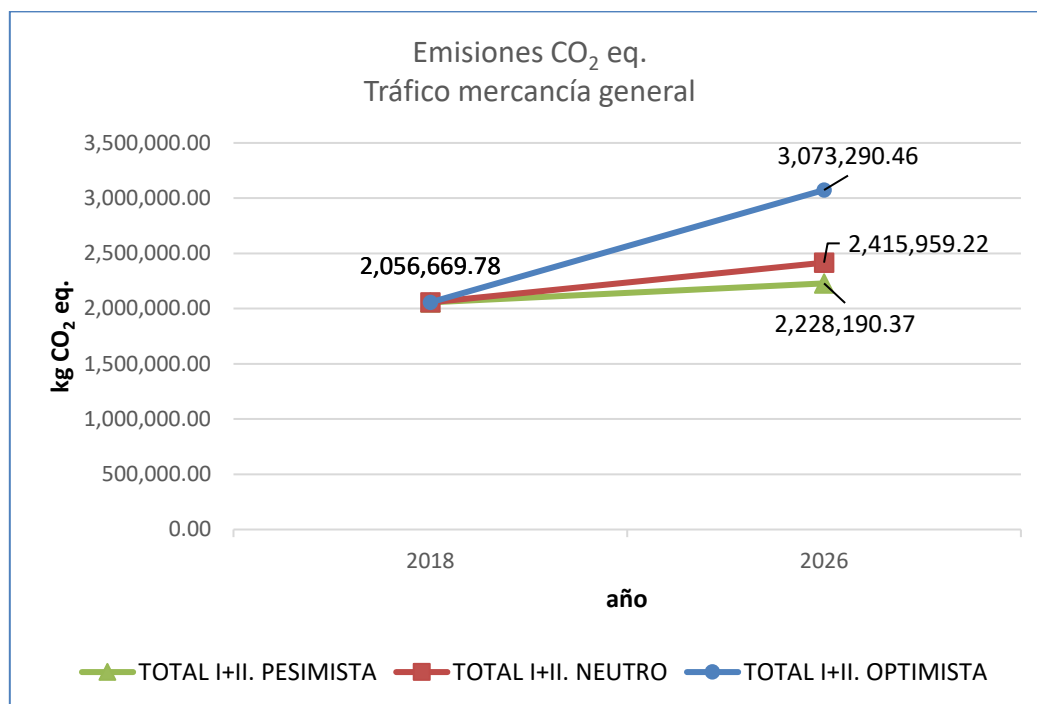
Como se ha comentado previamente, en este apartado se contabiliza la mercancía general que no se opera en ro-ro o ro-pax.

Las prognosis prevén un crecimiento del 8% en la hipótesis pesimista, de un 17% para la hipótesis neutro y de un 27% para la hipótesis optimista. Se presentan a continuación las emisiones previstas para el año 2026 en función de la evolución del tráfico de mercancía general para las tres hipótesis planteadas.

**Tabla 147. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por el tráfico de mercancía general**

Mercancía general		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Toneladas</b>		164.298,00	178.000,00	193.000,00	209.000,00
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	2.056.669,78	2.228.190,37	2.415.959,22	3.073.290,46
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	101.862.093,46	110.357.111,08	119.656.867,63	152.212.962,63
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>2.056.669,78</b>	<b>2.228.190,37</b>	<b>2.415.959,22</b>	<b>3.073.290,46</b>

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 22. Comparativa de emisiones producidas por el tráfico de mercancía general en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

#### 7.5.1.5 Tráfico de cruceros

En los últimos años, el tráfico de pasajeros de crucero ha ido en aumento. Continuando con esta tendencia, se prevén crecimientos en las escalas de cruceros de un 17% en la hipótesis pesimista, de un 48% en la hipótesis neutro y de un 86% en la hipótesis optimista.

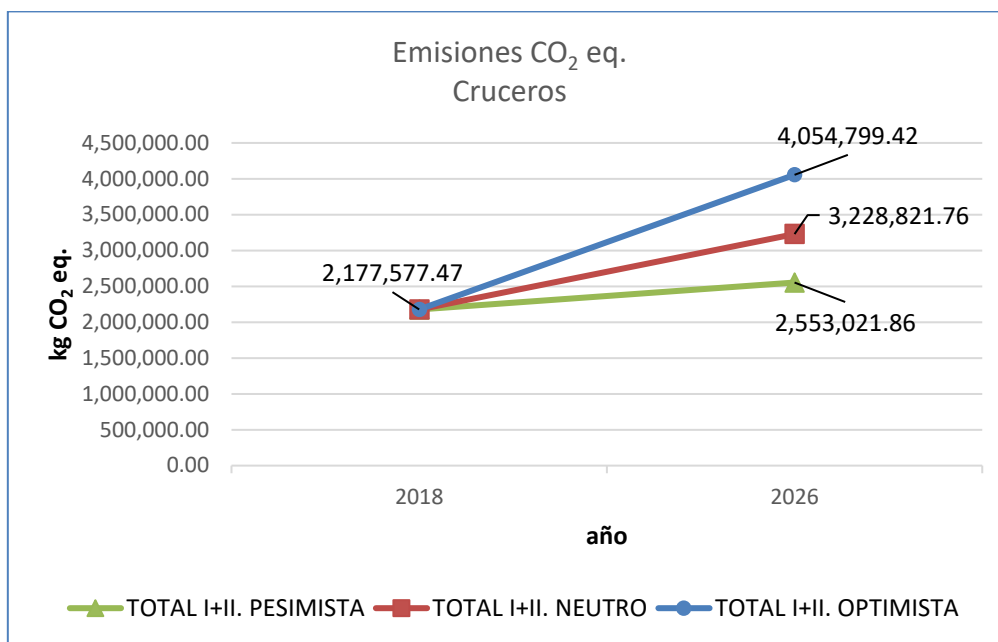
Se presentan a continuación las emisiones previstas para el año 2026 en función de la evolución del número de escalas de cruceros para las tres hipótesis planteadas.

**Tabla 148. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por las escalas de cruceros**

Cruceros		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Escalas</b>		29	34	43	54
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	2.177.577,47	2.553.021,86	3.228.821,76	4.054.799,42
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	1.593.794,82	1.868.587,03	2.363.213,01	2.967.755,88
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>2.177.577,47</b>	<b>2.553.021,86</b>	<b>3.228.821,76</b>	<b>4.054.799,42</b>

Fuente: Elaboración propia





**Gráfico 23. Comparativa de emisiones producidas por las escalas de cruceros en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

#### 7.5.1.6 Otros tráficos

##### 7.5.1.6.1 Pesca

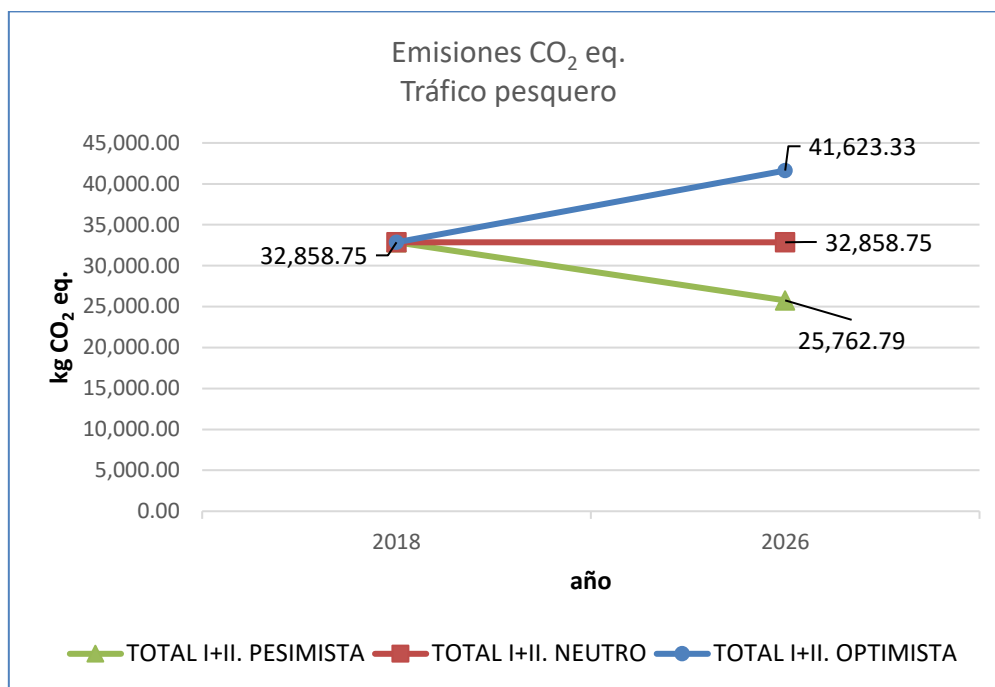
Las prognosis para el tráfico pesquero prevén, en la hipótesis pesimista, un descenso del 22%, mientras que para la hipótesis optimista pronostica un crecimiento del 27%. Mientras tanto, en la hipótesis neutro no prevé variaciones en el mismo.

Se presentan a continuación las emisiones previstas para el año 2026 en función de la evolución del tráfico pesquero para las tres hipótesis planteadas.

**Tabla 149. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por el tráfico pesquero**

Pesca		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Toneladas</b>		1.550	1.215	1.550	1.963
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	32.858,75	25.762,79	32.858,75	41.623,33
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>32.858,75</b>	<b>25.762,79</b>	<b>32.858,75</b>	<b>41.623,33</b>

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 24. Comparativa de emisiones producidas por el tráfico pesquero en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

#### 7.5.1.6.2 Náutica recreativa

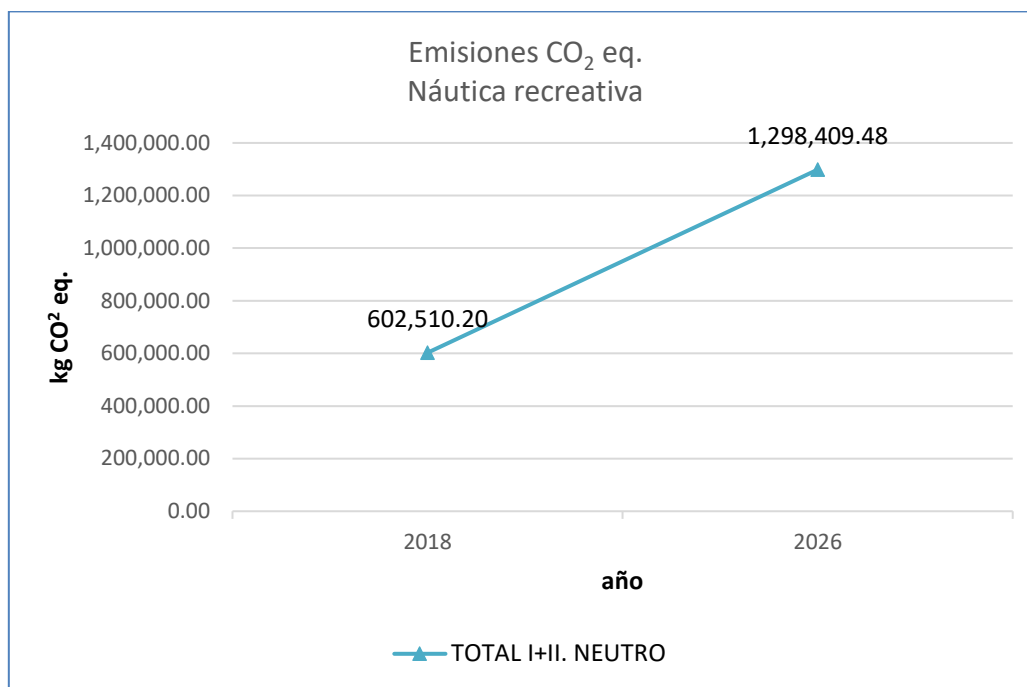
Debido a que las alternativas planteadas plantean la generación de nuevas instalaciones para el uso náutico deportivo y prevén un aumento en el número de amarres, pasando a tener 431 en el caso de la alternativa seleccionada, se pronostican la evolución de las emisiones de GEI que esto conllevará.

Se presentan a continuación las emisiones previstas para el año 2026 en función de la evolución del número de amarres para las tres hipótesis planteadas.

**Tabla 150. Emisiones previstas para el año 2026 producidas por la náutica recreativa**

Náutica recreativa		2018	2026
			Neutro
<b>Amarres</b>		200	431
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	602.510,20	1.298.409,48
	Alcance II	0,00	0,00
	Alcance III	0,00	0,00
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>602.510,20</b>	<b>1.298.409,48</b>

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 25. Comparativa de emisiones producidas por la náutica recreativa en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

#### 7.5.1.7 Servicios portuarios

La evolución de la prestación de servicios portuarios está ligada directamente al incremento de buques en el Puerto. Es por ello que, aunque en las prognosis no se contemplen estos servicios, se realiza una estimación en función del incremento del número de escalas en el Puerto de Motril para así calcular las emisiones derivadas de ellos.

En las prognosis se estima un crecimiento del número de buques para la hipótesis neutro y optimista del 17% y del 37% respectivamente. La hipótesis pesimista estima que no habrá variación respecto al año 2018.

##### 7.5.1.7.1 Servicios técnico-náuticos

A continuación, se muestra la evolución de las emisiones vinculadas a la prestación de los servicios de practica y remolque en el año 2026.

**Tabla 151. Emisiones previstas para el año 2026 asociadas a la prestación del servicio de practica**

Practica		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Escalas de buques</b>		1.357	1.357	1.590	1.857
<b>Emisiones totales CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	179.351,48	179.351,48	210.146,54	245.435,30
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	0,00	0,00	0,00	0,00

Practicaje	2018	2026		
		Pesimista	Neutro	Optimista
TOTAL I+II	179.351,48	179.351,48	210.146,54	245.435,30

Fuente: Elaboración propia

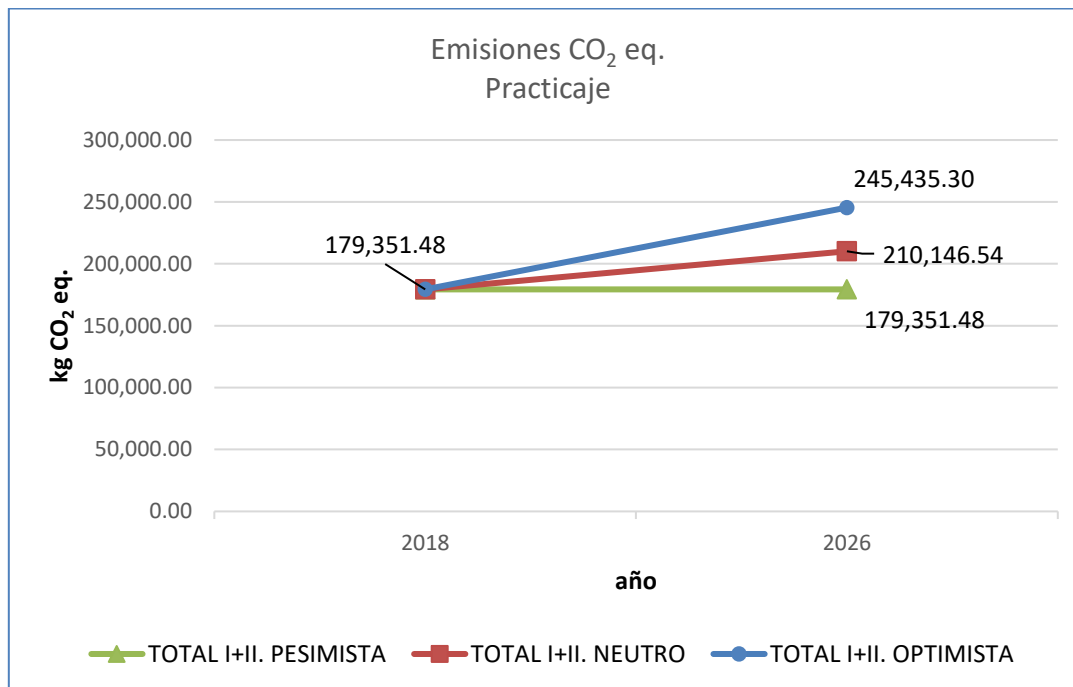


Gráfico 26. Comparativa de emisiones producidas por la prestación del servicio de practicaje en el año 2026

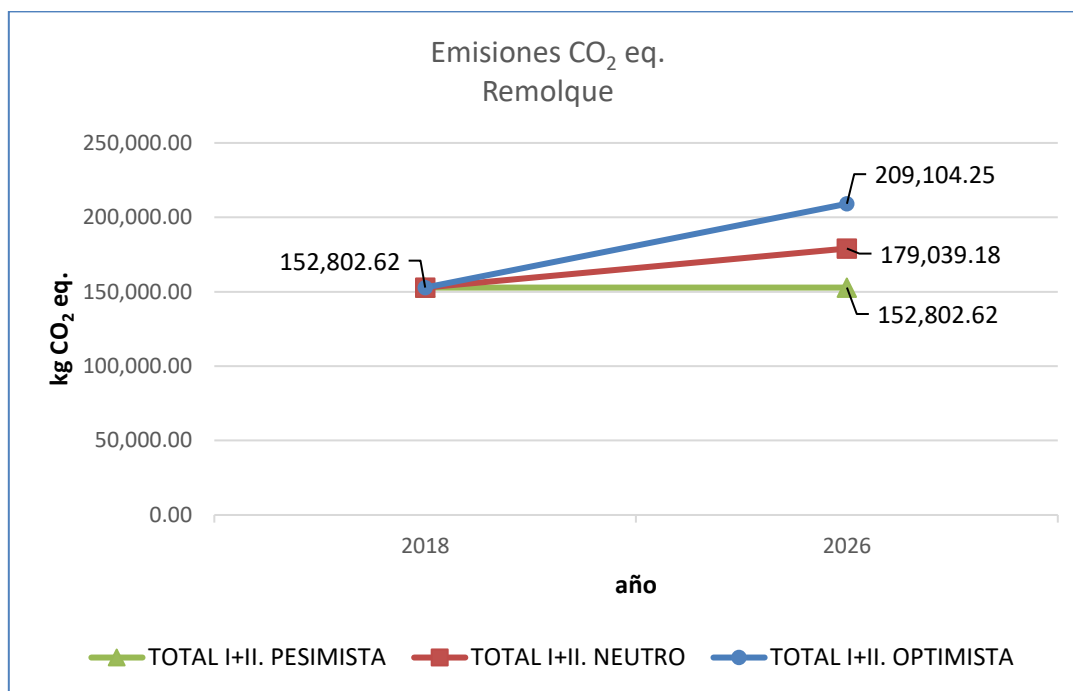
Fuente: Elaboración propia

Tabla 152. Emisiones previstas para el año 2026 asociadas a la prestación del servicio de remolque

Remolque	2018	2026		
		Pesimista	Neutro	Optimista
Escalas de buques	1.357	1.357	1.590	1.857
Emisiones totales CO <sub>2eq</sub> /CO <sub>2</sub>	Alcance I	152.802,62	179.039,18	209.104,25
	Alcance II	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	0,00	0,00	0,00
	TOTAL I+II	152.802,62	179.039,18	209.104,25

Fuente: Elaboración propia





**Gráfico 27. Comparativa de emisiones producidas por la prestación del servicio de remolque en el año 2026**  
Fuente: Elaboración propia

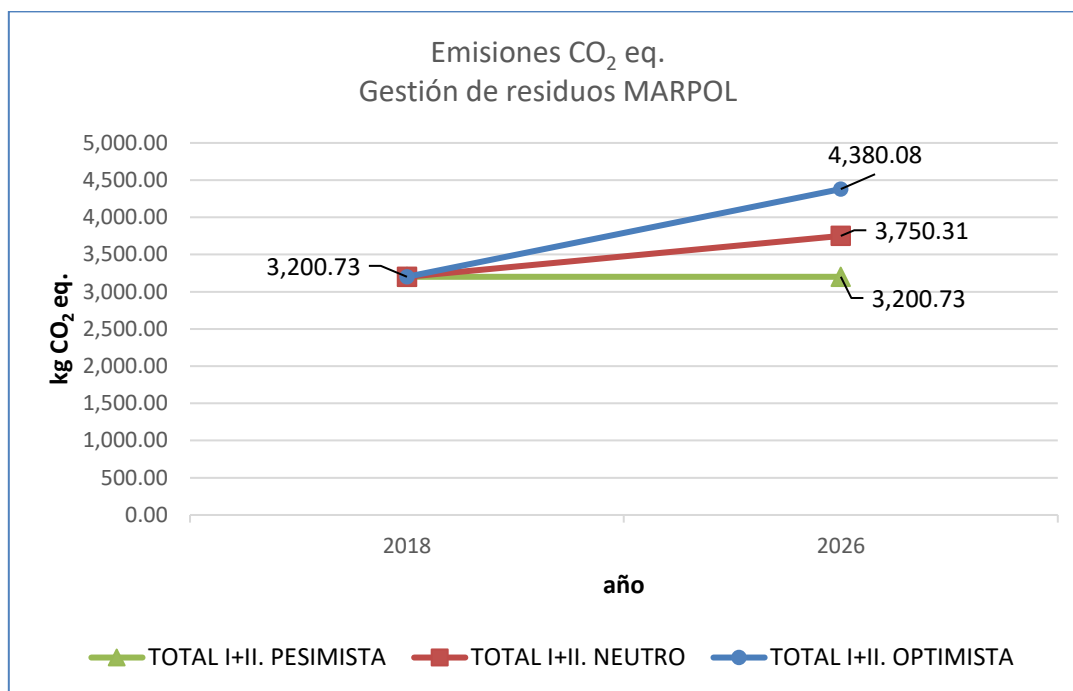
#### 7.5.1.8 Gestión de residuos MARPOL

A continuación, se muestra la evolución de las emisiones vinculadas a la prestación del servicio de gestión de residuos MARPOL en el año 2026.

**Tabla 153. Emisiones previstas para el año 2026 asociadas a la prestación del servicio de gestión de residuos MARPOL**

MARPOL		2018	2026		
			Pesimista	Neutro	Optimista
Escalas de buques		1.357	1.357	1.590	1.857
Emisiones totales CO <sub>2eq</sub> /CO <sub>2</sub>	Alcance I	3.200,73	3.200,73	3.750,31	4.380,08
	Alcance II	0,00	0,00	0,00	0,00
	Alcance III	83.082,15	83.082,15	97.347,55	113.694,59
	TOTAL I+II	<b>3.200,73</b>	<b>3.200,73</b>	<b>3.750,31</b>	<b>4.380,08</b>

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 28. Comparativa de emisiones producidas por la prestación de gestión de residuos MARPOL en el año 2026**

Fuente: Elaboración propia

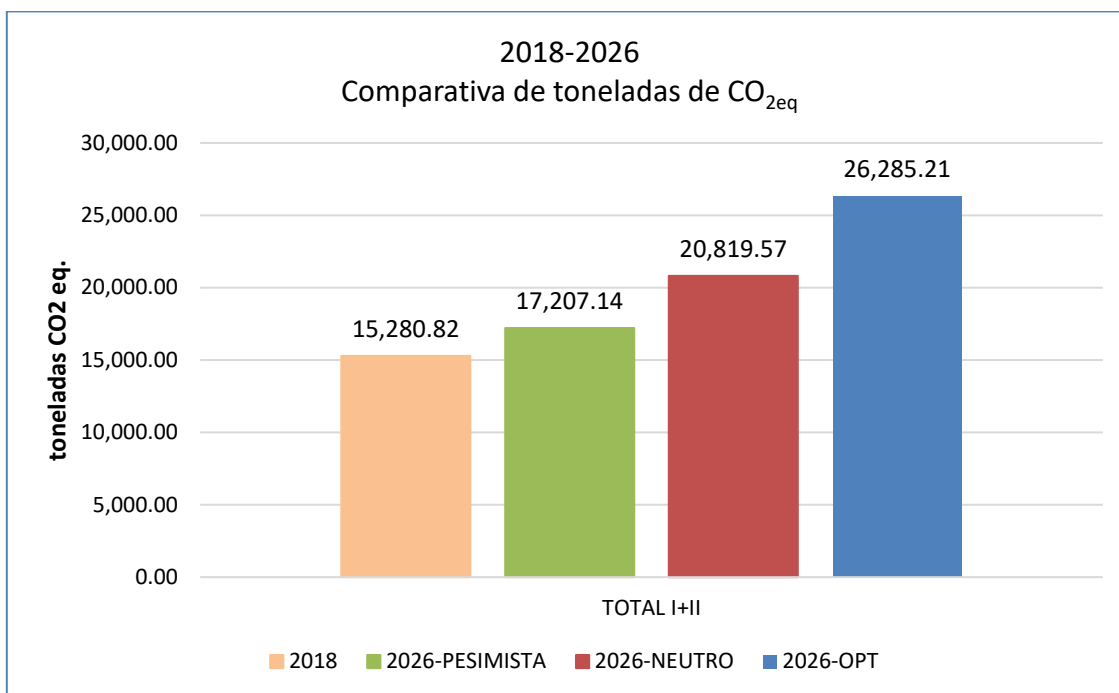
#### 7.5.1.9 Impacto esperado por el PDI

Se presentan a continuación los resultados esperados como consecuencia del Plan Director de Infraestructuras para 2026, en función de las tres hipótesis de crecimiento de mercancías presentadas.

**Tabla 154. Emisiones de CO<sub>2eq</sub> para las hipótesis de horizonte 2026**

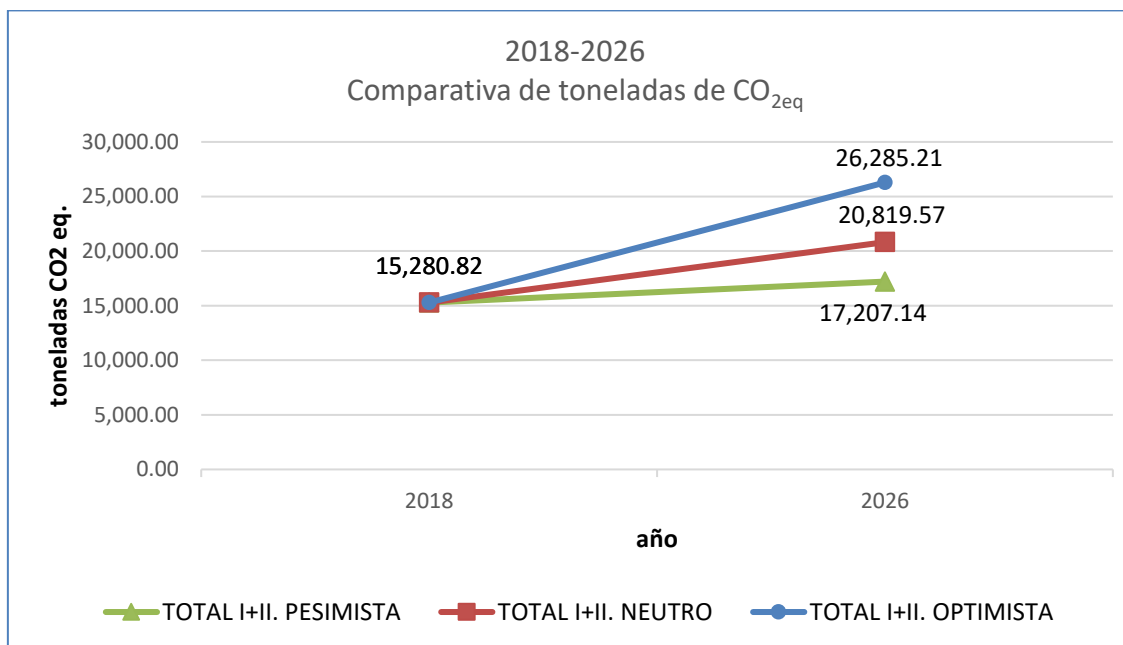
Impacto PDI		2026		
		Pesimista	Neutro	Optimista
<b>Emisiones totales kg CO<sub>2eq</sub>/CO<sub>2</sub></b>	Alcance I	15.901.463,20	19.513.901,21	24.979.536,57
	Alcance II	1.305.673,54	1.305.673,54	1.305.673,54
	Alcance III	171.552.512,49	195.964.909,63	229.951.646,17
	<b>TOTAL I+II</b>	<b>17.207.136,74</b>	<b>20.819.574,75</b>	<b>26.285.210,12</b>

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 29. Comparativa de emisiones producidas por el desarrollo del PDI en las tres hipótesis de horizonte 2026 (1)**

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 30. Comparativa de emisiones producidas por el desarrollo del PDI en las tres hipótesis de horizonte 2026 (2)**

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al indicador de la huella de carbono para el año 2026, se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 155. Cuantificación de la Huella de carbono en el Puerto de Motril en el año 2026**

Huella de carbono del Puerto de Motril. Año 2026			
Hipótesis	Pesimista	Neutro	Optimista
Total emisiones de GEI en kg CO <sub>2eq</sub>	17.207.136,74	20.819.574,75	26.285.210,12
Volumen de tráfico de Mercancías en toneladas	3.116.000	3.777.550	4.795.000
kg CO <sub>2eq</sub> /t Mercancía transportada	4,59	4,55	4,64

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que, mientras que para el escenario pesimista el crecimiento de las emisiones es mínimo (de un 13%), para los escenarios neutro y optimista es de un 36% y de un 72% respectivamente. Todo ello está acorde con el crecimiento de toneladas de mercancía manipulada, cuyas previsiones son aumentar de un total de 2.852.896 t movidas en el año 2018, a, en el año 2026, 3.116.000 t en el escenario pesimista, 3.777.550 t en el escenario neutro y 4.795.000 t en el escenario optimista. Esto se encuentra directamente ligado a:

- Aumento del tráfico de mercancías.

Partiendo de un total de 2.852.896 t de mercancía movida en el año 2018, el escenario pesimista estima un aumento de la mercancía hasta 3.116.000 t, un 9%. Mientras, en el escenario neutro se prevé un tráfico de 3.777.550 t, lo que supone un crecimiento del 32%, y si se tiene en cuenta la hipótesis más optimista, el tráfico de mercancía aumentaría a 4.795.000t, es decir, experimentaría un aumento del 68%.

Cabe destacar que para el tráfico de granel líquido se prevé crecimientos del 0%, 22% y 48%, mientras que para el granel sólido las previsiones son de 3%, 11% y 25% para las hipótesis pesimista, neutro y optimista respectivamente. Por último, la mercancía general es la que más aumento experimenta según las tres hipótesis: 23%, 52% y 104%.

- Aumento del tráfico ro-ro.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, el tráfico de mercancía general es el que más aumento experimentará según las tres hipótesis para el año 2026. El tráfico ro-ro representó, en el año 2018, un 82% del tráfico de mercancía general, sumando 755.659 t frente a un total de 919.957 t de mercancía general.

La hipótesis pesimista prevé que en el año 2026 el tráfico ro-ro sea de 957.000 t, suponiendo un crecimiento del 27%. Mientras, en las hipótesis neutro (1.204.000 t) y optimista (1.620.000 t), se estiman crecimientos de 59% y 114% respectivamente.

- Aumento del tráfico de pasajeros.

El número de pasajeros en líneas regulares en el año 2018 fue 207.000. Según las tres hipótesis habrá crecimiento, de un 8% (224.000 pasajeros) para el escenario pesimista, un 22% (252.000 pasajeros) en el escenario neutro y un 48% (306.000 pasajeros) en el escenario optimista.

De igual forma, el número de vehículos en régimen de pasaje pasan de 56.070 en el 2018 a 61.000 en el escenario pesimista, 66.000 en el escenario neutro y 77.000 en el escenario optimista, implicando crecimientos del 8, 17 y 37 % respectivamente.

En cuanto a las escalas de cruceros, los aumentos previstos son del 17% para el escenario pesimista, 48% para el escenario neutro y 85% para el escenario optimista.

- Aumento de los servicios portuarios

El crecimiento de tráfico en el Puerto de Motril implica que también se produzca un aumento en el número de buques. La prestación de servicios portuarios está ligada con el aumento en el número de escalas de buques en el Puerto, que se estima que aumenten desde las 1.357 escalas que se produjeron en el 2018 hasta 1.590 escalas (aumento del 17%) en el escenario neutro y 1.857 escalas (aumento del 37%) en el escenario optimista. El escenario pesimista no prevé variación respecto a 2018.

### *7.5.2 Vulnerabilidad a riesgos naturales, considerando el cambio climático*

Se evalúan a continuación los efectos del cambio climático sobre los nuevos desarrollos previstos en el PDI. La metodología y consideraciones pueden consultarse con detalle en el Trabajo 6.

#### *7.5.2.1 Alternativa Poniente 1*

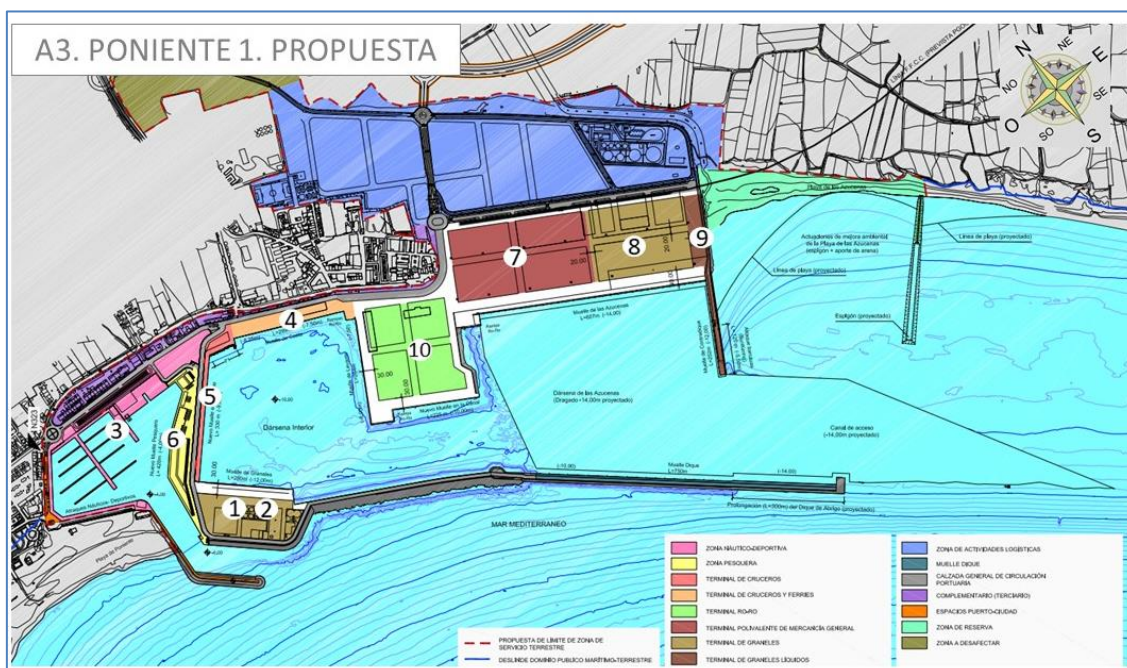
Las terminales en las que se ha subdividido el puerto para el análisis, teniendo en cuenta las actuaciones que propone el Plan Director para esta alternativa, son las siguientes:

- Terminal 1. Graneles sólidos. Bajo nivel de automatización
- Terminal 2. Graneles líquidos < 200.000 DWT
- Terminal 3. Marina/puerto deportivo
- Terminal 4. Ro-Pax
- Terminal 5. Cruceros
- Terminal 6. Pesquera
- Terminal 7. Mercancía general
- Terminal 8. Graneles sólidos. Bajo nivel de automatización
- Terminal 9. Graneles líquidos < 200.000 DWT
- Terminal 10. Ro-Pax



En la medida de lo posible, se ha mantenido la misma numeración en cuanto a tipo de tráfico atendido para facilitar la comparativa con respecto a la situación actual. Las diferencias principales con respecto a ésta son:

- La Terminal 5 pasa a de ser de mercancía general a dedicarse al tráfico de cruceros.
- Las Terminales 3 y 6 se localizan en una nueva dársena pesquero-deportiva.
- La Terminal 10, incluida en la explanada del Muelle de las Azucenas, se localiza en la explanada obtenida de rellenar la antigua dársena pesquera.



**Ilustración 262. Terminales del Puerto de Motril consideradas en el análisis tras el desarrollo del PDI, con la Alternativa Poniente 1**

Fuente: Elaboración propia

#### 7.5.2.1.1 Resultados

##### **Riesgo global**

El resultado global del puerto y discretizado para cada área/terminal considerada se incluye a continuación, para la Alternativa Poniente 1.

**Tabla 156. Riesgo financiero global. Situación futura**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Pérdidas monetarias	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Evaluación combinada del riesgo	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Tabla 157. Resultado global de incremento de inversión /pérdidas monetarias en el puerto y de riesgo financiero global. Situación futura. Alternativa Poniente 1**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,37
Inversión adicional (%) <i>(Como % de increm. sobre inv. inicial)</i>	0,00%	0,00%	0,09%	0,10%	0,18%	0,26%
Pérdidas monetarias (%) <i>(Como un % del ingreso esperado)</i>	0,02%	0,03%	0,01%	0,01%	0,06%	0,46%
TERMINAL 1						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,010
TERMINAL 2						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003
TERMINAL 3						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,011
TERMINAL 4						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,011
TERMINAL 5						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003
TERMINAL 6						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,005
TERMINAL 7						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,002	0,000	0,000	0,010	0,130
TERMINAL 8						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,017
TERMINAL 9						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,025
TERMINAL 10						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,287	0,340	0,602	0,845
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,009	0,009	0,003	0,003	0,011	0,136

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Se observa que en el año horizonte de análisis de largo plazo considerado (2100) se obtiene un riesgo financiero bajo, para ambos escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, al igual que en la situación actual.

- Por terminales, se producen pequeños importes de pérdidas monetarias, algo superiores a las de la situación actual en cómputo global. Estas pérdidas monetarias pronosticadas serán debidas a los mismos drivers climáticos que en la situación actual. El incremento de las terminales T7 y T10 determina el que haya cierto incremento global de pérdidas con respecto a la infraestructura existente. Este incremento se debe al incremento esperado en los tráficos con respecto a la situación actual, por el aumento de la capacidad máxima de las instalaciones, que repercute en las pérdidas.
- El resultado global del puerto muestra que, a diferencia de la situación actual, sí existen necesidades de inversión adicional a medio y largo plazo, para que los activos soporten los efectos del cambio climático en las infraestructuras de la Alternativa Poniente 1. Estas necesidades de inversión y variables climáticas que las ocasionan se estudian con más detalle seguidamente.

### **Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras**

Los datos climáticos en la infraestructura futura, para la Alternativa Propuesta, son los mismos que se recogen en la Tabla 75 para la situación actual, con la salvedad de la inundación costera, que debe actualizarse puesto que el francobordo mínimo más desfavorable ha variado (es un valor superior):

**Tabla 158. Cambios en el driver inundación costera ante los escenarios de cambio climático. Alternativa Poniente 1**

		ESCENARIO					
		2025		2050		2100	
		valor actual	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5
CAMBIOS EN PRINCIPALES VARIABLES CLIMÁTICAS							
Inundación costera (Nº de horas al año con inundación > 1,17 m en el muelle)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Evidentemente, este driver sigue siendo nulo para todos los escenarios considerados, por lo que se deduce que el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente para la Alternativa Poniente 1 del PDI.

### **Otros riesgos. Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas.**

Al igual que la Tabla 76 para la situación actual, se recogen en el cuadro siguiente los resultados en cuanto a rebases en los diques más desfavorables por terminal, en los diferentes escenarios de cambio climático, para la Alternativa Poniente 1:

**Tabla 159. Análisis del rebase en los nuevos desarrollos ante los escenarios de cambio climático. Alternativa Poniente 1**

Rebase Nº.horas/año con rebase > 0.1 l/s/m de un dique (en talud o vertical, según proceda)	F min (m)	Terminales afectadas	valor actual	ESCENARIO					
				2025		2050		2100	
				RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
D1: Muelle Dique	5,85	T1, T2, T7, T8, T9	8,24	8,24	8,24	8,24	8,24	9,25	9,67
D2: Dique talud cont. Muelle Dique	7,95	T4, T5	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
D4: Dique talud zona pesquera (<L)*	2,88	T10	465,46	482,55	481,81	523,50	542,90	686,19	799,28
Nuevo dique en talud	3,55	T3, T6	231,72	238,59	236,84	255,04	263,75	332,87	382,92

\* Mismo dique que D4, pero de menor longitud puesto que una alineación se ha visto reducida

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Estos resultados del parámetro rebase indican lo siguiente:

- Los 3 primeros diques mantienen las condiciones de rebase en todos los escenarios que presentaban en la situación actual, salvo el dique en talud de la zona pesquera, en donde mejoran, puesto que se transforma en muelle en la alineación que presentaba francobordos más desfavorables.
- Aparece un nuevo dique en talud con francobordos que implican escenarios de rebase significativos, bien es cierto que, tal como recoge el Plan Director de Infraestructuras, el dique se ha diseñado de tipo rebasable.

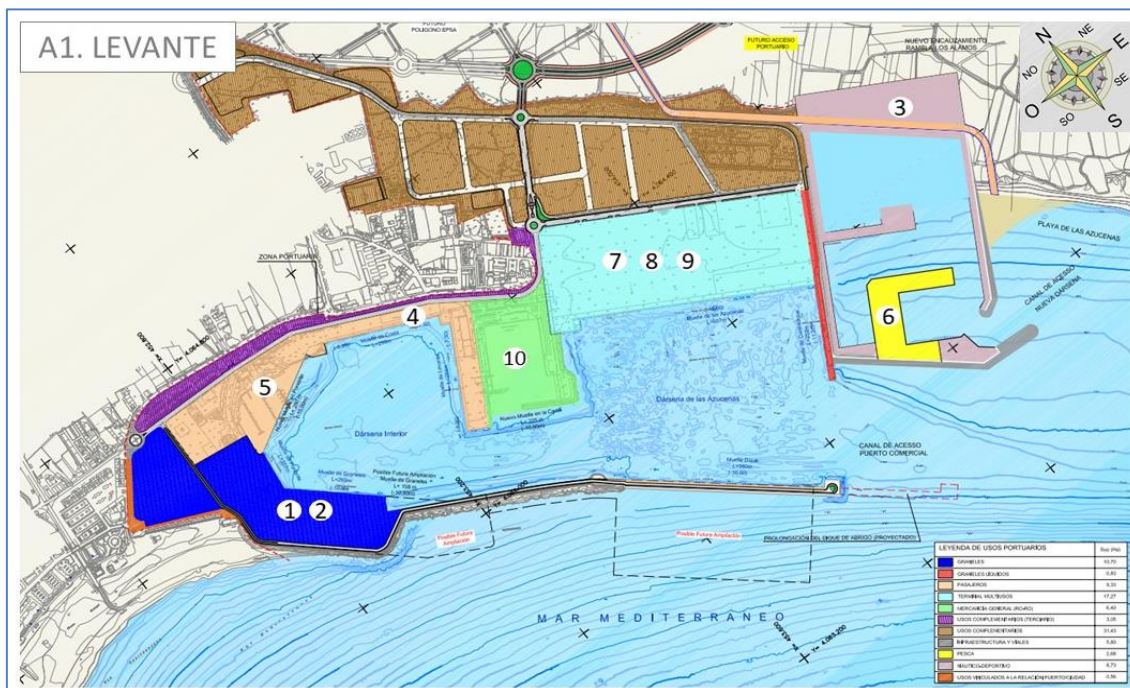
Además, la herramienta considera, a diferencia de la situación actual, que los nuevos desarrollos necesitarán de inversiones adicionales en los escenarios de medio y corto plazo:

- Se estima que las pérdidas operativas derivadas del rebase en los diques que afectan a la Terminal 10 (D1, D2, D4) serán mayores que la necesidad de inversión supuesta. Este posible cambio en el diseño deberá de estudiarse con mayor detalle, pues las hipótesis consideradas imputan un porcentaje del coste del dique a la terminal, que es el que se compara con las pérdidas monetarias, y el recrecimiento del dique, de hacerse, debería de ser en toda su longitud, por lo que puede valorarse en ese caso la opción de asumir las pérdidas.

#### 7.5.2.2 Alternativa Levante

Las terminales en las que se ha subdividido el puerto para el análisis, teniendo en cuenta las actuaciones que propone el Plan Director para esta alternativa, son las siguientes:





**Ilustración 263. Terminales del Puerto de Motril consideradas en el análisis para la Alternativa Levante del PDI**

Fuente: Elaboración propia

En la medida de lo posible, se ha mantenido la misma numeración en cuanto a tipo de tráfico atendido para facilitar la comparativa con respecto a la situación actual y entre alternativas.

#### 7.5.2.2.1 Resultados

#### Riesgo global

El resultado global del puerto y discretizado para cada área/terminal considerada se incluye a continuación, para la Alternativa Levante:

**Tabla 160. Riesgo financiero global. Alternativa Levante**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
<b>Inversión adicional</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
<b>Pérdidas monetarias</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
<b>Evaluación combinada del riesgo</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)



**Tabla 161. Resultado global de incremento de inversión/pérdidas monetarias en el puerto y de riesgo financiero global. Alternativa Levante**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,02	0,00	0,01	0,06	0,39
Inversión adicional (%) <i>(Como % de increm. sobre inv. inicial)</i>	0,00%	0,00%	0,08%	0,09%	0,16%	0,22%
Pérdidas monetarias (%) <i>(Como un % del ingreso esperado)</i>	0,02%	0,03%	0,01%	0,01%	0,07%	0,47%
TERMINAL 1						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,012
TERMINAL 2						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
TERMINAL 3						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,001	0,002	0,020	0,035
TERMINAL 4						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,012
TERMINAL 5						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,005
TERMINAL 6						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,006
TERMINAL 7						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,002	0,000	0,000	0,010	0,130
TERMINAL 8						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,017
TERMINAL 9						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,025
TERMINAL 10						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,287	0,340	0,602	0,845
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,008	0,009	0,003	0,003	0,010	0,144

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Se observa que en el año horizonte de análisis de largo plazo considerado (2100) se obtiene un riesgo financiero bajo, para ambos escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, al igual que en la situación actual y en el resto de alternativas estudiadas.

- Por terminales, se producen pequeños importes de pérdidas monetarias, algo superiores a las de la situación actual en cómputo global, y similares a las de Alternativa Propuesta.
- El resultado global del puerto muestra que, a diferencia de la situación actual y al igual que en la Alternativa Propuesta, sí existen necesidades de inversión adicional a medio y largo plazo, para que los activos soporten los efectos del cambio climático. Estas necesidades de inversión y variables climáticas que las ocasionan se estudian con más detalle seguidamente.

### **Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras**

Los datos climáticos en la infraestructura futura, para la Alternativa Levante, son los mismos que se recogen en la para la Alternativa Poniente 1. Por tanto, como en ésta, el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente para la Alternativa Levante del PDI.

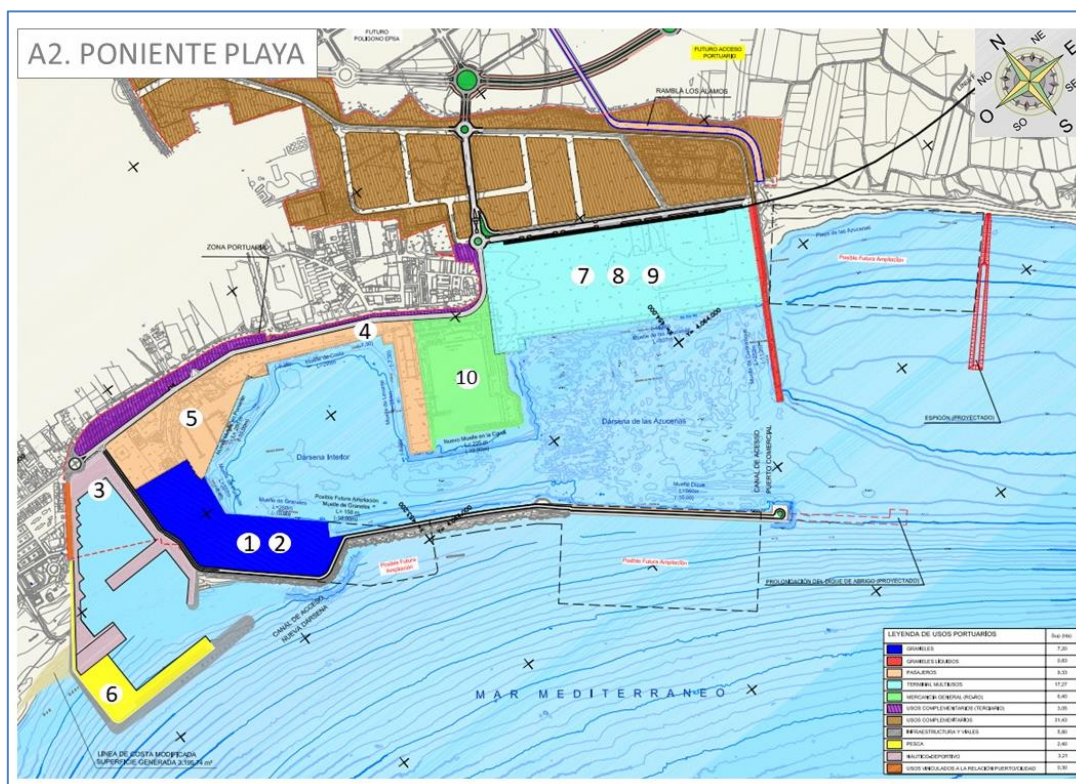
### **Otros riesgos. Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas**

Los resultados en cuanto a rebases en los diferentes escenarios de cambio climático, para la Alternativa Levante son iguales a los de la Alternativa Poniente 1, recogidos en la Tabla 159. Las conclusiones, por tanto, propuestas para ésta son de aplicación.

La herramienta considera, a diferencia de la situación actual y al igual que en la Alternativa Propuesta, que los nuevos desarrollos necesitarán de inversiones adicionales en los escenarios de medio y corto plazo. Las inversiones se asocian a los diques que afectan a la Terminal 10, como ocurría con la Alternativa Propuesta, por lo que la valoración es igual que la realizada para esta alternativa en el apartado anteriormente mencionado.

#### ***7.5.2.3 Alternativa Poniente Playa***

Las terminales en las que se ha subdividido el puerto para el análisis, teniendo en cuenta las actuaciones que propone el Plan Director para esta alternativa, son las siguientes:



**Ilustración 264. Terminales del Puerto de Motril consideradas en el análisis para la Alternativa Poniente Playa del PDI**

Fuente: Elaboración propia

En la medida de lo posible, se ha mantenido la misma numeración en cuanto a tipo de tráfico atendido para facilitar la comparativa con respecto a la situación actual y entre alternativas.

#### 7.5.2.3.1 Resultados

## Riesgo global

El resultado global del puerto y discretizado para cada área/terminal considerada se incluye a continuación, para la Alternativa Poniente Playa.

**Tabla 162 Riesgo financiero global. Alternativa Poniente Playa**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Pérdidas monetarias	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Evaluación combinada del riesgo	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Tabla 163. Resultado global de incremento de inversión/pérdidas monetarias en el puerto y de riesgo financiero global. Alternativa Poniente Playa**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,39
Inversión adicional (%) <i>(Como % de increm. sobre inv. inicial)</i>	0,00%	0,00%	0,08%	0,09%	0,16%	0,23%
Pérdidas monetarias (%) <i>(Como un % del ingreso esperado)</i>	0,02%	0,03%	0,01%	0,01%	0,07%	0,47%
TERMINAL 1						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,012
TERMINAL 2						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
TERMINAL 3						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,001	0,002	0,018	0,031
TERMINAL 4						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,012
TERMINAL 5						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,005
TERMINAL 6						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,006
TERMINAL 7						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,002	0,000	0,000	0,010	0,130
TERMINAL 8						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,017
TERMINAL 9						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,025
TERMINAL 10						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,287	0,340	0,602	0,845
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,008	0,009	0,003	0,003	0,010	0,144

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Se observa que en el año horizonte de análisis de largo plazo considerado (2100) se obtiene un riesgo financiero bajo**, para ambos escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, al igual que en la situación actual y en el resto de alternativas estudiadas.

- Por terminales, se producen pequeños importes de pérdidas monetarias, algo superiores a las de la situación actual en cómputo global, y similares a las de Alternativa Propuesta y a las de la Alternativa Levante.
- El resultado global del puerto muestra que, a diferencia de la situación actual y al igual que en la Alternativa Propuesta y la Alternativa Levante, sí existen necesidades de inversión adicional a medio y largo plazo, para que los activos soporten los efectos del

cambio climático. Estas necesidades de inversión y variables climáticas que las ocasionan se estudian con más detalle seguidamente.

#### **Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras**

Los datos climáticos en la infraestructura futura, para la Alternativa Poniente Playa, son los mismos que se recogen para la alternativa Poniente 1, con la salvedad recogida en la Tabla 158 para la Alternativa Poniente 1 y para la Alternativa Levante. Por tanto, como en éstas, el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente para la Alternativa Poniente Playa del PDI.

#### **Otros riesgos. Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas.**

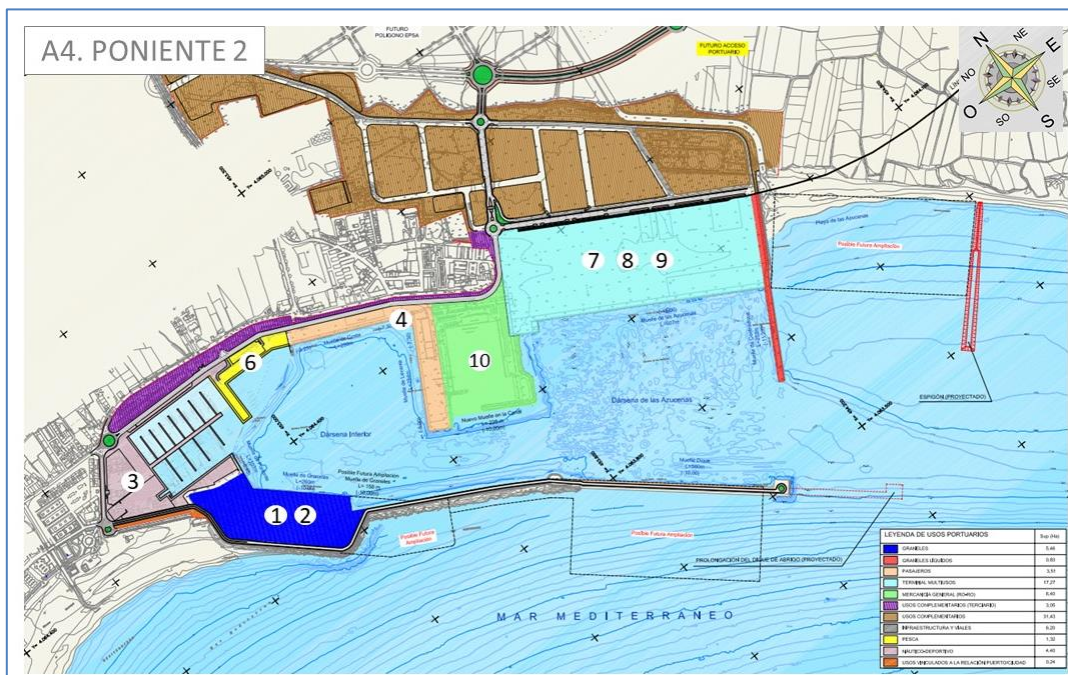
Los resultados en cuanto a rebases en los diferentes escenarios de cambio climático, para la Alternativa Poniente Playa, son iguales a los de la Alternativa Propuesta, recogidos en la Tabla 159. Las conclusiones, por tanto, también son las mismas que las indicadas anteriormente.

La herramienta considera, a diferencia de la situación actual y al igual que en la Alternativa Poniente 1 y la Alternativa Levante, que los nuevos desarrollos necesitarán de inversiones adicionales en los escenarios de medio y corto plazo. Las inversiones se asocian a los diques que afectan a la Terminal 10, como ocurría con la Alternativa Poniente 1 y la Alternativa Levante, por lo que la valoración es igual que la realizada para estas alternativas en el apartado anteriormente mencionado.

#### ***7.5.2.4 Alternativa Poniente 2***

Las terminales en las que se ha subdividido el puerto para el análisis, teniendo en cuenta las actuaciones que propone el Plan Director para esta alternativa, son las siguientes:





**Ilustración 265. Terminales del Puerto de Motril consideradas en el análisis para la Alternativa Poniente 2 del PDI.**

Fuente: Elaboración propia

En la medida de lo posible, se ha mantenido la misma numeración en cuanto a tipo de tráfico atendido para facilitar la comparativa con respecto a la situación actual y entre alternativas.

#### 7.5.2.4.1 Resultados

#### Riesgo global

El resultado global del puerto y discretizado para cada área/terminal considerada se incluye a continuación, para la Alternativa Poniente 2.

**Tabla 164 Riesgo financiero global. Alternativa Poniente 2**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025)	corto plazo (2025)	medio plazo (2050)	medio plazo (2050)	largo plazo (2100)	largo plazo (2100)
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Inversión adicional	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Pérdidas monetarias	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Evaluación combinada del riesgo	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Tabla 165. Resultado global de incremento de inversión/pérdidas monetarias en el puerto y de riesgo financiero global. Alternativa Poniente 2**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025)	corto plazo (2025)	medio plazo (2050)	medio plazo (2050)	largo plazo (2100)	largo plazo (2100)
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,35
Inversión adicional (%) (Como % de increm. sobre inv. inicial)	0,00%	0,00%	0,08%	0,10%	0,17%	0,24%
Pérdidas monetarias (%) (Como un % del ingreso esperado)	0,02%	0,03%	0,01%	0,01%	0,04%	0,43%
TERMINAL 1						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,012
TERMINAL 2						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
TERMINAL 3						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,008
TERMINAL 4						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,012
TERMINAL 5						
NO EXISTE EN ESTA ALTERNATIVA						
TERMINAL 6						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002
TERMINAL 7						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,002	0,000	0,000	0,010	0,130
TERMINAL 8						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,017
TERMINAL 9						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,025
TERMINAL 10						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,287	0,340	0,602	0,845
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,008	0,009	0,003	0,003	0,010	0,144

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Se observa que en el año horizonte de análisis de largo plazo considerado (2100) se obtiene un riesgo financiero bajo, para ambos escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, al igual que en la situación actual y en el resto de alternativas estudiadas.

- Por terminales, se producen pequeños importes de pérdidas monetarias, algo superiores a las de la situación actual en cómputo global, y similares a las de Alternativa Propuesta y a las de las Alternativas Levante y Poniente Playa.
- El resultado global del puerto muestra que, a diferencia de la situación actual y al igual que en la Alternativa Propuesta y las Alternativas Levante y Poniente Playa, sí existen necesidades de inversión adicional a medio y largo plazo, para que los activos soporten los efectos del cambio climático. Estas necesidades de inversión y variables climáticas que las ocasionan se estudian con más detalle seguidamente.

### **Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras**

Los datos climáticos en la infraestructura futura, para la Alternativa Poniente 2, son los mismos que se recogen en la Tabla 75 para la situación actual, con la salvedad recogida en la Tabla 158 para la Alternativa Poniente 1 y para las Alternativas Levante y Poniente Playa. Por tanto, como en éstas, el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente para la Alternativa Poniente 2 del PDI.

### **Otros riesgos. Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas.**

Al igual que en casos anteriores, se recogen en el cuadro siguiente los resultados en cuanto a rebases en los diferentes escenarios de cambio climático, para la Alternativa Poniente 2:

**Tabla 166. Análisis del rebase en la Alternativa Poniente 2 ante los escenarios de cambio climático**

Rebase Nº.horas/año con rebase > 0.1 l/s/m de un dique (en talud o vertical, según proceda)	F min (m)	Terminales afectadas	valor actual	ESCENARIO					
				2025		2050		2100	
				RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
D1: Muelle Dique	5,85	T1, T2, T7, T8, T9	8,24	8,24	8,24	8,24	8,24	9,25	9,67
D2: Dique talud cont. Muelle Dique	7,95	T3, T4, T6	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73
D4: Dique talud zona pesquera (<L)	2,88	T10	465,46	482,55	481,81	523,50	542,90	686,19	799,28

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Estos resultados del parámetro rebase indican lo siguiente:

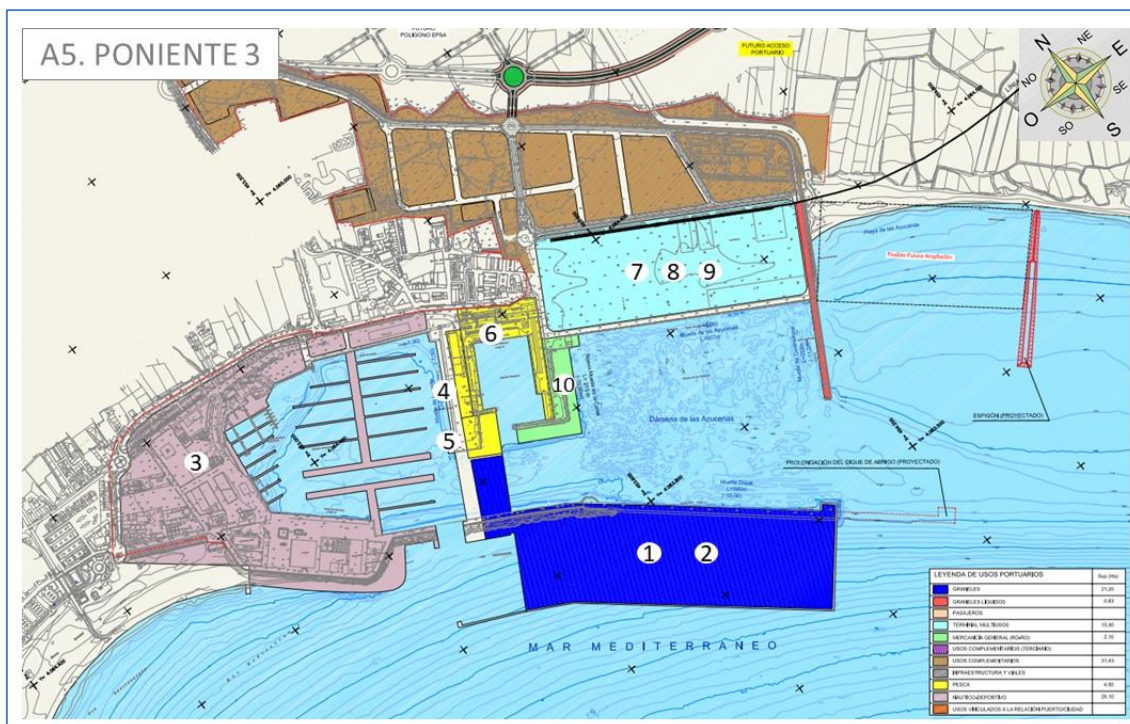
- Los tres primeros diques mantienen las condiciones de rebase en todos los escenarios que presentaban en la situación actual, salvo el dique en talud de la zona pesquera, en donde mejoran, puesto que se transforma en muelle en la alineación que presentaba francobordos más desfavorables.
- No aparecen nuevos diques en talud con francobordos que implican escenarios de rebase significativos, como en otras alternativas.

Además, la herramienta considera, a diferencia de la situación actual y al igual que en la Alternativa Propuesta y las Alternativas Levante y Poniente Playa, que los nuevos desarrollos

necesitarán de inversiones adicionales en los escenarios de medio y corto plazo. Las inversiones se asocian a los diques que afectan a la Terminal 10, como ocurría con la Alternativa Poniente 1 y demás expuestas, por lo que la valoración es igual que la realizada para esta alternativa en el apartado anteriormente mencionado.

#### 7.5.2.5 Alternativa Poniente 3

Las terminales en las que se ha subdividido el puerto para el análisis, teniendo en cuenta las actuaciones que propone el Plan Director para esta alternativa, son las siguientes:



**Ilustración 266. Terminales del Puerto de Motril consideradas en el análisis para la Alternativa Poniente 3 del PDI**  
Fuente: Elaboración propia

En la medida de lo posible, se ha mantenido la misma numeración en cuanto a tipo de tráfico atendido para facilitar la comparativa con respecto a la situación actual y entre alternativas.

#### 7.5.2.5.1 Resultados

##### Riesgo global

El resultado global del puerto y discretizado para cada área/terminal considerada se incluye a continuación, para la Alternativa Poniente 3.



**Tabla 167. Riesgo financiero global. Alternativa Poniente 3**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Pérdidas monetarias	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Evaluación combinada del riesgo	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Tabla 168. Resultado global de incremento de inversión/pérdidas monetarias en el puerto y de riesgo financiero global. Alternativa Poniente 3**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas monetarias (M €)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05	0,27
Inversión adicional (%) (Como % de increm. sobre inv. inicial)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Pérdidas monetarias (%) (Como un % del ingreso esperado)	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,08%	0,50%
TERMINAL 1						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,002	0,000	0,000	0,008	0,028
TERMINAL 2						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,006	0,014
TERMINAL 3						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,003	0,000	0,000	0,011	0,022
TERMINAL 4						
NO EXISTE EN ESTA ALTERNATIVA						
TERMINAL 5						
NO EXISTE EN ESTA ALTERNATIVA						
TERMINAL 6						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002
TERMINAL 7						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,002	0,000	0,000	0,010	0,130
TERMINAL 8						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,017
TERMINAL 9						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,025
TERMINAL 10						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,028

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Se observa que en el año horizonte de análisis de largo plazo considerado (2100) se obtiene un riesgo financiero bajo, para ambos escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, al igual que en la situación actual y en el resto de alternativas estudiadas.



- Por terminales, se producen pequeños importes de pérdidas monetarias, algo superiores a las de la situación actual en cómputo global pero algo inferiores a las de la Alternativa Propuesta y las otras tres alternativas anteriores. Estas pérdidas monetarias pronosticadas serán debidas a los mismos drivers climáticos que en la situación actual. El incremento de la terminal T10 no es tan grande con respecto a otras alternativas, por ser la actuación propuesta de menor envergadura, por lo que no se incrementan tanto como en esas otras alternativas las pérdidas totales. Aumenta con respecto a la situación actual por el incremento de las pérdidas en las dos primeras terminales, de nueva ubicación.
- El resultado global del puerto muestra que no existen necesidades de inversión adicional para que los activos soporten los efectos del cambio climático en los desarrollos propuestos en la Alternativa Poniente 3. Esto se explica con más detalle en el apartado de otros riesgos.

### **Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras**

Los datos climáticos en la infraestructura futura, para la Alternativa Poniente 3, son los mismos que se recogen en la Tabla 75 para la situación actual. Por tanto, como en ésta, el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente para la Alternativa Poniente 3 del PDI.

### **Otros riesgos. Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas.**

Al igual que en casos anteriores, se recogen en el cuadro siguiente los resultados en cuanto a rebases en los diferentes escenarios de cambio climático, para la Alternativa Poniente 3:

**Tabla 169. Análisis del rebase en la Alternativa Poniente 3 ante los escenarios de cambio climático**

				ESCENARIO					
				2025		2050		2100	
Rebase Nº.horas/año con rebase > 0.1 l/s/m de un dique (en talud o vertical, según proceda)	F min (m)	Terminales afectadas	valor actual	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
D1: Muelle Dique	5,85	T1,T2,T7,T8,T9,T10	8,24	8,24	8,24	8,24	8,24	9,25	9,67
D2: Dique talud cont. Muelle Dique	7,95	T3	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Estos resultados del parámetro rebase indican lo siguiente:

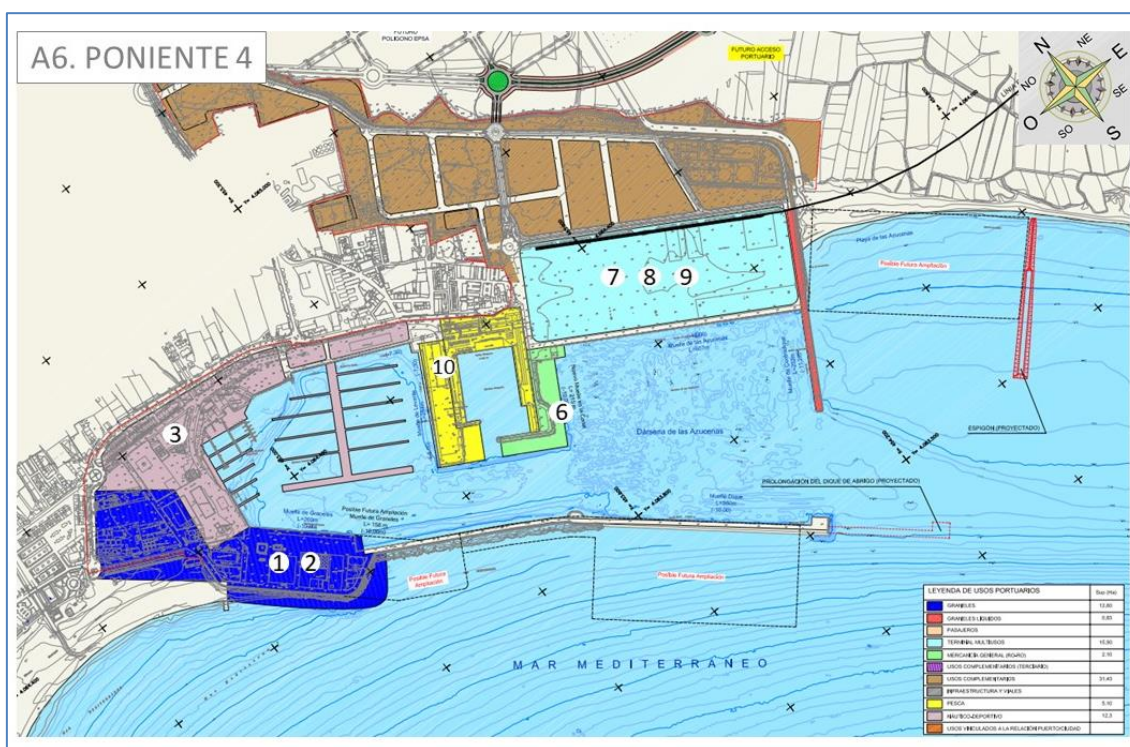
- Los dos primeros diques mantienen las condiciones de rebase en todos los escenarios que presentaba en la situación actual.

- No aparece el dique en zona pesquera, que peores escenarios de rebase implicaba, tanto en la situación actual como en la Alternativa Propuesta y resto de alternativas que lo incluyeran.
- No aparecen nuevos diques en talud con francobordos que implican escenarios de rebase significativos, como en otras alternativas.

La herramienta considera, a diferencia de en las Alternativas Poniente 1, Levante, etc. y al igual que en la situación actual, que los nuevos desarrollos de la Alternativa Poniente 3, no necesitarán de inversiones adicionales en los escenarios de medio y corto plazo. Es debido a que las inversiones en otras alternativas se asocian a los diques que afectan a la Terminal 10, que como en este caso es de menor envergadura, no implica pérdidas monetarias tan altas que hagan necesaria una inversión.

#### 7.5.2.6 Alternativa Poniente 4

Las terminales en las que se ha subdividido el puerto para el análisis, teniendo en cuenta las actuaciones que propone el Plan Director para esta alternativa, son las siguientes:



**Ilustración 267. Terminales del Puerto de Motril consideradas en el análisis para la Alternativa Poniente 4 del PDI**  
Fuente: Elaboración propia

En la medida de lo posible, se ha mantenido la misma numeración en cuanto a tipo de tráfico atendido para facilitar la comparativa con respecto a la situación actual y entre alternativas.

### 7.5.2.6.1 Resultados

#### **Riesgo global**

El resultado global del puerto y discretizado para cada área/terminal considerada se incluye a continuación, para la Alternativa Poniente 4.

**Tabla 170. Riesgo financiero global. Alternativa Poniente 4**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
<b>Inversión adicional</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
<b>Pérdidas monetarias</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
<b>Evaluación combinada del riesgo</b>	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Tabla 171. Resultado global de incremento de inversión/pérdidas monetarias en el puerto y de riesgo financiero global. Alternativa Poniente 4**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Pérdidas monetarias (M €)</b>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,23
<b>Inversión adicional (%)</b> <i>(Como % de increm. sobre inv. inicial)</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Pérdidas monetarias (%)</b> <i>(Como un % del ingreso esperado)</i>	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,06%	0,46%
<b>TERMINAL 1</b>						
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Pérdidas monetarias (M €) en año escenario</b>	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,012
<b>TERMINAL 2</b>						
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Pérdidas monetarias (M €) en año escenario</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
<b>TERMINAL 3</b>						
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Pérdidas monetarias (M €) en año escenario</b>	0,000	0,002	0,000	0,000	0,007	0,015
<b>TERMINAL 4</b>						
<b>NO EXISTE EN ESTA ALTERNATIVA</b>						
<b>TERMINAL 5</b>						
<b>NO EXISTE EN ESTA ALTERNATIVA</b>						
<b>TERMINAL 6</b>						
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Pérdidas monetarias (M €) en año escenario</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002
<b>TERMINAL 7</b>						
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Pérdidas monetarias (M €) en año escenario</b>	0,000	0,002	0,000	0,000	0,010	0,130
<b>TERMINAL 8</b>						
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Pérdidas monetarias (M €) en año escenario</b>	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,017
<b>TERMINAL 9</b>						
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Pérdidas monetarias (M €) en año escenario</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,025
<b>TERMINAL 10</b>						
<b>Inversión adicional (M €)</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Pérdidas monetarias (M €) en año escenario</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,028

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta IFC Climate Risk Management. Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Se observa que en el año horizonte de análisis de largo plazo considerado (2100) se obtiene un riesgo financiero bajo**, para ambos escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, al igual que en la situación actual y en el resto de alternativas estudiadas.

- Por terminales, se producen pequeños importes de pérdidas monetarias, muy parecidas a las de la situación actual en cómputo global e inferiores a las de la Alternativa Propuesta y las otras cuatro alternativas anteriores. Estas pérdidas monetarias pronosticadas serán debidas a los mismos drivers climáticos que en la situación actual. El incremento de la terminal T10 no es tan grande con respecto a otras alternativas, por ser la actuación propuesta de menor envergadura, por lo que las pérdidas totales son similares a las de la situación actual, al ser la alternativa más parecida a la disposición original.
- El resultado global del puerto muestra que no existen necesidades de inversión adicional para que los activos soporten los efectos del cambio climático en los desarrollos propuestos en la Alternativa Poniente 4. Esto se explica con más detalle en el apartado otros riesgos.

#### **Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras**

Los datos climáticos en la infraestructura futura, para la Alternativa Poniente 4, son los mismos que se recogen en la Tabla 75 para la situación actual. Por tanto, como en ésta, el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente para la Alternativa Poniente 4 del PDI.

#### **Otros riesgos. Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas.**

Al igual que en casos anteriores, se recogen en el cuadro siguiente los resultados en cuanto a rebases en los diferentes escenarios de cambio climático, para la Alternativa Poniente 4:

**Tabla 172. Análisis del rebase en la Alternativa Poniente 4 ante los escenarios de cambio climático**

				ESCENARIO					
				2025		2050		2100	
Rebase Nº.horas/año con rebase > 0.1 l/s/m de un dique (en talud o vertical, según proceda)	F min (m)	Terminales afectadas	valor actual	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
D1: Muelle Dique	5,85	T1, T2, T7, T8, T9, T10	8,24	8,24	8,24	8,24	8,24	9,25	9,67
D2: Dique talud cont. Muelle Dique	7,95	T3, T6	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Estos resultados del parámetro rebase indican lo siguiente:

- Los 2 primeros diques mantienen las condiciones de rebase en todos los escenarios que presentaba en la situación actual.

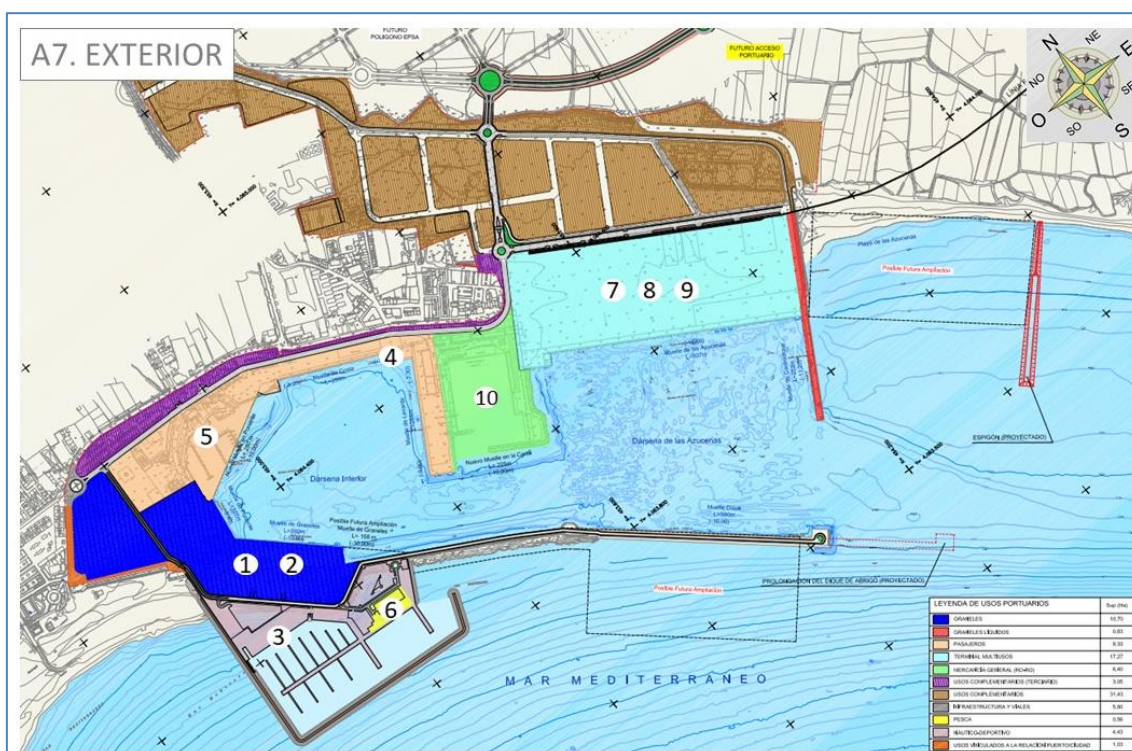


- No aparece el dique en zona pesquera, que peores escenarios de rebase implicaba, tanto en la situación actual como en la Alternativa Propuesta y resto de alternativas que lo incluyeran.
- No aparecen nuevos diques en talud con francobordos que implican escenarios de rebase significativos, como en otras alternativas.

La herramienta considera, a diferencia de en las Alternativas Poniente 1, Levante, etc. y al igual que en la situación actual, que los nuevos desarrollos de la Alternativa Poniente 4, no necesitarán de inversiones adicionales en los escenarios de medio y corto plazo. Es debido a que las inversiones en otras alternativas se asocian a los diques que afectan a la Terminal 10, que como en este caso es de menor envergadura, no implica pérdidas monetarias tan altas que hagan necesaria una inversión.

#### 7.5.2.7 Alternativa Exterior

Las terminales en las que se ha subdividido el puerto para el análisis, teniendo en cuenta las actuaciones que propone el Plan Director para esta alternativa, son las siguientes:



**Ilustración 268. Terminales del Puerto de Motril consideradas en el análisis para la Alternativa Exterior del PDI**

Fuente: Elaboración propia

En la medida de lo posible, se ha mantenido la misma numeración en cuanto a tipo de tráfico atendido para facilitar la comparativa con respecto a la situación actual y entre alternativas.



### 7.5.2.7.1 Resultados

#### Riesgo global

El resultado global del puerto y discretizado para cada área/terminal considerada se incluye a continuación, para la Alternativa Exterior.

**Tabla 173 Riesgo financiero global. Alternativa Exterior**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Pérdidas monetarias	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO
Evaluación combinada del riesgo	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO

**Tabla 174. Resultado global de incremento de inversión/pérdidas monetarias en el puerto y de riesgo financiero global. Alternativa Exterior**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,38
Inversión adicional (%) (Como % de increm. sobre inv. inicial)	0,00%	0,00%	0,08%	0,09%	0,16%	0,23%
Pérdidas monetarias (%) (Como un % del ingreso esperado)	0,02%	0,03%	0,01%	0,01%	0,06%	0,46%
TERMINAL 1						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,012
TERMINAL 2						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,004
TERMINAL 3						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,001	0,002	0,015	0,027
TERMINAL 4						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,012
TERMINAL 5						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,005
TERMINAL 6						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004
TERMINAL 7						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,002	0,000	0,000	0,010	0,130
TERMINAL 8						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,017
TERMINAL 9						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,025
TERMINAL 10						
Inversión adicional (M €)	0,000	0,000	0,287	0,340	0,602	0,845
Pérdidas monetarias (M €) en año escenario	0,008	0,009	0,003	0,003	0,010	0,144

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

**Se observa que en el año horizonte de análisis de largo plazo considerado (2100) se obtiene un riesgo financiero bajo**, para ambos escenarios de cambio climático RCP4.5 y RCP8.5, al igual que en la situación actual y en el resto de alternativas estudiadas.

- Por terminales, se producen pequeños importes de pérdidas monetarias, algo superiores a las de la situación actual en cómputo global, y similares a las de Alternativa Propuesta y a las de las Alternativas Levante, Poniente Playa y Poniente 2.
- El resultado global del puerto muestra que, a diferencia de la situación actual y al igual que en la Alternativa Propuesta y las Alternativas Levante, Poniente Playa y Poniente 2, sí existen necesidades de inversión adicional a medio y largo plazo, para que los activos soporten los efectos del cambio climático. Estas necesidades de inversión y variables climáticas que las ocasionan se estudian con más detalle en el apartado otros riesgos.

#### **Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras**

Los datos climáticos en la infraestructura futura, para la Alternativa Exterior, son los mismos que se recogen para la situación actual, con la salvedad recogida en la Tabla 159 para la Alternativa Poniente 1 y para las Alternativas Levante, Poniente Playa y Poniente 2. Por tanto, como en éstas, el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente para la Alternativa Exterior del PDI.

#### **Otros riesgos. Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas.**

Los resultados en cuanto a rebases en los diferentes escenarios de cambio climático, para la Alternativa Exterior, son iguales a los de la Alternativa Poniente 4 y demás, recogidos en la Tabla 159. Las conclusiones, por tanto, también son las mismas que las expuestas en ese caso.

La herramienta considera, a diferencia de la situación actual y al igual que en la Alternativa Poniente 1 y las Alternativas Levante, Poniente Playa y Poniente 2, que los nuevos desarrollos necesitarán de inversiones adicionales en los escenarios de medio y corto plazo. Las inversiones se asocian a los diques que afectan a la Terminal 10, como ocurría con la Alternativa Poniente 1 y demás señaladas, por lo que la valoración es igual que la realizada para esta alternativa en el apartado anteriormente mencionado.

#### ***7.5.2.8 Grado de ocupación del suelo por infraestructuras en zonas inundables teniendo en cuenta las previsiones de cambio climático***

El análisis de ocupación de suelo por infraestructuras en zonas inundables teniendo en cuenta las previsiones de cambio climático se realiza con la herramienta C3E desarrollada por el IH Cantabria, analizando la peligrosidad por las dinámicas susceptibles de ser modificadas por el cambio climático: altura de ola, mareas, viento, etc. Esta información la estructura en tres partes: dinámica marina (oleaje, viento y nivel del mar en aguas profundas), dinámica costera (oleaje y nivel medio en la costa) e impactos.

En lo que al grado de ocupación respecta, debido a la ubicación del Puerto de Motril, el estudio de peligrosidad se centra principalmente en las aguas de profundidades reducidas, es decir, la **dinámica costera**.

Nivel medio del mar en Motril con respecto al nivel medio en Alicante de referencia en 1998, es de 13,905 cm, siendo la carrera de marea de 77,06 cm. Tomando como referencia la herramienta IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (desarrollada por el IH Cantabria y MCVALNERA), se prevé un incremento del nivel del mar de unos 61 cm en el escenario RCP 8.5 en el horizonte temporal 2100.

DRIVERS CLIMÁTICOS	Valor actual	ESCENARIO					
		2025		2050		2100	
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Incremento del Nivel del Mar (incremento relativo en m)	0,00	0,09	0,10	0,21	0,25	0,44	0,61

Ilustración 269. Incrementos del Nivel del Mar previstos según los diferentes escenarios

El **análisis de la exposición** proporciona la digitalización del terreno y las curvas de inundación de áreas y volúmenes. Con la figura y la gráfica que se presentan a continuación, es posible obtener el área inundada del terreno para distintas cotas, siendo interesante el valor en pleamar.

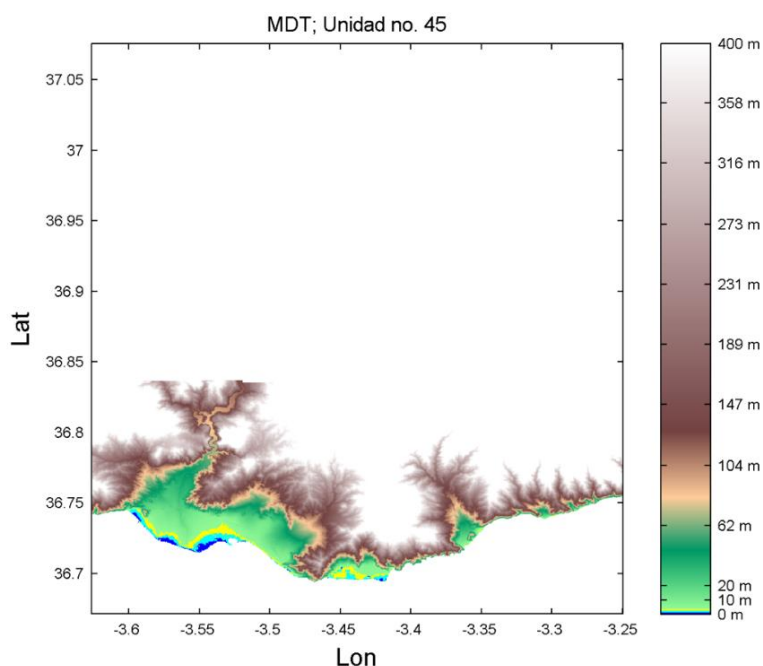


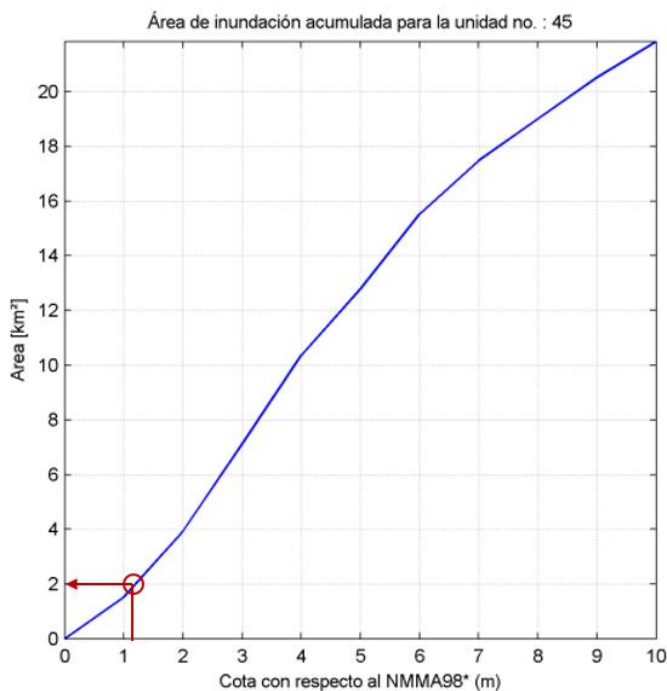
Ilustración 270. Ficha de MDT de la sección de costa donde se sitúa el puerto de Motril

Para poder obtener la **inundación** por encima del nivel de pleamar, se realiza la siguiente operación:

Cota inundación pleamar = nivel inundación + nivel de referencia + valor pleamar

En este caso se tomará como escenario el valor RCP8.5 en 2100, caso más desfavorable, igual a 0,61cm. Por tanto:

- Cota inundación pleamar =  $0,7706/2 + 0,13905 + 0,61 = 1,13 \text{ m}$ .
- Se prevé un área de inundación inferior a **2 km<sup>2</sup>**.



**Ilustración 271. Área de inundación acumulada**

Para establecer la vulnerabilidad de la zona de estudio, se analizan los usos del suelo en el SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España) en el área y se observa que las nuevas infraestructuras se ubican en zonas catalogadas como “zonas artificiales”, en concreto “urbano mixto”, “industrial” e “infraestructuras de transporte”

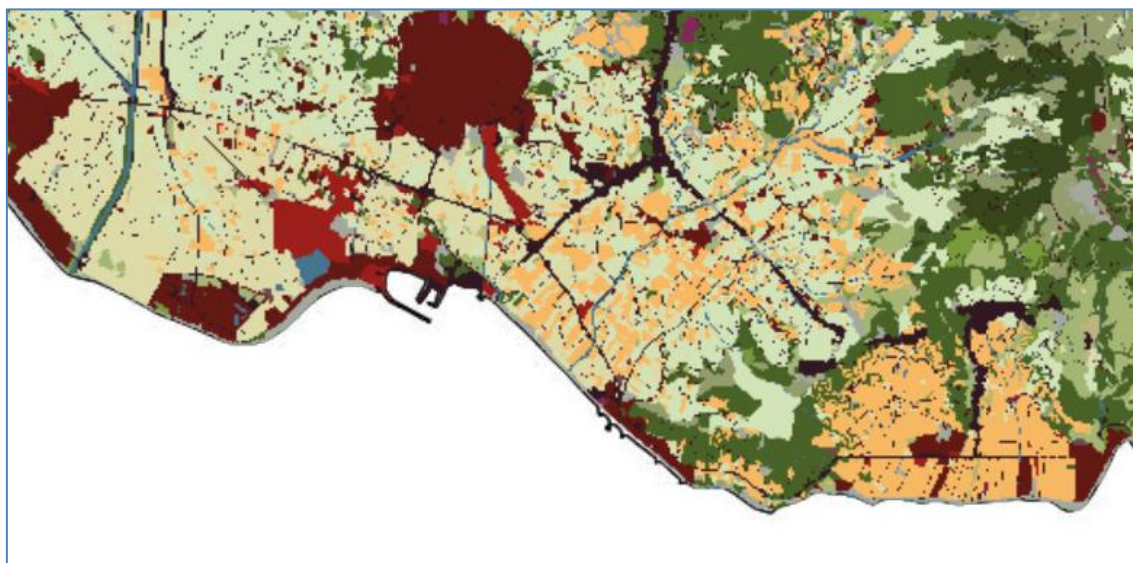


Ilustración 272. Usos del suelo considerados en el área de análisis (SIOSE)

Finalmente, se evalúan las **consecuencias** del cambio climático sobre la zona estudiada. Para el caso que ocupa, para una cota de aproximadamente 1 m de inundación, se verán afectados un total de **0,02 km<sup>2</sup> de infraestructuras**. Según la herramienta consultada, no existirían consecuencias de inundación en zonas urbanas y las dotaciones se verían afectadas en una extensión de 0,09 km<sup>2</sup> en toda la unidad de gestión.

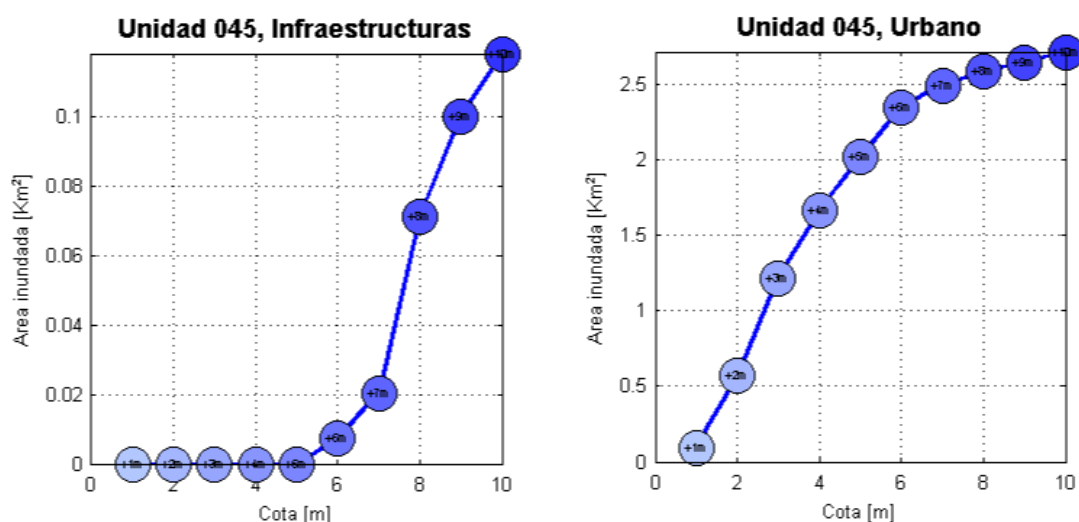
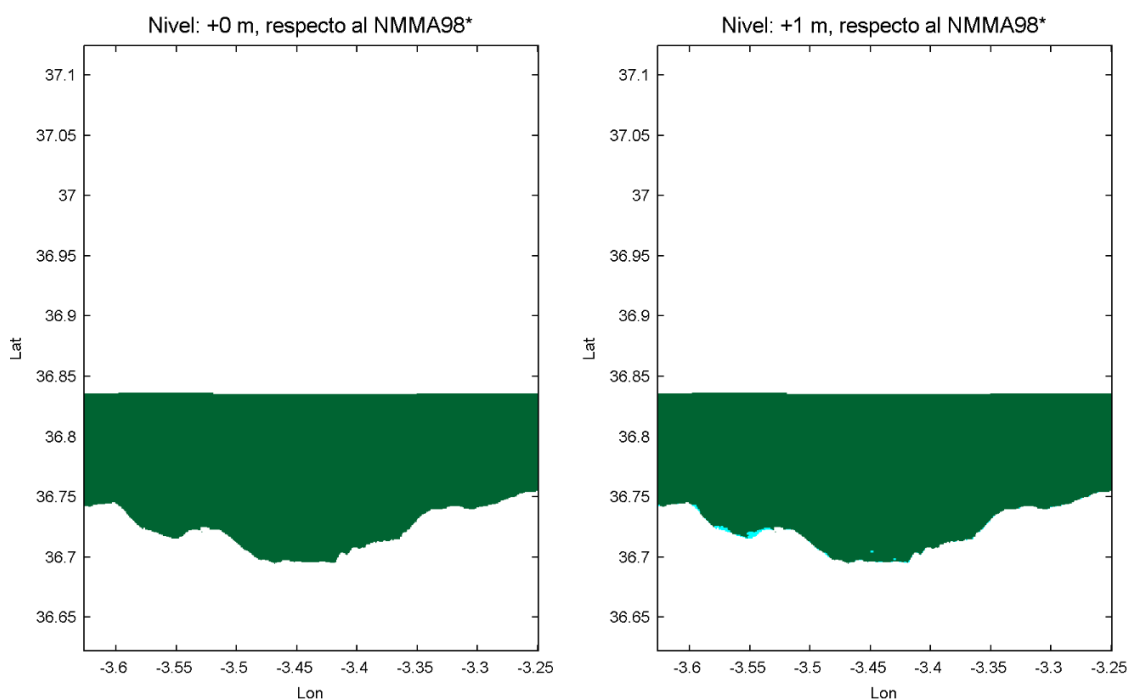


Ilustración 273. Área de inundación consecuencia del incremento de nivel de 1m respecto al NMM





**Ilustración 274. Área inundada para 0 y 1 m de incremento del NMM**

### 7.5.2.9 Conclusiones

#### 7.5.2.9.1 Riesgo global

El valor cualitativo del riesgo global para la **situación actual del Puerto de Motril y todas las alternativas del PDI es de riesgo bajo en todos los escenarios considerados.**

El resultado global cuantitativo del puerto para la situación actual y cada una de las alternativas del PDI se incluye a continuación, indicando las cifras de inversión adicional y las pérdidas monetarias esperadas en los escenarios considerados. Se incluye una escala de color, que pretende representar la diferencia entre valores de estos dos parámetros (escala distinta de la usada en apartados anteriores para la valoración del riesgo).

**Tabla 175. Resultado global de incremento de inversión/pérdidas monetarias en el puerto, por alternativas**

	ESCENARIO					
	corto plazo (2025) RCP 4.5	corto plazo (2025) RCP 8.5	medio plazo (2050) RCP 4.5	medio plazo (2050) RCP 8.5	largo plazo (2100) RCP 4.5	largo plazo (2100) RCP 8.5
<b>ACTUAL</b>						
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas monetarias (M €)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,22
<b>PROPUESTA. ALT 3. PONIENTE 1</b>						
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,37
<b>ALT 1. LEVANTE</b>						
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,02	0,00	0,01	0,06	0,39
<b>ALT 2. PONIENTE PLAYA</b>						
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,39
<b>ALT 4. PONIENTE 2</b>						
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,01	0,00	0,00	0,03	0,35
<b>ALT 5. PONIENTE 3</b>						
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas monetarias (M €)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05	0,27
<b>ALT 6. PONIENTE 4</b>						
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pérdidas monetarias (M €)	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,23
<b>ALT 7. EXTERIOR</b>						
Inversión adicional (M €)	0,00	0,00	0,29	0,34	0,60	0,85
Pérdidas monetarias (M €)	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05	0,38

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Los resultados permiten afirmar lo siguiente:

- Las pérdidas monetarias en la situación actual se producen para los escenarios a largo plazo de 2100. En cambio, en las alternativas del PDI empiezan a darse a corto plazo en el escenario más desfavorable (RCP 8.5), aunque son valores pequeños. Estas pérdidas monetarias pronosticadas son debidas a los drivers climáticos intensidad de lluvia y temperatura máxima en general en todas las terminales de todas las alternativas, y al rebase en varias de ellas.

A nivel comparativo:

- Las **alternativas presentan en general mayores pérdidas monetarias que la situación actual**, a causa del incremento de las terminales T7 y T10, que determina el que haya cierto incremento global de pérdidas con respecto a la infraestructura existente. Este incremento se debe al incremento esperado en los tráficos con respecto a la situación actual, por el aumento de la capacidad máxima de las instalaciones, que repercute en las pérdidas.
- Los **valores inferiores de pérdidas monetarias se obtienen en las alternativas Poniente 3 y Poniente 4**, llegando a ser incluso similares a los de la situación actual, sobre todo la segunda. Poniente 3 aumenta con respecto a la situación actual por el incremento de las pérdidas en las dos primeras terminales, de nueva ubicación. El incremento en general es menor en estas dos alternativas

fundamentalmente porque las pérdidas de la T10 para tráfico roro son menores respecto a las demás, por ser la actuación propuesta de menor envergadura: en el resto se rellenaba en su totalidad la dársena pesquera, mientras que en estas dos alternativas la terminal propuesta es significativamente inferior, resultando una alternativa más parecida a la disposición original.

- En cuanto a la inversión adicional para que los activos soporten los efectos del cambio climático, se considera no es necesaria en la situación actual y en las alternativas Poniente 3 y Poniente 4. En el resto, a partir del medio plazo en todos los escenarios, se estima que las pérdidas operativas serán mayores que la necesidad de inversión supuesta. Esto es debido, en todos los casos, a los efectos del rebase en los diques que afectan a la Terminal 10 futura (D1, D2, D4). Como ya se ha mencionado, esta posible consecuencia deberá de evaluarse con mayor detalle, por dos motivos:
  - Las hipótesis consideradas imputan un porcentaje del coste del dique a la terminal, que es el que se compara con las pérdidas monetarias, y el recrecimiento del dique, de hacerse, debería de ser en toda su longitud, por lo que puede valorarse en ese caso la opción de asumir las pérdidas.
  - El rebase en diques no contiguos a la terminal, aunque la afecten, puede no tener importancia de cara a la operatividad de la misma. Ciertos valores de rebase pueden ser asumidos y por tanto, las propuestas de inversión no ser necesarias.

#### 13. A nivel comparativo:

- La inversión adicional, en caso de estimarse necesaria, es igual en todas las alternativas, porque la terminal T10 a efectos de diques asociados es idéntica en las alternativas Poniente 1, Levante, Poniente Playa, Poniente 2 y Exterior.
- Las alternativas Poniente 3 y Poniente 4 no presentan inversión adicional en parte por la disposición de la Terminal 10, su menor superficie y la eliminación del dique pesquero que supone; factores que redundan en menos pérdidas monetarias y por tanto no necesidad de inversión.

##### 7.5.2.9.2 Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras

El driver climático representativo de la inundación costera es nulo en todas las terminales de todas las alternativas para todos los escenarios de cambio climático considerados, por lo que se deduce que **el riesgo de inundación costera por efecto del cambio climático es inexistente** para la infraestructura actual y para cualquiera de las alternativas contempladas en el PDI.

### 7.5.2.9.3 Otros riesgos. Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas

A continuación, se incluye un resumen de los resultados en cuanto a rebases en los diques que resultan más desfavorables en cada terminal. No se incluyen los diques D1 y D2, pues son comunes a la situación actual y a todas las alternativas, variando sólo las terminales a las que llegan a afectar, y además con valores pequeños que pueden considerarse despreciables a efectos de impacto.

**Tabla 176. Análisis del rebase por alternativas en diques más desfavorables, ante los escenarios de cambio climático**

Rebase Nº.horas/año con rebase > 0.1 l/s/m de un dique (en talud o vertical, según proceda)	F mín (m)*	Terminales afectadas	valor actual	ESCENARIO					
				2025		2050		2100	
				RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
<b>ACTUAL</b>									
D4: Dique talud de zona pesquera	2,22	T6	695,71	722,87	723,12	787,96	817,88	1.034,23	1.209,42
<b>PROPUESTA. ALT 3. PONIENTE 1</b>									
D4: Dique talud zona pesquera (<L)	2,88	T10	465,46	482,55	481,81	523,50	542,90	686,19	799,28
Nuevo dique en talud	3,55	T3, T6	231,72	238,59	236,84	255,04	263,75	332,87	382,92
<b>ALT 1. LEVANTE</b>									
D4: Dique talud zona pesquera (<L)	2,88	T10	465,46	482,55	481,81	523,50	542,90	686,19	799,28
Nuevo dique en talud	3,55	T3, T6	231,72	238,59	236,84	255,04	263,75	332,87	382,92
<b>ALT 2. PONIENTE PLAYA</b>									
D4: Dique talud zona pesquera (<L)	2,88	T10	465,46	482,55	481,81	523,50	542,90	686,19	799,28
Nuevo dique en talud	3,55	T3, T6	231,72	238,59	236,84	255,04	263,75	332,87	382,92
<b>ALT 4. PONIENTE 2</b>									
D4: Dique talud zona pesquera (<L)	2,88	T10	465,46	482,55	481,81	523,50	542,90	686,19	799,28
<b>ALT 5. PONIENTE 3</b>									
<b>NO HAY OTROS DIQUES EN ESTA ALTERNATIVA**</b>									
<b>ALT 6. PONIENTE 4</b>									
<b>NO HAY OTROS DIQUES EN ESTA ALTERNATIVA**</b>									
<b>ALT 7. EXTERIOR</b>									
D4: Dique talud zona pesquera (<L)	2,88	T10	465,46	482,55	481,81	523,50	542,90	686,19	799,28
Nuevo dique en talud	3,55	T3, T6	231,72	238,59	236,84	255,04	263,75	332,87	382,92

\* Francobordo mínimo de referencia

\*\*Es decir, los diques más desfavorables para todas las terminales son los comunes a todas las alternativas y a la situación actual, no incluidos en el resumen

Fuente: Elaboración propia a partir de la herramienta: IFC Climate Risk Management: Ports and Water Transport Screening Tool (IH Cantabria y MCVALNERA)

Los resultados permiten afirmar lo siguiente:

- La situación actual y aquellas alternativas que mantienen, aunque sea en parte, el dique D4 de la actual zona pesquera (Poniente 1, Levante, Poniente Playa, Poniente 2 y Exterior), son las que presentan infraestructuras afectadas con situaciones de rebase más desfavorables debido al pequeño francobordo que dicho dique presenta. Aunque cabe matizar, como ya se ha mencionado, que se ha considerado la situación más desfavorable de los datos recogidos en el levantamiento topográfico disponible, por lo que ese francobordo pudiera ser algo superior en la realidad.

- Las alternativas que incluyen nuevos diques en talud (todas las anteriores menos Poniente 2) son infraestructuras rebasables según el PDI elaborado, cuya sección tipo de diseño recoge cotas de coronación de 4,5 m.
- Las alternativas Poniente 3 y Poniente 4 son las que mejores condiciones presentan pues no incluyen diques con francobordos tan pequeños, por dos motivos:
  - La disposición de la nueva terminal ro-ro implica la desaparición de D4 en ambas alternativas.
  - No hay nuevos diques en talud rebasables con cotas de coronación de 4,5 m, en Poniente 4 por no plantearse nuevos diques y en Poniente 3 porque el recogido es vertical (y se asume mantiene la sección y francobordo de D1).

#### 7.5.2.9.4 Conclusiones generales

Los resultados expuestos resultan en las siguientes conclusiones generales:

- **El riesgo financiero** por efecto del cambio climático es bajo para todas las alternativas del PDI en todos los escenarios futuros considerados. Atendiendo estrictamente a los valores resultantes de incremento de inversión y de pérdidas monetarias, las alternativas en las que se estiman menores importes y por tanto menor impacto presentan, son las alternativas Poniente 3 y Poniente 4 (siendo el de Poniente 4 algo menor), a las que se denomina Grupo 1. El resto de las alternativas, o Grupo 2, presentan un riesgo financiero prácticamente idéntico.
- **El riesgo de inundación costera** por efecto del cambio climático es inexistente para la infraestructura actual y para cualquiera de las alternativas contempladas en el PDI.
- **El riesgo de rebase** en los diques es menor en las alternativas Poniente 3 y Poniente 4. El resto de las alternativas presentan un riesgo financiero prácticamente idéntico, salvo Poniente 2 donde es algo menor.

Por tanto, se puede concluir que en lo relativo al impacto del cambio climático, las mejores alternativas son Poniente 4, seguida de Poniente 3, a las que se denomina Grupo 1. El resto de las alternativas o Grupo 2 (Poniente 1, Poniente 2, Poniente Playa, Exterior y levante) presentarían un impacto similar entre sí.

Cabe matizar, sin embargo, los siguientes aspectos:

- En cuanto al **riesgo financiero**, las mayores pérdidas e incrementos de inversión que presenta el Grupo 2, se deben en definitiva a considerar una actuación de mayor envergadura para un segmento de tráfico, y por tanto mayores capacidades máximas y mayor actividad. Es evidente que bajo esta premisa el impacto resultante tiene que ser mayor. Además, la necesidad del incremento de inversión en las alternativas que lo presentan es discutible.



- En cuanto al **riesgo por rebase**, también es evidente que al eliminar los diques en talud tanto existentes como propuestos el impacto resultante será menor. Además, como se ha mencionado, el incremento de inversión es discutible, debido a que el rebase analizado puede ser asumido (como indican los nuevos diseños del tipo rebasable), o incluso pueden llegar a no condicionar la operativa.

## 7.6 PAISAJE

### 7.6.1 *Afección a zonas de especial relevancia paisajística*

Como se ha visto en los Apartados 3.6 y 3.8 del EsAE la zona portuaria forma parte de una unidad visual muy modificada y asociada a construcciones antrópicas. No se han identificado monumentos naturales y/o culturales en las proximidades, de forma que no se producirá ningún efecto sobre ellos por ninguna de las alternativas del PDI.

Las playas que flanquean el puerto sí constituyen una unidad visual de mayor valor y más apreciada por los usuarios. Precisamente desde estos enclaves la visión del puerto se produce en primer plano y una modificación de sus características sería apreciable por las personas que se encontrasen en esos puntos. En la situación actual la visual desde la playa de Poniente de la zona portuaria y desde la de Las Azucenas es la siguiente:



Ilustración 275. Vista de la zona portuaria desde Azucenas



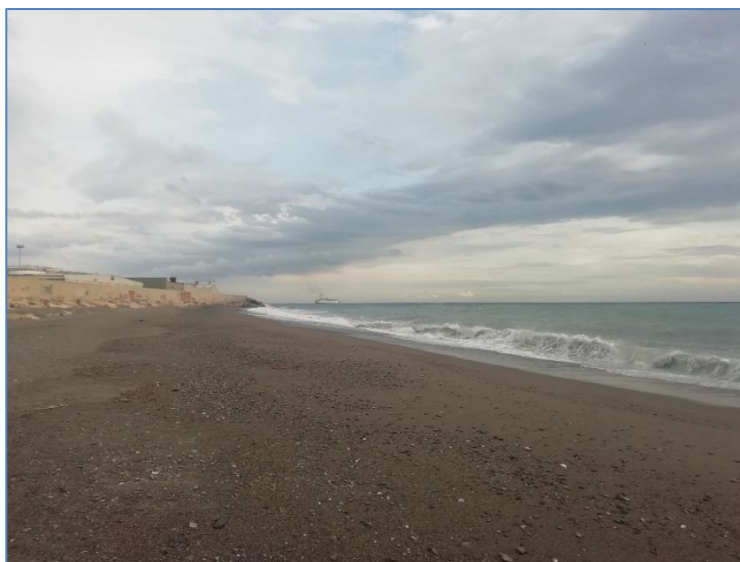
**Ilustración 276. Vista del dique exterior desde Azucenas**



**Ilustración 277. Playa Azucenas hacia el dique de protección**



**Ilustración 278. Playa de Poniente y El Cable**



**Ilustración 279. Vista del puerto desde la playa El Cable**

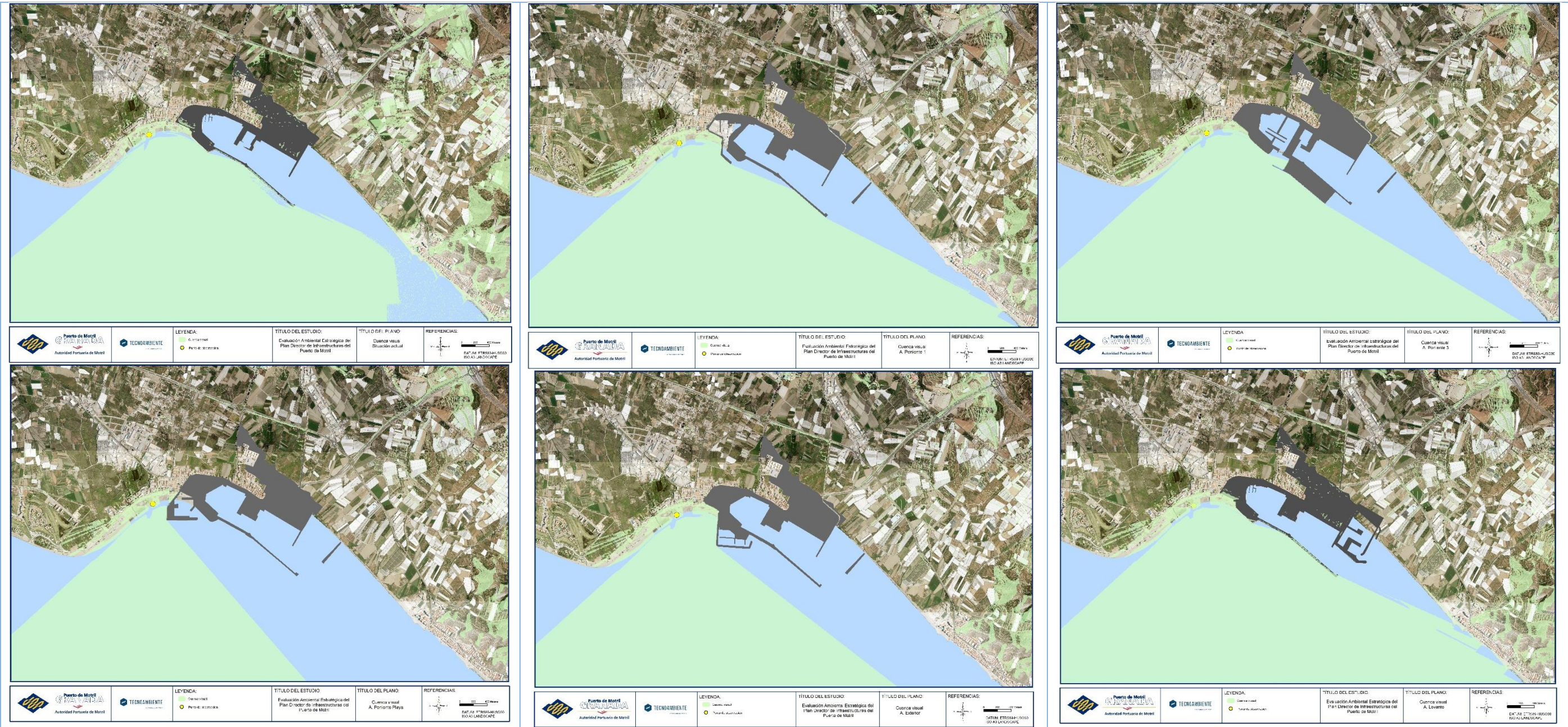
Dada estas configuraciones, puede garantizarse que las alternativas Poniente 1, 2, 3 y 4 no supondrán ninguna transformación de las visuales actuales desde las playas ni desde el mar, en cuanto a grandes estructuras se refiere (diques de abrigo, espaldones, dársenas, etc.). No ocurre lo mismo en el caso de la alternativa levante, poniente playa y puerto exterior, pues la primera supondrá una transformación desde la playa de Las Azucenas y el mar y las últimas desde Poniente, las primeras filas de viviendas del núcleo El Varadero y el mar. En este sentido, la guía metodológica para la tramitación ambiental de planes directores de infraestructuras en puertos (PIAND/ATPYC, 2015) propone como método de predicción del impacto de un PDI sobre el paisaje la simulación de las cuencas visuales.

A continuación, se simula la cuenca visual desde diferentes emplazamientos de la situación actual y la que generarían las alternativas Poniente 1, Poniente 3, Levante, Poniente Playa y Exterior. Las opciones poniente 2 y 4 no modifican la situación actual, por lo que no se simulan.

Para las simulaciones se ha tomado como base el Modelo Digital de Elevaciones de 5 metros del Centro Nacional de Información Geográfica. Al punto de observación se le da una altura de 1,7 m y a las estructuras portuarias de nueva creación de entre 3-4 metros de media y dependiendo de la zona. No se tiene en cuenta en los procesados los obstáculos impuestos a la visión por la vegetación o las estructuras urbanas, tales como viviendas, de forma que se representa el peor escenario posible. El resultado es el siguiente:



Tabla 177. Cuencas visuales desde un punto de observación localizado en la playa de Poniente en la situación actual y con las alternativas Poniente 1, Poniente 3, Poniente Playa, Exterior y Levante



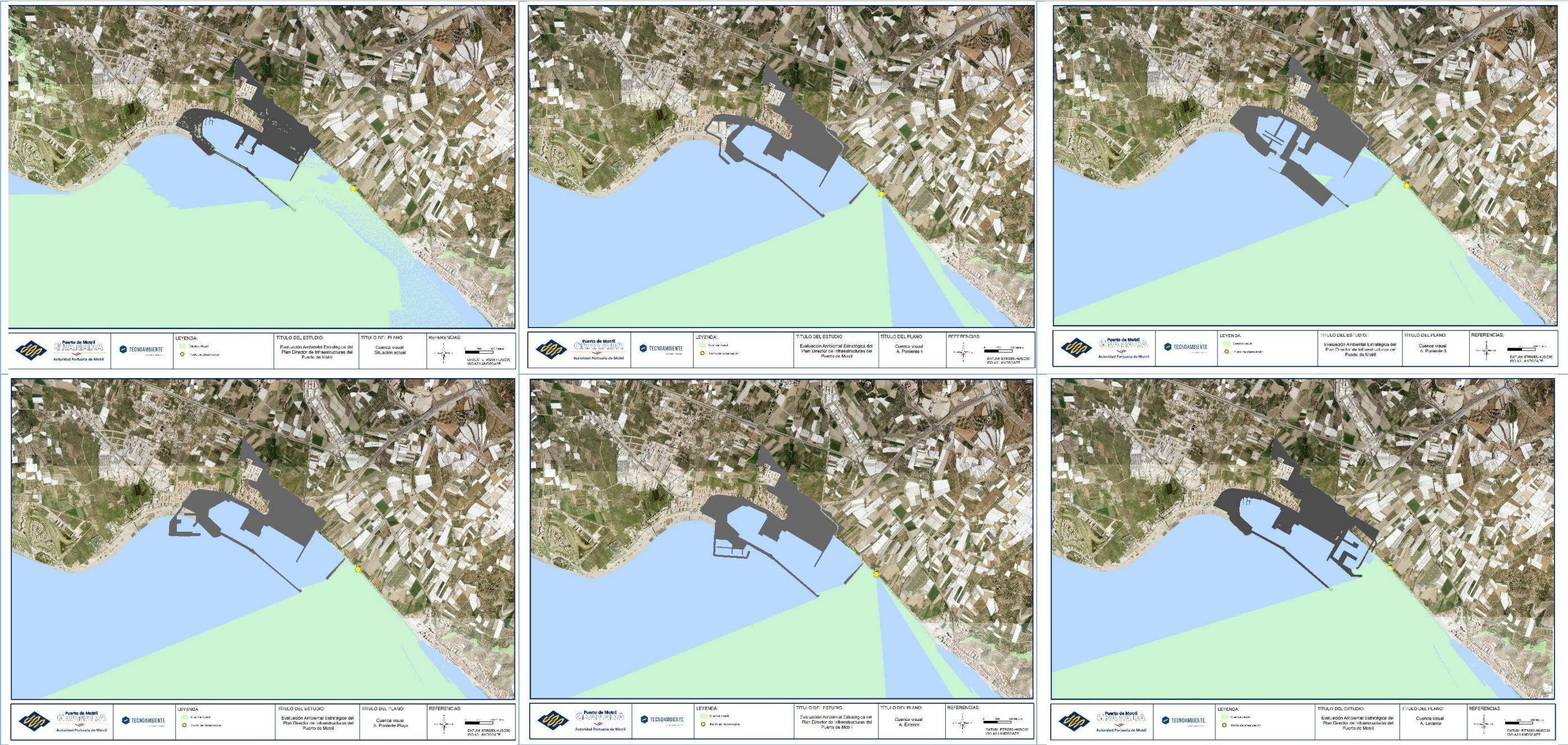


The figure consists of six maps arranged in a 2x3 grid, showing the visual impact of the proposed infrastructure project on the coastal landscape of Puerto de Moril. Each map displays the coastal area with the proposed infrastructure (green) and the existing landscape (brown). The maps show the visual impact of the project from different viewpoints (A, B, C, D, E, F) and the visual impact of the project on the coastal landscape. Each map includes a legend, a title, and a scale bar.

Map	Viewpoint / Impact	Visual Impact Description
1 (Top Left)	Visual Impact A: Ponto 1	Visual impact of the project from Ponto 1.
2 (Top Middle)	Visual Impact A: Ponto 2	Visual impact of the project from Ponto 2.
3 (Top Right)	Visual Impact A: Ponto 3	Visual impact of the project from Ponto 3.
4 (Bottom Left)	Visual Impact B: Ponto 4	Visual impact of the project from Ponto 4.
5 (Bottom Middle)	Visual Impact B: Ponto 5	Visual impact of the project from Ponto 5.
6 (Bottom Right)	Visual Impact B: Ponto 6	Visual impact of the project from Ponto 6.



Tabla 179. Cuencas visuales desde un punto de observación localizado en las Azucenas en la situación actual y con las alternativas Poniente 1, Poniente 3, Poniente Playa, Exterior y Levante





**Tabla 180. Cuencas visuales desde un punto de observación localizado en Torrenueva en la situación actual y con las alternativas Poniente 1, Poniente 3, Poniente Playa, Exterior y Levante**

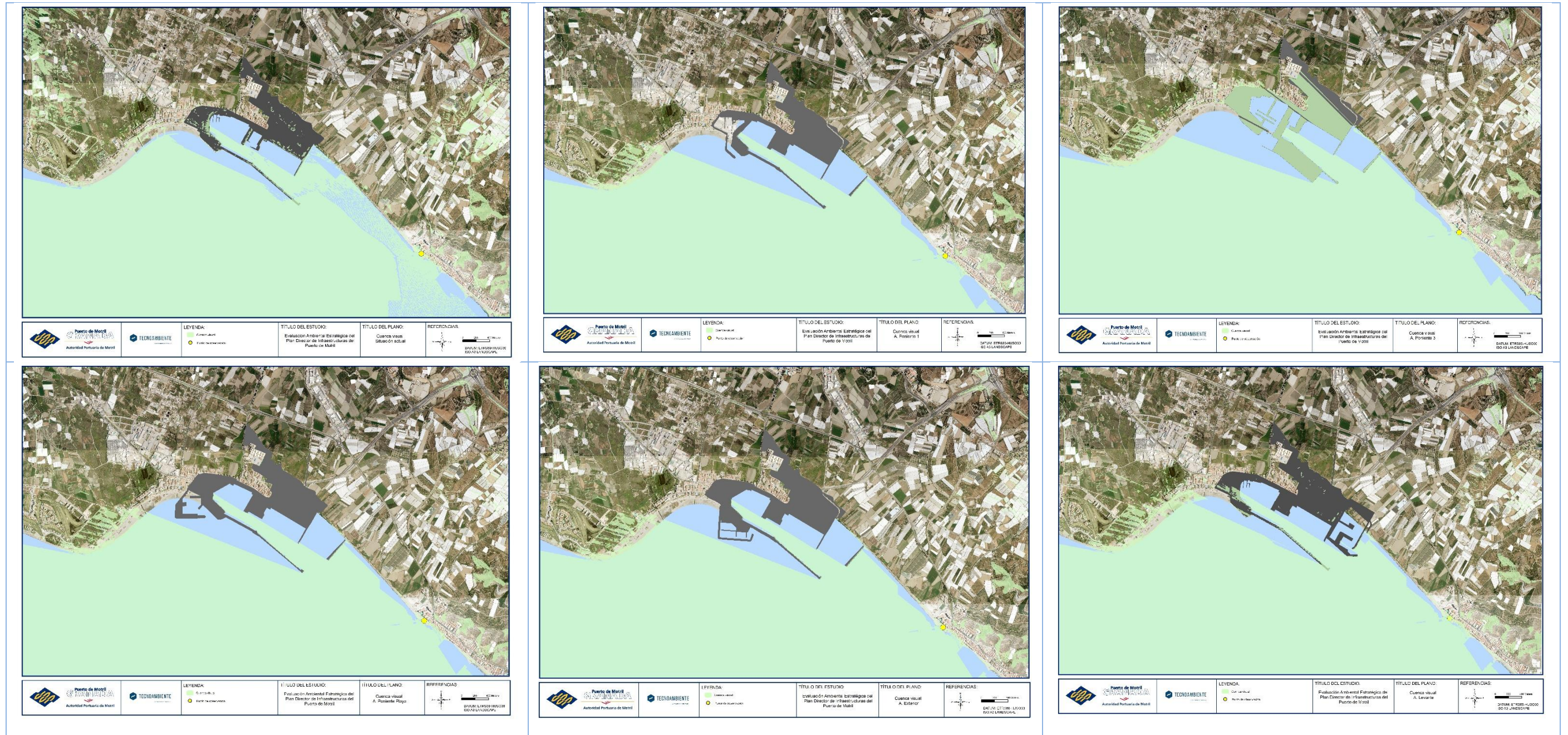
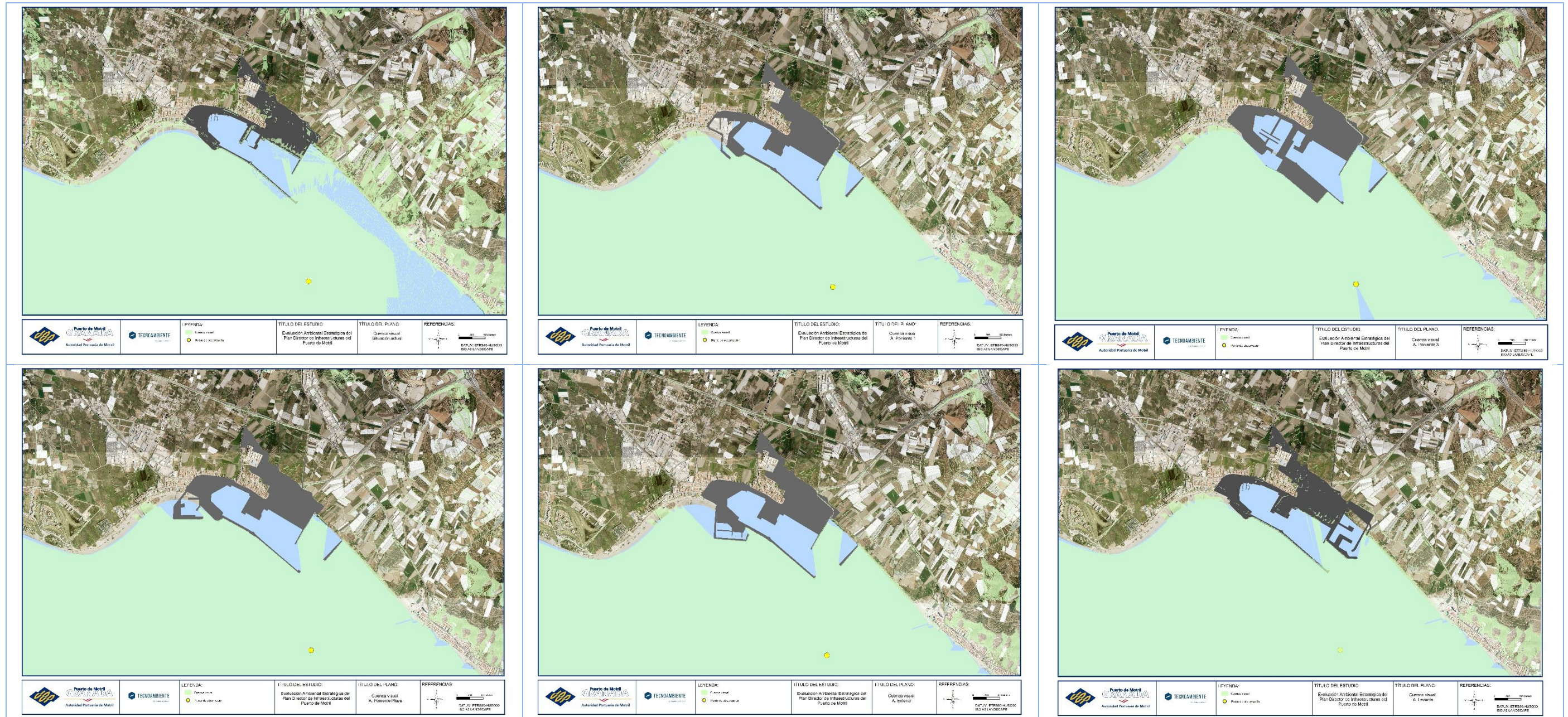




Tabla 181. Cuencas visuales desde un punto de observación localizado en el mar cercano al puerto en la situación actual y con las alternativas Poniente 1, Poniente 3, Poniente Playa, Exterior y Levante





Se aprecia que desde la playa de Poniente la mayor modificación de la cuenca visual se produce con las alternativas Poniente Playa y Exterior, ya que las nuevas hacen que la visual se estreche y queda cortada. Desde el núcleo urbano Playa Granada el puerto es el principal elemento interceptado y, en algunos casos, es posible ver la lámina de agua. Desde la Azucenas la cuenca es similar en todos los escenarios, al igual que desde Torrenueva, donde la diferencia respecto a la situación actual es mayor en Poniente Playa. Tampoco se muestran diferencias sustanciales desde el mar.

Otro aspecto que cabe considerar en relación al paisaje es que uno de los aspectos que pretende conseguir el PDI es favorecer la interacción puerto-ciudad. Así, la memoria del PDI cita lo contenido en el PGOU de Motril que alude a:

*“Actualmente el puerto, atendiendo a su situación, se define como una pieza separada físicamente de Motril, pero para el núcleo urbano anexo funciona como un frente de agua natural. La vinculación del puerto a la ciudad principal y a los núcleos anexos para por la mejora de su relación tanto funcional como física. La realización de un proyecto conjunto de intervención en los límites y mejora de las comunicaciones, con respecto a las necesidades de las dos estructuras, facilitarán la vinculación y el entendimiento territorial”* (PGOU de Motril, citado en PDI, 2011).

En su apartado 5.10 el PDI expone las relaciones puerto ciudad y es valorado este aspecto específicamente en el proceso de decisión de alternativas. El PDI expresa que *“en la zona de servicios del puerto no existen propiamente espacios destinados al uso ciudadano, salvo las instalaciones asociadas al Club Náutico. Sin embargo, la interacción con las áreas urbanas tiene especial significación en el caso del barrio pesquero denominado el Varadero, situado frente al muelle pesquero. Los habitantes de esta zona mantienen una comunicación sistemática y permanente con la dársena pesquera y sus instalaciones. Este hecho genera la singularidad, anteriormente señalada, de “truncamiento” de la comunicación entre las zonas de Poniente y Levante del puerto comercial, al tener que conciliar las necesidades de los usuarios de la pesca que requieren de una comunicación abierta con sus instalaciones, con las obligaciones del espacio portuario como recinto fiscal y sometido a las exigencias del código PBIP. Este hecho es considerado en el Plan Estratégico como la mayor debilidad del PM”* (Memoria del PDI, 2011:53).

Es indudable que la conexión puerto-ciudad pasa por la transformación de la franja que interactúa entre ambos espacios, mejorando sus dotaciones y su aspecto, haciendo el espacio apetecible para el paseo y el tránsito, por ejemplo, con elementos tales como un paseo marítimo, locales comerciales, restauración, etc. Todo ello incidirá de forma positiva en el paisaje y permitirá una transformación del escenario actual, dominado por naves de servicios portuarios e industriales a elementos urbanos, espacios verdes de vegetación, paseos, etc. El efecto del PDI, desde esta perspectiva sobre el paisaje, sería positivo.



## 7.7 INTERACCIÓN DE FACTORES

### 7.7.1 Consumo de recursos no renovables

Para la estimación del consumo de recursos no renovables ligado al desarrollo del PDI, es necesario partir de la premisa de que el plan va a reordenar los usos y actividades actuales. Así, en cuanto a la creación de nuevas infraestructuras, la APM informa que sólo está prevista la construcción de dos nuevas naves, una de ellas de reciente inauguración para ser explotada por la empresa Transgranada S.A. La otra, será concesionada a la empresa CE Motril S.L.

Para calcular el consumo en el año horizonte del PDI, se parte de las siguientes premisas:

- Se considera que las nuevas naves tendrán una superficie igual a las actuales.
- CE Motril S.L. registró un consumo total de 4.568 kWh en el año 2018. Por su parte, la nueva nave de Transgranada S.A., en el Muelle de Las Azucenas, ha consumido en un mes que lleva funcionando 1.115 kWh, por lo que se considerará esta cifra como consumo medio mensual.
- Los datos de consumo de energía de las empresas concesionarias se tomarán como medias anuales.
- El incremento del consumo energético está únicamente asociado a la creación de dos nuevas naves, considerándose despreciable otro factor.
- No se prevé la instalación de energías no renovables, conforme a la información facilitada por la APM.

Los resultados de la estimación del incremento de consumo de energía para las nuevas naves se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 182. Estimación del incremento de consumos de recursos no renovables derivado del PDI**

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Incremento total (kWh)
CE Motril S.L.	4.568	4.568	4.568	4.568	4.568	4.568	4.568	4.568	4.568	36.544
Transgranada S.A.	13.380	13.380	13.380	13.380	13.380	13.380	13.380	13.380	13.380	107.040
<b>TOTAL</b>										<b>143.584</b>

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Por tanto, el consumo de energía se verá incrementado con el PDI en 143.584 kWh, en todo el periodo que abarca el plan, lo que supondría un **incremento del 27,4 %** sobre el consumo registrado en 2018.

### 7.7.2 Generación de residuos

La estimación de residuos generados derivada del desarrollo del PDI estaría ligada a los residuos actuales y futuros que producirían las nuevas naves previstas. Al no haberse obtenido una relación de los tipos de residuos que los concesionarios producen, así como tampoco la

cantidad que generan anualmente, no se puede realizar una estimación del incremento de la generación de residuos asociado a la ejecución del plan.

No obstante, considerando que el PDI prevé la construcción de dos nuevas naves para la explotación de las empresas Transgranada S.A. y CE Motril S.L., que suponen un 0,9 % de la superficie total actual que abarca la ZSP del Puerto de Motril. Por tanto, se considera que los residuos generados por dichas instalaciones son despreciables.

Por otro lado, esta variable no presentaría diferencias en función de la alternativa seleccionada, por lo que no sería determinante a la hora de elegir la alternativa más adecuada ambientalmente hablando.

## 7.8 OTROS FACTORES

### 7.8.1 *Actividad pesquera*

El Trabajo 7 relativo al análisis de la actividad pesquera en la zona establece que la pesca de arrastre y de cerco no puede llevarse a cabo en las zonas propuestas por el PDI para el crecimiento del puerto. En caso de producirse la pesca, ésta estaría asociada a las artes menores.

Ahora bien, el Apartado 3.7 del Trabajo citado expone las restricciones al caladero, derivadas de la incompatibilidad entre los usos pesqueros y los portuarios según la Orden de 18 de junio de 1999 por la que se aprueba el plan de utilización de los espacios portuarios del puerto de Motril. En este sentido, queda prohibida la práctica en la Zona I, es decir, las dársenas y la canal de navegación, en tanto que en la Zona II se puede en las áreas no expresamente restringidas por Capitanía Marítima que son, por cuestiones de seguridad, las de maniobra, fondeo, prevención y lucha contra la contaminación marina u otras designadas por causas justificadas.

Atendiendo a lo expuesto, se descarta la afección sobre la actividad pesquera de las alternativas Poniente 1, 2, 3 y 4 dado que plantean transformaciones que se producen bien en la zona de servicio terrestre actual del puerto o conllevan acreciones que no son sustanciales respecto a esta variable (3 y 4).

En el caso de la alternativa levante, se ocuparía parte de la playa de Las Azucenas, pero al localizarse a trasdós de la canal de navegación esta zona no es adecuada para la actividad pesquera, por cuestiones de seguridad. No obstante, no puede descartarse que en determinados periodos del año puedan calarse algunas artes en esta sección de baja profundidad. Lo mismo ocurre en el caso de las alternativas Poniente Playa y Exterior, pues ambas actuaciones quedan fuera de la zona de servicio, propiciando nuevas ocupaciones de DPMT y podrían interferir con la actividad.

Para cuantificar en qué medida cada una de las opciones planteadas interferiría con la actividad pesquera se alude a la superficie de lámina de agua que cada alternativa ocupa, resultando:

**Tabla 183. Superficie de lámina de agua ocupada por cada alternativa del PDI**

ALTERNATIVA	LÁMINA DE AGUA	OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> )
<b>Levante</b>	Azucenas	223.569
<b>Poniente Playa</b>	Poniente/El Cable	150.254
<b>Ponientes 1 y 2</b>	Poniente/El Cable	0
<b>Ponientes 3 y 4</b>	El Cable	6.777
<b>Exterior</b>	El Cable	147.972

Siendo la alternativa que ocupa mayor superficie acuática la de Levante, aunque es menos probable que en esa zona pueda producirse la actividad pesquera por seguridad. La Poniente Playa y Exterior tienen ocupaciones similares.

### 7.8.2 Patrimonio cultural

El Puerto de Motril se incluye en la zona de servidumbre arqueológica Salobreña-Motril.

En el año 2011, con motivo del estudio de impacto ambiental del proyecto de prolongación del dique, dragado de la dársena de las Azucenas y canal de entrada al puerto de Motril y mejora ambiental de la playa de las Azucenas, se llevó a cabo una prospección arqueológica subacuática y superficial. En la primera el área de actuación se dividió en 3 zonas para poder situar los posibles hallazgos:

- **ZONA A:** Prolongación del dique y dragado de la dársena de las azucenas. Se delimitó un área de planta rectangular que abarcase toda la zona en la que se prospectaron los 4 lados perimetrales, sus correspondientes diagonales y las crucetas centrales.
- **ZONA B:** Dragado el canal de entrada al puerto. En esta zona se delimitó un área de planta triangular, prospectándose sus 3 lados perimetrales.
- **ZONA C:** Regeneración y mejora de la playa de las azucenas. Se delimitó un área de planta rectangular prospectándose los 4 lados perimetrales y sus respectivas diagonales.

Las conclusiones de los trabajos de arqueología subacuática fueron:

- A. *“Durante los trabajos se ha identificado una capa de arena de granulometría bastante gruesa mezclada con limos y lodos. El nivel aparece homogéneamente por toda la zona de estudio. En algunas zonas concretas también aparecen concentraciones de pequeñas piedras y conchas. En ningún caso se han documentado zonas rocosas.*
- B. *Durante la prospección subacuática no se han documentado restos arqueológicos de interés. Tan sólo se han localizado varios fragmentos informes de ánfora romana*

*aislados, entre los cuales se identificó la mitad superior de un ánfora bética de salazones de época alto imperial.*

- C. *Es probable que el material arqueológico se encuentre en posición secundaria. Por el momento no descartamos que la mayor parte de los restos documentados en superficie fueron lanzados por los barcos arrastreros del puerto.*
- D. *Junto con los materiales arqueológicos también se ha localizado una gran cantidad de basura y elementos náuticos lanzados por los barcos pesqueros (muertos de hormigón, cabos, redes de pesca, incluso algunas embarcaciones de fibra de vidrio de pequeñas dimensiones). La mayor parte de objetos se concentran en la bocana del puerto”.*

En la prospección superficial se trazaron 2 transectos longitudinales a lo largo de la playa, partiendo desde el puerto en dirección a Torre Nueva y en zigzag hasta recorrer 500 metros. También se recorrió longitudinalmente la playa y el mar no encontrándose nada más relevante que algunos restos de cerámica moderna pero escasamente.

Tras las prospecciones arqueológicas comentadas se llevó a cabo la obra de prolongación del dique exterior y la mejora de la playa de las Azucenas, sin haberse detectado ninguna incidencia en relación al patrimonio, lo cual descarta la existencia de elementos de interés en la zona portuaria de levante lo cual descarta efectos sobre la variable de la alternativa que propone el crecimiento por ese flanco. En el caso de la zona de poniente, no puede asegurarse la inexistencia de patrimonio sumergido, pero sí que la alternativa Poniente 2 no tendrá afección sobre el que pudiera encontrarse en la zona, pues no implica la ocupación de nuevos espacios. Por el contrario, las opciones Poniente Playa, Exterior, Poniente 1, Poniente 3 y Poniente 4 sí conllevan la creación de estructuras y terrenos ganados al mar, siendo la menos invasora Poniente 1 y Poniente 4, al tratarse únicamente de un nuevo espigón para la dársena pesquera-deportiva en el primer caso y una acreción de la explanada del Muelle de Graneles hacia el mar. Las otras opciones suponen ocupaciones más importantes de la lámina de agua a poniente y hacia el exterior del dique de abrigo. En el proceso de valoración se tendrán en cuenta las superficies ocupadas para baremar (véase Tabla 184), aun teniendo presente la incertidumbre existente en relación a la presencia de patrimonio de interés.

**Tabla 184. Superficie de terrenos ganados al mar**

ALTERNATIVA	ESTRUCTURA	SUPERFICIE GANADA AL MAR (m²)
<b>Levante</b>	Dársena	226.217
<b>Poniente Playa</b>	Dársena	42.914
<b>Poniente 1</b>	Espigón	8.690
<b>Poniente 2</b>	-	0
<b>Poniente 3</b>	Explanada	190.447
<b>Poniente 4</b>	Explanada	10.084
<b>Exterior</b>	Dársena	141.490



## 7.9 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DEL PDI SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Las interacciones detectadas entre las alternativas propuestas en el PDI y los aspectos ambientales considerados en el DA, analizados en los apartados anteriores, deberán categorizarse según sean los efectos: secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos.

### 7.9.1 *Apuntes sobre la metodología*

Un apartado de evaluación de efectos sobre el medio ambiente debe exponer la metodología que el equipo técnico sigue para establecer las valoraciones a las interacciones detectadas entre el elemento disruptivo, el PDI, en este caso, y las variables del medio (las listadas en el DA y la ley ambiental).

Para la evaluación ambiental estratégica se han desarrollado diversas metodologías a nivel de la Unión Europea, el Banco Mundial, SEAN, BID y la OCDE (Facetti, J.F., 2013). La evolución de la EAE ha seguido 2 caminos de orientación fundamentalmente diferentes (Partidario, 2007 citado en Facetti, J.F., 2013): la basada en impactos, derivada del desarrollo de la EIA de proyectos, y la basada en política y planificación que ha influenciado la EAE con abordajes de naturaleza más estratégica. La diferencia entre estas orientaciones radica en la naturaleza de los abordajes, la primera basada en aquéllos del racionalismo relativo al análisis detallado de impactos y la segunda en la visión estratégica del planeamiento, en una fase muy inicial.

Estas formas de evaluar han influenciado la aparición de diferentes enfoques metodológicos de la EAE, por ejemplo (Facetti, J.F., 2013):

- Modelo basado en EIA. Las contribuciones de la evaluación se dan al final del proceso de planificación.
- Modelo basado en EIA-paralelo. Con limitadas contribuciones durante la planificación.
- Modelo integrado. Se vuelve parte de la formulación de políticas y planificación.
- Modelo centrado en la Decisión. El planificador determina el proceso, la EAE determina el marco para la evaluación.

En función del documento que se esté evaluando deberá seleccionarse un tipo de metodología u otro. La elección de cada una de ellas llevará una serie de ventajas y desventajas, las cuales se resumen en el siguiente cuadro comparativo (Facetti, J.F, 2013):

<i>Modelo</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>	<i>Aspecto resalante</i>	<i>País de aplicación</i>
<i>EAE basado en Impactos</i>	Sencillo: las etapas son claramente definidos, son los mismos que los utilizados en EIA	No es flexible, limitada a los procedimientos de EAE basados en Impactos	Para mega proyectos y programas	EEUU, SEAN, Centroamérica, Holanda
		no es un proceso sencillo en la toma de decisiones	generalmente se adopta cuando los requisitos para la EAE se desarrollan en detalle en el marco legal de EIA	
		A veces pierde el valor estratégico		
		Valor añadido muy limitado para la toma de decisiones.		
		Puede ser incompatible con el proceso de toma de decisiones		
<i>Modelo basado en EIA paralelo</i>	Procedimientos para la EAE son claramente identificados	Para los procesos de planificación menos estructurados. Este modelo tiene el riesgo de perder la dinámica de la planificación	Bastante común en procesos de planificación bien estructurados y con fuerte componente ambiental	Inglatera, Escocia, BM, ADB-Asian Development Bank, OCDE
	Buena articulación con un fuerte y bien estructurado proceso de planificación puede permitir que los resultados sean exitosos	La integración en el proceso de decisión es crucial		
		Limitado valor agregado resultante de la aplicación de la EAE, ya que no está plenamente integrada en el proceso de decisión		
<i>Integrada</i>	Ofrece flexibilidad: no hay procedimientos definidos	No se puede medir o evaluar la eficacia de la evaluación ambiental ya que no hay distinción entre la EAE y la planificación, además de la ausencia de informes por separado.	No se encuentra definido ningún procedimiento de EAE. Forma parte del modelo de preparación de políticas basadas en el efecto	Nueva Zelanda
	Dependiendo de la necesidad, los elementos de procedimiento de evaluación de impacto están arraigados en los procedimientos existentes para la formulación de PPP	La flexibilidad puede ser un arma de doble filo en procesos menos estructurados y claros de planificación.		
	Se centra en el valor añadido a los procedimientos existentes para la formulación de los productos fitosanitarios y en evitar la duplicación de trabajo			
	Minimiza las necesidades de recursos humanos y financieros			
	Proporciona la flexibilidad: el proceso de planificación conduce el marco de la EAE (EAE se adapta al sistema de toma de decisiones del IOT)			
<i>Centrada en la Decisión</i>	Adopta un enfoque más transparente a través de sucesivas presentaciones de informes en etapas críticas de la toma de decisiones. Transparente en las decisiones	Adoptada desde 2006 por lo que es muy temprano para evaluar aspectos negativos	LA EAE se convierte en facilitador o mediador entre evaluadores y planificadores y entre actores y planificadores	Portugal, España, Irlanda, Sud Africa, Canada, Eslovenia
	Clara y sencilla metodología que permite integrar los procesos de planificación y evaluación			
	Está siendo adoptando cada vez por más países.			
	Requiere una definición legislativa de menor importancia		En algunos países (Austria, Eslovenia, Uruguay, Portugal) la EAE es incorporada en el marco regulador de ordenamiento territorial	

Tabla 185. Ventajas y desventajas entre metodologías asociadas a la EAE. Fuente: Facetti, J.F.

La EAE de base estratégica debe ayudar a reflexionar sobre las oportunidades y consecuencias de la aplicación de un plan y debe proponer mejores escenarios alternativos para las estrategias a seguir.

### *7.9.2 Metodología seleccionada para la evaluación del PDI*

La propia naturaleza del PDI hace que se evalúen alternativas que están definidas casi a nivel de proyecto, es decir, con formas en planta, planos definidos e incluso mediciones. Ello determina que la metodología más adecuada de las expuestas sea la de EIA en paralelo si bien, en este caso, el proceso de evaluación sí aporta contribuciones importantes a la planificación hasta el punto de poder definir nuevos diseños para las alternativas que resulten menos ventajosas para el medio ambiente.

La EAE, tal y como dicta la norma, no obstante, no eximirá que cada proyecto concreto que pueda emanar del planeamiento se someta al procedimiento de evaluación ambiental de impacto. En este caso se evaluará la fase de obras, la de funcionamiento y la de desmantelamiento, cuando proceda. Sin embargo, aunque basada la metodología en la EIA, para no perder la visión estratégica de esta evaluación, y aunque se haga uso de matrices de importancia, el enfoque que se da a las valoraciones posteriores alude a las repercusiones que sobre los elementos del medio tendrán las propuestas y determinaciones del PDI. Esto es, la evaluación posterior refiere a una situación final en la que todas las propuestas y determinaciones del PDI hayan sido ejecutadas y se encuentren en funcionamiento. Un escenario a largo plazo y sin cambios respecto a la concepción actual.

Con todo ello, se seguirán en la evaluación las siguientes fases (modificado de Conesa, 1995):

### *7.9.3 Elaboración de una matriz de identificación de interacciones*

Consiste en una matriz tipo causa-efecto que, en este caso, contendrá en las filas las determinaciones y propuestas del PDI y en las columnas las variables del medio que hay que evaluar.

Al enfrentar las columnas y filas de la matriz, se obtendrán las interacciones que son las que serán evaluadas en las fases posteriores del análisis.

### *7.9.4 Valoración de los impactos*

Una vez identificadas las acciones del PDI, los componentes ambientales y las relaciones o cruces entre ellas, se está en disposición de comenzar con la valoración de efectos. Para ello, se describirá cada interacción haciéndose uso, en todo caso, de los criterios establecidos en la norma ambiental: efectos secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales y positivos y negativos.

Así, con objeto de aclarar la simbología y significado de los atributos utilizados para la caracterización de los diferentes efectos, a continuación, en la siguiente tabla, se expone una relación donde se detallan los utilizados para el presente estudio, que incluyen los citados en el DA, y otros que complementan a los anteriores.

**Tabla 186. Caracterización de los atributos**

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Naturaleza (Signo)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad (I)	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).
Momento (MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $t_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_1$ )
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquélla deja de actuar sobre el medio.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que provocan actúan de manera independiente no simultánea.
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Una vez caracterizados los efectos se estará en disposición de incluir la terminología de valoración de impactos, que también aparece descrita en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE núm. 294 de 06/12/18). Ésta es la siguiente:



- **Impacto Ambiental Compatible (C):** Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto Ambiental Moderado (M):** Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de un cierto tiempo.
- **Impacto Ambiental Severo (S):** Aquél en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto Ambiental Crítico (Cr):** Aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

No obstante, con objeto de determinar detalladamente la valoración definitiva y poder ofrecer un resultado concluyente y plenamente objetivo, se ha utilizado conjuntamente un algoritmo de carácter específico (CONESA, V. 1995) capaz de determinar la importancia de cada uno de los efectos cuantitativamente, clasificándolos según la normativa de aplicación expuesta anteriormente. El algoritmo se corresponde con el que se presenta a continuación:

$$I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los atributos que contiene el algoritmo presentado, así como los valores que pueden tomar cada uno de ellos se presentan en la tabla siguiente (Conesa, V. 1995).

**Tabla 187. Valores de los atributos del algoritmo de cálculo**

ATRIBUTO	GRADO	DESCRIPCIÓN	VALOR NUMÉRICO
Naturaleza (Signo)	Impacto Beneficioso	Mejora de la situación actual	+
	Impacto Perjudicial	Pérdida en el valor actual	-
Intensidad (I)		Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
		Crítica	(+4)

ATRIBUTO	GRADO	DESCRIPCIÓN	VALOR NUMÉRICO
Momento (MO)	Largo plazo	El tiempo transcurrido es superior a 5 años	1
	Medio plazo	El tiempo transcurrido está comprendido entre 1-5 años	2
	Inmediato	El tiempo transcurrido es menor de un año	4
	Crítico	El tiempo transcurrido es nulo	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	Menos de un año	1
	Temporal	De 1 a 10 años.	2
	Permanente	Superior a 10 años	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	Menos de un año	1
	Medio plazo	De 1 a 10 años	2
	Irreversible	Superior a 10 años	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo		1
	Sinérgico	Sinergismo moderado	2
	Muy sinérgico	Altamente sinérgico	4
Acumulación (Ac)	Simple	No induce efectos secundarios ni acumulativos	1
	Acumulativo	Aumenta su gravedad en el tiempo	4
Efecto (EF)	Indirecto	Con efecto inmediato sobre un componente ambiental	1
	Directo	Supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental con otro	4
Periodicidad (PR)	Irregular o aperiódico	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible	1
	Periódico	Aquel que se manifiesta de manera cíclica o recurrente en el tiempo	2
	Continuo	Aquel que se manifiesta de un modo constante en el tiempo	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de inmediato	Alteración que puede eliminarse en un periodo inferior a 1 año	1
	Recuperable medio plazo	Alteración que puede eliminarse en un periodo de entre 1 y 10 años	2
	Mitigable	Alteración que puede eliminarse parcialmente	4
	Irrecuperable	Alteración imposible de reparar	8

Así, teniéndose en cuenta la caracterización llevada a cabo mediante la normativa referida anteriormente y aplicándose ésta al algoritmo expuesto, se ha obtenido, para cada uno de los efectos, un resultado numérico que será convertido a la valoración final mediante el siguiente cuadro de conversión:

Tabla 188. Tabla de conversión

CUADRO DE CONVERSIÓN	
$I \leq 25$	Efecto Compatible
$25 < I \leq 50$	Efecto Moderado
$50 < I \leq 75$	Efecto Severo
$I > 75$	Efecto Crítico

#### 7.9.5 Matriz de importancia y valoración

Una vez determinada la Matriz de Identificación y descritas las interacciones, se está en disposición de obtener la Matriz de Importancia y Valoración, que recoja la totalidad de la valoración cualitativa-cuantitativa, detallándose en cada caso el carácter del impacto. Esta será una matriz resumen de todo el proceso seguido hasta ahora, presentando el mismo formato que la Matriz de Identificación, pero con la salvedad de que las marcas que aparecían en esta última matriz serán sustituidas por el carácter del impacto, ya sea Nulo o Poco Significativo (O), Compatible (C), Moderado (M), Severo (S) o Crítico (Cr).

#### 7.10 Proceso de evaluación

El resultado de la aplicación de la metodología expuesta resulta en lo siguiente:

##### 7.10.1 Matriz de identificación de interacciones

La matriz expuesta las interacciones entre las alternativas sobre las variables estudiadas en el EsAE, detectando de esta manera, *a priori*, qué alternativas tendrán incidencia sobre la variable y cuál no. En los casos en que las casillas aparecen en blanco indica que no se producen interacciones entre los elementos, por tanto, se descarta cualquier incidencia de la alternativa en cuestión del PDI sobre el factor ambiental.

**Tabla 189. Matriz de interacciones de las alternativas del PDI y las variables del medio**

	VARIABLES AMBIENTALES	ALTERNATIVAS						
		Pon1	Pon2	Pon3	Pon4	Levante	Pon Pla	Exterior
MATRIZ DE INTERACCIONES	Calidad del aire	X	X	X	X	X	X	X
	Calidad acústica terrestre	X	X	X	X	X	X	X
	Aguas de baño. Línea de playas			X	X	X	X	X
	Calidad acústica marina	X	X	X	X	X	X	X
	ENP							
	Especies protegidas	X	X	X	X	X	X	X
	HICs			X	X		X	
	Mamíferos marinos y quelonios	X	X	X	X	X	X	X
	Suelos, playas y fondos marinos	X	X	X	X	X	X	X
	Tráfico terrestre	X	X	X	X	X	X	X
	Flujos de transporte	X	X	X	X	X	X	X
	Calidad del agua	X	X	X	X	X	X	X
	Riesgo de accidente marítimo con vertido accidental	X	X	X	X	X	X	X
	Afección a ramblas					X	X	
	Incremento en consumo de agua	X	X	X	X	X	X	X
	Incremento en necesidades de depuración							
	Calentamiento global	X	X	X	X	X	X	X
	Vulnerabilidad a riesgos naturales (inundación)							
	Paisaje	X	X	X	X	X	X	X
	Generación de residuos	X	X	X	X	X	X	X
	Sector pesquero					X	X	X
	Patrimonio cultural	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia, 2019.

### 7.10.2 Valoración de los impactos

Se han descrito ampliamente en este Apartado.

### 7.10.3 Matriz de importancia y valoración

Con los criterios expuestos, se propone la siguiente matriz de importancia y valoración:



**Tabla 190. Matriz de importancia de variables para la Alternativa Levante**

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>RUIDO TERRESTRE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Alta</i>	<i>Puntual</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Acumulativo</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Inmediata</i>	<b>-37 Moderado</b>
<b>RIESGO DE ACCIDENTE MARÍTIMO</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Acumulativo</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Inmediata</i>	<b>-31 Moderado</b>
<b>AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Irreversible</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continua</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-29 Moderado</b>
<b>AFECCIÓN A RAMBLAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Media</i>	<i>Puntual</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Irreversible</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-34 Moderada</b>
<b>HIDRODINÁMICA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Indirecto</i>	<i>Periódico</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-20 Compatible</b>
<b>TASA DE RENOVACIÓN</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-25 Compatible/ Moderada</b>
<b>HICs</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>ESPECIES PROTEGIDAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-28 Moderado</b>

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>BIOCENOSIS MARINA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-28 Moderada</b>
<b>ACTIVIDAD PESQUERA Y MARIQUERA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-24 Compatible</b>
<b>PATRIMONIO CULTURAL</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Fugaz</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Inmediata</i>	<b>-20 Compatible</b>
<b>PAISAJE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Alta</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Irreversible</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-43 Moderada</b>

**Tabla 191. Matriz de importancia de variables de la Alternativa Poniente Playa**

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>RUIDO TERRESTRE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Acumulativo</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Inmediata</i>	<b>-31 Moderado</b>
<b>RIESGO DE ACCIDENTE MARÍTIMO</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-28 Moderado</b>
<b>AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Permanente</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continua</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-23 Compatible</b>
<b>AFECCIÓN A RAMBLAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>HIDRODINÁMICA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Indirecto</i>	<i>Periódico</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-20 Compatible</b>
<b>TASA DE RENOVACIÓN</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Media</i>	<i>Parcial</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-28 Compatible/ Moderada</b>
<b>HICs</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>ESPECIES PROTEGIDAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Indirecto</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-23 Moderada</b>

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>BIOCENOSIS MARINA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-32 Moderada</b>
<b>ACTIVIDAD PESQUERA Y MARIQUERA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Indirecto</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-19 Compatible</b>
<b>PATRIMONIO CULTURAL</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Fugaz</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Inmediata</i>	<b>-20 Compatible</b>
<b>PAISAJE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Alta</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Irreversible</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-42 Moderada</b>



**Tabla 192. Matriz de importancia de variables de la Alternativa Poniente 1**

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>RUIDO TERRESTRE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Inmediata</i>	<b>-25</b> <i>Compatible/ Moderada</i>
<b>RIESGO DE ACCIDENTE MARÍTIMO</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Temporal</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Acumulativo</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-28</b> <i>Moderada</i>
<b>AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b> <i>Nula</i>
<b>AFECCIÓN A RAMBLAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b> <i>Nula</i>
<b>HIDRODINÁMICA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Indirecto</i>	<i>Periódico</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-20</b> <i>Compatible</i>
<b>TASA DE RENOVACIÓN</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-25</b> <i>Compatible/ Moderada</i>
<b>HICs</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b> <i>Nula</i>

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
ESPECIES PROTEGIDAS												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Baja	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Simple	Simple	Directo	Periódico	Medio plazo	-21 Compatible
BIOCENOSIS MARINA												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Baja	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Simple	Simple	Directo	Periódico	Mitigable	-23 Compatible
ACTIVIDAD PESQUERA Y MARIQUERA												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 Nula
PATRIMONIO CULTURAL												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Baja	Puntual	Inmediato	Fugaz	Temporal	Simple	Simple	Directo	Discontinuo	Inmediata	-20 Compatible
PAISAJE												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Baja	Puntual	Inmediato	Permanente	Irreversible	Simple	Simple	Directo	Continuo	Mitigable	-31 Moderada

**Tabla 193. Matriz de importancia de variables de la Alternativa Poniente 2**

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>RUIDO TERRESTRE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Acumulativo</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Corto plazo</i>	<b>-27 Moderada</b>
<b>RIESGO DE ACCIDENTE MARÍTIMO</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Media</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Acumulativo</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Corto plazo</i>	<b>-33 Moderada</b>
<b>AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>AFECCIÓN A RAMBLAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>HIDRODINÁMICA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Alta</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Indirecto</i>	<i>Periódico</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-29 Moderada</b>
<b>TASA DE RENOVACIÓN</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Muy alta</i>	<i>Parcial</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-42 Moderada</b>
<b>HICs</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>ESPECIES PROTEGIDAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
BIOCENOSIS MARINA												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 <i>Nula</i>
ACTIVIDAD PESQUERA Y MARIQUERA												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 <i>Nula</i>
PATRIMONIO CULTURAL												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 <i>Nula</i>
PAISAJE												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Positiva</i>	<i>Media</i>	<i>Parcial</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Permanente</i>	<i>Irreversible</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	+32 <i>Moderada</i>



**Tabla 194. Matriz de importancia de la Alternativa Poniente 3**

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>RUIDO TERRESTRE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Baja	Parcial	Inmediato	Temporal	Corto plazo	Simple	Simple	Directo	Periódico	Corto plazo	<b>-23 Compatible</b>
<b>RIESGO DE ACCIDENTE MARÍTIMO</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Baja	Puntual	Inmediata	Permanente	Corto plazo	Sinérgico	Simple	Indirecto	Continuo	Corto plazo	<b>-20 Compatible</b>
<b>AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Baja	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Sinérgico	Simple	Directo	Periódico	Medio plazo	<b>-21 Compatible</b>
<b>AFECCIÓN A RAMBLAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>HIDRODINÁMICA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Alta	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Simple	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable	<b>-29 Moderada</b>
<b>TASA DE RENOVACIÓN</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Muy alta	Parcial	Medio plazo	Temporal	Corto plazo	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Medio plazo	<b>-34 Moderada</b>
<b>HICs</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Media	Parcial	Inmediato	Permanente	Medio plazo	Simple	Simple	Directo	Continuo	Medio plazo	<b>-38 Moderado</b>
<b>ESPECIES PROTEGIDAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Total	Parcial	Inmediata	Permanente	Medio plazo	Simple	Simple	Directo	Continuo	Medio plazo	<b>-62 Severa</b>

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
BIOCENOSIS MARINA												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Media</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-38</b> <b>Moderada</b>
ACTIVIDAD PESQUERA Y MARIQUERA												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b> <b>Nula</b>
PATRIMONIO CULTURAL												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Alta</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Discontinuo</i>	<i>Corto plazo</i>	<b>-31</b> <b>Moderada</b>
PAISAJE												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Alta</i>	<i>Parcial</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Permanente</i>	<i>Irreversible</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-38</b> <b>Moderada</b>

**Tabla 195. Matriz de importancia de la Alternativa Poniente 4**

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>RUIDO TERRESTRE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Media	Parcial	Inmediato	Temporal	Corto plazo	Simple	Acumulativo	Directo	Periódico	Inmediata	<b>-29 Moderada</b>
<b>RIESGO DE ACCIDENTE MARÍTIMO</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Media	Parcial	Inmediata	Permanente	Corto plazo	Simple	Acumulativo	Directo	Continuo	Inmediata	<b>-33 Moderada</b>
<b>AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Baja	Puntual	Inmediato	Temporal	Corto plazo	Simple	Simple	Directo	Continuo	Mitigable	<b>-26 Moderada</b>
<b>AFECCIÓN A RAMBLAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>HIDRODINÁMICA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Alta	Puntual	Medio plazo	Temporal	Medio plazo	Simple	Simple	Indirecto	Periódico	Mitigable	<b>-29 Moderada</b>
<b>TASA DE RENOVACIÓN</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Media	Parcial	Medio plazo	Temporal	Corto plazo	Sinérgico	Simple	Directo	Continuo	Medio plazo	<b>-28 Moderada</b>
<b>HICs</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Media	Parcial	Inmediato	Permanente	Medio plazo	Simple	Simple	Directo	Continuo	Medio plazo	<b>-32 Moderada</b>
<b>ESPECIES PROTEGIDAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	Negativa	Alta	Parcial	Inmediata	Permanente	Medio plazo	Simple	Simple	Directo	Continuo	Medio plazo	<b>-38 Moderada</b>

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>BIOCENOSIS MARINA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-29 Moderada</b>
<b>ACTIVIDAD PESQUERA Y MARIQUERA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>PATRIMONIO CULTURAL</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Media</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Discontinuo</i>	<i>Corto plazo</i>	<b>-25 Compatible/ Moderada</b>
<b>PAISAJE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Parcial</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Permanente</i>	<i>Irreversible</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-29 Moderada</b>



**Tabla 196. Matriz de importancia de la Alternativa Exterior**

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>RUIDO TERRESTRE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Media</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Corto plazo</i>	<b>-28 Moderada</b>
<b>RIESGO DE ACCIDENTE MARÍTIMO</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Media</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Acumulativo</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Inmediata</i>	<b>-33 Moderada</b>
<b>AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-27 Moderada</b>
<b>AFECCIÓN A RAMBLAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>HIDRODINÁMICA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Indirecto</i>	<i>Periódico</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-20 Compatible</b>
<b>TASA DE RENOVACIÓN</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Muy alta</i>	<i>Parcial</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-34 Moderada</b>
<b>HICs</b>												
Interacciones en matriz de interacción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>0 Nula</b>
<b>ESPECIES PROTEGIDAS</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Muy alto</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediata</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-50 Moderada</b>

VARIABLES AMBIENTALES	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	Importancia
<b>BIOCENOSIS MARINA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Media</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-32 Moderada</b>
<b>ACTIVIDAD PESQUERA Y MARIQUERA</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Baja</i>	<i>Puntual</i>	<i>Medio plazo</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Indirecto</i>	<i>Continuo</i>	<i>Medio plazo</i>	<b>-19 Compatible</b>
<b>PATRIMONIO CULTURAL</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Alta</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Temporal</i>	<i>Corto plazo</i>	<i>Simple</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Discontinuo</i>	<i>Corto plazo</i>	<b>-25 Compatible/ Moderada</b>
<b>PAISAJE</b>												
Interacciones en matriz de interacción	<i>Negativa</i>	<i>Alta</i>	<i>Parcial</i>	<i>Inmediato</i>	<i>Permanente</i>	<i>Irreversible</i>	<i>Sinérgico</i>	<i>Simple</i>	<i>Directo</i>	<i>Continuo</i>	<i>Mitigable</i>	<b>-43 Moderada</b>

## 8 MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS Y COMPENSATORIAS, INCLUYENDO LAS MITIGADORAS Y ADAPTATIVAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

En este Apartado se describen las medidas destinadas a prevenir, reducir y/o compensar los posibles efectos adversos que tendrá la ejecución del PDI sobre los distintos aspectos medioambientales contemplados en este EsAE, que se definen como sigue:

- Medidas preventivas: aquellas encaminadas a evitar o minimizar las afecciones generadas por la construcción o explotación de las actuaciones previstas y garantizar el cumplimiento de las especificaciones incluidas en el proyecto y la legislación vigente.
- Medidas correctoras: se definen con el objetivo de recuperar, total o parcialmente, las condiciones existentes antes de la realización del proyecto mediante actuaciones concretas no contempladas inicialmente en el mismo.
- Medidas compensatorias: destinadas a compensar los efectos irreversibles y más significativos, en relación a los cuales no es posible la aplicación de medidas correctoras.

Además, se aportan las medidas específicas relativas a la mitigación y adaptación del PDI en relación al cambio climático.

Es de recibo tener en cuenta que estas medidas tienen carácter general para la fase de explotación. Cuando se realicen los proyectos que ejecuten el PDI se propondrán medidas más específicas dirigidas a la fase de construcción.

### 8.1 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

#### 8.1.1 *Medidas para la protección de la calidad atmosférica*

De manera general, la contaminación atmosférica suele ser un factor preocupante para la población. Como se ha expuesto en el Apartado 3.1.1, el único parámetro que sobrepasa los límites establecidos en la estación de Motril, de tal manera que la valoración resulta como “mala”, es el ozono (O<sub>3</sub>). En relación al resto de parámetros la calidad del aire es “buena”.

A este respecto, la APM posee un sistema implementado de vigilancia ambiental en el que uno de los factores a controlar es la calidad del aire. En este contexto, la autoridad portuaria tiene establecida una red de vigilancia de partículas en suspensión y partículas sedimentables que se compone de 2 estaciones distribuidas por la ZSP.

En todo caso, durante la fase de construcción de las distintas actuaciones previstas, se deberán contemplar las medidas de protección de calidad del aire comunes en este tipo de obras (vigilancia de buena combustión y vigencia de certificados y revisiones por parte de los vehículos

y la maquinaria –etiquetado CE, regulación de la velocidad, humedecimiento de pavimentos no asfaltados o con partículas sueltas, etc.). Estas medidas se desarrollarán específicamente en cada proyecto de ejecución del PDI.

Durante el periodo que abarca el PDI (horizonte 2026), se registrarán las emisiones de contaminantes dentro del recinto portuario y se realizará un seguimiento anual de dichas emisiones.

Los adjudicatarios de la explotación de las nuevas infraestructuras deberán llevar, en la medida de lo posible, un control de las emisiones derivadas de su actividad, enviando anualmente a la APM los resultados obtenidos para su inclusión en el informe previsto en el Plan de Vigilancia Ambiental (Apartado 10). Se enviarán datos sobre: emisiones anuales de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, partículas PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>, y ozono (O<sub>3</sub>) asociadas a la actividad, medidas implantadas anualmente para reducción de emisiones, objetivos de reducción de emisiones para el ejercicio siguiente (periodicidad anual), y cualquier otra información relevante en esta materia.

### *8.1.2 Medidas para la protección de la calidad acústica terrestre*

Debido a los niveles actuales de inmisión de ruido en el entorno portuario, la emisión acústica no es un problema ambiental relevante en el puerto, las medidas para la reducción del impacto sonoro son:

- Control de la velocidad en el interior del recinto portuario, así como el respeto de los límites de velocidad fuera de él, a través de las distintas vías del municipio.
- Promover sustitución de camiones con motor de combustión por eléctricos.
- Comprobación del etiquetado CE que garantice el buen funcionamiento de la maquinaria utilizada en las actuaciones de ejecución del PDI y que no superan los límites de emisión acústica permitidos.

### *8.1.3 Medidas para la protección de las aguas de baño y playas*

Las masas de aguas de baño que existen en las inmediaciones del Puerto de Motril en la actualidad presentan, como se ha dicho en este EsAE, calidad excelente, a pesar de la actividad portuaria. De esto, se deduce que el desarrollo del puerto no afecta de manera significativa a la calidad de las aguas de baño.

Teniendo en cuenta lo anterior, no se consideran necesarias medidas correctoras o protectoras para la implementación del PDI, más allá de la implantación de barreras antiturbidez durante la ejecución de los dragados que se deban realizar, tanto en fase de construcción como en la de explotación con carácter de mantenimiento. Estas medidas se desarrollarán en los proyectos de ejecución del PDI, por lo que no se detallan en este EsAE.



## 8.2 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA

### 8.2.1 *Medidas para la protección de los Espacios Naturales Protegidos*

Como se ha recogido en los Apartados 3.2.1 y 7.2, no se prevé afección directa sobre los ENP debido a la distancia a la que estos se encuentran de la zona de actuación del PDI, por lo que no son necesarias medidas preventivas y/o correctoras.

### 8.2.2 *Medidas para la protección de los HICs dentro y fuera de la Red Natura 2000*

Como muestra la cartografía aneja al EsAE, existen fuera de ENP y dentro de la zona de actuación de las alternativas Poniente Playa, Poniente 3 y Poniente 4. Dado que la afección está ligada a la contaminación marina y a la ocupación de estas alternativas sobre el medio marino, las medidas a implantar para la protección de los HICs serán las mismas que se definan para la calidad de agua y la afección a los fondos.

### 8.2.3 *Medidas para la protección de especies protegidas*

Teniendo en cuenta que de las especies incluidas en los Catálogos de Especies Amenazadas estatal y autonómico las más sensibles a los cambios en el medio hídrico son la lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) y el coral anaranjado (*Astroides calycularis*), se proponen a continuación medidas específicas que servirán para la protección de ambas especies, tanto para la fase de construcción como para la de funcionamiento.

#### 8.2.3.1 *Medidas de protección durante la fase de construcción*

Durante la fase de construcción, se estará a lo contemplado en el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA en adelante) del proyecto, que incluirá, al menos, las siguientes medidas:

- **Protección frente a operaciones de dragados:**
  - Mediciones de turbidez a lo largo de la escollera donde se localiza la lapa. La periodicidad deberá ser definida en su correspondiente PVA. No obstante, al menos se realizará una medición preoperacional al dragado y medidas durante los trabajos.
  - Estudio de dispersión de los finos durante el dragado y simulación de la pluma de turbidez.
  - Estudio de colocación de las barreras antiturbidez necesarias que aseguren la viabilidad de la conservación de los individuos censados en el estado preoperacional.
  - Realización de los trabajos en condiciones meteoceánicas favorables para la conservación de las especies.

- Censo de *Patella ferruginea* y *Astroides calycularis*, preoperacional, operacional y post operacional. La periodicidad de los censos operacionales y post operacionales se determinará en el PVA del proyecto en cuestión.
- Cartografía con los resultados de los censos.

▪ **Protección frente a operaciones que generen vibraciones:**

Cualquier trabajo con maquinaria supondrá de manera inherente cierta vibración en el entorno. No obstante, operaciones como demoliciones, dragados, ejecución de pilotes, etc., son los trabajos que generarán mayores vibraciones.

De manera general, la solución para minimizar los impactos que provocan está en la reducción de la vibración en la propia fuente. A continuación, se proponen medidas de minimización de impactos producidos por vibraciones sobre lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*):

- Se deberá estar a lo exigido en la normativa en materia de ruido y vibraciones del T.M. de Motril, concretamente, la *Ordenanza municipal tipo de protección del ambiente acústico* (BOP núm. 164 de 20/07/1999). Así mismo, las obras estarán sometidas a la normativa estatal vigente en esta misma materia; a la fecha de redacción de este documento, la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, y el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*, que transpone la Directiva 2000/14/CE. Además, se llevarán a cabo aquellas indicaciones de la APM.
- Se tendrán en cuenta las vibraciones producidas por las máquinas con el fin de evitar, en la medida de lo posible, el funcionamiento simultáneo de aquellos trabajos que emitan mayores vibraciones.
- Se emplearán máquinas que lleven incluidas algunas de las tecnologías de absorción, amortiguación y/o reducción de vibraciones, conforme a la normativa vigente y a las nuevas tecnologías disponibles. Si no existieran tecnologías más novedosas y económicamente viables acorde a este proyecto, se podrán tener en cuenta las consideraciones técnicas recogidas en el documento *Sistemas de reducción de ruido y vibraciones en maquinaria de construcción y obras públicas*, realizado por el Instituto Tecnológico de Aragón (2009), en el marco del *Estudio de Tendencias Tecnológicas de maquinaria de construcción, obras públicas y minería*, llevado a cabo por la Asociación Española de Fabricantes de maquinaria de construcción, obras públicas y minería (ANMOPYC). En este sentido, se seguirán las indicaciones de la APM.
- En caso de ser necesario ejecutar algún tipo de perforación, se deberá elegir, en la medida de lo posible, técnicas que no emitan vibraciones o, en su defecto, las minimicen al máximo.

- Para la realización de las demoliciones de las infraestructuras existentes afectadas, se deberá emplear maquinaria adecuada y con etiquetado CE vigente. Además, se elegirán aquellas máquinas que tengan emisiones inferiores y, en la medida de lo posible, tengan implantados sistemas de reducción de vibraciones.

#### *8.2.3.2 Medidas de protección durante la fase de funcionamiento*

Durante la fase de funcionamiento, se deberán realizar censos de control de la población de *Patella ferruginea* y de *Astroides calycularis*, tanto en el Muelle Dique como en el nuevo dique de la canal de navegación de acceso al puerto pesquero y deportivo. En caso de ser necesarios dragados de mantenimiento de la canal y su entorno, se deberán aplicar las medidas propuestas en el subapartado anterior.

Además, dada la alta sensibilidad de estas especies a las condiciones del medio hídrico, se deberán tomar medidas de la turbidez y otros parámetros influyentes en el buen estado ecológico durante, al menos, los 5 primeros años de explotación del PDI.

#### *8.2.4 Medidas para la protección de las especies marinas frente al ruido submarino fuera de la Red Natura 2000*

Como medida preventiva se propone fomentar desde la APM el uso de buques que generen menos ruido, siguiendo las recomendaciones de la OMI. Se proponen además la implementación o la consideración de las siguientes:

- Desarrollo de un programa de educación y entrenamiento para tripulaciones.
- Estudio de la posibilidad de observadores independientes a bordo de ferris y fast-ferris para evitar colisiones.
- Establecimiento de un programa de educación de organismos oficiales marinos (servicio marítimo de la Guardia Civil), marineros de puertos, Salvamento Marítimo, etc.
- Proveer a gestores de líneas marítimas con información referente a estaciones del año, localidades y especies susceptibles de problemática.
- Información a las embarcaciones mercantes que transiten por la zona.
- Estudio de posible localización de áreas restringidas a la navegación.
- Alertar a los buques sobre presencia de cetáceos en tiempo real, detectado desde puerto, manteniendo fondeados los buques en zona segura para los mamíferos marinos hasta que pase la situación de peligro.

## 8.3 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL TERRITORIO

### 8.3.1 *Medidas para la protección de los suelos y fondos marinos*

Conforme a los resultados del análisis de riesgos de contaminación del agua y, en consecuencia, del fondo marino, se estiman las siguientes medidas preventivas y correctoras:

Durante la fase de construcción deberán tenerse en cuenta las medidas preventivas propias de este tipo de proyectos, las cuales se definirán de manera exhaustiva en los correspondientes Estudios de Impacto Ambiental. No obstante, es importante resaltar que sobre aquellos suelos que se han definido en este EsAE como posibles suelos contaminados, será necesario realizar un estudio de caracterización de los mismos con el fin de detectar la presencia de sustancias peligrosas, a fin de evitar su reutilización en relleno de nuevas explanadas que puedan contaminar el actual fondo marino y/o sedimentos de playas.

Durante la explotación del PDI, se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Ante un episodio de contaminación del suelo, en caso de que este no esté provisto aún de hormigonado, se deberán eliminar por completo las tierras contaminadas, con el fin de que los contaminantes no alcancen las aguas superficiales por infiltración y/o derrames.
- Así mismo, los concesionarios que resulten adjudicatarios de la explotación de las nuevas infraestructuras portuarias deberán realizar un Plan de Contingencias, con el objetivo de prevenir, reducir y compensar los efectos significativos de vertidos puntuales sobre las aguas portuarias, los cuales se integrarán en el PIM en vigor del puerto. Si se diera el caso de vertido accidental sobre las aguas (por ejemplo, por colisión de buques con las infraestructuras existentes) se activará el Plan de Contingencia o, en su defecto, el PIM del Puerto de Motril.

## 8.4 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL MEDIO HÍDRICO

Se diferenciarán medidas para la protección de la calidad del medio hídrico en sí, referente a los parámetros que establece el Real Decreto 817/2015 y, por otro lado, la calidad del estado actual de las ramblas identificadas en el EsAE.

### 8.4.1 *Medidas para la protección de la calidad de las masas de agua costeras*

Durante la fase de explotación se seguirá un control periódico de la calidad del agua para alcanzar los objetivos de la DMA y del Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Además, se tendrá un control periódico de los vertidos puntuales que las actividades a



implementar lleven implícitos. La periodicidad será, como mínimo, anual durante los 5 primeros años, pudiéndose reducir o aumentar conforme a los resultados obtenidos.

Además de lo anterior, se deberá realizar un proceso de retroalimentación del PIM de la APM para evaluar la eficacia del mismo ante periodos de contaminación accidental del medio hídrico.

Durante la fase de construcción, el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) del Estudio de Impacto Ambiental establecerá las medidas específicas, así como los parámetros a controlar para el seguimiento de la calidad del agua costera tanto dentro de las dársenas (Zona I) como fuera de ellas (Zona II), y la periodicidad de los muestreos.

#### *8.4.2 Medidas para la protección de las ramblas*

En cuanto a las medidas para la protección de las ramblas, se proponen las siguientes:

- Garantizar la continuidad ecológica.
- No se extraerán arenas ni gravas, ni otro material de cantería, sin la previsible autorización otorgada para fines compatibles con la conservación de la zona.
- No se realizarán actuaciones que cause alteraciones del terreno sin que implique la restauración de la zona afectada.
- Se deberá tener en cuenta los Planes de Riesgo de Gestión de Inundación, así como los Mapas de Peligrosidad por Inundaciones y los Mapas de Riesgo de Inundación, correspondientes al segundo ciclo de planificación (2022-2027) de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.
- Las infraestructuras de paso se diseñarán de forma que no afecten al DPH y preserven la continuidad ecológica de las zonas de servidumbre.
- No se podrán realizar acciones que provoquen directa o indirectamente contaminación de las aguas o que altere su calidad o condiciones ecológicas.
- En caso de realizarse infraestructuras de paso en cauce, deberán ser dimensionadas de forma que se garantice la evacuación de los caudales, evitando que el posible incremento de la llanura de inundación produzca remansos aguas arriba, u otras afecciones aguas abajo, que originen daño a terceros.
- Las estructuras deberán favorecer la continuidad de los cauces y la conservación y mejora de la biodiversidad acuática y de las especies asociadas.
- En cualquier caso, si se realizan actuaciones en DPH o en sus zonas de protección (servidumbre y policía) debe contar con la autorización previa de la Administración Hidráulica Andaluza. En ese caso, se deberá presentar un proyecto técnico de las actuaciones previstas.

Durante la fase de construcción, se estará a las medidas preventivas y/o correctoras que se dispongan en los correspondientes Estudios de Impacto Ambiental.

## 8.5 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

### 8.5.1 Calentamiento global

Se presentan a continuación una recopilación de medidas posibles a aplicar a corto y largo plazo, obtenidas del Benchmarking de otros puertos con una actividad similar, con el fin de reducir las emisiones producidas por la actividad portuaria:

#### ▪ Medidas a largo plazo

Cabe destacar el anuncio de la Organización Marítima de la reducción al 50% de las emisiones de GEI de los buques de sus socios para el año 2050 con la introducción de uso de energías alternativas en el mar, la utilización de Gas Natural Licuado (GNL) como combustible marítimo durante la navegación y el uso de energía eléctrica cuando los buques estén atracados mediante el proceso denominado *Cold Ironing* (OPS: On-Shore Power Supply; AMPS: Alternativa Maritime Power).

Se podría extender esta actuación al total de buques de grandes dimensiones, de modo que, a largo plazo, el total de emisiones producidas por los buques se vean reducidas hasta un 50%.

A su vez, la Directiva 2014/94/UE (Clean Power for Transport), traspuesta al ordenamiento español en 2016, obliga a los Estados miembros de la Unión Europea a adoptar un Marco de Acción Nacional de energías alternativas en el transporte, ubicando nuevos puntos de repostaje de GNL en el puerto, permitiendo suministrar combustibles bajos en emisiones a buques de nueva construcción. Esta medida incide nuevamente en lo mencionado con anterioridad.

Por otro lado, hay proyectos en proceso de investigación y desarrollo, como por ejemplo el proyecto Joules, en el que participan 11 países de la UE, entre ellos España a través de Navantia, Universidad Politécnica de Madrid, y Balearia. El proyecto persigue la integración de tecnologías de mejora de eficiencia energética en el buque y, por tanto, reducción del gasto de combustible.

#### ▪ Medidas a corto-medio plazo

Se plantean las siguientes medidas de mitigación y adaptación al cambio climático a corto-medio plazo:

- Navegación a bajas y ultrabajas velocidades.
- Optimización del lastre y trimado.
- Mantenimiento regular y limpieza de cascos y hélices, que implican un mejor funcionamiento del buque y, por consiguiente, se reducen las emisiones.
- Sustitución de buques más antiguos por nuevos más eficientes y compatibles con el medio ambiente.
- Se propone también la elaboración de un Plan de Gestión de Eficiencia Energética para Buques (SEEMP), así como el establecimiento de una serie de normas que

regulen las emisiones de GEI en el entorno portuario. Cabe destacar que la APBA, según la Declaración Ambiental de 2018, aborda la previsión de un sistema de control en continuo de calidad del aire en el entorno portuario. Entre los contaminantes que se medirán estarán el CO y el NO<sub>2</sub>.

Un aumento de la actividad desarrollada en el puerto, derivada del incremento de tráfico, conlleva un aumento de las emisiones producidas en este, tanto por operar mayor número de buques como por ser necesarios más equipos de manipulación de mercancía. Sin embargo, es posible paliarlas e incluso reducirlas, aplicando las medidas mencionadas con anterioridad. Por ejemplo, considerando la energía eléctrica como alternativa al uso de combustibles mientras el buque se encuentra atracado, permite reducir las emisiones hasta en un 64%<sup>43</sup>. Para las previsiones optimistas en el año 2035 y con la hipótesis de que el 50% de las embarcaciones empleen este método como alternativa al uso de combustibles fósiles tradicionales, se podría llegar a obtener ratios de huella de carbono inferiores a los que hay en la actualidad, pudiendo llegar a una reducción de un 1,4% con respecto a la situación actual.

Es por tanto necesario destacar que las nuevas infraestructuras dan una oportunidad al Puerto Bahía de Algeciras a adaptarse a los cambios que está sufriendo en la actualidad el transporte marítimo en consonancia con la sostenibilidad medioambiental. La construcción de las nuevas infraestructuras permitirá al puerto dar un paso hacia adelante con el fin de cumplir su objetivo permanente de alcanzar una gestión ambiental y energética excelente. De hecho, dan la oportunidad al puerto de adaptarse a los requisitos más exigentes de reducción de consumo energético, eficiencia e implantación de energías renovables.

#### *8.5.2 Vulnerabilidad a riesgos naturales*

Tal y como se ha indicado previamente, las infraestructuras marítimas no requieren inversión adicional para la adaptación al cambio climático, por lo que no es necesario establecer medidas preventivas y/o correctoras en este sentido.

### **8.6 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PAISAJE**

La alternativa más positiva ambientalmente mejorará el paisaje en la zona de conexión puerto-ciudad. No obstante, durante las obras se deberá respetar el orden adecuado de las unidades de obra a fin de minimizar el impacto visual. Así mismo, se deberá conseguir una transición ciudad-puerto armonizada y visualmente agradable a la percepción humana. En este sentido, se usarán elementos urbanos positivos para la población colindante: paseos marítimos, plantaciones,

---

<sup>43</sup> Según la Guía de Gestión Energética en Puertos (s/d). Puertos del Estado, Ministerio de Fomento. Gobierno de España.

zonas de descanso y recreo, puntos de observación del paisaje, zonas destinadas al fomento de hábitos saludables mediante la instalación de máquinas deportivas, etc.

Durante la fase de funcionamiento, se realizará un mantenimiento adecuado de la línea de conexión puerto-ciudad, de manera que en ningún caso se pierda el efecto estilizado del paisaje en dicha zona.

En cualquier caso, se deberá atender al contenido de las Líneas Guías de Buenas Prácticas para el Paisaje<sup>44</sup> (2007) con el fin de aplicar cualquier medida preventiva que se recoja en dichas guías.

## 8.7 MEDIDAS PARA REDUCIR EL CONSUMO DE RECURSOS NO RENOVABLES

En cuanto al consumo energético, de manera general, se deberán implantar y desarrollar medidas de eficiencia energética. Para reducir el consumo eléctrico se proponen las siguientes medidas:

- Sustitución de todos los medios de iluminación del puerto por tecnología LED, así como la implantación de sistemas de automatización de alumbrado en el interior de edificios.
- Aprovechamiento de la luz natural.
- Mejora eficiencia energética de los edificios.
  - Sustitución de los equipamientos de los edificios por equipamientos nuevos de bajo consumo.
  - Correcto aislamiento.
- Adquisición de nuevos vehículos, híbridos y/o eléctricos, que sustituyan a la flota actual que utilice combustibles fósiles.
- Implantación de fuentes de energías renovables como son las plantas fotovoltaicas.

Estas medidas serían complementarias a las buenas prácticas operativas que se exponen a continuación:

- Mantenimiento de las luminarias.
  - La eficacia de una luminaria disminuye con las horas de utilización, por lo que un buen mantenimiento implica una buena eficiencia energética.
- Zonificación y horarios.

---

<sup>44</sup>Disponible en:

<https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/porta/web/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=61a270b5f0886410VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=173eabddc5988510VgnVCM2000000624e50aRCRD>



- La zonificación del alumbrado permite que diferenciar, en función de horarios, ocupación y necesidad de aportación de luz y tratarlos de forma independiente, evitando el alumbrado de zonas desocupadas.
- Apagado programado o automático.
  - El empleo de equipos o maquinarias que tengan implementado un sistema de apagado automático permite evitar un consumo de energía innecesario cuando nadie los está utilizando.
- Monitorización de los equipos.
  - La visualización y control de los puntos críticos de consumo energético permite registrar los datos y aplicar medios de reducción del consumo.

## 8.8 MEDIDAS PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

Para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos inherentes al desarrollo del PDI, los adjudicatarios de la explotación de las nuevas infraestructuras, deberá atenerse al contenido de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, así como al Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de Residuos de Andalucía, con especial atención a la jerarquía de residuos establecida en dichas normas: prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otro tipo de valorización (incluida la energética) y eliminación.

Los adjudicatarios se acogerán a las siguientes medidas preventivas:

- Los que superen las 10 toneladas anuales de residuos peligrosos y los que superen las 1.000 toneladas anuales de residuos no peligrosos deberán estar dados de alta como productores de residuos. Además, deberán redactar un Plan de Minimización, conforme al artículo 19 del Decreto 73/2012.
- Deberán tener relaciones contractuales con gestores autorizadas por la Consejería en materia de medio ambiente de la Junta de Andalucía, así como estarán obligados a comprobar dicha circunstancia. Esta medida da respuesta a la alegación del Departamento de Residuos No Peligrosos, del Servicio de Residuos y Suelos Contaminados, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (actualmente, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible).
- Así mismo, deberán contratar el transporte de residuos a empresas que estén registradas como transportistas autorizados, tanto para el transporte de residuos peligrosos como no peligrosos.
- Deberán comprobar que los transportistas cumplen con la normativa vigente en materia de transporte de residuos peligrosos.
- Contarán con un libro de registro de gestión de residuos en el que aparezca: cantidad de residuos anuales gestionados, diferenciados por tipología conforme a la Lista Europea de Residuos, naturaleza, y destino de los mismos.

- Se enviarán informes de seguimiento de residuos a la APM con una periodicidad anual, con el objetivo de que esta integre dicha información en el informe referido en el Apartado 10.

En cualquier caso, todas las medidas preventivas y/o correctoras que se ejecuten deberán ser acordes al Sistema de Gestión Ambiental implantado por la APM.

## 8.9 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SECTOR PESQUERO

Conforme al contenido del EsAE, la afección directa está ligada a la ocupación de caladeros y zonas de pesca y marisqueo habituales por las nuevas infraestructuras. En este sentido, la alternativa seleccionada no prevé la afección directa sobre los recursos pesqueros. No obstante, para prevenir y/o minimizar los efectos indirectos sobre el sector pesquero, durante la fase de funcionamiento se realizará el control debido de la calidad de las masas de agua costeras, las cuales se han definido en su correspondiente apartado.

## 8.10 MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

A fin de evitar afección sobre el patrimonio cultural, durante la fase de construcción y con carácter preoperacional se deberá realizar una campaña de control arqueológico en aquellas zonas afectadas por la implantación de las nuevas infraestructuras y, en cualquier caso, durante los trabajos de excavaciones, dragados y rellenos nuevos. La periodicidad de los mismos vendrá determinada por el PVA del proyecto en cuestión.

## 9 RESUMEN DE LOS MOTIVOS DE LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN, INCLUYENDO DIFICULTADES, DEFICIENCIAS TÉCNICAS O FALTA DE CONOCIMIENTOS

En el presente apartado se exponen las alternativas contempladas y la metodología empleada para la evaluación, comparación y selección de la óptima. El método empleado para la toma de decisión es el proceso analítico jerárquico (PAJ en adelante), un método multicriterio que permite la jerarquización de los criterios más relevantes.

Antes de proseguir con la exposición del método de selección de alternativas, se quiere destacar que, a este respecto, el DA, varias veces citados en este EsAE recoge, en su Cuadro 1 los aspectos ambientales que han de considerarse para:

- Describir la situación actual y la previsible evolución de cada aspecto ambiental para la alternativa 0.

- La previsión de la evolución de cada aspecto ambiental para cada una de las alternativas consideradas.

Sobre la manera en que se da respuesta a estos requerimientos en el presente documento, se realizan las siguientes aclaraciones:

- Se han analizado multitud de aspectos ambientales, no sólo los referidos en el Cuadro 1 del DA, sino otros que el equipo técnico y la APM, han considerado relevantes en el proceso de decisión multicriterio de selección de alternativas. De ellos queda constatado en el EsAE que hay algunos cuyos efectos sobre el medio sí dependen de la alternativa que se considere, en tanto que otros son independientes, o aportan diferencias muy poco sustanciales, y se asocian más bien al incremento de tráfico marítimo y terrestre que se producirá en el horizonte de análisis del plan. Se consideran en el método PAJ los primeros y se descartan los segundos.
- En un proceso de evaluación estratégica la valoración se produce en el horizonte del plan, en este caso 2026, es decir, en fase de operación máxima de funcionamiento de la propuesta, sin entrar en cuestiones que se abordarán en fase de proyectos.

Estas 2 decisiones no contravienen el mandato del DA, puesto que, en el apartado 3 ya se ha descrito el estado actual de los distintos aspectos ambientales, y se ha esbozado su evolución previsible en caso de mantenimiento de la situación actual y no aplicación del PDI.

En cualquier caso, y de forma adicional, antes de la valoración de las alternativas de actuación con el método PAJ, se procede a realizar una valoración de la alternativa de actuación frente a la de no actuación (alternativa 0), justificando de esta manera la necesidad de desarrollo de actuaciones en el marco del PDI. De esta forma, si se decidiera que es la Actuación la opción más favorable, en el proceso de decisión multicriterio esta alternativa no se incluiría, dirigiéndose el análisis a la alternativa óptima de diseño de la ordenación.

## 9.1 ACTUACIÓN FRENTE A NO ACTUACIÓN

Como se ha expuesto, el planteamiento y desarrollo de alternativas de actuación sólo tiene sentido si previamente se ha determinado y justificado la conveniencia de llevar a cabo una actuación frente a la opción de mantener el estado actual. Para determinar la conveniencia o no del desarrollo de la actuación se han tenido en cuenta dos factores: factor ambiental y factor de utilidad/operatividad del puerto. Para cada uno de ellos se determina la preferencia de acometer la actuación o no, graduando dicha preferencia en nula (si son iguales), muy débil, débil, media, fuerte y muy fuerte. Si una alternativa tiene preferencia fuerte para un factor y la otra la tiene débil para el otro, la alternativa seleccionada es la que tiene preferencia fuerte. Si ambas tienen preferencia débil, es indiferente llevar a cabo o no la actuación, por lo que se podría justificar la misma por motivos económicos, de desarrollo social o de otro tipo, sin

menoscabar el medio ambiente. Si la alternativa 0 tuviera una preferencia muy fuerte en el factor ambiental frente a la alternativa de actuación, la conclusión sería la de elegir la opción de no actuación, ya que el otro u otros factores que se pudieran tener en cuenta no compensarían la pérdida ambiental que provocaría la actuación.

#### *9.1.1 Factor ambiental*

Desde el punto de vista ambiental, el mantenimiento de la situación actual tiene ventajas para aquellos aspectos ambientales que se ven alterados por todas o algunas de las alternativas propuestas en el PDI. En el caso de los que dependerán del incremento de tráfico marítimo o rodado, independiente de la propuesta de crecimiento del puerto, no se producirán variaciones (ruido submarino, presencia de espacios naturales protegidos, contaminación atmosférica, afección a mamíferos marinos y otras especies migratorias, consumo de recursos, por ejemplo). La preferencia que para el factor ambiental tiene la elección de esta alternativa es FUERTE.

#### *9.1.2 Factor de utilidad del puerto*

El PDI describe perfectamente las necesidades de una nueva ordenación, bajo los siguientes preceptos:

- Relación Puerto-Ciudad: ya se ha referido que el puerto de Motril se encuentra a 3 km de la ciudad, pero está rodeado por los núcleos urbanos de El Varadero y Santa Adela. Dentro de la zona de servicio portuaria, no existen espacios propiamente destinados al uso ciudadano, salvo las instalaciones asociadas al Club Náutico. Sin embargo, la interacción con las áreas urbanas tiene especial significación en el caso del barrio pesquero denominado el Varadero, situado frente al muelle pesquero. Los habitantes de esta zona mantienen una comunicación sistemática y permanente con la dársena pesquera y sus instalaciones. Este hecho genera la singularidad, anteriormente señalada, de “truncamiento” de la comunicación entre las zonas de Poniente y Levante del puerto comercial, al tener que conciliar las necesidades de los usuarios de la pesca que requieren de una comunicación abierta con sus instalaciones, con las obligaciones del espacio portuario como recinto fiscal y sometido a las exigencias del código PBIP. Este hecho es considerado en el Plan Estratégico como la mayor debilidad del puerto.
- Utilidad y operatividad del puerto: la disponibilidad de infraestructuras e instalaciones permitirán una acción comercial que puedan hacer realidad la incorporación de nuevos tráficos tales como las líneas Ro-Ro con marruecos, el bunker y los cruceros.

En las previsiones de tráfico destaca el importante aumento de la mercancía general, respecto de la situación actual. En el estado actual del puerto, la mercancía general es operada en los muelles de Costa, Levante y de las Azucenas. En este último se comparte con el granel sólido.



Sin embargo, tan sólo el Muelle de las Azucenas tiene anchura y superficie suficiente para acoger tráficos importantes de contenedores y de Ro-Ro.

Dentro de la mercancía general prevista, destaca la aparición con mucha fuerza del Ro-Ro. Se ha previsto la presencia de dos líneas marítimas con Marruecos en el periodo de estudio. Estas líneas incorporarán posiblemente pasajeros, particularmente en la denominada Operación Paso del Estrecho, lo que, en caso, podría incrementar substancialmente el número de escalas. Por tanto, es necesario también tener en cuenta las exigencias particulares de este tipo de tráfico: estación marítima suficiente, explanadas para vehículos y servicios asociados, etc.

Por otro lado, la solución propuesta debe de responder al continuo crecimiento del granel líquido, a lo que hay que añadir la deseable entrada del PM en el negocio del bunker.

Finalmente, se prevé un incremento notable del tráfico de cruceros. La atracción de la Alhambra y el despliegue comercial que está llevando a cabo la Autoridad Portuaria a través de Motril Port, podría hacer crecer mucho el tráfico de cruceristas en tránsito en el PM. El PM deberá a través de Motril Port anticiparse para atender con la adecuada calidad a estos nuevos tráficos, lo que representa atraques especializados, instalaciones de atención al crucerista suficientes y bien comunicadas con el atraque, servicios de calidad, no tan sólo del puerto sino también de la ciudad: taxis, oficina de turismo, información, etc.

Finalmente, es necesario incidir sobre la flota pesquera y náutico-deportiva de diseño. A este respecto, un factor muy relevante en la configuración actual del puerto es el efecto barrera que se produce por la ubicación de la dársena pesquera, situada entre las dársena interior y la de Las Azucenas. Y es que, las actuales instalaciones pesqueras suponen una barrera para la conexión entre las dársenas comerciales del puerto de Motril, siendo destacables las siguientes repercusiones sobre su operatividad. En concreto:

- Dificulta la intercomunicación por tierra, entre dársenas comerciales.
- Dificulta el cumplimiento del Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuaria (código PBIP), según el cual el puerto debería disponer razonablemente de un único recinto cerrado y con acceso debidamente controlados.
- Aumenta el riesgo de colisión entre buques por el tránsito de todo tipo de buques en el acceso al interior de la dársena comercial, con barcos de diferentes dimensiones.

Por todo ello, el escenario que plantea la alternativa 0 en relación a los tráficos previsto y la adaptación de otros puertos al crecimiento marítimo previsto, traería consigo no sólo la no posible apertura a otras actividades, sino el estancamiento de los servicios actuales, con la

consecuente disminución de la contribución del puerto a la creación de empleo y al desarrollo en su área de influencia. Por estas razones la preferencia de selección de la alternativa Actuación es MUY FUERTE.

### 9.1.3 Decisión de actuación o no actuación

Teniendo en cuenta que la preferencia de la alternativa 0 en el factor ambiental es FUERTE y que la preferencia en el factor de utilidad/operatividad del puerto de la alternativa de Actuación es MUY FUERTE, **se concluye que es conveniente llevar a cabo actuaciones para desarrollar el PDI del Puerto de Motril.**

## 9.2 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El método empleado para la toma de decisión es el proceso analítico jerárquico (PAJ en adelante). El PAJ es una herramienta que apoya la toma de decisiones por medio de la jerarquización de los criterios más importantes de la decisión y las alternativas a seleccionar. Dichos criterios pueden ser medidos cuantitativa o cualitativamente, buscando el cumplimiento del objetivo específico perseguido. El PAJ consta de 4 etapas:

1. Estructuración del problema.
2. Análisis cualitativo.
3. Análisis cuantitativo.
4. Análisis de los resultados.

Una vez identificado el objetivo, se desglosan los criterios más objetivos posible, pudiendo obtenerse criterios de diferentes niveles sobre los cuales será evaluada cada alternativa considerada (primera etapa). La estructura del PAJ es:

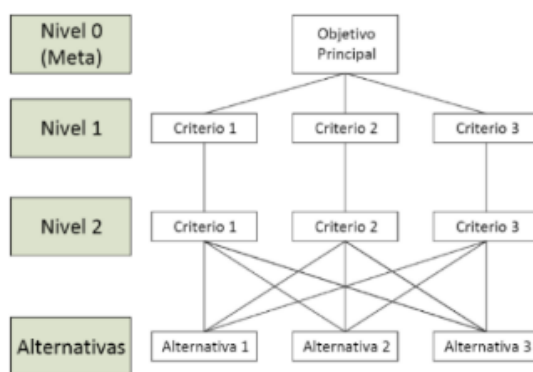


Ilustración 280. Estructura tipo PAJ. Fuente: Vallejo-Borda et al., 2014.

En la segunda etapa se generan matrices de importancia que permiten comparar los criterios establecidos con respecto a su nivel o importancia del mismo respecto de los otros

considerados. También se confeccionan las matrices de preferencia, que permiten comparar las alternativas a partir de cada grupo de criterios. En los procesos de elaboración de las matrices se recurrirá a evaluaciones tanto cualitativas como cuantitativas y para que este proceso sea consistente Thomas Saaty (1979) propone la siguiente escala, ampliamente aceptada:

**Tabla 197. Escala de Saaty**

Valor	Importancia	Preferencia
9	A es extremadamente más importante que B	A es extremadamente mejor que B
7	A es marcadamente más importante que B	A es marcadamente mejor que B
5	A es más importante que B	A es mejor que B
3	A es ligeramente más importante que B	A es ligeramente mejor que B
1	A es igual de importante que B	A es igual que B
1/3	B es ligeramente más importante que A	B es ligeramente mejor que A
1/5	B es más importante que A	B es mejor que A
1/7	B es marcadamente más importante que A	B es marcadamente mejor que A
1/9	B es extremadamente más importante que A	B es extremadamente mejor que A

Fuente: Vallejo-Borda et al., 2014.

Con estos valores el equipo experto multidisciplinar propone los valores para la decisión multicriterio. Lo más relevante de este método es que se asignan pesos o importancia a los criterios, es decir, éstos se comparan para cada alternativa seleccionada y se asignan importancias. Pero los criterios también se comparan entre sí, de forma que puede establecerse también un peso para cada criterio. Todo queda, por tanto, ponderado (no tiene la misma importancia en un proyecto, por ejemplo, la incidencia sobre una especie protegida que sobre el paisaje). Con todo ello, se obtiene la siguiente matriz de comparación con  $w_i$  es el peso correspondiente a cada criterio/alternativa:

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix}$$

**Ilustración 281. Matriz de comparación general**

Fuente: op cit.

Cuando el cociente en la matriz sea mayor que 1 el criterio/alternativa de la fila será más importante que el establecido en la columna y viceversa.

En la tercera etapa se conocerá la importancia entre criterios de un mismo nivel y la jerarquización de las alternativas, es decir, se conocerá el orden en el que éstas quedan establecidas.

Finalmente, en la cuarta etapa se procede con el análisis basado en los resultados obtenidos en las etapas anteriores. El análisis incluirá la decisión a tomar y los aspectos importantes del proceso de decisión multicriterio.

### 9.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

Las alternativas consideradas son las que se han descrito en el Apartado 2.5. del EsAE (Levante, Poniente 1, Poniente 2, Poniente 3, Poniente 4, Poniente Playa y Exterior) y con las que se han realizado todas las evaluaciones expuestas en el EsAE.

### 9.4 DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN

Una vez definidas las alternativas, es necesario seleccionar el conjunto de criterios ambientales en los que se va a basar la selección de la alternativa óptima. Para ello, y tal y como se ha expuesto antes, de la multitud de aspectos ambientales indicados por el DA y recogidos en este EsAE a tener en cuenta para la comparación de opciones, se van a seleccionar los más relevantes o que más diferencias presentan entre las alternativas, pero en primer lugar se presentan todos los aspectos ambientales considerados y los efectos identificados, valorando su estado actual, su evolución en alternativa 0 y los efectos generados por cada alternativa.



**Tabla 198. Matriz de evaluación de impactos de las distintas alternativas**

Aspecto Ambiental	Variable ambiental	Impactos potenciales	Evolución previsible con alternativa 0	Valoración Alternativa Levante	Valoración Alternativa Poniente 1	Valoración Alternativa Poniente 2	Valoración Alternativa Poniente 3	Valoración Alternativa Poniente 4	Valoración Alternativa Poniente Playa	Valoración Alternativa Exterior
Población y salud humana	Calidad del aire	Incremento de contaminación por tráfico rodado y nuevas actividades	Desfavorable por previsión infraestructuras viarias y ferroviarias ajenas al PDI	Desfavorable por incrementos en tráfico marítimo, viario y ferroviario						
	Ruido Terrestre (tráfico viario-ferroviario)	Incremento de ruido por tráfico rodado y nuevas actividades	Incremento por ferrocarril, desdoble N-340 y acceso portuario	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 63.3% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 43.3% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos . Aumento del 37.6% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 10.5% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 43.1% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 62.1% del nivel de ruido nocturno.	
	Afección aguas de baño y playas	Extensión afectada en aguas de baño y playas	Sin variación	Ocupación playa y aguas Azucenas (579 m)	Sin variación	Sin variación	Ocupación zona alta playa El Cable (535 m)		Ocupación agua y playa El Cable-Poniente (520 m)	Ocupación agua y playa El Cable-Poniente (152 m)
	Riesgo de inundación	Incremento del riesgo	Dependiente del incremento de tráfico marítimo al puerto	Sin riesgo de inundación						

Aspecto Ambiental	Variable ambiental	Impactos potenciales	Evolución previsible con alternativa 0	Valoración Alternativa Levante	Valoración Alternativa Poniente 1	Valoración Alternativa Poniente 2	Valoración Alternativa Poniente 3	Valoración Alternativa Poniente 4	Valoración Alternativa Poniente Playa	Valoración Alternativa Exterior
Biodiversidad, fauna y flora	Espacios naturales	Afección agua en RN2000 por contaminación química y acústica	Fuera y alejados de la zona de afección							
	Especies protegidas	Afección a especies en peligro de extinción, vulnerables o de ámbito reducido	Teniendo en cuenta PGOU desfavorable	Afección directa lapa ferruginosa (2 ind.) y otras listadas en LESPRES	Afección indirecta lapa ferruginosa y coral anaranjado y directa sobre lapa negra	Sin afección	Afección directa lapa ferruginosa (160 ind.) y coral anaranjado y otras LESPRES	Afección directa lapa ferruginosa (6 ind.) y coral anaranjado y otras LESPRES	Afección indirecta lapa ferruginosa y coral anaranjado y directa sobre lapa negra	Afección directa lapa ferruginosa (102 ind.) y coral anaranjado y otras LESPRES
	HICs	Reducción de superficies de HICs o alteraciones	Teniendo en cuenta PGOU desfavorable HIC 12010	Sin afección			Afección sobre HIC 1210	Afección sobre HIC 1210	Afección sobre HIC 1210	Sin afección
	Biocenosis marinas	Afección directa (eliminación) e indirecta de biocenosis marinas	Teniendo en cuenta PGOU desfavorable	Ocupación biocenosis valor ecológico bajo-medio	Ocupación biocenosis valor ecológico muy bajo	Sin afección	Ocupación biocenosis valor ecológico media-alta	Ocupación biocenosis valor ecológico medio	Ocupación biocenosis valor ecológico bajo	Ocupación biocenosis valor ecológico medio
	Especies marinas	Alteración de rutas o comportamientos por incremento de ruido	Sin efectos							
Territorio	Suelos, playas y fondos marinos	Ocupación por actividades contaminantes de suelo y de fondos marinos	Sin variación	Sin efectos						

Aspecto Ambiental	Variable ambiental	Impactos potenciales	Evolución previsible con alternativa 0	Valoración Alternativa Levante	Valoración Alternativa Poniente 1	Valoración Alternativa Poniente 2	Valoración Alternativa Poniente 3	Valoración Alternativa Poniente 4	Valoración Alternativa Poniente Playa	Valoración Alternativa Exterior
	Aumento tráfico terrestre por cruceros y tráfico del Estrecho	Aumento del tráfico de viajeros	Desfavorable, debido a incrementos de estos tráficos en otras prognosis	Incremento independiente de alternativas						
	Incremento de flujos de transporte en la ciudad	Infraestructuras viarias afectadas por incremento de tráfico	Desfavorable según tendencias de mercado	Incremento independiente de alternativas						
Agua	Calidad del agua	Superficie de playas, lagunas y ramblas modificadas. Riesgo de contaminación de masas de agua	Teniendo en cuenta PGOU desfavorable rambla Brujas	Modificación cauce rambla Álamos	Sin variación				Modificación desembocadura rambla Brujas	Sin variación
	Riesgo de accidente	Llegado de productos contaminantes a la lámina de agua	Sin variación	Disminución de riesgo por separación actividades	Disminución de riesgo por separación actividades	Incremento de riesgo respecto a la situación 0 por efecto barrera			Disminución de riesgo por separación actividades	
	Incremento consumo de agua	Incremento consumo por actividades nuevas y usuarios	Sin variación	Incremento independiente de alternativas						
	Incremento necesidades de depuración	Incremento vertidos líquidos y nuevos sistemas de depuración precisos	Sin variación							
Factores climáticos	Calentamiento global	Estimación de GEIs derivado del PDI y transporte	Incremento por desarrollo viario y ferroviario no relacionado con el PDI	Asociado a los incrementos del tráfico marítimo (ver prognosis y Apartado 7.5.1)						
	Vulnerabilidad a riesgos climáticos	Inundabilidad de zonas y posibles cambios de diseño	Sin variación	No incluido en proceso de selección (componente económico -véase Apartado 7.5.2)						

Aspecto Ambiental	Variable ambiental	Impactos potenciales	Evolución previsible con alternativa 0	Valoración Alternativa Levante	Valoración Alternativa Poniente 1	Valoración Alternativa Poniente 2	Valoración Alternativa Poniente 3	Valoración Alternativa Poniente 4	Valoración Alternativa Poniente Playa	Valoración Alternativa Exterior
Paisaje	<b>Paisaje</b>	Monumentos naturales, culturales y pasajes afectados	Teniendo en cuenta PGOU nuevas infraestructura a poniente	Nueva infraestructura a levante. Incremento artificialidad	Intrusión del espigón bocana dársena deportiva-pesquera	Sin afección	Superficie ganada al mar. Incremento artificialidad	Alteración poco relevante	Nueva infraestructura a poniente. Incremento artificialidad	Nueva infraestructura a exterior. Incremento artificialidad
Interacción de factores	<b>Consumo de recursos no renovables</b>	Incremento del consumo de energía y suministros renovables	Sin variación	Sin relevancia						
	<b>Generación de residuos</b>	Generación de residuos	Sin variación	Sin relevancia						
Otros factores	<b>Afección al sector pesquero</b>	Interferencias con caladores y zonas de marisqueo. Incluido el recurso	Sin variación	Ocupación zonas producción Levante	Sin afección				Ocupación zonas producción Poniente	
	<b>Afección al patrimonio</b>	Posible alteración del patrimonio sumergido	Sin variación	Ocupación playa y fondos Levante	Ocupación nuevo dique dársena pesquero-deportivo	Sin afección	Ocupación terreno ganado al mar	Ocupación playa y banqueta	Ocupación zona en Poniente	Ocupación playa Cable y zona marina

De la tabla anterior se deduce que, de todos los aspectos ambientales considerados en el proceso de evaluación, tendrán algún peso en el proceso de decisión de alternativas los siguientes:

- Aspecto población y salud humana: ruido terrestre (tráfico rodado) y aguas de baño y playas.
- Aspecto biodiversidad, fauna y flora: especies protegidas, hábitats de interés comunitario y biocenosis marinas (fondos marinos).
- Aspecto agua: calidad del agua, riesgo de accidente marítimo, hidrodinámica y tasas de renovación.
- Aspecto Paisaje: paisaje.
- Aspecto factores climáticos: calentamiento global.
- Otros factores: actividad pesquera y marisquera y patrimonio cultural.

Se han seleccionado por lo tanto estos 13 criterios para la aplicación del método PAJ de selección de la alternativa óptima. Dicho método distingue la valoración de los efectos generados sobre cada factor por cada una de las alternativas consideradas y la valoración o ponderación de los factores entre sí. Los factores adquieren las siguientes ponderaciones:



**Tabla 199. Matriz de comparación por pares**

MATRIZ DE COMPARACIÓN POR PARES													
	<i>Ruido terrestre</i>	<i>Aguas de baño y playas</i>	<i>Especies protegidas</i>	<i>HICs</i>	<i>Biocenosis marinas</i>	<i>Afección a ramblas</i>	<i>Riesgo accidente marítimo</i>	<i>Hidrodinámica</i>	<i>Tasas de renovación</i>	<i>Paisaje</i>	<i>Calentamiento global</i>	<i>Actividad pesquera-marisquera</i>	<i>Patrimonio cultural</i>
<i>Ruido terrestre</i>	1.00	3.00	0.14	0.20	0.20	0.33	0.33	0.20	0.14	3.00	1.00	5.00	0.33
<i>Aguas de baño y playas</i>	0.33	1.00	0.14	0.20	0.20	1.00	0.20	0.20	0.20	3.00	0.33	3.00	0.33
<i>Especies protegidas</i>	7.00	7.00	1.00	5.00	3.00	5.00	3.00	1.00	3.00	7.00	3.00	7.00	5.00
<i>HICs</i>	5.00	5.00	0.20	1.00	0.33	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	1.00	5.00	3.00
<i>Biocenosis marinas</i>	5.00	5.00	0.33	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	5.00	1.00	5.00	3.00
<i>Afección a ramblas</i>	3.00	1.00	0.20	1.00	0.33	1.00	0.33	0.20	1.00	5.00	0.33	5.00	0.33
<i>Riesgo de accidente marítimo</i>	3.00	5.00	0.33	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	5.00	1.00	5.00	3.00
<i>Hidrodinámica</i>	5.00	5.00	1.00	0.33	1.00	5.00	1.00	1.00	3.00	7.00	3.00	7.00	5.00
<i>Tasas de renovación</i>	7.00	5.00	0.33	0.33	0.33	1.00	0.33	0.33	1.00	5.00	1.00	7.00	5.00
<i>Paisaje</i>	0.33	0.33	0.14	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	0.20	1.00	0.20	0.33	0.33
<i>Calentamiento global</i>	1.00	3.00	0.33	1.00	1.00	3.00	1.00	0.33	1.00	5.00	1.00	7.00	5.00
<i>Actividad pesquera-marisquera</i>	0.20	0.33	0.14	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	0.14	3.00	0.14	1.00	0.33
<i>Patrimonio cultural</i>	3.00	3.00	0.20	0.33	0.33	3.00	0.33	0.20	0.20	3.00	0.20	3.00	1.00

La tabla anterior, en este primer paso del proceso de decisión, pondera la importancia de los criterios seleccionados entre sí. La comparación se produce desde las filas hacia las columnas, por ejemplo, en el caso de la ponderación entre los criterios aguas de baño y playas y ruido terrestre indica que el segundo criterio es ligeramente más importante que el primero, siendo ésta la forma de interpretar el resto de las celdas de la tabla.

Expuesta la relevancia asignada a cada uno de los criterios, a continuación, se describe el concepto de lo que se valora en cada criterio para poder asignar unas valoraciones o importancias razonadas.

#### *9.4.1 Ruido terrestre*

Se valora la población afectada por el incremento de ruido asociado al tráfico rodado asociado al PDI, así como las áreas en las que se producen superaciones de los objetivos de calidad ambiental, en comparación con las que se producen en la actualidad.

#### *9.4.2 Aguas de baño y playa*

Se valora la incidencia que el PDI pueda tener sobre las aguas de baño y las playas, en término de ocupación superficial de lámina de agua y línea litoral. También se tienen en cuenta los efectos indirectos, tales como enfangamiento por reducción de la dinámica litoral o procesos de acreción y erosión.

#### *9.4.3 Dinámica marina*

Se valora la incidencia que los cambios en la dinámica marina tendrán sobre las playas del entorno y otros factores de interés tales como los espacios naturales protegidos, las especies y los HICs, entre los principales.

#### *9.4.4 Especies protegidas*

Se valora el efecto del PDI sobre las especies protegidas que se localicen en cada uno de los emplazamientos sobre los que se proponen actuaciones tras la información obtenida de los censos realizados y otros trabajos de campo. La evaluación se realiza teniendo en cuenta el grado de protección de las especies encontradas, siendo éste el criterio de ponderación. Es relevante resaltar que algunas de las especies encontradas en la zona de estudio están protegidas legalmente, existiendo incluso estrategias de conservación específicas. Esta cobertura legal hace que el peso que este factor adquiere respecto a otros sea considerable.

#### *9.4.5 Hábitats de interés comunitario*

Se valora el impacto que las distintas alternativas provocan sobre la integridad de los HICs. Ocupación directa y relación en cuanto a su distribución y representatividad, en este caso fuera de Red Natura 2000.

#### *9.4.6 Biocenosis marinas*

Se asocian a los tipos de fondos marino, por lo que ambas variables se vinculan, evaluándose la afección sobre las biocenosis marinas. En este caso se valora la ocupación sobre las biocenosis marinas de cada alternativa considerada en relación a su presencia y representación en la zona de análisis, su estado de conservación y su fragilidad ecológica.

#### *9.4.7 Afección a ramblas*

Dado que el término calidad del agua es extenso y puede englobar diferentes aspectos, esta variable, aunque englobada en la calidad del agua, refiere a la alteración sobre ramblas. En relación a la calidad de aguas marinas, no tan disociadas con la calidad del agua para el baño, no se observa relación entre el estado de aquéllas y las alternativas del PDI. El único factor que pudiera influir es el riesgo de derrames en la lámina de agua, pero éste se considera una variable independiente que forma parte del proceso de decisión multicriterio.

#### *9.4.8 Riesgo de accidente marítimo*

Se valora el incremento en la probabilidad de que pueda producirse un accidente marítimo con cada una de las alternativas del PDI respecto al existente en la situación actual. Se liga a la ordenación de las dársenas portuarias y al posible efecto barrera de algunas opciones. Las alternativas se dividen en 2 grupos, aquéllas que eliminan el efecto barrera y las que lo mantienen.

#### *9.4.9 Tasas de renovación*

Se valora cómo el cambio en la circulación de las aguas puede afectar a la renovación de las masas de agua encajadas y se evalúa la posible mejora o empeoramiento respecto a la situación actual.

#### *9.4.10 Hidrodinámica*

Se atribuye al cambio en la línea litoral y morfología de las playas a Poniente y Levante debido a la intrusión de nuevas estructuras que afecten al transporte litoral y procesos erosivos y sedimentarios.

#### *9.4.11 Paisaje*

Se valora el aumento del grado de artificialidad del paisaje, así como la visual que se obtendría desde los distintos puntos de observación desde los que se han simulado las cuencas visuales.

#### 9.4.12 Actividad pesquera y marisquera

Se valoran las incidencias que puedan darse sobre las zonas donde se haya constatado que se producen capturas y el valor económico calculado de las áreas de extracción, así como posible afección al recurso. En este caso, dada la incertidumbre existente acerca de las zonas donde realmente se produce la actividad, se evalúa en función de la superficie útil de zona marítima ocupada por cada alternativa.

#### 9.4.13 Patrimonio cultural

A pesar de que no se tiene la certeza de la existencia de elementos de interés en las zonas estudiadas, y que algunos antecedentes indican que no existe un patrimonio relevante, se valora en función de la nueva superficie sumergida ocupada por nuevas estructuras considerándose que pudiese haber algún resto.

### 9.5 RESULTADO DE LA VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Tal y como se ha indicado anteriormente, el método PAJ tiene 3 etapas. En la primera se obtiene el vector promedio para cada uno de los factores ambientales considerados. Para ello, se otorga una importancia relativa a cada alternativa en función de cada criterio considerado, obteniéndose para cada una matriz de importancia (utilizando la escala de Saaty anteriormente expuesta). Los resultados son:

**Tabla 200. Matriz de importancia del criterio Ruido Terrestre**

CRITERIO 1. RUIDO TERRESTRE							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.20	0.20	0.14	0.20	0.33	1.00
ALT PON 1	5.00	1.00	0.33	0.20	1.00	5.00	5.00
ALT PON 2	5.00	3.00	1.00	0.33	3.00	7.00	7.00
ALT PON 3	7.00	5.00	3.00	1.00	5.00	7.00	7.00
ALT PON 4	5.00	1.00	0.33	0.20	1.00	5.00	3.00
ALT PON PLA	3.00	0.20	0.14	0.14	0.20	1.00	3.00
ALT EXT	1.00	0.20	0.14	0.14	0.33	0.33	1.00

**Tabla 201. Matriz de importancia del criterio Aguas de Baño y Playas**

CRITERIO 2. AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.14	0.14	0.33	0.33	1.00	0.20
ALT PON 1	7.00	1.00	1.00	3.00	3.00	7.00	5.00
ALT PON 2	7.00	1.00	1.00	3.00	3.00	7.00	5.00
ALT PON 3	3.00	0.33	0.33	1.00	1.00	5.00	0.20
ALT PON 4	3.00	0.33	0.33	1.00	1.00	5.00	0.20

CRITERIO 2. AGUAS DE BAÑO Y PLAYAS							
ALT PON PLA	1.00	0.14	0.14	0.20	0.20	1.00	0.20
ALT EXT	5.00	0.20	0.20	3.00	3.00	5.00	1.00

Tabla 202. Matriz de importancia del criterio Especies Protegidas

CRITERIO 3. ESPECIES PROTEGIDAS							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.33	0.20	5.00	3.00	0.20	5.00
ALT PON 1	3.00	1.00	0.33	9.00	7.00	1.00	7.00
ALT PON 2	5.00	3.00	1.00	9.00	7.00	3.00	7.00
ALT PON 3	0.20	0.11	0.11	1.00	0.20	0.11	0.33
ALT PON 4	0.33	0.14	0.14	5.00	1.00	0.14	3.00
ALT PON PLA	5.00	1.00	0.33	9.00	7.00	1.00	7.00
ALT EXT	0.20	0.14	0.14	3.00	0.33	0.14	1.00

Tabla 203. Matriz de importancia del criterio HICs

CRITERIO 4. HICs							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	1.00
ALT PON 1	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	1.00
ALT PON 2	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	1.00
ALT PON 3	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	3.00	0.33
ALT PON 4	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	3.00	0.33
ALT PON PLA	0.20	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00	0.20
ALT EXT	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	1.00

Tabla 204. Matriz de importancia del criterio Biocenosis Marinas

CRITERIO 5. BIOCENOSIS MARINAS							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.20	0.20	5.00	3.00	0.33	3.00
ALT PON 1	5.00	1.00	0.33	7.00	5.00	3.00	5.00
ALT PON 2	5.00	3.00	1.00	9.00	7.00	3.00	7.00
ALT PON 3	0.20	0.14	0.11	1.00	0.33	0.20	0.33
ALT PON 4	0.33	0.20	0.14	3.00	1.00	0.20	1.00
ALT PON PLA	3.00	0.33	0.33	5.00	5.00	1.00	5.00
ALT EXT	0.33	0.20	0.14	3.00	1.00	0.20	1.00

Tabla 205. Matriz de importancia del criterio Afección a Ramblas

CRITERIO 6. AFECCIÓN A RAMBLAS							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.14	0.14	0.14	0.14	0.20	0.14



CRITERIO 6. AFECCIÓN A RAMBLAS							
ALT PON 1	7.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
ALT PON 2	7.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
ALT PON 3	7.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
ALT PON 4	7.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00
ALT PON PLA	5.00	0.20	0.20	0.20	0.20	1.00	0.20
ALT EXT	7.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00

Tabla 206. Matriz de importancia del criterio Riesgo de Accidente Marítimo

CRITERIO 7. RIESGO DE ACCIDENTE MARÍTIMO							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00
ALT PON 1	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00
ALT PON 2	0.33	0.33	1.00	0.33	3.00	0.33	0.33
ALT PON 3	0.33	0.33	3.00	1.00	0.33	0.33	0.33
ALT PON 4	0.33	0.33	0.33	3.00	1.00	0.33	0.33
ALT PON PLA	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00
ALT EXT	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.00

Tabla 207. Matriz de importancia del criterio Tasas de Renovación

CRITERIO 8. TASAS DE RENOVACIÓN							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.33	7.00	5.00	1.00	3.00	5.00
ALT PON 1	3.00	1.00	9.00	7.00	3.00	5.00	7.00
ALT PON 2	0.14	0.11	1.00	0.33	0.33	0.20	0.33
ALT PON 3	0.20	0.14	3.00	1.00	0.20	0.20	1.00
ALT PON 4	1.00	0.33	3.00	5.00	1.00	3.00	5.00
ALT PON PLA	0.33	0.20	5.00	5.00	0.33	1.00	3.00
ALT EXT	0.20	0.14	3.00	1.00	0.20	0.33	1.00

Tabla 208. Matriz de importancia del criterio Hidrodinámica y Línea Litoral

CRITERIO 9. HIDRODINÁMICA Y LÍNEA LITORAL							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	0.33
ALT PON 1	1.00	1.00	5.00	5.00	5.00	3.00	1.00
ALT PON 2	0.33	0.20	1.00	1.00	1.00	0.33	0.20
ALT PON 3	0.33	0.20	1.00	1.00	1.00	0.33	0.20
ALT PON 4	0.33	0.20	1.00	1.00	1.00	0.33	0.20
ALT PON PLA	1.00	0.33	3.00	3.00	3.00	1.00	0.33
ALT EXT	3.00	1.00	5.00	5.00	5.00	3.00	1.00

**Tabla 209. Matriz de importancia del criterio Paisaje**

CRITERIO 10. PAISAJE							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.20	0.14	0.20	0.14	0.33	1.00
ALT PON 1	5.00	1.00	0.33	3.00	0.33	5.00	3.00
ALT PON 2	7.00	3.00	1.00	3.00	3.00	5.00	7.00
ALT PON 3	5.00	0.33	0.33	1.00	0.33	3.00	5.00
ALT PON 4	7.00	3.00	0.33	3.00	1.00	5.00	7.00
ALT PON PLA	3.00	0.20	0.20	0.33	0.20	1.00	3.00
ALT EXT	1.00	0.33	0.14	0.20	0.14	0.33	1.00

**Tabla 210. Matriz de importancia del criterio Actividad Pesquera y Marisquera**

CRITERIO 11. ACTIVIDAD PESQUERA Y MARISQUERA							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.20	0.20	0.20	0.20	0.33	0.33
ALT PON 1	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
ALT PON 2	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
ALT PON 3	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
ALT PON 4	5.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
ALT PON PLA	3.00	0.33	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00
ALT EXT	3.00	0.33	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00

**Tabla 211. Matriz de importancia del criterio Patrimonio Cultural**

CRITERIO 12. PATRIMONIO CULTURAL							
	ALT LEV	ALT PON 1	ALT PON 2	ALT PON 3	ALT PON 4	ALT PON PLA	ALT EXT
ALT LEV	1.00	0.20	0.14	0.33	0.20	0.33	0.33
ALT PON 1	5.00	1.00	0.33	5.00	3.00	3.00	5.00
ALT PON 2	7.00	3.00	1.00	7.00	3.00	3.00	5.00
ALT PON 3	3.00	0.20	0.14	1.00	0.20	0.33	0.33
ALT PON 4	5.00	0.33	0.33	5.00	1.00	3.00	3.00
ALT PON PLA	3.00	0.33	0.33	3.00	0.33	1.00	3.00
ALT EXT	3.00	0.20	0.20	3.00	0.33	0.33	1.00

El siguiente paso consiste, una vez determinadas las importancias tanto entre criterios como entre alternativas por cada criterio en calcular los vectores promedio. Este valor no hace más que comparar importancias de forma que cuanto más alta sea la cifra en el caso de los criterios más relevante y más peso relativo tendrá ese factor ambiental. En cuanto a las alternativas, la que obtenga un mayor valor (vector promedio) con respecto a un criterio tendrá más importancia lo cual se traduce, en este caso de estudio, en menos perjuicio para la variable ambiental. Los resultados de este paso son:

**Tabla 212. Vectores promedios para cada criterio**

CRITERIOS (FACTORES AMBIENTALES)	VECTOR PROMEDIO
Ruido terrestre	<b>0.035</b>
Aguas de baño y playas	<b>0.028</b>
Especies protegidas	<b>0.219</b>
HICs	<b>0.116</b>
Biocenosis marinas	<b>0.126</b>
Afección a ramblas	<b>0.052</b>
Riesgo de accidente marítimo	<b>0.109</b>
Tasas de renovación	<b>0.142</b>
Hidrodinámica	<b>0.086</b>
Paisaje	<b>0.016</b>
Actividad pesquera y marisquera	<b>0.019</b>
Patrimonio cultural	<b>0.051</b>

Como se observa el criterio que adquiere mayor relevancia en el proceso decisorio multicriterio es el de especies protegidas, seguido por las tasas de renovación, las biocenosis-fondos marinos y los HICs. Los que adquieren menos importancia, por el contrario, son el paisaje, la pesca y marisqueo y las aguas de baño y playas. El resto de criterios se sitúan en el rango medio.

En el caso de los pesos de cada alternativa para cada criterio se obtiene:

**Tabla 213. Peso relativo de alternativas para cada criterio**

	RT	ABP	EP	HIC	BM	AR	RAM	TR	HD	P	APM	PC
<b>ALT LEV</b>	0.03	0.03	0.09	0.20	0.09	0.02	0.19	0.20	0.15	0.03	0.04	0.03
<b>ALT PON 1</b>	0.13	0.29	0.20	0.20	0.25	0.19	0.19	0.39	0.26	0.16	0.20	0.23
<b>ALT PON 2</b>	0.23	0.29	0.37	0.20	0.38	0.19	0.08	0.03	0.05	0.34	0.20	0.35
<b>ALT PON 3</b>	0.40	0.10	0.02	0.07	0.03	0.19	0.08	0.05	0.05	0.12	0.20	0.05
<b>ALT PON 4</b>	0.12	0.10	0.06	0.07	0.05	0.19	0.08	0.18	0.05	0.25	0.20	0.16
<b>ALT PON PLA</b>	0.06	0.03	0.22	0.04	0.16	0.05	0.19	0.11	0.13	0.06	0.07	0.10
<b>ALT EXT</b>	0.03	0.15	0.04	0.20	0.05	0.19	0.19	0.05	0.30	0.03	0.07	0.07

Finalmente, el último paso de obtención de la matriz de decisión final cruza todas las importancias atribuidas en cada etapa y arroja el resultado final, que debe interpretarse en el sentido de que el mayor valor será el que menos perjuicio cause sobre los factores del medio considerados en el análisis y la alternativa que obtenga el valor más bajo será la menos apta. La matriz de decisión final es:

**Tabla 214. Matriz de decisión final**

ALTERNATIVAS	Ruido terrestre	Aguas de baño y playas	Especies protegidas	HICs	Biocenosis marinas	Afección a ramblas	Riesgo accidente marítimo	Tasas de renovación	Hidrodinámica y Línea litoral	Paisaje	Actividad pesquera-marisquera	Patrimonio cultural	TOTAL
<b>ALT LEV</b>	0.03	0.03	0.09	0.20	0.09	0.02	0.19	0.20	0.15	0.03	0.04	0.03	<b>0.124</b>
<b>ALT PON 1</b>	0.13	0.29	0.20	0.20	0.25	0.19	0.19	0.39	0.26	0.16	0.20	0.23	<b>0.239</b>
<b>ALT PON 2</b>	0.23	0.29	0.37	0.20	0.38	0.19	0.08	0.03	0.05	0.34	0.20	0.35	<b>0.222</b>
<b>ALT PON 3</b>	0.40	0.10	0.02	0.07	0.03	0.19	0.08	0.05	0.05	0.12	0.20	0.05	<b>0.070</b>
<b>ALT PON 4</b>	0.12	0.10	0.06	0.07	0.05	0.19	0.08	0.18	0.05	0.25	0.20	0.16	<b>0.098</b>
<b>ALT PON PLA</b>	0.06	0.03	0.22	0.04	0.16	0.05	0.19	0.11	0.13	0.06	0.07	0.10	<b>0.135</b>
<b>ALT EXT</b>	0.03	0.15	0.04	0.20	0.05	0.19	0.19	0.05	0.30	0.03	0.07	0.07	<b>0.112</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.035</b>	<b>0.028</b>	<b>0.219</b>	<b>0.116</b>	<b>0.126</b>	<b>0.052</b>	<b>0.109</b>	<b>0.142</b>	<b>0.086</b>	<b>0.016</b>	<b>0.019</b>	<b>0.051</b>	

Fuente: elaboración propia, 2019.



Se han analizado todas las alternativas desde el punto de vista ambiental considerando el impacto generado para el conjunto de los factores ambientales estudiados, que son los referidos en el DA y otros incorporados al análisis por el promotor y por el equipo consultor. Con ello, los resultados de la Tabla 214 indican que **la alternativa más favorable desde el punto de vista medioambiental es la Alternativa Poniente 1.**

## 9.6 DIFICULTADES ENCONTRADAS EN EL PROCESO DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La evaluación de las variables asociadas a la biodiversidad, fauna y flora se ha basado en un conocimiento real de las condiciones actuales de las variables estudiadas, definidas mediante levantamiento de información a partir de trabajos de campo realizados al efecto de redactar este EsAE. Ello ha permitido poder predecir cuáles serán las alternativas que afectarán más a ciertos factores y cuáles menos.

En otros casos, en los que la información debía proceder de estadísticas y datos registrados de actividades que ya tiene lugar en el puerto, el equipo técnico ha encontrado mayor dificultad a la hora de recabar la información, sesgada en algunos casos o regentada por varios agentes con bases de datos no unificadas, no siendo posible segregar la información recibida. Para cubrir las dificultades encontradas se ha recurrido a las fuentes de información citadas en el DA y a solicitarla a organismos oficiales, de forma que se han podido cubrir satisfactoriamente todos los requerimientos efectuados en el DA.

## 10 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para dar cumplimiento al DA, en este apartado se desarrolla el PVA para todo el periodo de vigencia del PDI (horizonte 2026), en el que se plantea un sistema de indicadores estratégicos que evalúe, como mínimo, la evolución de los siguientes aspectos ambientales:

- Emisión de gases de efecto invernadero (GEI).
- Uso del agua y energía y, en general, de los recursos naturales.
- Transporte por carretera y, en su caso, ferrocarril asociado al puerto.
- Residuos producidos.

Por otro lado, se definen indicadores operativos con el fin de valorar la evolución de:

- La calidad del agua, en concreto de las aguas costeras y de transición.
- La calidad del aire y calidad acústica.
- Naturalidad de la costa: variaciones de la dinámica litoral y transporte sedimentario, y ruido submarino.
- Calidad de la biodiversidad, con los que se verifique la tendencia observada en las poblaciones de flora y fauna estudiadas, su estado de conservación, etc.

Como añadido, además de los anteriores exigidos por el DA, se proponen indicadores para evaluar:

- Calidad de las aguas de baño.
- Estado de los fondos marinos y suelos.
- Vulnerabilidad a riesgos ambientales.

El PVA que se establece debe asegurar el cumplimiento de los principios y objetivos de protección ambiental de los instrumentos analizados en el EsAE y las compatibilidades detectadas entre los documentos de planificación. Prevé un proceso de seguimiento que en caso de desviación podría conllevar un proceso de revisión del plan y su evaluación estratégica. Los indicadores establecidos deberán monitorizarse desde la situación de partida y comprobar su evolución durante todo el periodo que abarca el PDI (horizonte 2026).

## 10.1 INDICADORES AMBIENTALES

La Agencia Europea de Medio ambiente (AEMA) define **indicador** como "una medida, generalmente cuantitativa, que permite mostrar fenómenos complejos de manera sencilla incluyendo las tendencias y avances en el curso del tiempo. Un indicador ofrece pistas para comprender una cuestión de mayor importancia, o permite percibir un fenómeno o tendencia que no es inmediatamente detectable". A su vez, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación enriquece esta definición anotando un par de matices más: el relativo a la utilidad que tienen los indicadores para el análisis y la difusión de la mejor información disponible, y el que hace alusión a la función de prestar apoyo a la toma de decisiones por parte de las autoridades públicas (Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía, 2019<sup>45</sup>).

En la siguiente tabla se recogen los indicadores ambientales definidos para el seguimiento del estado de las variables ambientales durante el periodo de vigencia del PDI.

---

45

<https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/porta/web/menuitem.47a26b4de31e31b01daa5f105510e1ca/?vgnextoid=bef35d34e7a85310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=b4d25d34e7a85310VgnVCM2000000624e50aRCRD>

**Tabla 215. Indicadores ambientales del PVA del PDI**

NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	MÉTODO DE CÁLCULO	EFFECTO AMBIENTAL A MEDIR	FUENTE	VALORES DE PARTIDA
Emisiones de CO <sub>2</sub>	Indicador de consumo energético procedente de la quema de combustibles fósiles	Datos procedentes de otras fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolución de emisiones GEIs por el transporte terrestre y marítimo asociado al PDI</li> </ul>	Informes de la Oficina de Cambio Climático (estimaciones)	Los establecidos como escenario actual en el 2019, calculados en desarrollo del EsAE
Emisiones de otros GEIs	Se obtendrá el conjunto de las emisiones de otros GEIs (NO <sub>x</sub> y O <sub>3</sub> ) para todos los desplazamientos realizados en desarrollo del PDI (transporte terrestre y marítimo)	Datos procedentes de otras fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolución de emisiones GEIs por el transporte terrestre y marítimo asociado al PDI y contribución a mitigar el cambio climático</li> </ul>		
Calidad del aire	Controlar la calidad del aire en el entorno del Puerto de Motril (Motril, Salobreña y Torrenueva), en relación al SO <sub>x</sub> y a las PM <sub>2,5</sub> y PM <sub>10</sub>	Tratamiento estadístico a partir de datos de estaciones fijas de la Red de Vigilancia y Control de Calidad del Aire de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, así como de la red de control de calidad del aire de la APM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolución de la calidad del aire en el entorno portuario, desde el año anterior al inicio de la ejecución del PDI y hasta el año horizonte (2026)</li> </ul>	Junta de Andalucía (Red de Vigilancia y Control de Calidad del Aire) y estaciones de control de calidad del aire del Puerto de Motril	Nº días superación de niveles admisibles por compuesto gaseoso que puede asociarse al tráfico rodado y marítimo
Calidad acústica	Estima la variabilidad del ruido derivado de las actividades contempladas en el PDI	Datos procedentes de otras fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel medio anual de inmisión de ruido en el entorno del Puerto de Motril</li> <li>Nº de personas al año afectadas por el ruido</li> </ul>	REDIAM y APM	Mapa de Ruido del Puerto de Motril (2019)
Ahorro energético	Indicador de consumo energético en función de la cantidad de energía no renovable que deja de consumirse	Estimación de TEP consumidos en el transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº de lámparas de LED respecto al dato preoperacional</li> <li>Cantidad de energía que deja de utilizarse procedente de fuentes no renovables</li> </ul>	Agencia Andaluza de la Energía (AAE)	Estadísticas de la AAE y datos de ahorro energético que obre en poder de la APM
Consumo de energías renovables	Cuantificar el consumo energético asociado a las nuevas actividades inherentes al PDI	Consumo energético de fuentes renovables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de energía consumida procedente de energías renovables en relación al consumo energético total</li> </ul>	Datos proporcionados por adjudicatarios de explotación y de la APM	Consumo energético procedentes de energías renovables en el año 2019, según datos de la Memoria de Sostenibilidad de

					2017 de la APM
Uso del agua	Cuantificar el consumo de agua que se deriva del desarrollo del PDI	Análisis de datos proporcionados por la APM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen de agua consumida anualmente desde el inicio de la ejecución PDI en relación al consumo en el año anterior al inicio del Plan</li> </ul>	Datos proporcionados por la APM y por los adjudicatarios en la fase de explotación	Consumo de agua en el Puerto de Motril en 2019
Transporte	Cuantifica el incremento de transporte terrestre y marítimo derivado	Análisis estadísticos de datos tráfico marítimo y terrestre por tipología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de contenedores anuales movilizados en las nuevas infraestructuras (TEU)</li> <li>Tráfico de Ro-Ro (UTI) movilizados anualmente en las nuevas infraestructuras</li> <li>Nº de camiones anuales asociados a las nuevas infraestructuras</li> <li>Nº de pasajeros que embarcan/desembarcan en el puerto anualmente</li> </ul>	Datos proporcionados por la APM	Datos de tráfico operado en el Puerto de Motril por tipología en 2019
Residuos	Indica el volumen de residuos generados por las actividades asociadas al PDI	Análisis estadístico de datos de generación de residuos por tipología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toneladas de residuos peligrosos por año</li> <li>Toneladas de residuos no peligrosos por año</li> <li>Toneladas de RCD<sup>46</sup> por año</li> <li>Toneladas de residuos totales depositados en vertederos anualmente</li> <li>Toneladas de residuos totales destinados a valorización anualmente</li> <li>Toneladas de materiales reutilizados en obras del PDI por cada año</li> </ul>	Datos proporcionados por la APM y por los adjudicatarios en la fase de explotación	Cantidad de residuos peligrosos, no peligrosos, RCD, etc., gestionados por actividades y adjudicatarios de la explotación de las nuevas infraestructuras en el Puerto de Motril en el año 2019
Calidad del agua	Cuantifica la afección del PDI sobre la calidad de las aguas	Análisis estadístico de datos de las estaciones de Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie de agua ocupada por las nuevas infraestructuras</li> </ul>	Visor de Calidad de las Aguas y formularios de	Datos del estado preoperacional

<sup>46</sup> Residuos de construcción y demolición.

	del entorno portuario	del Agua y de cumplimiento de la DMA de la Junta de Andalucía, así como de datos obtenidos en aplicación de la ROM 5.1 por la APM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concentración media anual de contaminantes prioritarios y preferentes y de otros contaminantes específicos en relación con las NCA-MA<sup>47</sup></li> <li>Nº de accidentes al año con vertidos sobre las aguas</li> <li>Nº de activaciones de PC<sup>48</sup> al año.</li> <li>Nº de activaciones del PIM<sup>49</sup> al año</li> </ul>	solicitud de datos de la REDIAM y datos aportados por la APM sobre vertidos y activaciones de los planes de emergencias ante vertidos accidentales	(2019) de la calidad de las aguas de transición, costeras y portuarias
Calidad de las aguas de baño	Determina el grado de afección sobre la calidad de las aguas de baño	Análisis de datos del sistema Náyade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie media anual de aguas de baños afectadas</li> <li>Clasificación de las aguas de baños en cada año</li> </ul>	Sistema Náyade	Datos del Sistema Náyade 2019
Naturalidad de la costa	Cuantifica el grado de afección sobre la dinámica litoral, sobre la aportación natural de sedimentos a las playas y sobre la hidrodinámica	Análisis de datos del modelo hidrodinámico de SAMPA, datos de variaciones de sedimentos por dragados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Velocidad media anual de corriente en el entorno de las nuevas infraestructuras (cm/s)</li> <li>Volumen (m<sup>3</sup>) de sedimentos movilizados al año sobre las playas del Cable y Poniente</li> <li>Temperatura media (°C) del agua en las inmediaciones de las nuevas infraestructuras</li> <li>Acreción y decreción de las playas (topobatimetrías de control)</li> </ul>	APM y otras fuentes	Estudio de circulación de aguas en el Puerto de Motril en desarrollo del EsAE, 2019
HICs afectados	Hectáreas de HICs ocupados por las actuaciones del PDI	Medición cartografía de superficies con GIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie de HIC ocupada y/o afectada (m<sup>2</sup>)</li> </ul>	REDIAM y muestreos de campo	Situación actual descrita en el EsAE y

<sup>47</sup> Norma de Calidad Ambiental, expresado como media anual.

<sup>48</sup> Planes de Contingencia.

<sup>49</sup> Plan Interior Marítimo de la APM.



					REDIAM (2019)
Afección a especies protegidas <sup>50</sup>	Determinar si alguna especie de flora y fauna de interés se ve afectada por el PDI (en particular: <i>Patella ferruginea</i> y <i>Astroides calycularis</i> )	Conteo en campo-medición con GIS de superficies	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nº individuos</li> <li>Densidad de población</li> </ul>	Muestras de campo-comprobación con GIS	Estado preoperacional 2019 (REDIAM y censo del EsAE)
Fondos marinos y suelos	Afección sobre la calidad de los fondos marinos y los suelos	Análisis de datos sobre vertidos en la lámina de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen (m<sup>3</sup>) de vertidos accidentales que alcanzan la lámina de agua</li> <li>Volumen de vertidos accidentales con sustancias que se depositan o fijan sobre los fondos en relación con el volumen de vertido que alcanza la lámina de agua (%)</li> <li>Superficie ocupada por nuevas infraestructuras (m<sup>2</sup>)</li> <li>Superficie cubierta por aporte de material de obra y/o dragado (m<sup>2</sup>)</li> </ul>	Datos aportados por la APM	Situación actual (2019) de los fondos marinos según cartografía (REDIAM y EsAE)
Vulnerabilidad a riesgos ambientales	Cuantifica el riesgo ambiental	Datos de la APM y Puertos del Estado, así como de otras fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento anual del nivel del mar (cm)</li> <li>Incremento de la Temperatura media anual (°C)</li> </ul>	AEMET, Puertos del Estado y APBA	Situación actual según los escenarios climáticos

Fuente: elaboración propia, 2019.

<sup>50</sup> Conforme a la alegación de la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (actualmente, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible), se deberá ejecutar el PVA en la fase de ejecución de las nuevas instalaciones en el que se establezcan protocolos de monitores y evaluación sistemática continuada en el tiempo de la biocenosis de la Bahía de Algeciras, especialmente en el entorno inmediato de las instalaciones portuarias.

## 10.2 INFORMES DE SEGUIMIENTO

Con los indicadores ambientales analizados conforme al apartado anterior, se deberán emitir los siguientes informes con la periodicidad que se establece en la siguiente tabla.

**Tabla 216. Informes de seguimiento del PVA del PDI**

INFORME	PERIODICIDAD	DESTINATARIO
Informe de seguimiento de emisiones GEIs	Anual	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía Ministerio para la Transición Ecológica
Informe de seguimiento del consumo de recursos no renovables (agua y energía) y contribución a la eficiencia energética	Anual	Consejería de Hacienda, Industria y Energía de la Junta de Andalucía Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía
Informe de seguimiento del incremento de tráfico terrestre y marítimo	Anual	Ministerio de Fomento
Informe de seguimiento de gestión de residuos	Anual	Autoridad Portuaria de Motril <sup>51</sup> Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía
Informe de seguimiento de la calidad del agua	Anual	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas
Informe de seguimiento de calidad de las aguas de baño	Anual	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía
Informe de seguimiento de calidad del aire en el Puerto de Motril	Anual	Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía
Informe de seguimiento de la naturalidad de la costa	Quinquenal	Demarcación de Costas de Andalucía Atlántico Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía

Fuente: elaborado por Tecnoambiente, 2019.

<sup>51</sup> Son los informes anuales que deberán presentar los adjudicatarios de la explotación de las nuevas infraestructuras a la APM.

## 11 RESUMEN NO TÉCNICO

El Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Motril (en adelante PDI), es la herramienta de planificación utilizada como concreción del Plan Estratégico, con la que se pretende describir, de forma flexible, el modelo de desarrollo y crecimiento potencial a largo plazo de las infraestructuras del puerto, como resultado de una evaluación razonada entre distintas alternativas y en coherencia con el Plan Estratégico vigente. La tramitación de los PDI de los puertos se realiza según lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (BOE núm. 253 de 20/10/11).

Este documento de ordenación queda sometido también al trámite de evaluación ambiental estratégica ordinaria, conforme a lo establecido en el artículo 6 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE núm. 296 de 11/12/13).

Como resultado del proceso de consultas, el 08/03/18 se aprueba el Documento de Alcance (DA en adelante) por Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe ambiental estratégico de sometimiento a evaluación ambiental estratégica ordinaria y documento de alcance del Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Motril (Granada). Este DA marca el contenido que debe contener el Estudio Ambiental Estratégico (EsAE en adelante) del PDI del Puerto de Motril y propone los aspectos ambientales a considerar en el proceso de evaluación.

### 11.1 PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURAS DEL PUERTO DE MOTRIL

El Puerto de Motril en su Plan Estratégico 2010-2026, contempla como uno de los objetivos principales la redacción del PDI.

En general, las actuaciones que se llevarán a cabo serán:

- Creación de una nueva Dársena Pesquero-Deportiva
- Creación de una nueva Terminal Ro-Ro en la antigua dársena pesquera, que incluye el Nuevo Muelle en la Canal.
- Adecuación del Muelle Contradique para el atraque de barcazas de bunker a levante del mismo.

#### 11.1.1 Contenido del PDI

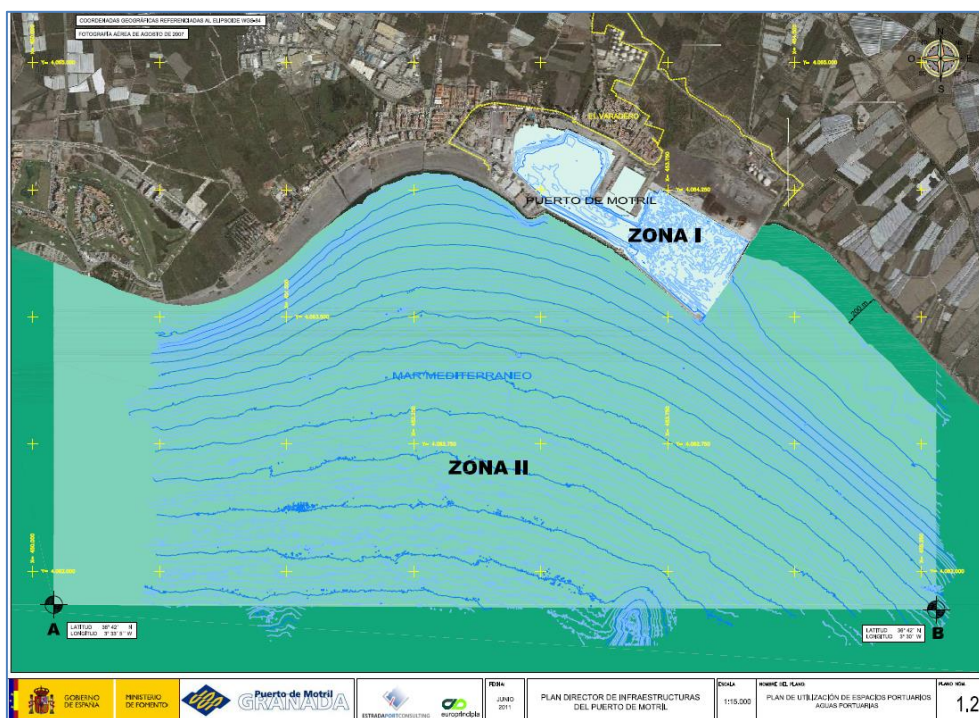
El PDI del Puerto de Motril (junio 2011), contempla lo siguiente:

- Los principales objetivos, el alcance y el horizonte temporal del PDI.
- Un análisis de la situación actual del puerto.
- Análisis de la demanda en relación al tráfico.
- Planteamiento y análisis de las distintas alternativas.

- ### 11.1.2 Situación actual de las infraestructuras del Puerto de Motril

A detailed technical drawing of the Port of Motril, showing the harbor area, surrounding urban layout, and proposed infrastructure. The drawing includes labels for various areas like "Cuarta de Barco", "Cuarta de Pesca", and "Cuarta de Barco". It also features a compass rose and a scale bar.

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.



**Ilustración 283. Zonas I y II del Puerto de Motril**

Fuente: PDI, 2011.

### 11.1.3 Justificación de la necesidad del PDI

La prognosis de la evolución del tráfico, sobre todo de mercancía general, respecto a la situación actual, plantea una situación de déficit de superficie que abarque la operatividad en torno a dicho tráfico. Así, en la actualidad, la mercancía general es operada en los muelles de Costa, Levante y de las Azucenas, compartiendo en este último el espacio con el granel sólido. Sin embargo, tan sólo el muelle de las Azucenas presenta una superficie óptima para esta finalidad.

Por otro lado, la relevancia que va adquiriendo el tráfico Ro-Ro, además del aumento de escalas de buques de pasaje durante las Operaciones Paso del Estrecho (OPE), hace imprescindible una infraestructura acorde que abastezca al Puerto de Motril de los espacios básicos relacionados con esos tipos de tráfico (estación marítima adecuada, explanadas de vehículos y servicios asociados, etc.).

La solución optada por la APM deberá, en todo caso, responder al continuo crecimiento del granel líquido, teniendo en cuenta la deseable entrada del Puerto de Motril en el negocio del bunker.

También se prevé un incremento notable del tráfico de cruceros, como se ha dicho en el apartado anterior.

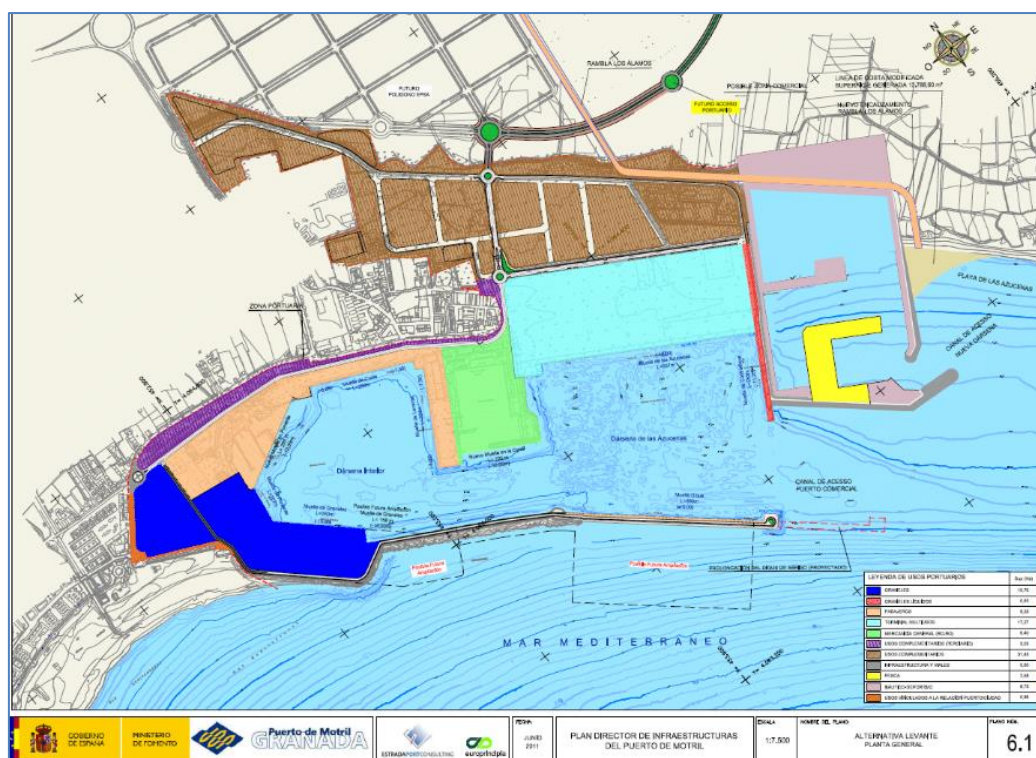


Por todo ello, se hace necesaria una reestructuración de las infraestructuras existentes y la creación de otras nuevas que doten al Puerto de Motril de los espacios básicos para fomentar su competitividad como puerto comercial.

#### 11.1.4 Alternativas contempladas en el PDI

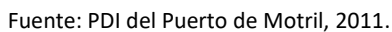
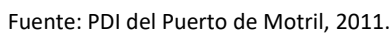
Una vez determinada la necesidad de aparición de nuevos espacios portuarios que sustenten las previsiones de crecimiento previstas, se exponen a continuación las características principales de las diferentes alternativas de desarrollo que se consideran en el PDI. La APM ha considerado un total de 7 alternativas:

#### 11.1.4.1 Alternativa Levante

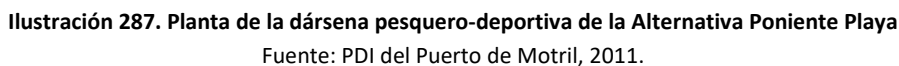


**Ilustración 284. Planta general de la Alternativa Levante**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

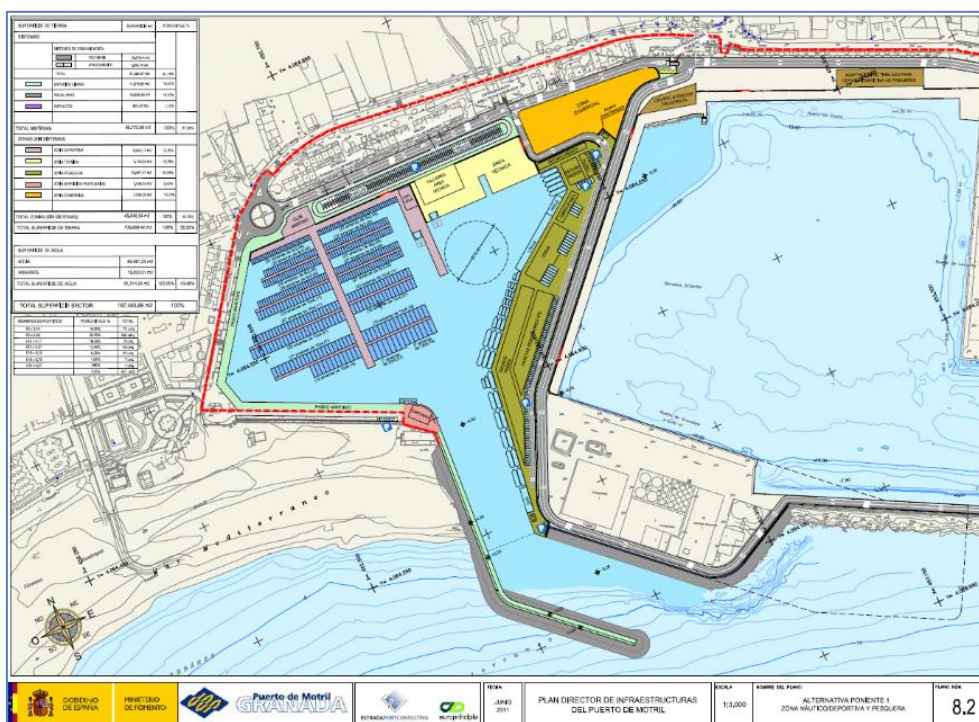






**Ilustración 288. Planta de la Alternativa Poniente 1**  
Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

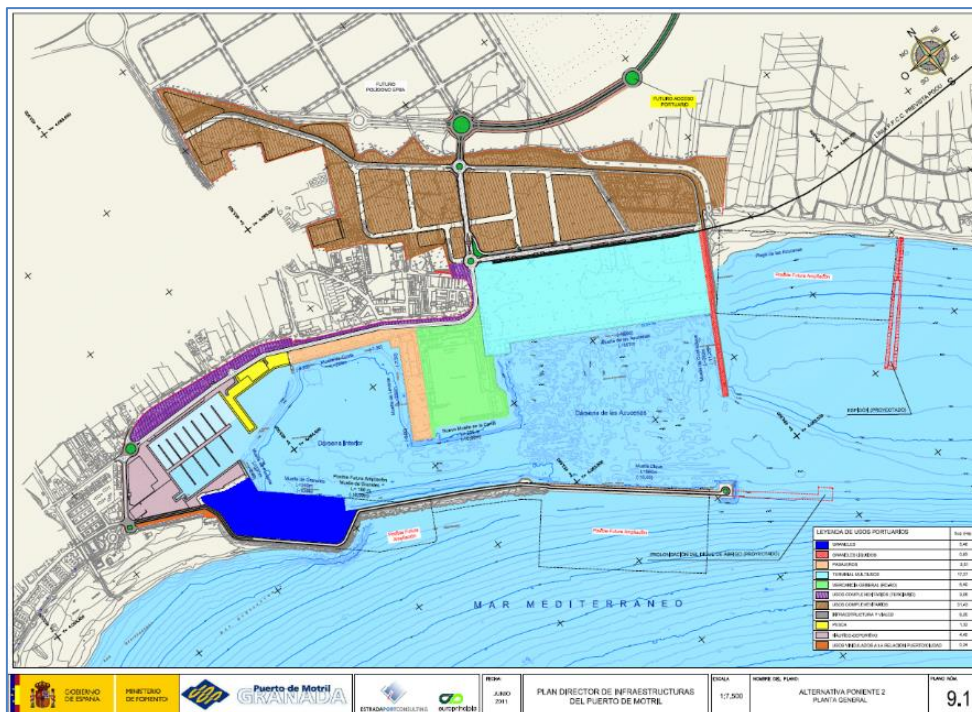




**Ilustración 289. Planta de la dársena pesquero-deportiva de la Alternativa Poniente 1**

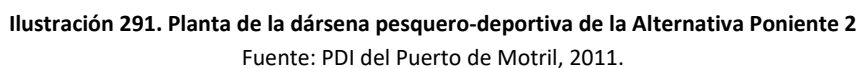
Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

#### 11.1.4.4 Alternativa Poniente 2



**Ilustración 290. Planta de la Alternativa Poniente 2**

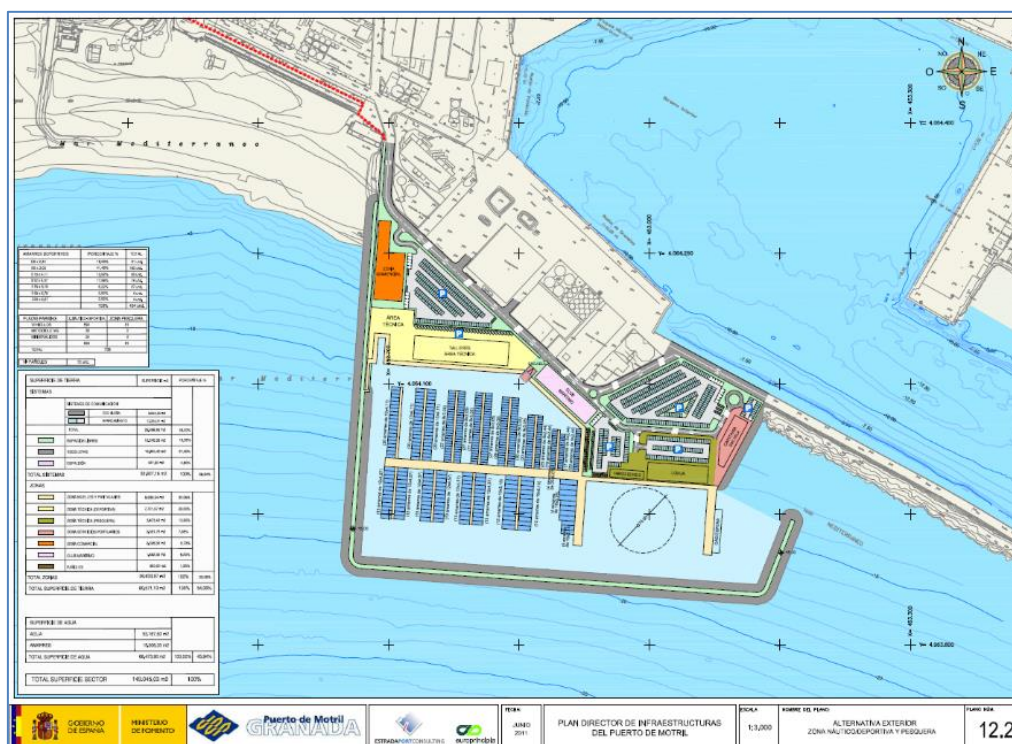
Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.



**Ilustración 292. Planta de la Alternativa Poniente 3**  
Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.







**Ilustración 295. Planta de la zona pesquero-deportiva de la Alternativa Exterior**

Fuente: PDI del Puerto de Motril, 2011.

### 11.1.5 Objetivos del PDI

El objetivo general de la planificación es disponer, a corto-medio plazo, de la infraestructura necesaria para poder atender, en condiciones competitivas, a los tráficos previstos, principalmente al Ro-Ro y al relacionado con la pesca y el pasaje.

Entre los objetivos específicos que la APM quiere alcanzar con el desarrollo del PDI se encuentran:

- A. Dar solución al problema “efecto barrera” que ocasiona la ubicación de la actual Dársena Pesquera, situada entre la Dársena Interior y la Dársena de Las Azucenas. La presencia de la Dársena Pesquera en esta situación intermedia, provoca una notable dificultad para la intercomunicación por tierra, entre dársenas comerciales, y para el cumplimiento del Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias (Código PBIP), según el cual el puerto debería disponer razonablemente de un único recinto cerrado y con accesos debidamente controlados. Ello da lugar, consecuentemente, a una pérdida de la eficiencia del Puerto de Motril y de sus empresas y, por tanto, de la competitividad del puerto. Este hecho ha sido considerado en el Plan Estratégico del Puerto de Motril como una de las principales debilidades del puerto.

- B. Adecuar el desarrollo del Puerto de Motril a las necesidades actuales y previsibles de la demanda en el año horizonte y situaciones intermedias. Todo esto, en condiciones de eficiencia, seguridad, respeto al medio ambiente y sostenibilidad.
- C. Sacar el máximo provecho de las actuales instalaciones del Puerto de Motril, con las mínimas transformaciones necesarias.

### 11.1.6 Relación del PDI con otros planes y programas

**Tabla 217. Relación de los objetivos del PDI con otros planes y programas**

Plan o programa	Relación <sup>52</sup>	Relevancia <sup>53</sup>	Compatible <sup>54</sup>	Aspectos relevantes
<b>Red de Transeuropea de Transporte (RTE-E)</b>	Sí	Alta	Sí	El Puerto de Motril se encuentra en el ámbito de aplicación de la Red y del Corredor Mediterráneo, por lo que todos los objetivos del PDI son acordes a los objetivos de la Red.
<b>Plan de Infraestructura, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024</b>	Sí	Alta	Sí	El PDI debe ofrecer un modelo de desarrollo del Puerto de Motril capaz de atender a los tráficos actuales y futuros dentro del periodo de planificación del periodo de planificación adoptado, que ha sido considerado de 15 años.
<b>Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte 2005-2020 (PEIT)</b>	Sí	Media	Sí	El PEIT pretende mejorar la eficiencia del sistema, en términos de calidad de los servicios efectivamente prestados y atender las necesidades de movilidad de las personas y los flujos de mercancías en condiciones de capacidad, calidad y seguridad adecuadas y proporcionadas a las características de esos flujos. Además, promueve la movilidad sostenible.
<b>Estrategia Logística Española (ELE)</b>	Sí	Baja	Sí	El PDI promueve una mejora en la capacidad operativa y de funcionamiento del Puerto de Motril al ser una de sus finalidades aumentar su competitividad a nivel nacional y europeo. Ello se traduce en una mejora en el sistema portuario español y de aumento de competencia de la red de transporte.
<b>Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS)</b>	Sí	Baja	Sí	El PDI fomenta el uso del transporte de mercancías sostenible usando el transporte marítimo frente a otros modelos más perjudiciales para el medio ambiente. Los

<sup>52</sup> Se considera que ambos instrumentos de planificación presentan relación cuando convergen de alguna manera, ya sea positivamente o negativamente.

<sup>53</sup> La relevancia indica en qué medida el plan o programa incide en la ejecución del PDI, pudiendo ser alta o baja.

<sup>54</sup> Hace referencia a si ambos planes son compatibles.



Plan o programa	Relación <sup>52</sup>	Relevancia <sup>53</sup>	Compatible <sup>54</sup>	Aspectos relevantes
				objetivos se integran en los de la EEMS.
<b>Plan Director de Puertos de Andalucía (2014-2020)</b>	Sí	Alta	Sí	El plan persigue como objetivo fundamental establecer los criterios para hacer sostenible en términos ambientales y económicos la actividad en las infraestructuras portuarias en Andalucía, garantizando que la actividad portuaria se lleve a cabo de forma ordenada, haciéndola compatible con la protección de nuestras costas, el paisaje, los recursos naturales y especialmente, los espacios naturales protegidos. El plan también se centra en estudiar nuevas formas de utilización de las instalaciones portuarias para optimizar tanto su lámina de agua como el espacio terrestre.
<b>Plan Director de Infraestructuras para la sostenibilidad del transporte 2014-2020 (PISTA 2020)</b>	Sí	Alta	Sí	El PDI persigue favorecer la implantación de medidas de eficiencia energética que irían en la línea de los objetivos de esta estrategia.
<b>Plan de ordenación del territorio de la Costa Tropical de Granada</b>	Sí	Alta	Sí	El plan establece las medidas para la efectiva integración de las nuevas infraestructuras en desarrollo, prever las reservas de suelo que posibiliten la instalación de aquéllas que se consideren necesarias para el futuro y potenciar la mejora de la calidad de los destinos turísticos.
<b>Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)</b>	Sí	Alta	Sí	Todos los objetivos ambientales del PDI van en armonía con los del POTA.

Fuente: elaboración propia, 2019.

### 11.1.7 Red viaria y ferroviaria del Puerto de Motril

#### 11.1.7.1 Red viaria

El Puerto de Motril cuenta con una red viaria interior que se detalla a continuación, conforme al siguiente plano:





Las principales características de los accesos terrestres se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 218. Accesos terrestres del Puerto de Motril**

Situación	Longitud (km)
<b>Acceso desde la CN 340-Puerto de Motril</b>	
<b>Poniente CN-323</b>	186
<b>Carretera GR-16</b>	3,3

Fuente: PDI, 2011. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

La red viaria interior del puerto tiene un total de 6.500 m, aproximadamente, que se distribuyen como se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 219. Red viaria interior del Puerto de Motril**

Vía	Longitud (m)
<b>Avda. de Julio Moreno</b>	206,32
<b>Paseo del Pájaro</b>	214,59
<b>Vial de Acceso a Graneles</b>	271,54
<b>Vial de Graneles</b>	705,00
<b>Vial Muelle Dique</b>	1.421,27
<b>Vial de Capitanía Marítima</b>	209,14
<b>Vial Principal</b>	895,25
<b>Vial de Levante</b>	297,03
<b>Vial de Acceso a la ZAL</b>	2.353,12
<b>Total</b>	<b>6.573,26</b>

Fuente: APM, 2019. Elaborado por Tecnoambiente

#### 11.1.7.2 Red ferroviaria

En la actualidad ni en el T.M. de Motril ni en el puerto existe una red ferroviaria, pero no cabe duda de que su existencia pudiera dar continuidad a la conexión de toda la fachada mediterránea occidental de Europa. Además, permitiría la difusión de actividades hacia el suroeste de la Comunidad Autónoma, la conexión directa con la zona turística mediterránea, y la conexión entre todos los puertos de dicha fachada, facilitando además la articulación de un extenso territorio que en el futuro será el hogar principal de la población andaluza. Asimismo, su existencia permitiría la conexión entre las principales áreas turísticas de la región y de éstas con los centros subregionales de Cádiz - Algeciras, Málaga y Almería<sup>55</sup>.

#### 11.1.8 Previsiones de planificación de carreteras y líneas ferroviarias en relación con el puerto y el transporte de mercancías

La puesta en servicio de la Autovía del Mediterráneo (A-7) en el ámbito de Motril ha dado continuidad al trazado de Nerja-Motril-Castell de Ferro y ha hecho posible la conexión

<sup>55</sup> Plan General de Ordenación Urbana de Motril (<http://www.motril.es/index.php?id=577>).

mediante una vía de alta capacidad entre Málaga, Almería y Motril. Además, la GR-16 ha enlazado con al anterior permitiendo el acceso directo al puerto por el este.

El eje ferroviario previsto alcanzaría directamente el Muelle de Las Azucenas, tal y como se muestra en el siguiente plano (línea amarilla con secciones transversales):



**Ilustración 298. Plano de conexiones terrestres al Puerto de Motril**

Fuente: PDI, 2011.

## 11.2 SITUACIÓN ACTUAL MEDIOAMBIENTAL DE MOTRIL Y SU POSIBLE EVOLUCIÓN EN CASO DE NO APLICACIÓN DEL PDI

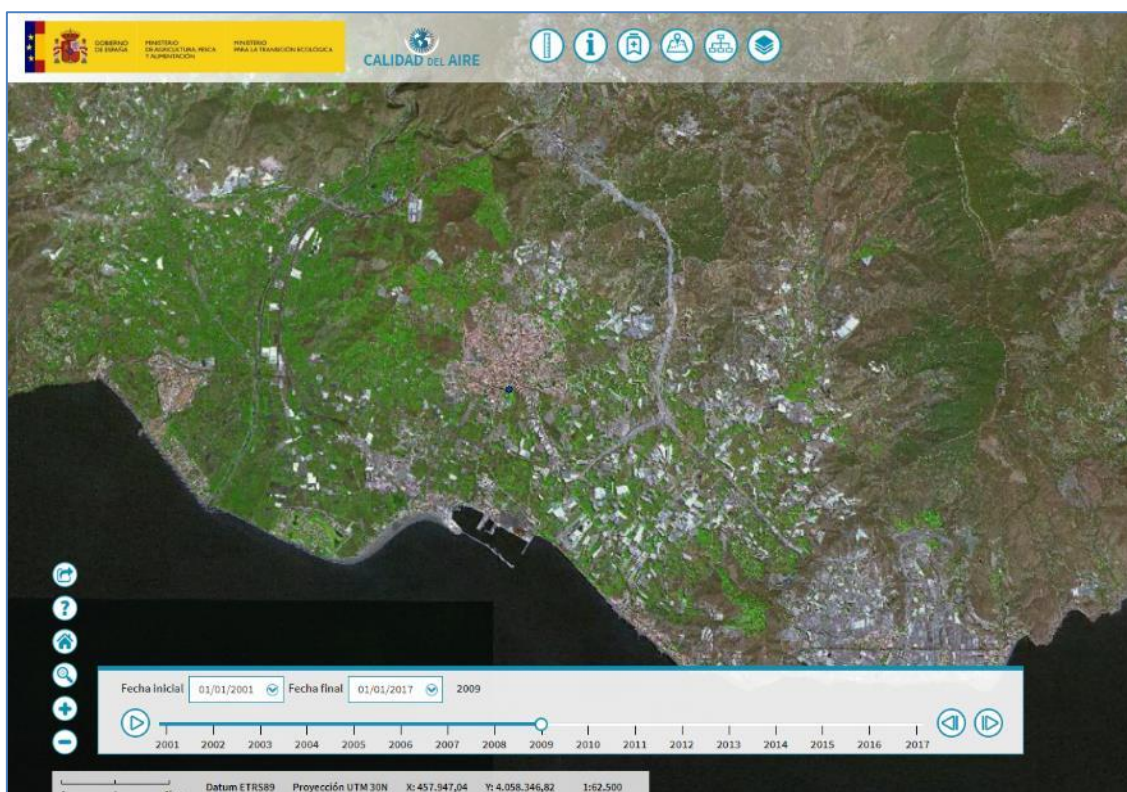
El objeto de este apartado es presentar un marco de la situación ambiental del entorno del Puerto de Motril que sirva de referencia a la planificación del puerto para valorar la incidencia, positiva o negativa, en las tendencias identificadas y conocer en qué medida esta situación aconseja elegir una alternativa u otra, qué limitaciones se derivan, condicionantes o propuestas de calidad ambiental en el PDI.

### 11.2.1 Población y salud humana

#### 11.2.1.1 Contaminación atmosférica

A partir de los Informes Anuales de Evaluación de Calidad del Aire Ambiente, correspondientes al periodo 2015-2018, se ha realizado un análisis de la evolución de la calidad del aire en el

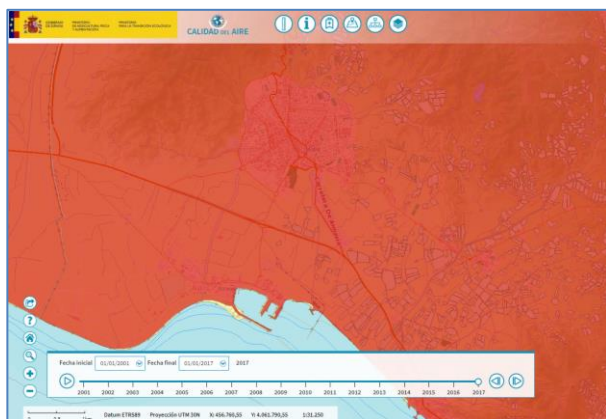
T.M. de Motril. Los contaminantes que mayores superaciones registran son el ozono, hasta un total 11 superaciones en el último año, que hace que la calidad del aire ambiente empeore respecto de este parámetro, seguido de las partículas en suspensión  $PM_{10}$ , que en el último año también aumentan el número de superaciones (7 veces) en relación al año 2017 (ninguna superación). En cuanto al resto de contaminantes que mide esta estación fija de control de calidad del aire, cumplen todos los años estudiados los OCA establecidos reglamentariamente. Por tanto, los contaminantes que contribuyen al empeoramiento de la calidad del aire en el T.M. de Motril son el ozono y las partículas en suspensión  $PM_{10}$ , como se demuestra en las siguientes ilustraciones.



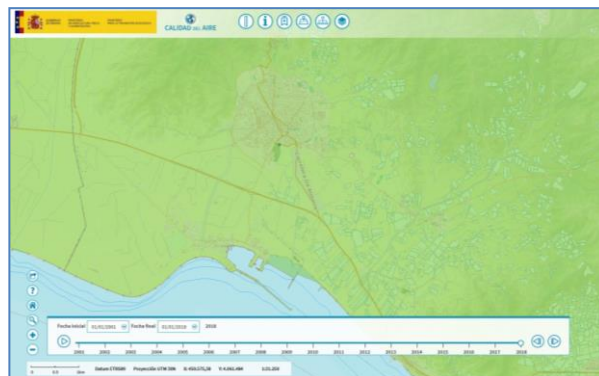
**Ilustración 299. Localización de la estación fija de control de la calidad del aire**

Fuente: Visor de Calidad del Aire, Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.

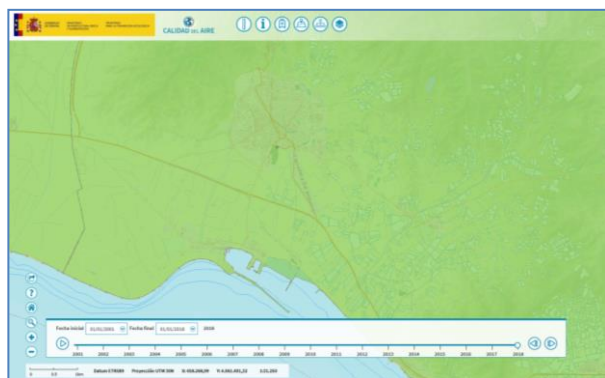




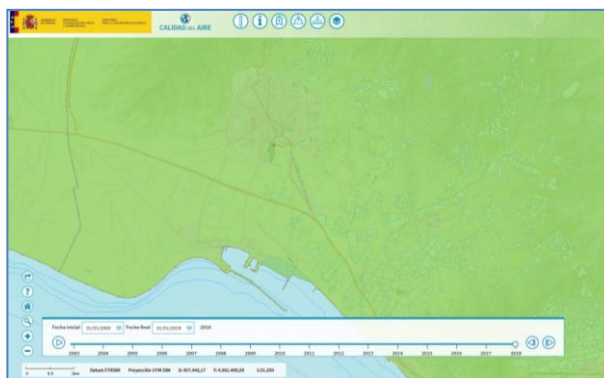
**Calidad en relación al ozono (2017)**



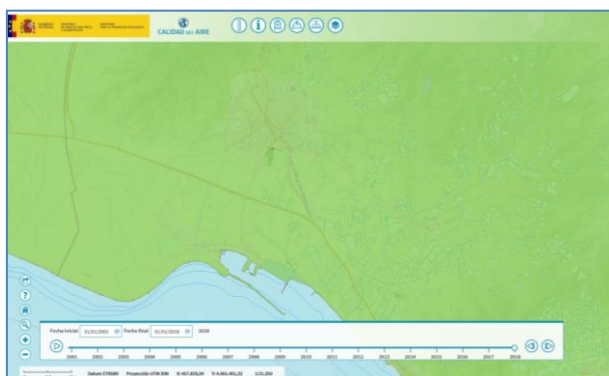
**Calidad en relación al dióxido de azufre (2018)**



**Calidad en relación al dióxido de nitrógeno (2018)**



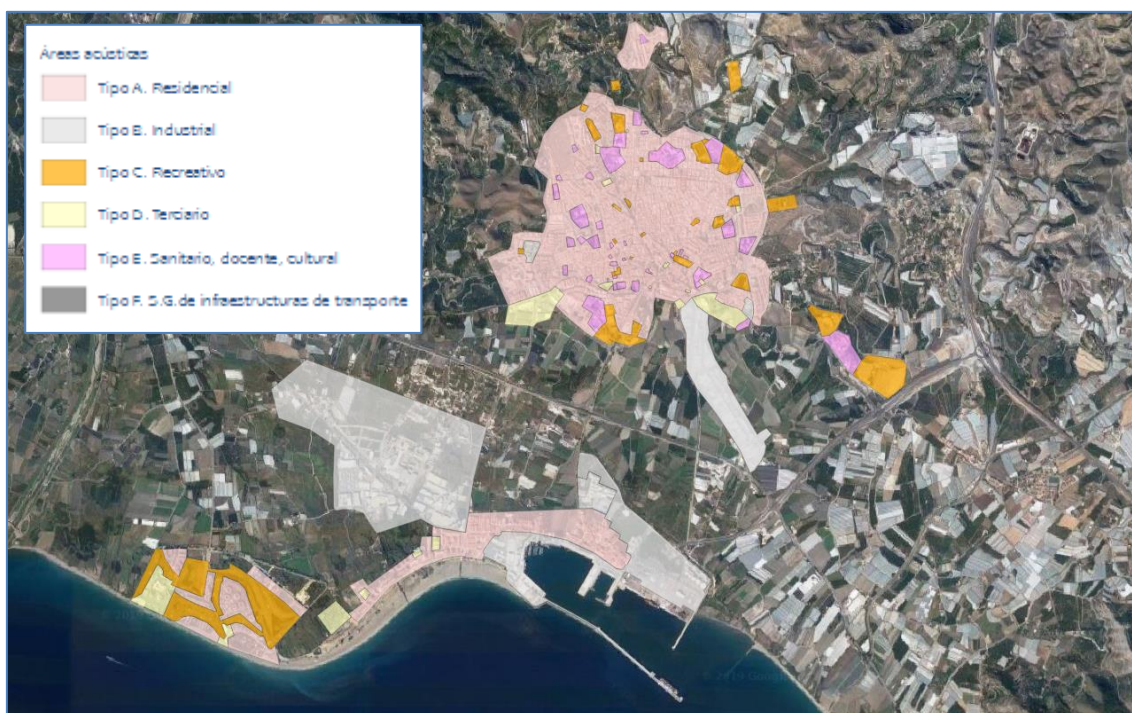
**Calidad en relación al monóxido de carbono (2018)**



**Calidad en relación a las partículas PM<sub>10</sub> (2018)**

#### 11.2.1.2 Contaminación acústica terrestre

De acuerdo con la zonificación acústica establecida en la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido*, el Puerto de Motril se incluye en un área de tipo B, correspondiente al uso industrial, colindando con zonas de tipo A (uso residencial), como se muestra en el siguiente plano:



**Ilustración 300. Zonificación acústica de Motril**  
Fuente: elaboración propia, 2019.

La APM ha elaborado, a efectos de tramitación del PDI, un mapa de ruidos del puerto que muestra la situación acústica actual. Además, se ha realizado una simulación que refleja la repercusión acústica en el escenario de culminación del desarrollo contemplado en el Plan. Los resultados se pueden consultar en el Trabajo 1 de este EsAE.

El PGOU de Motril contempla en relación a las conexiones terrestres al puerto de Motril, la llegada de un ferrocarril, el desdoble de la N-340, un proyecto que está en estos momentos en tramitación con distintas alternativas de mejora en estudio, y una futura vía de acceso al puerto mejorada. Dado que el tráfico viario es el mayor foco generador de ruido, es evidente que el desarrollo de estas propuestas hará que se incrementen los niveles acústicos en las zonas urbanas en relación a la situación actual. El ferrocarril será uno de los elementos más distorsionadores, al ser una fuente importante generadora de ruidos y vibraciones. Con todo ello, la evolución del ruido terrestre en caso de no aplicarse el PDI es desfavorable por el desarrollo viario y ferroviario previsto.

#### *11.2.1.3 Aguas de baño y playas*

La situación actual de las playas Poniente y Azucenas se extrae de los informes de calidad de las aguas de baño regentados tanto por la Comunidad Autónoma andaluza como por el Ministerio. En relación a la calidad de las playas, ninguna de las estudiadas ostenta el distintivo de Bandera azul.





**Ilustración 301. Localización playas y masas aguas de baño de playas Poniente, El Cable y Azucenas**

Fuente: Náyade. MITECO. Elaboración propia, 2019.

En cuanto a las aguas de baño, el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, obliga en su art. 6 al control de su calidad. Este control analítico es recogido en el Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño (Náyade) y también se refleja en informes periódicos que elabora la Consejería de Salud y Familias. En el último informe de control de las aguas de baño, de 2018, la calidad de Poniente y de Las Azucenas se ha calificado como de Excelente.

**Tabla 220. Evolución de la calidad de las aguas de baño desde 2007 hasta la actualidad**

PLAYA	Evolución calidad de aguas de baño												
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PLAYA AZUCENAS	Muy buena calidad	Muy buena calidad	Muy buena calidad	Buena calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
PLAYA PONIENTE				Muy buena calidad									

Fuente: informes anuales de calidad de aguas de baño (2007-2019). Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Elaboración propia, 2019.

En cuanto a la estabilidad de las playas, se ha abordado un estudio de clima marítimo y tasa de sedimentación, que se incluye en el Trabajo 4, cuyas principales conclusiones obtenidas son las siguientes:

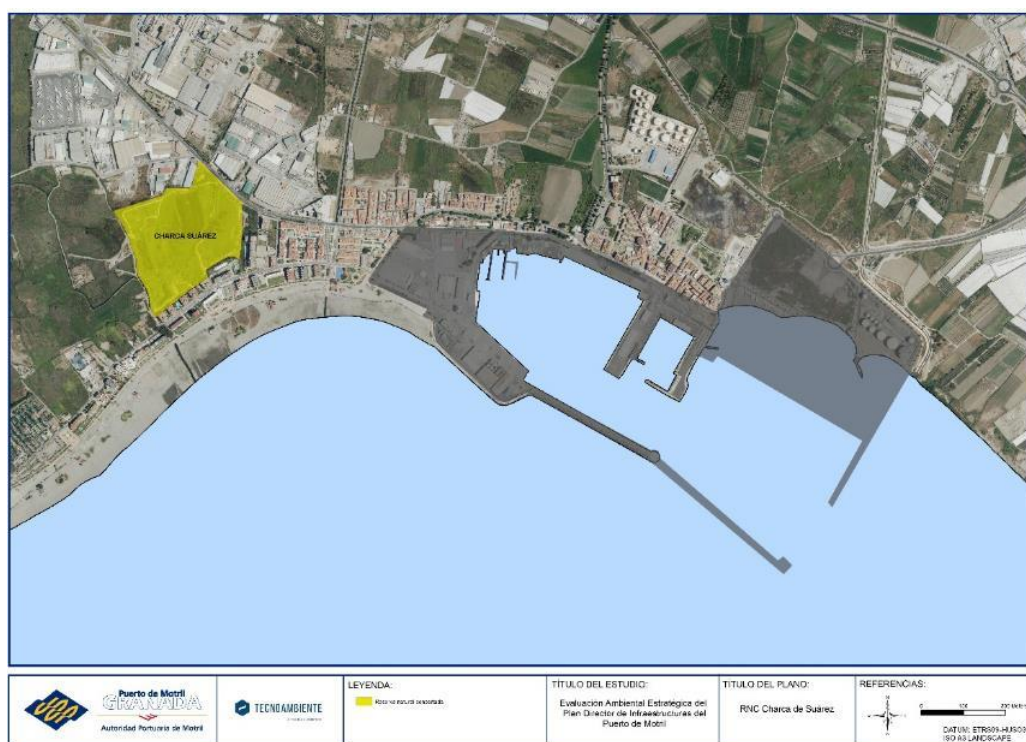
- El transporte neto medio anual sigue la dirección N a S en el punto de control más próximo al puerto en la Playa de las Azucenas, siendo de mayor entidad (>>>) y contrario (S a N) en el punto de control definido más al este para esa misma playa.

- El transporte neto medio anual sigue la dirección N a S en la Playa del Cable para la situación actual.

### 11.2.2 Biodiversidad, flora y fauna

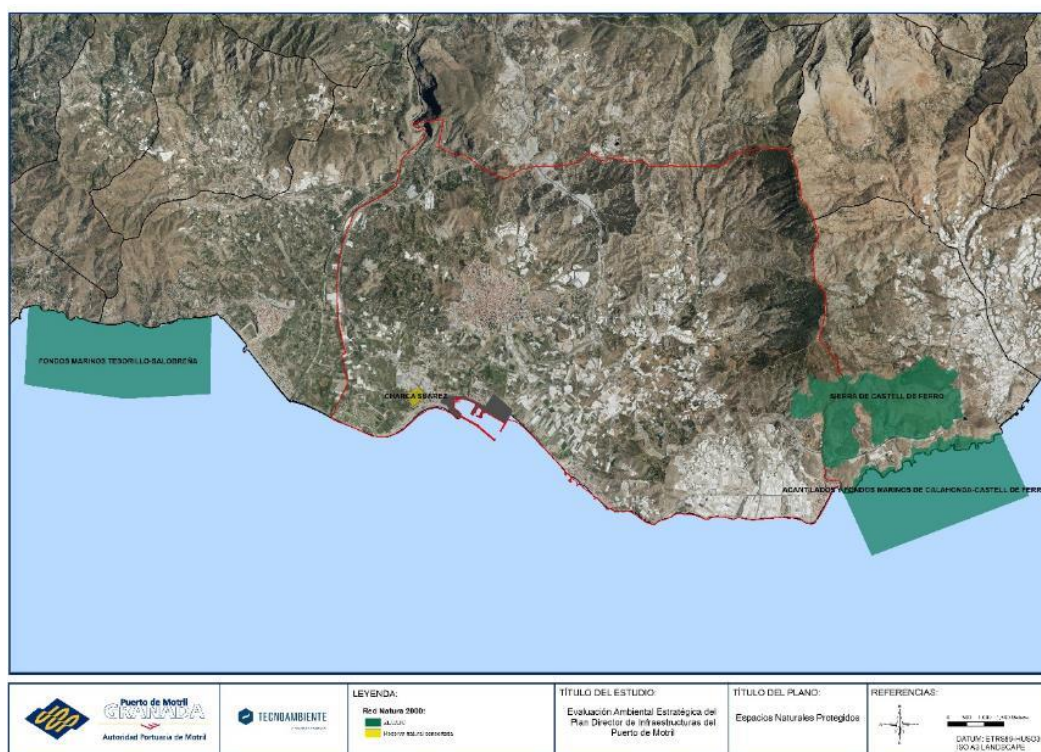
#### 11.2.2.1 Espacios Naturales Protegidos. Red Natura 2000

El espacio protegido más cercano, aun distando unos 460 metros de la zona de servicio terrestre portuaria, es la Reserva Natural Concertada Charca de Suárez. Los espacios Red Natura 2000 se encuentran a más de 7-8 km del Puerto de Motril (ZECs Fondos Marinos Tesorillo-Salobreña y Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda-Castell de Ferro y LIC Sierra de Castell de Ferro). No existe ningún Humedal listado en RAMSAR, ni reservas de biosfera o cualquiera de las otras figuras anteriormente listadas. Todo ello se muestra en los siguientes planos



**Ilustración 302. Reserva Natural Concertada Charca de Suárez**

Fuente: REDIAM. Elaboración propia, 2019.



**Ilustración 303. Espacios naturales protegidos**

Fuente: REDIAM. Elaboración propia, 2019.

#### 11.2.2.2 Especies protegidas

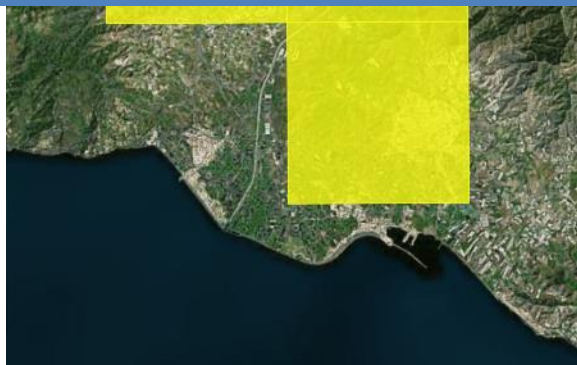
De todas las especies potencialmente presentes en la zona se ha realizado un estudio detallado de la distribución de aquellas de relevancia para el Plan:

**Tabla 221. Especies protegidas de interés**





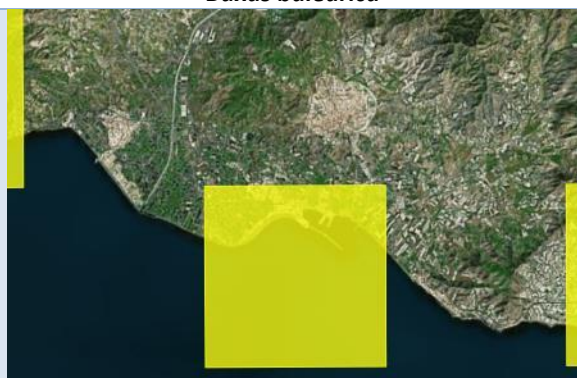
**ESPECIES PROTEGIDAS DE INTERÉS**



***Buxus balearica***



***Caretta caretta***



***Cymodocea nodosa***



***Delphinus delphis***



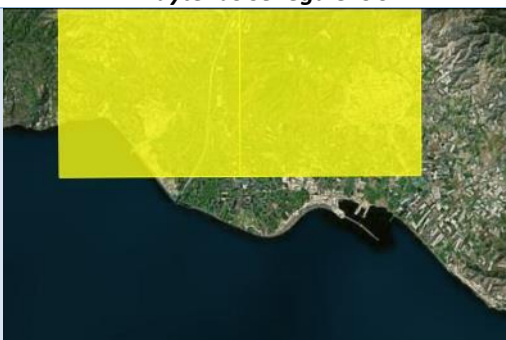
***Grampus griseus***



***Maytenus senegalensis***



***Miniopterus schreibersii***



***Myotis capaccinii***

**ESPECIES PROTEGIDAS DE INTERÉS**



***Myotis myotis***



***Posidonia oceánica***



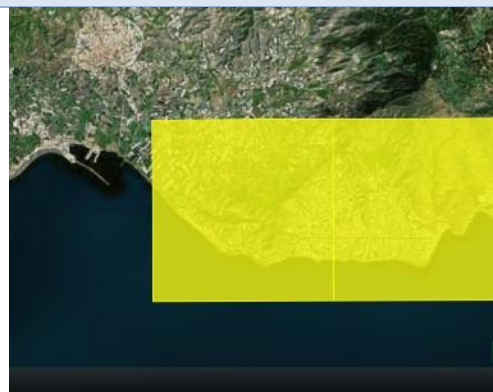
***Rhinolophus euryale***



***Rhinolophus ferrumequinum***



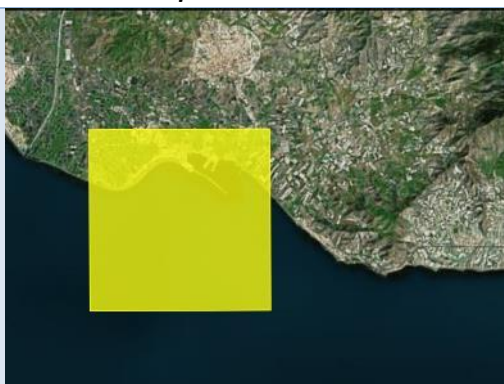
***Stenella coeruleoalba***



***Ziphius cavirostris***



***Zostera marina***



***Zostera noltii***

Fuente: Visor de especies protegidas en Andalucía, REDIAM. Consultado en 2019.



No se detecta la presencia en la zona de estudio de las 2 plantas identificadas ni de los murciélagos. Sí de los mamíferos marinos, las fanerógamas, el coral naranja y la lapa ferruginosa.

Por el contrario, los trabajos de campo realizados indican que en función del hábitat en que se encuentra la zona de estudio, en la zona es posible encontrar 5 de ellas: *Patella ferruginea*, *Astroides calycularis*, *Charonia lampas*, *Dendropona petraeum* y *Pinna nobilis*, habiéndose encontrado exclusivamente las dos primeras.

***P. ferruginea*** se encuentra catalogada como “en peligro de extinción”. Debido a su abundancia en la zona de estudio y a su grado de protección se han llevado a cabo una serie de muestreos intensivos cuyos resultados se exponen como anejo al presente documento (anejo I).

***A. calycularis*** se encuentra catalogada como “vulnerable”. Debido a su abundancia en la zona de estudio y a su grado de protección se han llevado a cabo una serie de muestreos específicos cuyos resultados se exponen en el presente documento.

Hay que tener en cuenta que estas coberturas obtenidas en los trabajos de campo son representativas de aquellas zonas donde la especie está presente. En el caso del dique estudiado, sólo hay colonias en las caras verticales y extraplomo de los bloques de escollera y principalmente entre los 0 y los 2 m. Las coberturas de *Astroides*, allí donde está presente, se ha mostrado similares en toda la zona de estudio, con un promedio cercano al 19 %.

Además de las anteriores, existen otras especies de invertebrados marinos encontrados en la zona de trabajo y que tienen un régimen de protección especial por estar incluidos en el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial* y en el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero* que desarrolla el mismo. Las especies incluidas en este listado en la zona de estudio son: *Pinna rudis*, *Ophidiaster ophidianus* y *Cymbula nigra*, esta última se ha estudiado en el mediolitoral junto a *P. ferruginea* y los resultados se exponen en el anejo I. respecto a las otras dos especies:

- Se han localizado 2 ejemplares *Pinna rudis*, en la inmersión 2 y 3.
- Se han localizado 5 ejemplares de *Ophidiaster ophidianus* en la inmersión 1

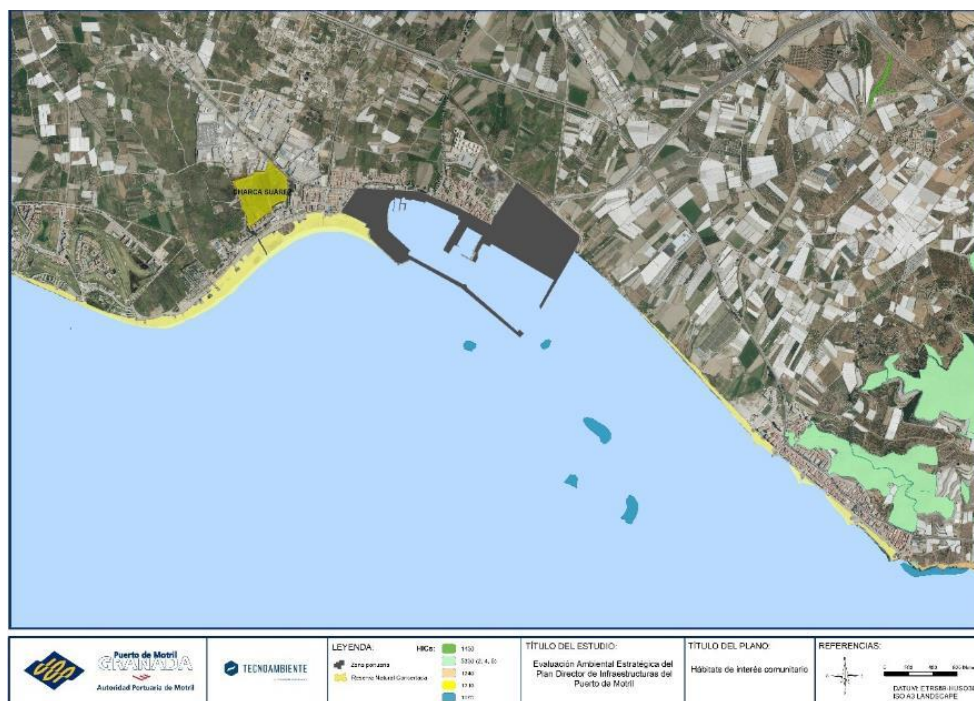
Las especies incluidas en el *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*, no incluidas ni en el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*, ni en el *Catálogo Español de Especies Protegidas*, observadas en la zona de estudio son:

- *Leptogorgia lusitánica*
- *Eunicella verrucosa*
- *Eunicella labiata*
- *Cladocora caespitosa*
- *Donacilla cornea* (Anejo I)

En general se observa como la densidad de estas especies junto a *Pinna rudis* y *Ophidiaster ophidianus*, en la zona de estudio, es muy escasa, estando por debajo de los 15 ejemplares por hectárea.

### 11.2.2.3 Hábitats de interés comunitario (HICs)

La representación de todos los tipos de HICs contenidos en la base de datos cartográfica de la REDIAM muestra que los existentes en la zona de estudio son los siguientes:



**Ilustración 304. HICs en el entorno del Puerto de Motril**

Fuente: REDIAM. Elaboración propia, 2019.

Los hábitats de interés que se encuentran cercanos a la zona de actuación del PDI son el 1170 Arrecifes y el 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados. El resto de los representados en el plano distan lo suficiente de la zona de actuación como para no percibir ningún efecto de la aprobación del Plan. Todos ellos además se encuentran fuera de espacios Red Natura 2000 o con cualquier figura de protección. En el caso de los HICs 1170 y 1210 ninguno de ellos es prioritario.

### 11.2.2.4 Contaminación acústica marina

Se ha llevado a cabo un estudio específico de ruido submarino en el área. Para la definición del escenario actual se han fondeado 3 equipos PAM (Passive Acoustic Monitoring), que han estado midiendo durante 15 días el sonido en ciclos periódicos grabando un 14% del tiempo (superior lo recomendado que es del 10%).

Las conclusiones de dicho estudio son:

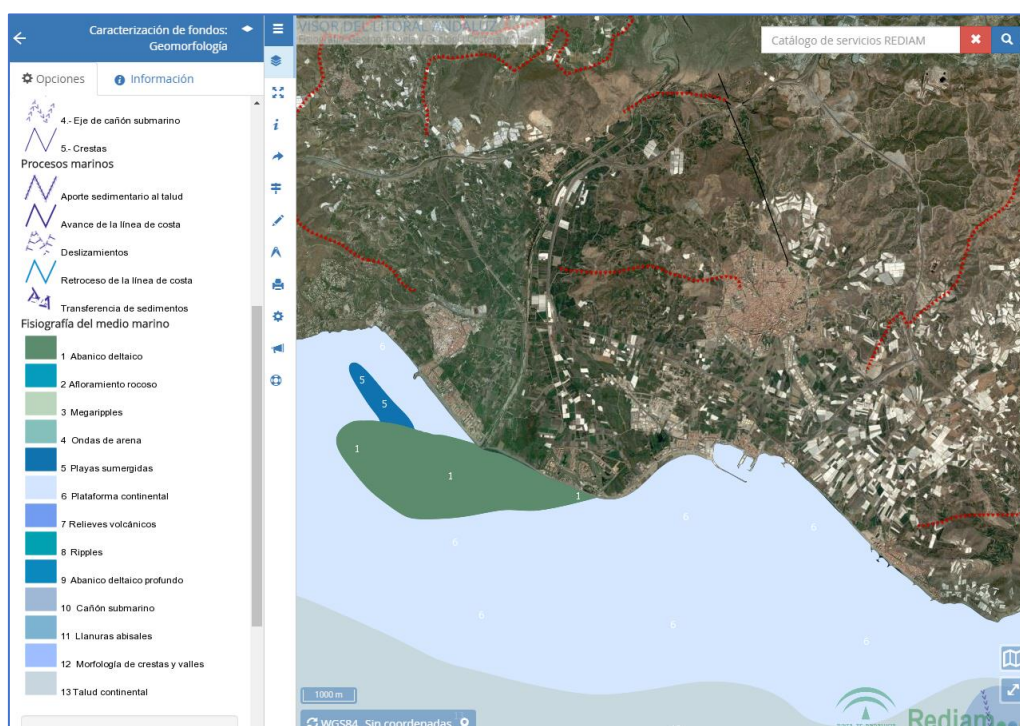
- No se deduce una direccionalidad relevante al detectarse niveles sonoros parecidos en los puntos H1 y H2.
- El sonido del área de estudio oscila mayoritariamente entre niveles de ruido de fondo (equivalentes al percentil 95) de 89 - 100 dB re 1uPa y niveles máximos (equivalente al Percentil 5) de 111 dB re 1uPa, con picos que alcanzan los 146 dB re 1uPa.
- El tráfico marítimo se identifica por la frecuencia de 63 Hz y 125 Hz, aunque el rango frecuencial atribuible al tráfico alcanza los 1000 Hz. Por encima de la frecuencia de 10 kHz el sonido detectado corresponde básicamente a fuentes naturales (olas y viento entre 10-15 kHz) y sonidos emitidos por delfines.

Los resultados del análisis de los registros se emplearon tanto para verificar los modelos como para describir el escenario acústico encontrado en el área de estudio.

### 11.2.3 Territorio

#### 11.2.3.1 Suelos y fondos marinos

El Puerto de Motril se enmarca en una zona caracterizada por un tipo fundamental de suelo: los fluvisoles. Se trata de suelos desarrollados sobre materiales típicamente aluviales, constituidos por arenas, conglomerados, arcillas y limos, poco o nada consolidados. Son suelos profundos, poco diferenciados y con un contenido medio-bajo de materia orgánica, que decrece muy lentamente con la profundidad.



**Ilustración 305. Caracterización geomorfológica fondos marino de Motril. Fuente: Junta de Andalucía**  
Fuente: Visor REDIAM, 2019.



En cuanto a la composición geomorfológica de los fondos, se presentan rocas (facies carbonadas y calcarenita), arena, y a medida que se aumenta la distancia con el puerto, aparecen rocas diapíricas. Se encuentran formados por sedimentos muy finos no consolidados, donde aparecen de forma irregular afloramientos masivos rocosos y donde también se puede ver sedimentos no consolidados finos-medios en superficie.

Esta información se ha contrastado con los trabajos de campo realizados en el puerto en el contexto de este EsAE. A partir del procesado de los datos obtenido con el Sónar de Barrido Lateral (SBL), se ha llevado a cabo la identificación y digitalización de los diferentes tipos de fondo del área de investigación (véase Ilustración 74). Este proceso identificativo se ha realizado mediante la observación de las diferentes respuestas acústicas que dan los diferentes tipos de fondo. Así, se han identificado los siguientes tipos de fondo en la zona de estudio:

- Fondos de arenosos.
- Fondos arenosos con *ripples*.
- Fondos rocosos.
- Áreas gravas y Bloques.

Por otro lado, cabe resaltar que en la totalidad del área prospectada no se ha detectado ningún tipo de fondo con presencia de algas o vegetación. En la imagen siguiente se muestra el mapa obtenido a partir de la interpretación de los diferentes tipos de fondo, derivada de los datos del SBL.

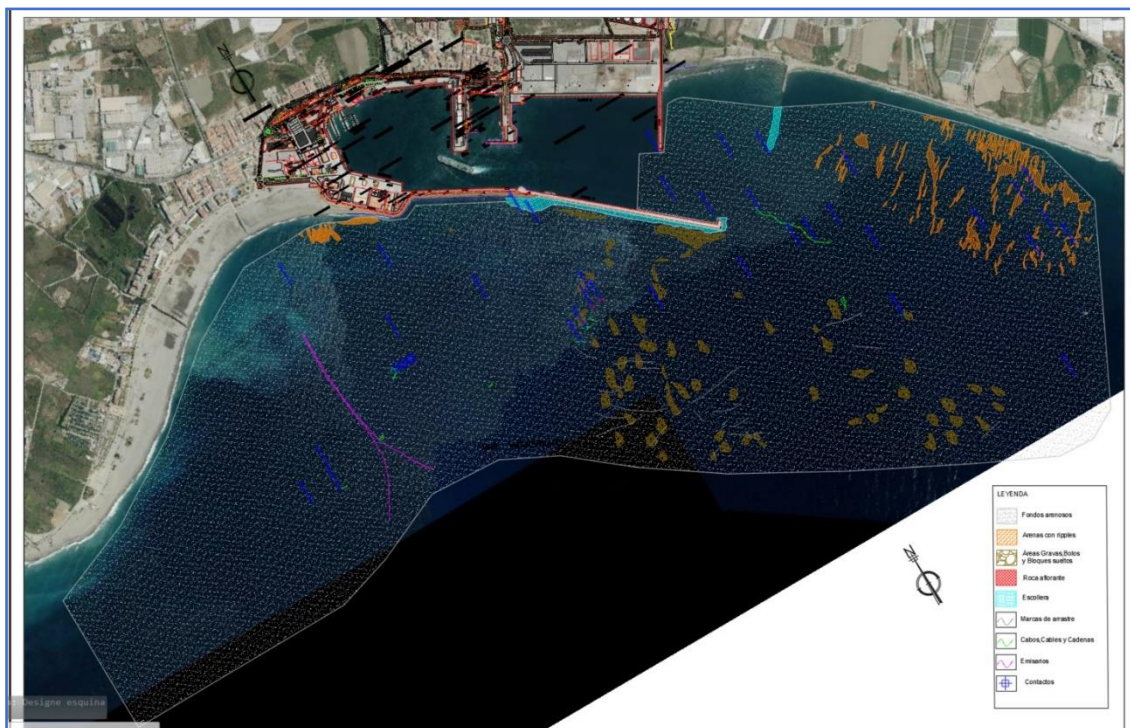


Ilustración 306. Geomorfología interpretada a partir de los datos de sonar de barrido lateral



### 11.2.3.2 Playas

Colindando con el Puerto de Motril, como se ha referido en apartados precedentes, existen las playas de Poniente y El Cable, por poniente, y Azucenas, por levante.

### 11.2.3.3 Tráfico terrestre asociado a cruceros y paso del Estrecho

El tráfico terrestre de vehículos asociado a la actividad del Puerto de Motril está motivado, fundamentalmente, por los turismos de pasajeros que viajan en las líneas regulares de ferris, los vehículos pesados que transportan la mercancía rodada operada en el Puerto (tanto en ferris como en la línea ro-ro con Tánger Med) y los vehículos en los que los pasajeros de crucero realizan excursiones turísticas durante su escala. Las características de las tres tipologías son distintas, tanto en intensidad de flujos como en estacionalidad.

No se considera que la aplicación o no del PDI pueda suponer un incremento de tráficos terrestre relevante a efectos de la afectación al viario externo, respecto de la situación actual. De acuerdo con las prognosis de tráficos realizadas, no está previsto que se superen en el plazo temporal analizado los tráficos ya operados previamente entre los años 2012 y 2017. Son tráficos que actualmente ya se operan en buenas condiciones, y que, en todo caso, se ven afectados por otros factores de mayor impacto que la ejecución del PDI, como pueden ser las decisiones empresariales de las navieras o la evolución de las OPE, entre otras muchas.

Los vehículos pesados asociados a las rutas del Estrecho de Motril suponen, a la vista de los datos de los aforos, una pequeña parte de los tráficos de pesados en las vías del entorno del Puerto. Además, desde la inauguración del acceso al Puerto a través de la autovía GR-16, se puede evitar la circulación por población, mejorando notablemente la situación previa de hace una década, cuando sí se atravesaba el núcleo urbano. Podría incluso llegarse a desviar todo el tráfico rodado por esta vía de alta capacidad.

La aplicación del PDI, aunque optimizaría la organización funcional del Puerto, tendría un efecto sobre los tráficos de pesados del Estrecho mucho menor del que tuvo la ejecución del muelle de Azucenas o el acceso directo por la GR-14. Pese a ello, sí será favorable a la captación de tráficos, y, en caso de no aplicación del PDI, la evolución de tráficos podría reducir su crecimiento o mantenerse aproximadamente constante en los valores actuales. Comparando la hipótesis de no crecimiento con el escenario neutro de las prognosis realizadas, la diferencia para el año horizonte sería de aproximadamente 400.000 t, esto es, alrededor de 19.000 UTI, o 52 veh/día. En relación a la IMD conjunta de las dos vías de conexión con la A-7 (GR-14 y GR-16), que es de 1.061 vehículos pesados al día, supone alrededor de un 5% de reducción en caso de no ejecución del PDI.

En las previsiones de tráfico futuro realizadas se estima un crecimiento relevante del sector de los cruceros en el Puerto de Motril, favorecido por la buena tendencia del mercado en general, el atractivo del entorno del Puerto, y las buenas condiciones del mismo para las escalas, que serán mejoradas con las actuaciones previstas en el PDI. Incluso considerando el escenario más

optimista, y comparándolo con una situación de estabilidad en los tráficos actuales si no se realizase ninguna actuación, las diferencias son de alrededor de 15 escalas anuales. Esto supondría que, frente a los 30 días, aproximados, de escala anuales en la actualidad, se incrementaría el número de días con escala en 15 más.

Por consiguiente, se considera que las características de las escalas puedan diferir sustancialmente entre el escenario con PDI y el escenario sin él.

#### 11.2.3.4 Flujos de transporte en la ciudad

La influencia de los tráficos de vehículos en régimen de pasaje, mercancía rodada y cruceros sobre el viario del entorno ha sido analizada en el apartado de tráfico terrestre asociado a cruceros y Paso del Estrecho. Además de esos tráficos, también tendrán su relevancia en los tráficos terrestres del entorno urbano anexo los tráficos vinculados al resto de mercancía general, graneles líquidos, graneles sólidos, pesca y náutica recreativa.



Considerando que la previsión de tráfico asociado a puertos apunta a seguir incrementándose, se entiende que el flujo de transporte asociado al Puerto de Motril se vería igualmente aumentado, siendo la variación casi inapreciable en relación a la aplicación del PDI.

#### 11.2.4 Agua

##### 11.2.4.1 Estado de las masas de agua marinas

Se ha realizado un análisis de la información existente en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), en los Esquemas de Temáticas Importantes (ETI) del Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021.

**Tabla 222. Masas de aguas superficiales en Motril**

Código masa	Nombre masa	Localización masa	Tipo	Objetivo
ES060MSPF610014	Salobreña-Calahonda		Costera-Natural	Buen estado
ES060MSPF610025	Puerto de Motril.		Costera-Muy modificada	Buen estado

Fuente: Documentos iniciales del ciclo de planificación hidrológica 2015-2021 de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

Los registros no han arrojado problemas relevantes en cuanto a la calidad fisicoquímica y biológica de las aguas marinas en la zona de interés del PDI.

#### 11.2.4.2 Tasas de renovación de las aguas

SE ha llevado a cabo un estudio de la tasa de renovación en las dársenas portuarias actuales. Este factor se estudia porque se considera relevante el efecto que sobre las mismas podrían tener las diferentes alternativas contempladas en el PDI. Los resultados más importantes en la situación actual:

La obtención de la capacidad de renovación de las aguas en el recinto portuario de Motril se ha realizado en tres fases:

- **Primera Fase:** Caracterización de los casos de estudio, en función de las condiciones típicas de viento y marea astronómica presentes en la zona de estudio. Para la situación actual se presentan los siguientes:

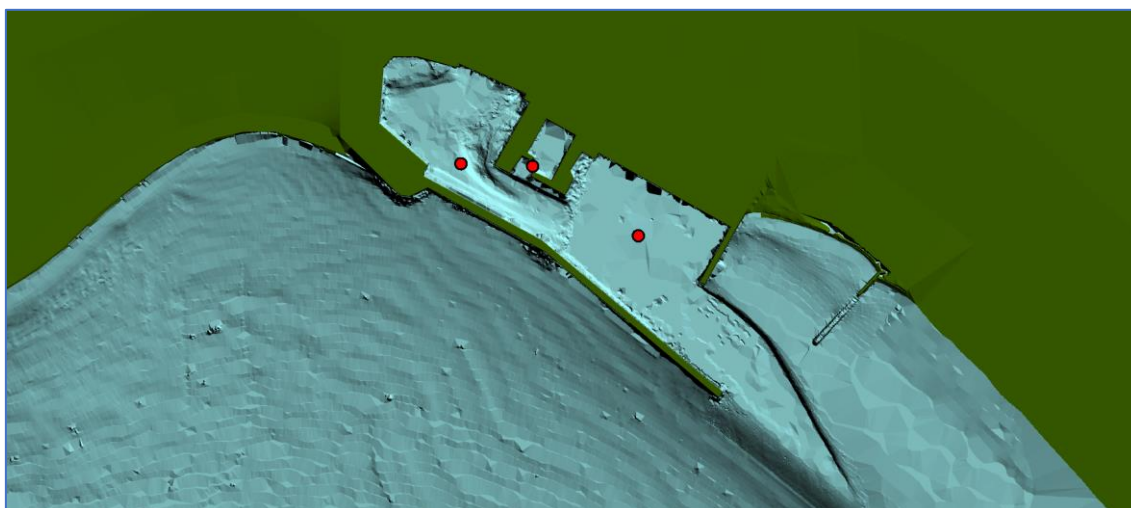
**Tabla 223. Casos de estudio en la situación actual**

Situación	Id Caso	Viento	Marea
<b>Actual</b>	1	4,0 m/s E	MA 0,6 m 12 hrs 270°
	2	14,0 m/s E	MA 0,6 m 12 hrs 270°

Fuente: elaboración propia, 2019.

- **Segunda Fase:** Estudio de la hidrodinámica de la zona de estudio. Obtención de los caudales de entrada en las distintas dársenas interiores en que se divide el recinto portuario correspondiente, diferenciando entre situación actual y futura. Para ello, se ha utilizado el modelo numérico H2D desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.

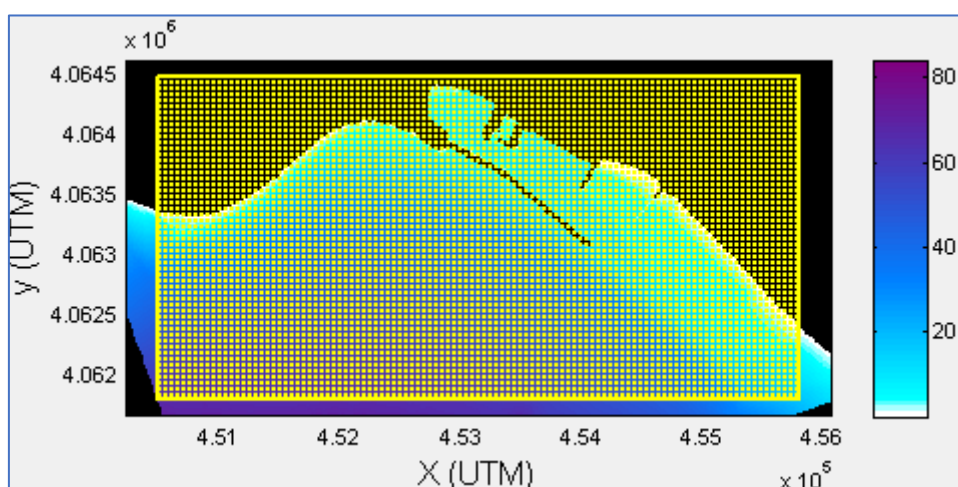
En el caso de la situación actual, la configuración del recinto portuario y los puntos de control en los que se han obtenido los caudales de entrada en las dársenas interiores se presentan en la siguiente imagen.



**Ilustración 307. Distribución de los puntos de control en la entrada de las dársenas de estudio**

Fuente: Elaboración propia a partir de la batimetría actual, 2019.

En cuanto a las mallas de cálculo, cabe destacar que en la situación actual la malla utilizada es la misma para los casos 1 y 2 definidos anteriormente en la Tabla 44. Por tanto, la batimetría utilizada en el modelo se obtiene a partir de una malla de 214x108 celdas de 25 metros de lado, cubriendo toda la superficie colindante al Puerto de Motril, tal como se muestra en la Ilustración 119.



**Ilustración 308. Malla de la zona de estudio para la situación actual casos 1 y 2**

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo H2D

- **Tercera Fase:** Estudio de la capacidad de renovación de las aguas en las dársenas interiores del recinto portuario. Obtención de la concentración de trazador conservativo residual después de una semana de simulación en cada una de las dársenas interiores que conforman el recinto portuario, tanto para la configuración actual como para la situación futura. Para ello, se ha utilizado el modelo matemático bidimensional IBER, desarrollado por el Grupo de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente, GEAMA (Universidad de A Coruña, UDC) y el Instituto FLUMEN (formado



por la Universitat Politècnica de Catalunya y el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, CIMNE). El procedimiento seguido se detalla en el Trabajo 4.

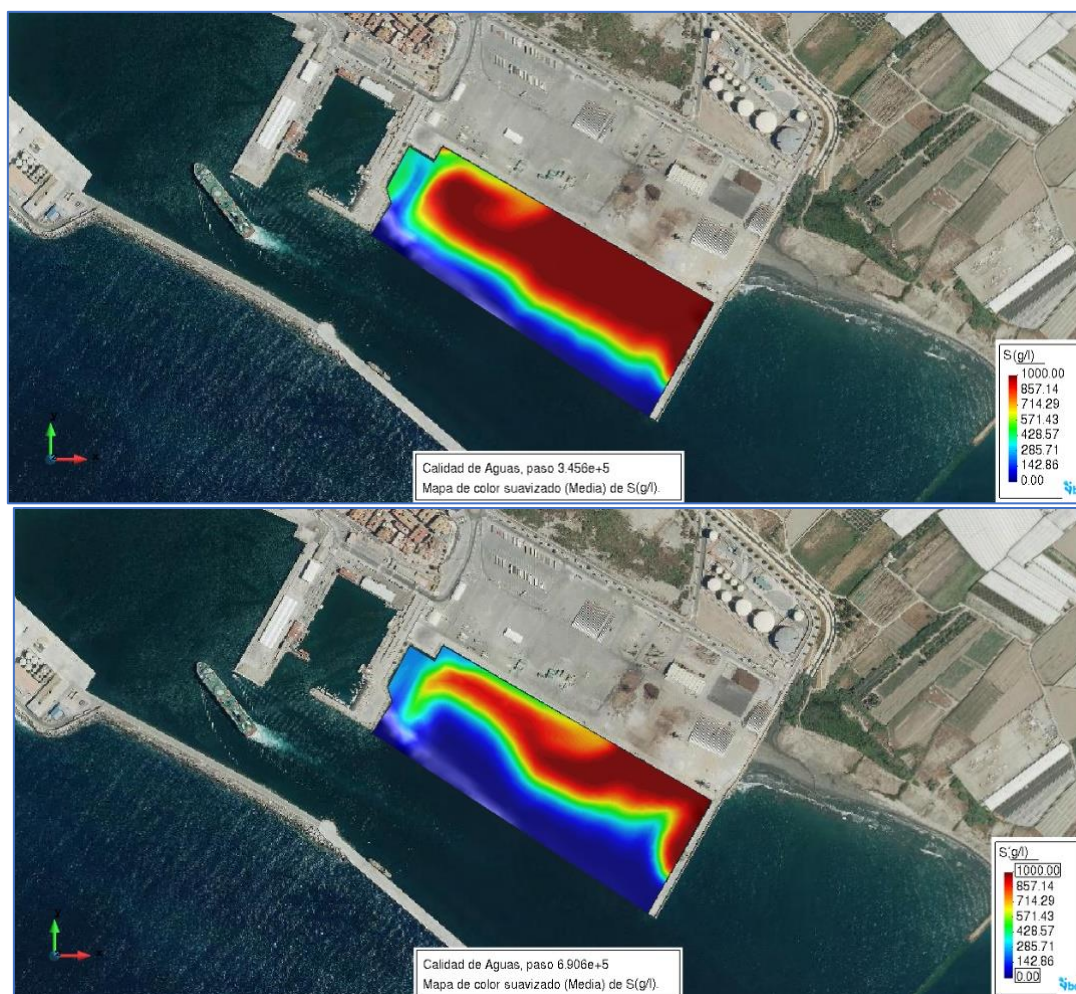
Los resultados de la simulación muestran para la situación actual que los días que transcurren hasta que la concentración del trazador es inferior al 37 % son los que se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 224. Tiempos de renovación de las dársenas estudiadas**

BATIMETRÍA	CASO	DÁRSENA	TR (DÍAS)	% TR	% 7 DÍAS
<b>ACTUAL</b>	1	AZUCENAS	9	33.34%	42.38%
		PESQUERA	37	36.67%	80.53%
		INTERIOR	26	36.36%	71.62%
	2	AZUCENAS	25	36.61%	72.43%
		PESQUERA	30	36.25%	76.75%
		INTERIOR	20	36.78%	67.40%

Fuente: Elaboración a partir de los resultados obtenidos en IBER, 2019.

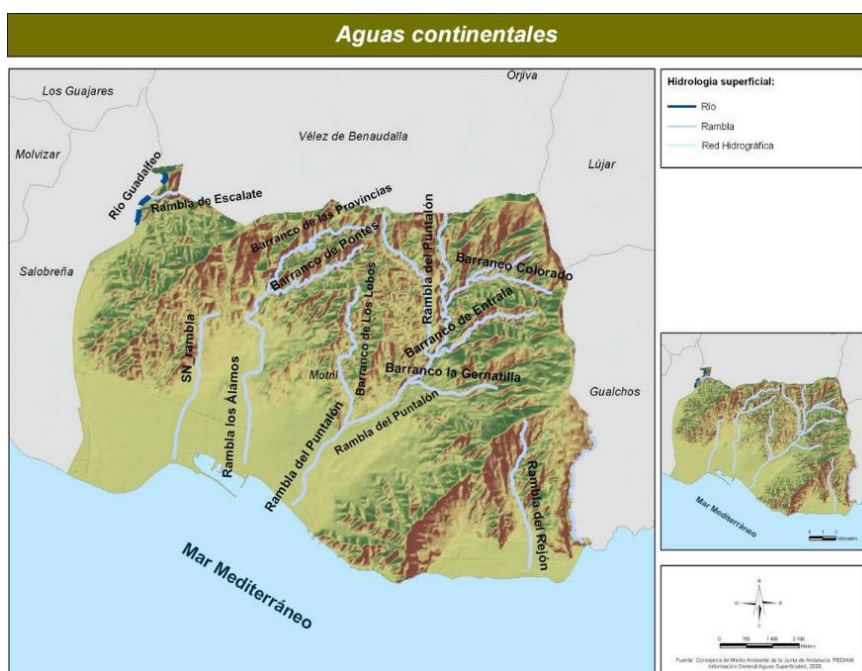
Para cada caso y dársena se realiza una exposición de la evolución de la concentración del trazador, mostrando la distribución de éste en los días 3 y 7 de la simulación. En la siguiente grafica se muestra el caso de la dársena de las Azucenas



**Ilustración 309. Evolución del trazador al comienzo y al final de la simulación – Caso 1**  
Fuente: Postproceso IBER. Elaboración propia, 2019.

#### 11.2.4.3 Estado de las masas de agua continentales

La distribución de arterias fluviales superficiales en el municipio de Motril es la siguiente:



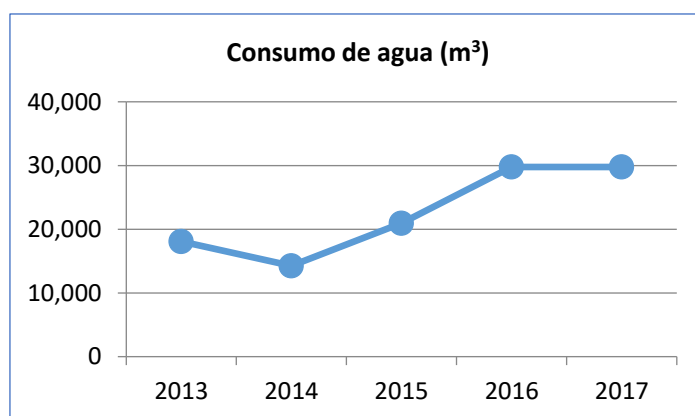
**Ilustración 310. Red hidrográfica del municipio de Motril**

Fuente: Red de aguas superficiales, 2008, REDIAM (Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía).  
Elaboración Tecnoambiente, 201

Son las ramblas y los barrancos (torrentes con caudales temporales u ocasionales) los elementos lineales que verdaderamente conforman la red hidrográfica superficial de Motril, como se constata en la ilustración.

#### 11.2.4.4 Consumo de agua

En la actualidad, el consumo de agua que se hace en todo el territorio del Puerto de Motril es el inherente a la propia actividad de la APM y al que realizan los concesionarios y usuarios del puerto.

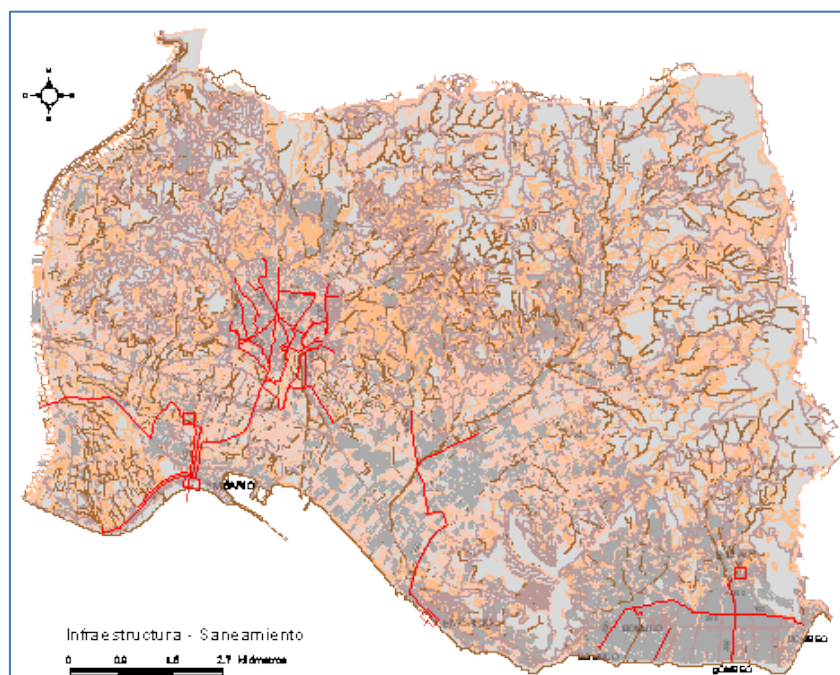


**Ilustración 311. Evolución del consumo de agua de la APM (2013-2017)**

Fuente: Memoria de Sostenibilidad 2017, APM. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

#### 11.2.4.5 Necesidades de depuración

En la actualidad, el Puerto de Motril no tiene Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) propia. Conforme a la Memoria de Sostenibilidad de la APM, y según confirma el personal de la propia autoridad portuaria, todas las aguas residuales que se generan en la ZSP se conectan con la red de saneamiento del puerto, que conecta, a su vez, con la red de saneamiento municipal.



**Ilustración 312. Red de saneamiento del T.M. de Motril**

Fuente: <http://www.motril.es>

Por consiguiente, las necesidades de depuración están directamente relacionadas con la capacidad de la EDAR Motril-Salobreña que, en cualquier caso, quedará ligada a los núcleos de: Motril, Playa Granada y Puerto de Motril.

#### 11.2.5 Factores climáticos

##### 11.2.5.1 Calentamiento global

El calentamiento global y el cambio climático son dos aspectos fundamentales a tener en cuenta en la actualidad con el desarrollo de cualquier actividad. Es por ello que la evaluación de las emisiones de GEI producidas, consideradas por el IPCC como la causa principal del calentamiento del sistema climático y en consecuencia la subida del nivel del mar y el cambio climático es una manera de estudiar las fuentes de emisión que están provocando estos cambios, permitiendo adoptar medidas de mitigación.

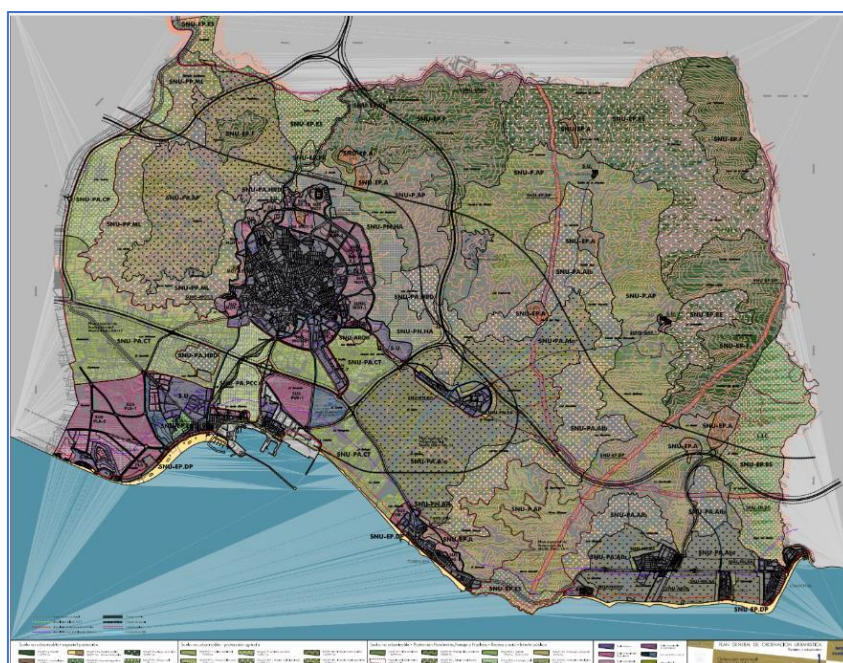
Para poder llevar a cabo esta evaluación, se ha dividido el estudio, para el caso del puerto de Motril, en por categorías de tráfico y al mismo tiempo, para realizar el cálculo de emisiones



expuesto a continuación se han dividido las emisiones de GEI en dos subapartados: las que se producen en el lado tierra, por maquinaria de carga/descarga y vehículos de transporte, y las que se producen en el lado mar, por los buques que transportan las diferentes mercancías. Además, como se ha dicho, se consideran las emisiones producidas dentro de la zona portuaria y en su área de influencia.

### 11.2.6 Paisaje

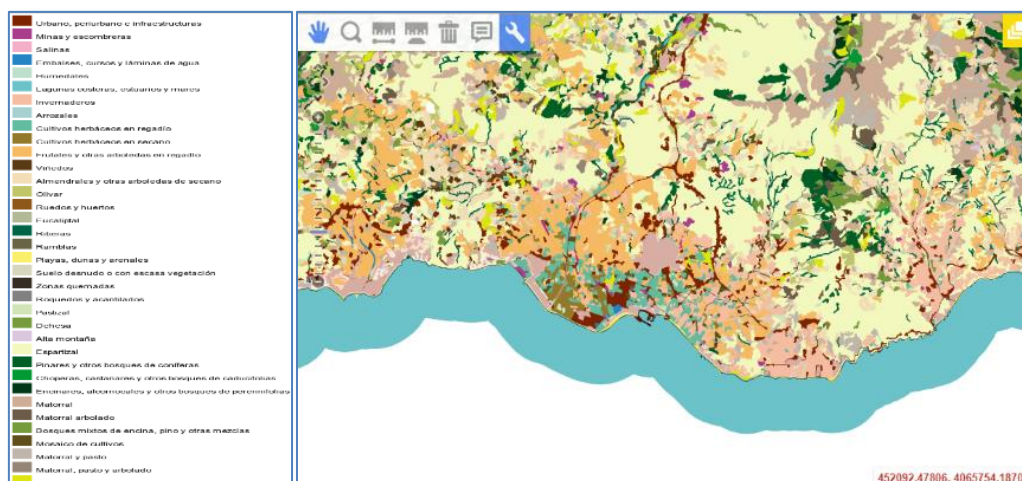
El Puerto constituye el Sistema General Portuario y de Actividades Logísticas flanqueado por terreno de Dominio Público constituido por las playas. Los paisajes de interés en el término municipal quedan alejados y se asocian a las altas pendientes y medias laderas.



**Ilustración 313. Unidades y tipos de suelo en el término municipal de Motril**

Fuente: PGOU de Motril, Delegación de Urbanismo del Ayuntamiento de Motril.

Las áreas paisajísticas se dividen, en ámbitos paisajísticos, dentro de cada cual pueden existir varias unidades fisionómicas. Éstas pueden agruparse en 3 grandes grupos según los rasgos dominantes: paisajes naturales, paisajes agrícolas y paisajes artificiales, encontrándose el Puerto de Motril dentro del tipo artificial, en concreto la unidad de urbano, periurbano e infraestructuras. Las playas que flanquean el puerto, Poniente y Azucenas corresponden a la unidad playas, dunas y arenales. Todo ello en una matriz de cultivos de invernadero y cultivos herbáceos en regadío.



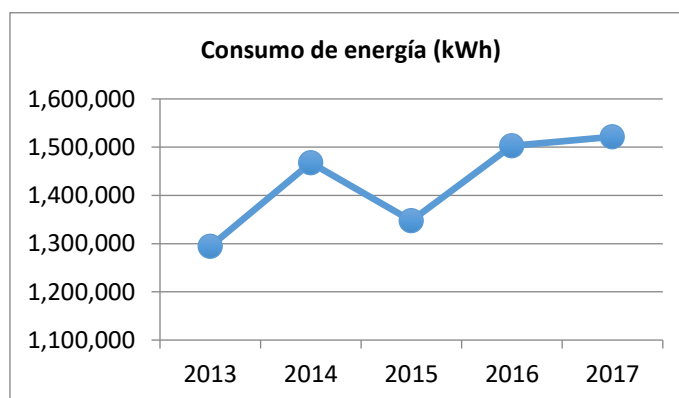
**Ilustración 314. Unidades fisiológicas en el ámbito de estudio**

Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.

## 11.2.7 Interacción de factores

### 11.2.7.1 Consumo de recursos no renovables

El análisis del consumo de recursos no renovables en el Puerto de Motril está ligado al consumo de energía eléctrica.



**Tabla 225. Evolución del consumo de energía de la APM (2013-2017)**

Fuente: Memoria de Sostenibilidad, 2017. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

### 11.2.7.2 Generación de residuos

Los principales residuos generados en toda la ZSP del Puerto de Motril son los que se exponen en la siguiente tabla, en la que aparecen identificados conforme a la Lista Europea de Residuos (LER), de acuerdo con la *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos*:

**Tabla 226. Residuos generados en el Puerto de Motril**

Tipo de residuo	Código LER
<b>Residuos No Peligrosos (RNP)</b>	
Papel y cartón	20 01 01
Vidrio	20 01 02
Plásticos	20 01 39
Residuos biodegradables	20 02 01
Mezcla de residuos municipales	20 03 01
Residuos de la limpieza viaria	20 03 03
Residuos municipales no especificados en otra categoría	20 03 99
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos del código 17 01 06	17 01 07
Hormigón	17 01 01
Ladrillos	17 01 02
Madera	17 02 01
Vidrio	17 02 02
Plástico	17 02 03
Mezclas bituminosas	17 03 02
<b>Residuos Peligrosos (RP)</b>	
Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 08*
Filtros de aceite	16 01 07*
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*
Baterías	20 01 33*
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*
Disolventes no halogenados	20 01 13*
Equipos eléctricos y electrónicos desechados que contienen componentes peligrosos	20 01 35*
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21*
Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04*
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*
Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03*
<b>Otros residuos</b>	
MARPOL	-

## 11.2.8 Otros aspectos ambientales

### 11.2.8.1 Sector pesquero

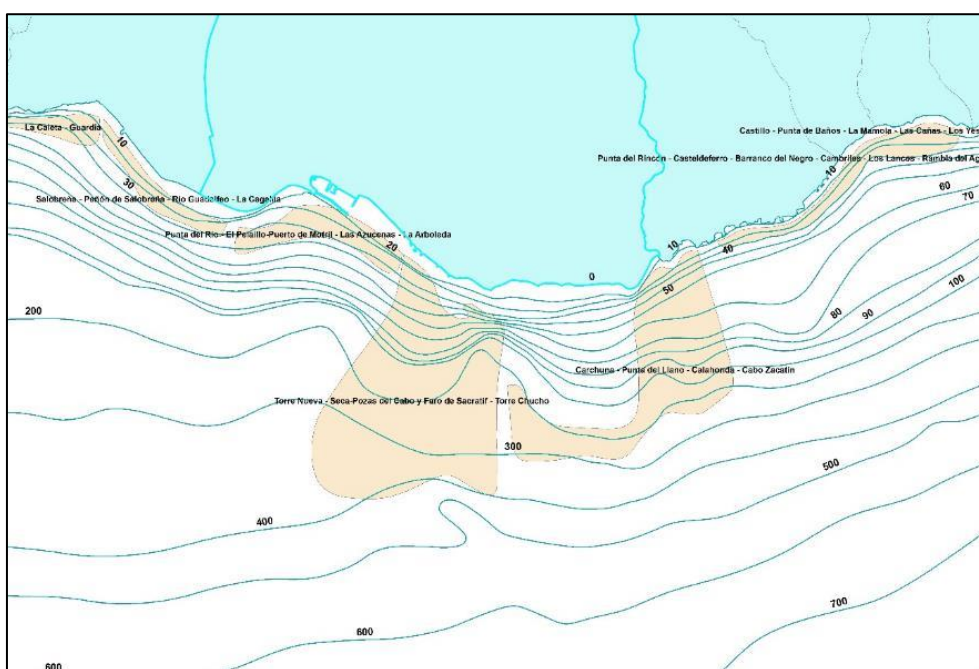
La flota con puerto base en Motril está compuesta por 36 buques, con un arqueo total de 1.576,9 GT y una potencia de registrada de 5.092 CV.

**Tabla 227. Flota de Motril por modalidad (2014)**

Modalidad	Buques	Arqueo GT	Potencia CV
<b>Arrastre de fondo en el Mediterráneo</b>	18	1364.8	3445
<b>Artes menores en el Mediterráneo</b>	12	22.6	386
<b>Cerco en el Mediterráneo</b>	3	94.6	647
<b>Palangre de superficie en el Mediterráneo</b>	2	71.1	256
<b>Sin censo abierto</b>	1	23.8	358
<b>Total</b>	36	1576.9	5092

Fuente: elaboración propia, 2019.

A continuación, se muestra la distribución de los caladeros oficiales del ámbito de la zona de estudio.



**Ilustración 315. Caladeros y zonas aptas para la pesca**

La principal flota que faena en el área de estudio sería la de artes menores, ya que, la pesca en la zona de estudio se ve limitada por restricciones legales (véase anejo en el estudio) que establecen que la pesca de arrastre y de cerco no podría llevarse a cabo en las zonas del PDI.

#### 11.2.8.2 Patrimonio cultural

##### 11.2.8.2.1 Patrimonio subacuático

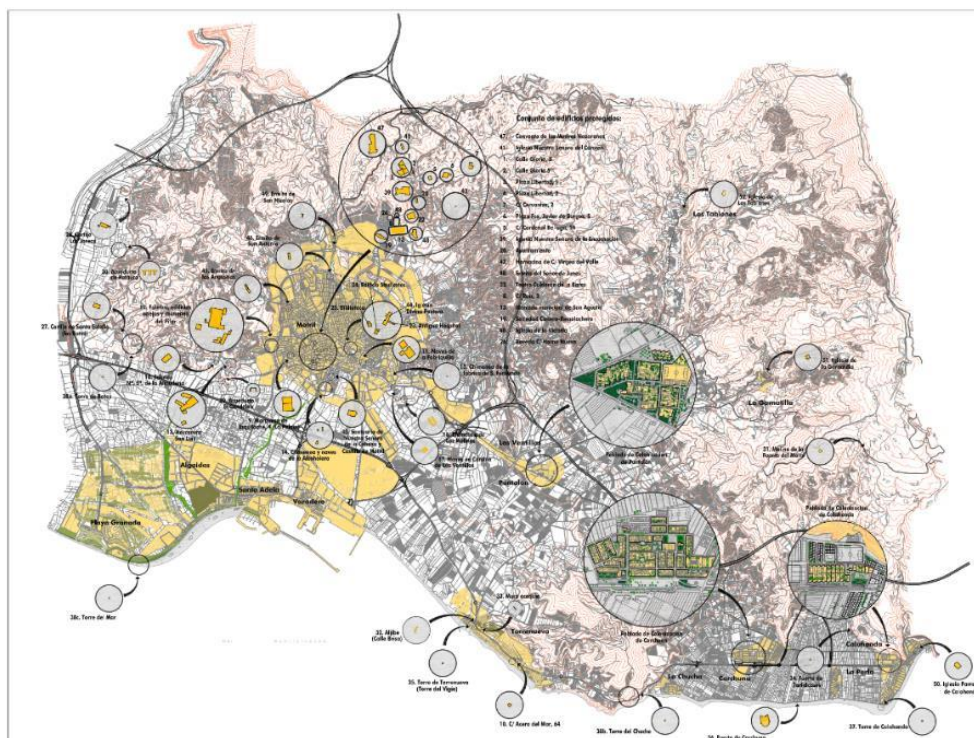
La Orden de 20 de abril de 2009, por la que se resuelve declarar como Zonas de Servidumbre Arqueológica (ZSA en adelante) 42 espacios definidos en el as aguas continentales e interiores de Andalucía, mar territorial y plataforma continental ribereña al territorio andaluz (BOJA



núm. 101 de 28/05/09) declara como ZSA el espacio subacuático Punta de Cerro Gordo a Cabo de Sacratif.

#### 11.2.8.2.2 Patrimonio terrestre

El Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Motril incorpora un plano denominado Catálogo que localiza e identifica los edificios protegidos y conjuntos urbanos de interés del término municipal.



**Ilustración 316. Edificios de interés y conjuntos urbanos de interés**

Fuente: Plan General de Ordenación Urbanística de Motril, 2003.

Ninguno de los bienes de interés cultural (BIC) catalogados en el municipio de Motril se localiza en el puerto de Motril ni su zona de servicio.

### 11.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LAS ZONAS AFECTADAS Y SU EVOLUCIÓN CONSIDERANDO EL CAMBIO CLIMÁTICO

Centrándose en la evolución de las características ambientales de las playas y de los espacios de interés adyacentes, se incluye el análisis de las dos playas de especial interés socioeconómico y cultural (las playas de Poniente y Las Azucenas), así como la afección que los cambios podrían suponer a los espacios de interés adyacentes (la rambla que desagua la Charca de Suárez en la playa de Poniente, la rambla de las Brujas y la rambla de los Álamos). Para ello, es necesario analizar, en primer lugar, como el desarrollo del Plan Director de Infraestructuras puede afectar a la dinámica del litoral.

La respuesta que puedan presentar las diferentes playas frente al aumento del nivel medio inducido por el cambio climático puede ser cuantificada en base a la Regla de Bruun. Esta establece que un ascenso del nivel medio del mar podría provocar un retroceso de la línea de costa y una modificación de los perfiles de playa, lo cual implica que el perfil activo de la costa deba ascender para alcanzar una nueva situación de equilibrio dinámico.

La afección por parte del desarrollo PDI sobre estas zonas de especial interés podría llevar a variaciones sobre el comportamiento actual de las mismas. No obstante, el efecto que la implantación de nuevas infraestructuras pueda tener sobre ellas, cuya magnitud no se considera relevante según los datos analizados en los estudios hidrodinámicos, es independiente de los cambios que se puedan producir como consecuencia del cambio climático.

El incremento de temperaturas y del nivel medio del mar, así como la intensificación de los eventos extremos (involucrando precipitaciones, viento y nubosidad, entre otros), tendrán importantes impactos negativos sobre el correcto funcionamiento de las ramblas. En el Apartado 4 del EsAE se detallan los resultados obtenidos del estudio de la evolución de la situación actual considerando los efectos del cambio climático.

#### 11.4 PROBLEMAS AMBIENTALES EXISTENTES RELEVANTES PARA EL PDI, ESPECIALMENTE RELACIONADOS CON ESPACIOS NATURALES Y ESPECIES PROTEGIDAS Y LA RED NATURA 2000

Siguiendo las exigencias incluidas en el DA, en este apartado se realiza una exposición y análisis de las afecciones que pudiera tener el PDI sobre las prescripciones y prohibiciones de los siguientes documentos de planificación:

- Plan de Gestión de la ZEC Alborán (ES6110015). Por Resolución de 18 de diciembre de 2017, de la Secretaría General Técnica, por la que se dispone el cumplimiento y publicación del fallo de la Sentencia de 25 de mayo de 2017 de la Sección Tercera de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, con sede en Sevilla, en relación al recurso contencioso-administrativo núm. 22/2016, anulaba el Decreto 369/2015, de 4 de agosto, por lo que no se tendrá en cuenta el plan de gestión de la ZEC Alborán.
- Plan de Gestión (o similar) para el humedal catalogado como Reserva Natural Concertada Charca de Suárez, incluida en el Inventario de Humedales de Andalucía. La Charca de Suárez constituye un lugar privilegiado para la invernada, nidificación y migración de aves acuáticas, así como para la reproducción de anfibios. En su laguna se pueden localizar especies catalogadas En Peligro de Extinción como la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), el porrón pardo (*Aythya nyroca*) y la focha moruna (*Fulica cristata*), entre otras.



**Ilustración 317. Localización del humedal Charca de Suárez respecto del Puerto de Motril**

Fuente: Google Earth. Elaborado por Tecnoambiente, 2019.

Los principales problemas asociados a toda la cuenca de este humedal vienen de la mano de la agricultura, que ocupa la mayor parte de su entorno, actividades industriales y construcciones urbanas que colindan con este espacio, estando incluso algunas de ellas sobre humedal desecado de la laguna.

Por ello, a pesar de que el Puerto de Motril se localice próximo a dicho espacio protegido no se prevé que las actuaciones del PDI pudieran interferir en el estado ecológico del humedal.

- Estrategia de conservación de la lapa ferruginosa (*Patella ferruginea*) en España. Esta Estrategia se aprueba por la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad el 22/05/08. Su finalidad consiste en intentar pasar la especie de la catalogación “en peligro de extinción” a “vulnerable”.  
La especie está presente en las escolleras y diques del puerto de Motril, habiéndose, en el marco de este estudio ambiental estratégico, elaborado un censo detallado de la especie en las instalaciones portuarias de Motril, habiéndose valorado la interacción con el PDI y establecido las medidas adecuadas para evitar el impacto sobre las especies, tal y como se detalla más adelante.
- Estrategia para la conservación de la cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), focha moruna (*Fulica cristata*) y malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) en España. Se han analizado las prescripciones y prohibiciones de las estrategias de conservación de *Oxyura leucocephala*, *Marmaronetta angustirostris* y *Fulica cristata*, especies en peligro de extinción, no habiéndose detectado ningún elemento en el PDI

que pueda afectar a las mismas o contribuir negativamente de alguna otra forma a la protección de estas especies.

## 11.5 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL INTERNACIONALES, COMUNITARIOS Y/O NACIONALES EN RELACIÓN CON EL PDI

**Tabla 228. Relación de los objetivos ambientales del PDI con los de otros planes, programas y estrategias**

Plan o estrategia	Relación <sup>56</sup>	Relevancia <sup>57</sup>	Compatible <sup>58</sup>	Aspectos relevantes
<i>Planificación aplicable a la protección y conservación de la Charca de Suárez (Plan Andaluz de Humedales y Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales)</i>	Sí	Baja	Sí	Dicha planificación incluye los objetivos de protección para las especies de malvasía cabeciblanca ( <i>Oxyura leucocephala</i> ) y la focha moruna ( <i>Fulica cristata</i> ). Estas especies podrían utilizar este espacio como zona de paso, por lo que se considera que su relevancia es baja en relación con los objetivos del PDI.
<i>Plan General de Ordenación Urbana de Motril (PGOU)</i>	Sí	Media	Sí	El PGOU alude a objetivos como recuperación de suelos afectados por procesos de erosión, gestión adecuada de los residuos generados, control de vertidos en operaciones de relleno, protección frente a la antropización, regeneración de playas, etc.
<i>Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Granada</i>	Sí	Baja	Sí	Plan de aplicación en el Puerto de Motril y su entorno con carácter subsidiario por existir PGOU vigente en el municipio.
<i>Estrategia para la Conservación de la Patella ferruginea</i>	Sí	Alta	Sí	La compatibilidad del PDI con la estrategia radica en la decisión de optar por una alternativa que reduce y/o elimina la mortalidad de esta especie de manera directa. Además, como apunta la experiencia de la APM en otros proyectos realizados, la generación de una nueva zona con escollera apunta, <i>a priori</i> , a que la población actual vaya aumentando con los años, colonizando nuevas zonas.
<i>Estrategia para la Conservación de la cerceta pardilla (Marmaronetta angustirostris)</i>	No	-	Sí	Esta especie no es de presencia en las zonas de servicio del puerto. En consecuencia, no se encuentran interrelaciones entre esta estrategia y los objetivos del PDI.
<i>Estrategia para la Conservación de la focha moruna (Fulica cristata)</i>	No	-	Sí	En la zona de actuación del PDI no se ha avistado ningún ejemplar de dicha especie. Por tanto, no se detectan interacciones entre objetivos.
<i>Estrategia para la Conservación de la</i>	No	-	Sí	La posible presencia, aunque rara, de esta especie en la Reserva Natural Concertada Charca de

<sup>56</sup> Se considera que los objetivos de ambos instrumentos de planificación presentan relación cuando los objetivos del PDI convergen de manera positiva o negativa con los objetivos del plan o estrategia.

<sup>57</sup> La relevancia indica en qué medida el plan o estrategia incide en la ejecución del PDI, pudiendo ser alta o baja.

<sup>58</sup> Hace referencia a si ambos planes son compatibles en la consecución de sus objetivos.



Plan o estrategia	Relación <sup>56</sup>	Relevancia <sup>57</sup>	Compatible <sup>58</sup>	Aspectos relevantes
<i>malvasía cabeciblanca (Oxyura leucocephala)</i>				Suárez, determina que en la ZSP del puerto no se haya detectado ejemplares de esta especie de manera habitual, ya que está totalmente ligada a ambientes lacustres y humedales. Por consiguiente, no se consideran interacciones de los objetivos medioambientales del PDI con los de la estrategia.
<i>Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas</i>	Sí	Media	Sí	Los objetivos del PHCMA van orientados al mantenimiento del buen estado ecológico de las masas de agua, entre ellas las costeras. En este sentido, al optar por una alternativa que supone la mínima ocupación de la lámina de agua y, además, a la existencia del programa ROM 5.1-13 que la APM mantiene implantado para el control de la calidad de las aguas portuarias, se considera que el PDI está en consonancia con los objetivos del PHCMA.
<i>Estrategia Marina para la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán</i>	Sí	Alta	Sí	En general, la EM-DMESAL alude al Buen Estado Ambiental de las aguas y los ecosistemas de su demarcación: reducir presiones antropogénicas, mantener y/o restablecer el equilibrio natural, promover que las actuaciones humanas no supongan grandes ocupaciones de fondos, etc. En este sentido, el PDI está en armonía con los objetivos de la EM-DMESAL.
<i>Estrategia de Adaptación al Cambio Climático (UE)</i>	Sí	Alta	Sí	A raíz de los estudios que integran este EsAE, se considera que el PDI tiene en la adaptación frente al cambio climático en el desarrollo del mismo.
<i>Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (horizonte 2007-2012-2020)</i>	Sí	Alta	Sí	La estrategia apuesta por reducir las emisiones de GEIs, fomentar el desarrollo sostenible e integrar las medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. En este sentido, el PDI apunta a un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Además, este EsAE conlleva estudios específicos en esta materia, por lo que interviene en la toma de decisión en relación a la alternativa ambientalmente más viable.
<i>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)</i>	Sí	Alta	Sí	El PNACC marca como objetivo último la integración de medidas frente al cambio climático. Ídem el caso anterior, los objetivos ambientales del PDI están en concordancia con los del PNACC.
<i>Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)</i>	Sí	Alta	Sí	A pesar de no estar prevista la introducción de energías renovables en el Puerto de Motril, sí que en la toma de decisiones de la alternativa adecuada se integra el estudio de las emisiones de GEIs de cada alternativa. Por tanto, se considera que el PDI está en consonancia con el PNIEC.
<i>Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC)</i>	Sí	Alta	Sí	El PAAC se dirige a la consecución de objetivos como reducir la producción de residuos y cambio de movilidad a una opción intermodal hacia alternativas más sostenibles. El PDI, como se ha detallado en apartados anteriores, está en armonía con estos objetivos.
<i>Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la</i>	Sí	Alta	Sí	La EACCCE pretende, como objetivos principales, integrar la adaptación al cambio climático en la

Plan o estrategia	Relación <sup>56</sup>	Relevancia <sup>57</sup>	Compatible <sup>58</sup>	Aspectos relevantes
<i>Costa Española (EACCCE)</i>				planificación y gestión de la costa española. En este sentido, como en otros casos se ha indicado, el PDI integra medidas de adaptación al cambio climático que se han estudiado y definido en el contexto de este EsAE, y en relación con su apuesta por el desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente.
<i>Estrategia Andaluza ante el Cambio Climático (EACC)</i>	Sí	Alta	Sí	El PDI se relaciona con el objetivo de la EACC de reducir las emisiones de GEIs. A través de este EsAE se analiza cuál de las alternativas emite menos emisiones de GEIs en influye en la adecuada toma de decisiones.
<i>Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020</i>	Sí	Media	Sí	El principio por el que se rigen estos objetivos y que tendría relación con el desarrollo del PDI es contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo.
<i>Plan de Infraestructuras de Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI)</i>	Sí	Alta	Sí	El PDI debe ofrecer un modelo de desarrollo del Puerto de Motril capaz de atender a los tráficos actuales y futuros dentro del periodo de planificación del periodo de planificación adoptado, que ha sido considerado de 15 años.
<i>Plan Director de Puertos de Andalucía (2014-2020)</i>	Sí	Alta	Sí	El plan persigue como objetivo fundamental establecer los criterios para hacer sostenible en términos ambientales y económicos la actividad en las infraestructuras portuarias en Andalucía, garantizando que la actividad portuaria se lleve a cabo de forma ordenada, haciéndola compatible con la protección de nuestras costas, el paisaje, los recursos naturales y especialmente, los espacios naturales protegidos. El plan también se centra en estudiar nuevas formas de utilización de las instalaciones portuarias para optimizar tanto su lámina de agua como el espacio terrestre. Por tanto, el PDI se integra en el PDPA.
<i>Programa Andaluz de suelos contaminados (2016-2021)</i>	Sí	Baja	Sí	El programa promueve la protección de suelos contaminados en Andalucía. El PDI, en su objetivo de respeto del medio ambiente en sus actuaciones planteadas llevaría intrínseco este aspecto. Además, propone una alternativa que ocuparía las mínimas superficies de suelos, reduciendo la posibilidad de contaminar fondos marinos y suelos.
<i>Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía (PDTRPA)</i>	Sí	Media	Sí	En el seno del EsAE se proponen las medidas de minimización de producción de residuos peligrosos y no peligrosos que se integrarán en el PDI, por tanto, estaría relacionado con los objetivos que plantea el PDTRNPA.
<i>Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (PPGRPA) 2012-2020.</i>	Sí	Media	Sí	Ídem el caso anterior, el PDI estaría en armonía con los objetivos medioambientales de este plan debido a la integración de medidas preventivas que reduzcan la producción de residuos peligrosos y fomente la adecuada gestión de los mismos.

Plan o estrategia	Relación <sup>56</sup>	Relevancia <sup>57</sup>	Compatible <sup>58</sup>	Aspectos relevantes
<i>Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)</i>	Sí	Baja	Sí	El EsAE estudia la afección a ramblas que pudieran desencadenar inundaciones no deseadas en el entorno portuario. Así, al integrar los resultados en el PDI se estaría respetando los objetivos ambientales del PGRI. El PDI opta, no obstante, por la alternativa que no afectaría a dichas ramblas.
<i>Plan Director de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte 2014-2020</i>	Sí	Media	Sí	El Plan pretende fomentar la intermodalidad y dar prioridad al transporte ferroviario y marítimo frente a la carretera, lo que presenta coherencia absoluta con el objetivo del PDI en este sentido.
<i>Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad (EAGIB)</i>	Sí	Alta	Sí	El PDI, a través de su defensa de contribuir a un modelo portuario en el que se descarte un modelo de desarrollo basado en la optimización de los espacios existentes y en pro del medio ambiente y la sostenibilidad, estaría en armonía con los objetivos de la EAGIB.
<i>Plan de Emergencia ante el Riesgo Sísmico de Andalucía</i>	No	-	Sí	No se han identificado interrelación entre los objetivos de ambos planes.
<i>Plan de Protección del Corredor Litoral de Andalucía<sup>59</sup></i>	-	-	-	A pesar de que el DA exige la valoración de la convergencia PDI-PPCLA, esta no es factible dado a que dicho plan ha sido anulado por Sentencia del TSJA.
<i>Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)</i>	Sí	Alta	Sí	Todos los objetivos ambientales del PDI van en armonía con los del POTA.
<i>Plan de ordenación del territorio de la Costa Tropical de Granada</i>	No	-	Sí	No se han identificado objetivos que interactúen con los del PDI.

Fuente: Elaboración propia, 2019

## 11.6 EFECTOS DEL PDI SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

En el Apartado 7 del EsAE se han estudiado en qué medida afectará el desarrollo de cada alternativa del PDI sobre los factores ambientales definidos en el Documento de Alcance, y que se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla 229. Aspectos ambientales a analizar, efectos potenciales y criterios y formas de evaluación del PDI del puerto de Motril**

ASPECTO AMBIENTAL	EFECTOS POTENCIALES DEL PDI	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
<b>Población y salud humana</b>	Contaminación atmosférica	▪ Estimación del incremento de contaminación debida al incremento del tráfico rodado y del incremento de actividades generadoras de contaminación del aire.
	Contaminación acústica	▪ Zonificación acústica del territorio, con la cartografía y

<sup>59</sup> Plan anulado por Sentencia de 7 de septiembre de 2017, de la Sección Segunda de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía.

ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
	terrestre	capas de información adecuadas, determinando en cada área su objetivo de calidad acústica. <ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de contaminación debida al tráfico rodado y de las actividades generadoras de contaminación acústica.</li> <li>Estimación de población afectada por incremento de contaminación acústica.</li> </ul>
	Afección a aguas de baño. Desestabilización de playas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción del estado de la calidad de las aguas de baño y extensión afectada en las playas de Poniente y Las Azucenas.</li> <li>Extensión de playa con necesidad de medidas correctoras para su mantenimiento.</li> </ul>
	Riesgo de inundación provocado por nuevas infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración del incremento de riesgo.</li> </ul>
<b>Biodiversidad, flora y fauna</b>	Incremento de contaminación acústica y química en aguas pertenecientes a espacios Red Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación de espacios Red Natura 2000 con la cartografía y capas de información adecuadas.</li> <li>Estimación de la superficie de aguas pertenecientes a espacios Red Natura 2000 (m<sup>2</sup>) afectada por incrementos de contaminación acústica y marina.</li> </ul>
	Afección a especies protegidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del nº de ejemplares de especies protegidas afectadas, distinguiendo por afección directa e indirecta y por el grado de protección de cada especie.</li> </ul>
	Afección a hábitats de interés comunitario, dentro y fuera de Red Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación de hábitats de interés comunitario, con la cartografía y capas de información adecuadas.</li> <li>Estimación de las superficies afectadas de hábitats dentro y fuera de Red Natura 2000.</li> </ul>
	Afección a especies marinas por contaminación acústica fuera de Red Natura 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de ruido debido al incremento de tráfico marítimo o a su nueva localización.</li> <li>Estimación de las poblaciones de mamíferos marinos afectados.</li> </ul>
<b>Territorio</b>	Contaminación de suelos, playas y fondos marinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuantificación de las nuevas superficies a ocupar por actividades potencialmente contaminantes del suelo y de los fondos marinos, según Real Decreto 9/2005, de 14 de enero.</li> </ul>
	Aumentos del tráfico terrestre debido al turismo de cruceros y al tráfico de paso del Estrecho	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del aumento del tráfico de viajeros.</li> </ul>
	Incremento de los flujos de todo tipo de transporte sobre la ciudad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de la superficie de infraestructuras viarias de la ciudad indirectamente afectada por el incremento de tráfico.</li> </ul>
<b>Agua</b>	Empeoramiento del estado de las masas de agua afectadas. Modificación de lagunas, arroyos y ramblas cercanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolución del estado de las masas de agua costeras, y de transición. Objetivos de calidad.</li> <li>Identificación de nuevas necesidades en sistemas de depuración de aguas y gestión de vertidos.</li> <li>Estimación del incremento de vertidos de efluentes líquidos.</li> <li>Estimación del riesgo de contaminación de masas de agua por actividades portuarias.</li> </ul>
	Incremento del consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del consumo de agua debido a las nuevas actividades y usuarios</li> </ul>
	Incremento de las	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del incremento de vertidos de efluentes</li> </ul>



ASPECTO AMBIENTAL	EFFECTOS POTENCIALES DEL PDI	CRITERIOS Y FORMAS DE EVALUACIÓN
	necesidades de depuración habituales	líquidos y estimación de los nuevos sistemas de depuración necesarios
<b>Factores climáticos</b>	Calentamiento global	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas del desarrollo del PDI y del transporte asociado según las Recomendaciones para la estimación de las emisiones de GEI en la evaluación ambiental de planes y proyectos de transporte (CEDEX 2015).</li> </ul>
	Vulnerabilidad a riesgos naturales, teniendo en cuenta previsiones de cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de ocupación del suelo por infraestructuras en zonas inundables o con algún otro tipo de riesgo natural, teniendo en cuenta las previsiones del cambio climático.</li> <li>Necesidad de incorporar cambios de diseño en las infraestructuras previstas, para hacer frente a los futuros cambios en las variables del clima marítimo.</li> </ul>
<b>Paisaje</b>	Afección a zonas de especial relevancia paisajística	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de monumentos naturales y culturales y de paisajes afectados directa o indirectamente.</li> </ul>
<b>Interacción de factores</b>	Consumo de recursos no renovables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del consumo final de energía y posibilidad de generación de energías renovables en cada alternativa.</li> </ul>
	Generación de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de residuos generados por tipología.</li> </ul>

Fuente: Documento de Alcance aprobado por Resolución de 8 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula informe ambiental estratégico de sometimiento a evaluación ambiental estratégica ordinaria y documento de alcance del Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Motril (Granada) (BOE núm. 69 de 20/03/18).

Aunque no todos los factores afectarían en la misma medida al entorno del ámbito de actuación del PDI, la siguiente tabla muestra las interacciones de cada variable analizada con respecto a los efectos que pudieran tener las alternativas planteadas:

**Tabla 230. Matriz de interacciones de las alternativas del PDI y las variables del medio**

	VARIABLES AMBIENTALES	ALTERNATIVAS						
		Pon1	Pon2	Pon3	Pon4	Levante	Pon Pla	Exterior
<b>MATRIZ DE INTERACCIONES</b>	Calidad del aire	X	X	X	X	X	X	X
	Calidad acústica terrestre	X	X	X	X	X	X	X
	Aguas de baño. Línea de playas			X	X	X	X	X
	Calidad acústica marina	X	X	X	X	X	X	X
	ENP							
	Especies protegidas	X	X	X	X	X	X	X
	HICs			X	X		X	
	Mamíferos marinos y quelonios	X	X	X	X	X	X	X
	Suelos, playas y fondos marinos	X	X	X	X	X	X	X
	Tráfico terrestre	X	X	X	X	X	X	X
	Flujos de transporte	X	X	X	X	X	X	X
	Calidad del agua	X	X	X	X	X	X	X
	Riesgo de accidente marítimo con vertido accidental	X	X	X	X	X	X	X
	Afección a ramblas					X	X	
	Incremento en consumo de agua	X	X	X	X	X	X	X
	Incremento en necesidades de							

depuración							
Calentamiento global	X	X	X	X	X	X	X
Vulnerabilidad a riesgos naturales (inundación)							
Paisaje	X	X	X	X	X	X	X
Generación de residuos	X	X	X	X	X	X	X
Sector pesquero					X	X	X
Patrimonio cultural	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia, 2019.

Con los resultados obtenidos, se ha realizado la siguiente tabla resumen de impactos esperados sobre cada variable ambiental por cada alternativa.

**Tabla 231. Resumen de afección del PDI sobre cada variable ambiental**

Aspecto Ambiental	Variable ambiental	Impactos potenciales	Evolución previsible con alternativa 0	Valoración Alternativa Levante	Valoración Alternativa Poniente 1	Valoración Alternativa Poniente 2	Valoración Alternativa Poniente 3	Valoración Alternativa Poniente 4	Valoración Alternativa Poniente Playa	Valoración Alternativa Exterior
Población y salud humana	Calidad del aire	Incremento de contaminación por tráfico rodado y nuevas actividades	Desfavorable por previsión infraestructuras viarias y ferroviarias ajenas al PDI	Desfavorable por incrementos en tráfico marítimo, viario y ferroviario						
	Ruido Terrestre (tráfico viario-ferroviario)	Incremento de ruido por tráfico rodado y nuevas actividades	Incremento por ferrocarril, desdoble N-340 y acceso portuario	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 63.3% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 43.3% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos . Aumento del 37.6% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 10.5% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 43.1% del nivel de ruido nocturno.	Sin variación de indicadores diurnos y vespertinos. Aumento del 62.1% del nivel de ruido nocturno.	
	Afección aguas de baño y playas	Extensión afectada en aguas de baño y playas	Sin variación	Ocupación playa y aguas Azucenas (579 m)	Sin variación	Sin variación	Ocupación zona alta playa El Cable (535 m)		Ocupación agua y playa El Cable-Poniente (520 m)	Ocupación agua y playa El Cable-Poniente (152 m)
	Riesgo de inundación	Incremento del riesgo	Dependiente del incremento de tráfico marítimo al puerto	Sin riesgo de inundación						
Biodiversidad, fauna y flora	Espacios naturales	Afección agua en RN2000 por contaminación química y acústica	Fuera y alejados de la zona de afección							

Aspecto Ambiental	Variable ambiental	Impactos potenciales	Evolución previsible con alternativa 0	Valoración Alternativa Levante	Valoración Alternativa Poniente 1	Valoración Alternativa Poniente 2	Valoración Alternativa Poniente 3	Valoración Alternativa Poniente 4	Valoración Alternativa Poniente Playa	Valoración Alternativa Exterior
	<b>Especies protegidas</b>	Afección a especies en peligro de extinción, vulnerables o de ámbito reducido	Teniendo en cuenta PGOU desfavorable	Afección directa lapa ferruginosa (2 ind.) y otras listadas en LESPRES	Afección indirecta lapa ferruginosa y coral anaranjado y directa sobre lapa negra	Sin afección	Afección directa lapa ferruginosa (160 ind.) y coral anaranjado y otras LESPRES	Afección directa lapa ferruginosa (6 ind.) y coral anaranjado y otras LESPRES	Afección indirecta lapa ferruginosa y coral anaranjado y directa sobre lapa negra	Afección directa lapa ferruginosa (102 ind.) y coral anaranjado y otras LESPRES
	<b>HICs</b>	Reducción de superficies de HICs o alteraciones	Teniendo en cuenta PGOU desfavorable HIC 12010	Sin afección			Afección sobre HIC 1210	Afección sobre HIC 1210	Afección sobre HIC 1210	Sin afección
	<b>Biocenosis marinas</b>	Afección directa (eliminación) e indirecta de biocenosis marinas	Teniendo en cuenta PGOU desfavorable	Ocupación biocenosis valor ecológico bajo-medio	Ocupación biocenosis valor ecológico muy bajo	Sin afección	Ocupación biocenosis valor ecológico media-alta	Ocupación biocenosis valor ecológico medio	Ocupación biocenosis valor ecológico bajo	Ocupación biocenosis valor ecológico medio
	<b>Especies marinas</b>	Alteración de rutas o comportamientos por incremento de ruido	Sin efectos							
<b>Territorio</b>	<b>Suelos, playas y fondos marinos</b>	Ocupación por actividades contaminantes de suelo y de fondos marinos	Sin variación	Sin efectos						
	<b>Aumento tráfico terrestre por cruceros y tráfico del Estrecho</b>	Aumento del tráfico de viajeros	Desfavorable, debido a incrementos de estos tráficos en otras prognosis	Incremento independiente de alternativas						
	<b>Incremento de flujos de transporte en la ciudad</b>	Infraestructuras viarias afectadas por incremento de tráfico	Desfavorable según tendencias de mercado	Incremento independiente de alternativas						



Aspecto Ambiental	Variable ambiental	Impactos potenciales	Evolución previsible con alternativa 0	Valoración Alternativa Levante	Valoración Alternativa Poniente 1	Valoración Alternativa Poniente 2	Valoración Alternativa Poniente 3	Valoración Alternativa Poniente 4	Valoración Alternativa Poniente Playa	Valoración Alternativa Exterior
Agua	Calidad del agua	Superficie de playas, lagunas y ramblas modificadas. Riesgo de contaminación de masas de agua	Teniendo en cuenta PGOU desfavorable rambla Brujas	Modificación cauce rambla Álamos	Sin variación				Modificación desembocadura rambla Brujas	Sin variación
	Riesgo de accidente	Llegado de productos contaminantes a la lámina de agua	Sin variación	Disminución de riesgo por separación actividades	Disminución de riesgo por separación actividades	Incremento de riesgo respecto a la situación 0 por efecto barrera			Disminución de riesgo por separación actividades	
	Incremento consumo de agua	Incremento consumo por actividades nuevas y usuarios	Sin variación	Incremento independiente de alternativas						
	Incremento necesidades de depuración	Incremento vertidos líquidos y nuevos sistemas de depuración precisos	Sin variación							
Factores climáticos	Calentamiento global	Estimación de GEIs derivado del PDI y transporte	Incremento por desarrollo viario y ferroviario no relacionado con el PDI	Asociado a los incrementos del tráfico marítimo (ver prognosis y Apartado 7.5.1)						
	Vulnerabilidad a riesgos climáticos	Inundabilidad de zonas y posibles cambios de diseño	Sin variación	No incluido en proceso de selección (componente económico -véase Apartado 7.5.2)						
Paisaje	Paisaje	Monumentos naturales, culturales y pasajes afectados	Teniendo en cuenta PGOU nuevas infraestructura a poniente	Nueva infraestructura a levante. Incremento artificialidad	Intrusión del espigón bocana dársena deportiva-pesquera	Sin afección	Superficie ganada al mar. Incremento artificialidad	Alteración poco relevante	Nueva infraestructura a poniente. Incremento artificialidad	Nueva infraestructura a exterior. Incremento artificialidad
Interacción de factores	Consumo de recursos no renovables	Incremento del consumo de energía y suministros renovables	Sin variación	Sin relevancia						

Aspecto Ambiental	Variable ambiental	Impactos potenciales	Evolución previsible con alternativa 0	Valoración Alternativa Levante	Valoración Alternativa Poniente 1	Valoración Alternativa Poniente 2	Valoración Alternativa Poniente 3	Valoración Alternativa Poniente 4	Valoración Alternativa Poniente Playa	Valoración Alternativa Exterior
	<b>Generación de residuos</b>	Generación de residuos	Sin variación	Sin relevancia						
<b>Otros factores</b>	<b>Afección al sector pesquero</b>	Interferencias con caladores y zonas de marisqueo. Incluido el recurso	Sin variación	Ocupación zonas producción Levante	Sin afección				Ocupación zonas producción Poniente	
	<b>Afección al patrimonio</b>	Posible alteración del patrimonio sumergido	Sin variación	Ocupación playa y fondos Levante	Ocupación nuevo dique dársena pesquero-deportivo	Sin afección	Ocupación terreno ganado al mar	Ocupación playa y banqueta	Ocupación zona en Poniente	Ocupación playa Cable y zona marina

## 11.7 MEDIDAS PREVENTIVAS, REDUCTORAS Y COMPENSATORIAS, INCLUYENDO LAS MITIGADORAS Y ADAPTATIVAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

Se han propuesto medidas preventivas, reductoras, correctoras y/o compensatorias de los posibles efectos adversos que tendrá la ejecución del PDI, sobre los diferentes aspectos ambientales presentes en la tabla del apartado anterior.

## 11.8 RESUMEN DE LOS MOTIVOS DE LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS Y DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN, INCLUYENDO DIFICULTADES, DEFICIENCIAS TÉCNICAS O FALTA DE CONOCIMIENTOS

La metodología empleada para la evaluación, comparación y selección de la alternativa ambientalmente óptima se ha basado en el método denominado Proceso Analítico Jerárquico (PAJ en adelante), un método multicriterio que permite la jerarquización de los criterios más relevantes.

El planteamiento y desarrollo de alternativas de actuación sólo tiene sentido si previamente se ha determinado y justificado la conveniencia de llevar a cabo una actuación frente a la opción de mantener el estado actual (alternativa 0). Para determinar la conveniencia o no del desarrollo de la actuación se han tenido en cuenta dos factores: factor ambiental y factor de utilidad/operatividad del puerto.

Desde un punto de vista puramente ambiental el mantenimiento de la situación actual tiene ventajas para aquellos aspectos ambientales que se ven alterados por todas o algunas de las alternativas propuestas en el PDI. En el caso de los que dependerán del incremento de tráfico marítimo o rodado, independiente de la propuesta de crecimiento del puerto, no se producirán variaciones (ruido submarino, presencia de espacios naturales protegidos, contaminación atmosférica, afección a mamíferos marinos y otras especies migratorias, consumo de recursos, por ejemplo). Por ello la preferencia de la alternativa 0 en el factor ambiental es FUERTE.

En cambio, el escenario que plantea la alternativa 0 en relación a los tráficos previsto y la adaptación de otros puertos al crecimiento marítimo previsto, traería consigo no sólo la no posible apertura a otras actividades, sino el estancamiento de los servicios actuales, con la consecuente disminución de la contribución del puerto a la creación de empleo y al desarrollo en su área de influencia. Por estas razones la preferencia de selección de la alternativa de actuación propuesta en el PDI es MUY FUERTE.

Teniendo en cuenta que la preferencia de la alternativa 0 en el factor ambiental es FUERTE y que la preferencia en el factor de utilidad/operatividad del puerto de la alternativa de actuación es MUY FUERTE, **se concluye que es conveniente llevar a cabo actuaciones para desarrollar el PDI del puerto de Motril.**

Una vez justificada la conveniencia de la actuación se ha procedido a evaluar cada una de las alternativas. Para ello, de todos los aspectos ambientales considerados en el proceso de evaluación, sólo tendrán algún peso en el proceso de decisión de alternativas los siguientes:

- Aspecto población y salud humana: ruido terrestre (tráfico rodado) y aguas de baño y playas.
- Aspecto biodiversidad, fauna y flora: especies protegidas, hábitats de interés comunitario y biocenosis marinas (fondos marinos).
- Aspecto agua: calidad del agua, riesgo de accidente marítimo, hidrodinámica y tasas de renovación.
- Aspecto Paisaje: paisaje.
- Otros factores: actividad pesquera y marisquera y patrimonio cultural.

Se han seleccionado por lo tanto estos 12 criterios para la aplicación del método PAJ de selección de la alternativa óptima. Dicho método distingue la valoración de los efectos generados sobre cada factor por cada una de las alternativas consideradas y la valoración o ponderación de los factores entre sí. En el EsAE se incluyen una serie de tablas y criterios de valoración siguiendo el método PAJ.

Este análisis ha permitido analizar todas las alternativas desde el punto de vista ambiental considerando el impacto generado para el conjunto de los factores ambientales estudiados, que son los referidos en el DA y otros incorporados al análisis por el promotor y por el equipo consultor. Con ello, los resultados indican que **la alternativa más favorable desde el punto de vista medioambiental es la Alternativa Poniente 1.**

## 11.9 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se ha diseñado un plan de vigilancia ambiental con unos indicadores acordes a las actuaciones de explotación para todo el periodo de vigencia del PDI (horizonte 2026). Para ello se plantea un sistema de indicadores estratégicos que evalúan, como mínimo, la evolución de los siguientes aspectos ambientales:

- Emisión de gases de efecto invernadero (GEI).
- Uso del agua y energía y, en general, de los recursos naturales.
- Transporte por carretera y, en su caso, ferrocarril asociado al puerto.
- Residuos producidos.

Por otro lado, se definen indicadores operativos con el fin de valorar la evolución de:

- La calidad del agua, en concreto de las aguas costeras y de transición.
- La calidad del aire y calidad acústica.
- Naturalidad de la costa: variaciones de la dinámica litoral y transporte sedimentario, y ruido submarino.



- Calidad de la biodiversidad, con los que se verifique la tendencia observada en las poblaciones de flora y fauna estudiadas, su estado de conservación, etc.

Como añadido, además de los anteriores exigidos por el DA, se proponen indicadores para evaluar:

- Calidad de las aguas de baño.
- Estado de los fondos marinos y suelos.
- Vulnerabilidad a riesgos ambientales.

## 12 NOTAS FINALES Y FIRMAS

El presente Estudio Ambiental Estratégico del Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Motril, así como los trabajos específicos y anejos que lo acompañan, ha sido elaborado en la Delegación de Tecnoambiente de Jerez y en la Delegación de MC Valnera de Santander. A continuación, la siguiente tabla recoge las personas que han participado en la redacción de la documentación:

**Tabla 232. Participantes en el estudio**

AUTOR	DNI	TITULACIÓN
<b>Mercedes García Barroso</b>	48939452-Y	Dra. Ciencias Ambientales
<b>María del Carmen Gómez Díaz</b>	48974643-F	Lcda. en CC Ambientales y CC del Mar
<b>Sergio Mestre López</b>	31693749-W	Lcdo. en Ciencias del Mar
<b>Mario Barrientos Márquez</b>	31259824-H	Lcdo. en Ciencias del Mar
<b>Macario Fernández Alonso Trueba</b>	13691450-X	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
<b>Sara Calvo Fernández</b>	79327740-G	Ingeniera en Caminos, Canales y Puertos

Además, han apoyado en la generación de documentación otros técnicos que han elaborado estudios específicos o Apartados concretos de este EsAE. Éstos firman los correspondientes informes.

En Jerez de la Frontera, a 28 de noviembre de 2019



Fdo. Macario Fernández Alonso-Trueba  
MC Valnera


**TECNOAMBIENTE**  
TECNOAMBIENTE, S.L.  
Calle Newton nº 15 E Tel. 956 302 488  
Parque Empresarial Fax 956 310 139  
11407 JEREZ DE LA FRONTERA  
tecnambiente@tecnambiente.com  
NIF B00724247

Fdo. Mercedes García Barroso  
Tecnoambiente S.L.U.