

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LAS PLAYAS DE LA LLANA, T.M. DE SAN PEDRO DEL PINATAR (MURCIA).



ANEJO N°9: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

REDACTORES:



Autores

Encarnación Segura Torres
Ingeniera directora del Proyecto

José Antonio Ángel Fonta
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Asensio Navarro Hernández
Licenciado en Ciencias Ambientales

JULIO 2021

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO.....	15
2.	ALCANCE DEL DOCUMENTO.....	21
3.	ESTUDIOS PREVIOS.....	29
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SU ENTORNO.....	32
4.1.	LOCALIZACIÓN.....	32
4.2.	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	32
4.3.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	39
4.3.1.	Alternativa 0: mantener la situación actual.....	41
4.3.2.	Alternativa 1: demolición del puerto de San Pedro del Pinatar.....	43
4.3.3.	Alternativa 2: Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa de la Torre Derribada y disposición de 1 espigón de escollera.....	45
4.3.4.	Alternativa 3: Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa de la Torre Derribada y disposición de 2 espigones de escollera.....	50
4.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	58
4.5.	COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO.....	62
4.5.1.	Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española.....	63
4.5.2.	Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) y Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2015-2021.....	68
4.5.3.	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación del Segura 2015-2021.....	73
4.5.4.	Directiva Marco sobre las Estrategias Marinas (Directiva 2008/56/CE).....	77
4.5.5.	Directiva Marco para la Ordenación del Espacio Marítimo (Directiva 2014/89/CE).....	99
4.5.6.	Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia (DPOTLRM).....	103
4.5.7.	Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena.....	105
4.5.8.	Ordenación del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.....	108
4.5.9.	Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.....	123
5.	INVENTARIO E INTERACCIONES AMBIENTALES.....	131
5.1.	DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AFECTADO POR EL PROYECTO.....	131
5.1.1.	Atmósfera y clima.....	131

5.1.1.1. Clima.....	131
5.1.1.2. Viento.....	132
5.1.2. Dinámica marina.....	139
5.1.2.1. Oleaje en profundidades indefinidas (Mar Mediterráneo).....	140
5.1.2.2. Oleaje en profundidades reducidas.....	145
5.1.2.3. Sistema circulatorio.....	158
5.1.3. Dinámica litoral.....	163
5.1.3.1. Perfil de equilibrio.....	163
5.1.3.2. Planta de la playa.....	169
5.1.3.3. Evolución de la línea de costa y tasas de retroceso.....	170
5.1.3.4. Transporte longitudinal.....	174
5.1.3.5. Modelo morfodinámico de funcionamiento.....	177
5.1.4. Geología y características del sustrato.....	179
5.1.5. Hidrología e hidrogeología.....	181
5.2.- EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DUNAR Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	185
5.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN Y VALORES AMBIENTALES.....	191
5.3.1. Red Natura 2000.....	191
5.3.2. Otras figuras de protección.....	198
5.4. INVENTARIO BIONÓMICO SUMERGIDO.....	210
5.4.1. Hábitats y vegetación.....	211
5.4.2. Fauna.....	217
5.5. INVENTARIO BIONÓMICO EMERGIDO.....	218
5.5.1. Hábitats y vegetación.....	218
5.5.2. Fauna.....	231
5.6. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS.....	240
5.7. PRINCIPALES PROCESOS ECOLÓGICOS EN LA ZONA DE PROYECTO Y SU ENTORNO.....	245
5.7.1. Dinámica sedimentaria.....	245
5.7.2. Balance hídrico.....	246
5.7.3. Naturalización de usos antrópicos.....	247
5.7.4. Estructura y complejidad de hábitats.....	248
5.7.5. Localización de frontera biogeográfica marina de la Región de Murcia.....	249
5.7.6. Introducción y proliferación de especies.....	249
5.7.7. Cambio climático.....	250
5.7.8. Conectividad ecológica.....	251

5.8. USOS DEL SUELO Y ACTIVIDADES EXISTENTES.....	253
5.8.1. Explotación salinera.	254
5.8.2. La pesca en Las Encañizadas, y puerto pesquero de San Pedro del Pinatar.	256
5.8.3. Uso recreativo.	257
5.8.4. Uso ambiental.	259
5.9. PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL.	262
5.10 PAISAJE.....	265
6. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.	270
6.1. ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO.	270
6.1.1. Acciones generadoras de impacto en fase de construcción.	270
6.1.2. Acciones generadoras de impacto en fase de funcionamiento.	272
6.1.3. Acciones generadoras de impacto en fase de desmantelamiento 274	
6.2. ELEMENTOS POTENCIALMENTE RECEPTORES DE IMPACTO.	274
6.3. MECANISMOS DE GENERACIÓN DEL IMPACTO.....	275
6.3.1. Impactos sobre el medio abiótico.	276
6.3.2. Impactos sobre el medio biótico.	277
6.3.3. Impactos sobre el medio antrópico.	279
6.4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	283
6.4.1. Cuantificación y valoración de impactos en fase de obras.	296
6.4.2. Cuantificación y valoración de impactos en fase de funcionamiento..... 324	
7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000.....	339
8. EVALUACIÓN DE RIESGOS.	344
9. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSADORAS.....	345
9.1. INTRODUCCIÓN.	345
9.2. MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO.....	346
9.2.1. Medidas para minimizar el impacto sobre la atmósfera.....	347
9.2.2. Medidas para minimizar la alteración de la geología, geomorfología y edafología de la zona de proyecto.....	348
9.2.3. Medidas para minimizar el empeoramiento de la calidad de las aguas.	349
9.2.4. Medidas para evitar nuevos impactos sobre la dinámica litoral.....	353
9.2.5. Medidas para minimizar el impacto sobre los ecosistemas terrestres.....	353
9.2.6. Medidas para minimizar el impacto sobre los ecosistemas marinos.....	361
9.2.7. Medidas para minimizar el impacto sobre el paisaje.....	366
9.2.8. Medidas para minimizar sobre los espacios protegidos.	368

9.2.9. Medidas para minimizar el impacto sobre los usos del suelo y el medio socioeconómico.....	368
9.2.10. Medidas para minimizar el impacto sobre el patrimonio histórico y arquitectónico.....	369
9.3. MEDIDAS EN FASE DE OBRAS.....	372
9.3.1. Marcaje sobre el terreno de las superficies de trabajo.....	372
9.3.2. Medidas para la protección de la calidad atmosférica.....	373
9.3.3. Medidas para la protección de los suelos.	376
9.3.4. Medidas para la protección de las aguas marinas.	377
9.3.5. Medidas para la protección de los ecosistemas terrestres.....	381
9.3.6. Medidas para la protección de los fondos marinos.	382
9.3.7. Medidas para la protección de los ecosistemas marinos.....	383
9.3.8. Medidas para la gestión de los residuos de obra.....	384
9.4. MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN/MANTENIMIENTO.	385
9.4.1. Análisis de la calidad de las aguas marinas.	385
9.4.2. Seguimiento de los ecosistemas marinos.	386
9.4.3. Seguimiento de los sistemas naturales terrestres.	388
9.4.4. Gestión de las playas de La Llana.	389
9.5. IMPACTOS RESIDUALES.....	390
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	392
10.1. INTRODUCCIÓN.....	392
10.2. OBJETIVOS GENERALES.	393
10.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	394
10.4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.....	396
10.5. CONTENIDO DEL PVA.	397
10.6. OPERACIONES DE CONTROL ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS.....	399
10.6.1. Redacción del PVA detallado.....	399
10.6.2. Control del estado inicial de los ecosistemas.....	400
10.6.2.1. Elaboración de una cartografía de detalle.....	401
10.6.2.2. Caracterización del estado inicial de las comunidades bentónicas.....	402
10.6.2.3. Control de la calidad de las aguas marinas.....	404
10.6.2.4. Control de la afección al medio socioeconómico.	405
10.6.2.5. Control de la afección a los espacios protegidos.....	405
10.6.2.6. Control colaborativo con proyecto Life Salinas.	405
10.7. OPERACIONES DE CONTROL DURANTE LAS OBRAS.....	405
10.7.1. Control de las superficies de trabajo.....	405

10.7.2. Control de la calidad atmosférica.....	408
10.7.3. Control de la calidad de los suelos.	408
10.7.4. Control de la calidad de las aguas marinas.	409
10.7.5. Control de la granulometría de la arena extraída en la playa de la Torre Derribada.	410
10.7.6. Control de la evolución del perfil de la playa sumergida en la zona de aportación. .	411
10.7.7. Control del estado de las comunidades bentónicas.	411
10.7.8. Control de los residuos de obra.	412
10.7.9. Control de la afección al patrimonio y elementos de interés.	412
10.7.10. Control genérico de la implantación de medidas correctoras del EsIA y DIA.	413
10.8. OPERACIONES DE VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN.	413
10.8.1. Control de la calidad de las aguas marinas.	413
10.8.2. Seguimiento de las comunidades bentónicas.	414
10.8.3. Seguimiento de los sistemas naturales terrestres.	416
10.8.4. Seguimiento de la gola de las Encañizadas.	416
10.8.5. Control genérico de la implantación de medidas correctoras del EsIA y DIA.	416
11. CONCLUSIONES.	418

Anexos

1. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.
2. NOTIFICACIÓN DE RESOLUCIÓN POR LA QUE SE FORMULA EL DOCUMENTO DE ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
3. INFORME DE RESPUESTA A LAS APORTACIONES RECIBIDAS DURANTE LA CONSULTA PÚBLICA DEL DOCUMENTO INICIAL.
4. DOCUMENTO DE ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
5. ESTUDIO DE AVIFAUNA.
6. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE LA PLAYA DE LA LLANA.
7. ESTUDIO DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000.
8. CARTOGRAFÍA
 - 1. Localización
 - 2. Alternativas
 - 3. Red Natura 2000.
 - 4.1 Otras figuras de protección.
 - 4.2 Otras figuras de protección.
 - 5. Hábitats terrestres.
 - 6. Hábitats subacuáticos.
 - 7. Superficies a ocupar y PRUG PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.

- 8. Principales medidas preventivas, correctoras y compensadoras.
- 9. Estaciones de control y balizamientos
- 10. Ejecución del reportaje fotográfico

9. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Detalle de situación. Fuente: Cartomur.....	32
Imagen 2. Imágenes tras el fuerte temporal de los días 17 y 18 de diciembre de 2.016. Se aprecia la acción del oleaje sobre la base del frente dunar en la playa, así como la gran cantidad de arribazones de <i>Posidonia oceanica</i> arrastrados por el oleaje hasta la playa.	33
Imagen 3. Ortofoto del vuelo Ruiz de Alda (1.929). En color rojo, la actual línea de costa.	34
Imagen 4. Ortofoto del vuelo americano USAF56 (1.956). En color rojo, la actual línea de costa. Puede distinguirse el espigón norte del actual Puerto de San Pedro.....	34
Imagen 5. Ortofoto de 1.981. En color rojo, la actual línea de costa. Puede apreciarse la prolongación del espigón norte del puerto de San Pedro del Pinatar en sentido sur.	35
Imagen 6. Ortofoto de 1.997. En color rojo, la actual línea de costa. Se aprecia la presencia de los espigones norte y sur del puerto de San Pedro del Pinatar.	35
Imagen 7. Ortofoto de 2.002. En color rojo, la actual línea de costa.	36
Imagen 8. Ortofoto de 2.009. En color rojo, la actual línea de costa.	36
Imagen 9. Ortofoto de Spot5 (2.014). En color rojo, la actual línea de costa.	37
Imagen 10. Estado del ancho de playa en zona norte de La Llana tras temporal de septiembre de 2.019.	37
Imagen 11. Acceso norte desde aparcamiento del puerto de San Pedro del Pinatar a la playa de La Llana, donde la erosión ha dejado parcialmente descalzada e inutilizada la losa de acceso a la playa. Junio 2.019.	38
Imagen 12. Acceso norte desde aparcamiento del puerto de San Pedro del Pinatar a la playa de La Llana, donde la erosión tras el temporal de septiembre de 2.019 ha dejado totalmente descalzada e inutilizada la losa de acceso a la playa.....	38
Imagen 13. Perspectiva aérea de la zona portuaria de San Pedro del Pinatar.....	43
Imagen 14. Alimentación artificial y construcción de espigón. Fuente: <i>Actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana</i> . IH Cantabria (2.019)	46
Imagen 15. Cálculo de la movilización de arena desde las playas de La Llana hacia la gola de la encañizada. Fuente: <i>Actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana</i> . IH Cantabria (2.019). .	50
Imagen 16. Acumulación de arena en la gola de las encañizadas Fuente: <i>Actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana</i> . IH Cantabria (2.019).	51
Imagen 17. Espigón de contención de arena al final de la playa, permitiendo el paso en la playa entre el dique y la duna. Fuente: <i>Actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana</i> . IH Cantabria (2.019).....	52
Imagen 18. ARPSIs de origen fluvial en las inmediaciones de la zona de proyecto (elipse de color rojo). Fuente: visor de inundaciones de origen fluvial de la CHS.....	76
Imagen 19. ARPSIs de origen marino en las inmediaciones de la zona de proyecto (elipse de color rojo). Fuente: visor de inundaciones de origen marino de la CHS.....	76
Imagen 20. Zona de proyecto dentro de la zonificación del Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena	107
Imagen 21. Usos compatibles e incompatibles en la Zona de Conservación Compatible según PORN de 1.995.....	113
Imagen 22. Usos compatibles e incompatibles en la Zona de Conservación Prioritaria según PORN de 1.995.	114
Imagen 23. Zonificación del PRUG. Suplemento nº7 del BORM nº242 del 19/10/2.019.....	116
Imagen 24. Actividades prohibidas en el ámbito del Parque Regional	119
Imagen 25. Actividades sujetas a autorización en el ámbito del Parque Regional	120
Imagen 26. Actividades sujetas a informe en el ámbito del Parque Regional.....	121
Imagen 27. Actividades sujetas a comunicación previa en el ámbito del Parque Regional	121
Imagen 28. Principales actuaciones del proyecto y zonificación del PGI de los EEPP del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.....	130
Imagen 29. Datos climatológicos medios mensuales del aeropuerto de San Javier en el período 1981 -2010 (Fuente: AEMET).....	131
Imagen 30. Localización de los puntos de reanálisis. Puntos SeaWind (Viento), GOW (Oleaje), GOS (Marea Meteorológica) y MA TPXO (Marea Astronómica).	133

Imagen 31. Histograma de velocidad del viento (km/h).	134
Imagen 32. Función de distribución de velocidad del viento (m/s).	134
Imagen 33. Rosa de los vientos en la zona de estudio. Velocidad del viento en Km/h.	135
Imagen 34. Estadísticos básicos de la velocidad del viento por direcciones.	136
Imagen 35. Régimen medio de la velocidad del viento (km/h).	137
Imagen 36. Clasificación del viento según su intensidad (Escala de vientos según Beaufort).	137
Imagen 37. Régimen extremal de la velocidad del viento (km/h).	139
Imagen 38. Localización del punto DOW.	140
Imagen 39. Caracterización del clima marítimo en el punto 37.82°N 0.54°O. Arriba izquierda: serie temporal de Hs; Arriba derecha: rosa direccional de Hs; Abajo izquierda: tabla de probabilidad de ocurrencia; abajo derecha: rosa direccional de Tp. Fuente: IH Cantabria.	141
Imagen 40. Probabilidad conjunta de Hs y Tp. Fuente: IH Cantabria.	142
Imagen 41. Ajuste de régimen medio. Fuente: IH Cantabria.	143
Imagen 42. Régimen extremal escalar de Hs y Tp. Fuente: IH Cantabria.	145
Imagen 43. Mallas de cálculo. Fuente: IH Cantabria.	147
Imagen 44. Mapa de vectores de altura de ola significativa-dirección, θ =NE, Hs=0.6m, Tp=5s. Fuente: IH Cantabria.	148
Imagen 45. Mapa de vectores de altura de ola significativa-dirección, θ =ENE, Hs=0.6m, Tp=5s. Fuente: IH Cantabria.	149
Imagen 46. Mapa de vectores de altura de ola significativa-dirección, θ =E Hs=0.6m Tp=5s. Fuente: IH Cantabria.	149
Imagen 47. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, θ =NE Hs=1m Tp=8s (Oleajes medio anual). Fuente: IH Cantabria.	150
Imagen 48. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, θ =ENE Hs=1m Tp=8s (Oleaje medio anual). Fuente: IH Cantabria.	151
Imagen 49. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, θ =E Hs=1m Tp=8s (Oleaje medio anual). Fuente: IH Cantabria.	152
Imagen 50. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, θ =NE Hs=5.8m Tp=10s. Fuente: IH Cantabria.	153
Imagen 51. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, θ =ENE Hs=5m Tp=10s. Fuente: IH Cantabria.	154
Imagen 52. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, θ =E Hs=4m Tp=10s. Fuente: IH Cantabria.	155
Imagen 53. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, θ =ESE Hs=2.5m Tp=10s. Fuente: IH Cantabria.	156
Imagen 54. Imagen izquierda: efecto "match stem"; Imagen derecha: reflexión del oleaje y cambio de dirección del flujo de energía. Fuente: IH Cantabria.	158
Imagen 55. Mapa de corrientes. Imagen superior: θ =NE Hs=1m Tp=8s; imagen inferior: θ =NE Hs=0.6m Tp=6s. Fuente: IH Cantabria.	159
Imagen 56. Mapa de corrientes. Imagen superior: θ =ENE Hs=1m Tp=8s; imagen inferior: θ =ENE Hs=0.6m Tp=6s. Fuente: IH Cantabria.	159
Imagen 57. Mapa de corrientes. Imagen superior: θ =E Hs=1m Tp=8s; imagen inferior: θ =E Hs=0.6m Tp=6s. Fuente: IH Cantabria.	160
Imagen 58. Mapa de corrientes oleaje temporal θ =NE Hs=5.8m Tp=10s. Fuente: IH Cantabria.	160
Imagen 59. Mapa de corrientes oleaje temporal θ =ENE Hs=5m Tp=10s. Fuente: IH Cantabria.	161
Imagen 60. Mapa de corrientes oleaje temporal θ =E Hs=4m Tp=10s. Fuente: IH Cantabria.	161
Imagen 61. Mapa de corrientes oleaje temporal θ =ESE Hs=2.5m Tp=10s. Fuente: IH Cantabria.	162
Imagen 62. Localización de los 6 perfiles que han sido ajustados al perfil de Dean. Fuente: IH Cantabria.	166
Imagen 63. Ajuste del perfil 1. Fuente: IH Cantabria.	166
Imagen 64. Ajuste del perfil 2. Fuente: IH Cantabria.	167
Imagen 65. Ajuste del perfil 3. Fuente: IH Cantabria.	167
Imagen 66. Ajuste del perfil 4. Fuente: IH Cantabria.	168
Imagen 67. Ajuste del perfil 5. Fuente: IH Cantabria.	168
Imagen 68. Ajuste del perfil 6. Fuente: IH Cantabria.	169

Imagen 69. Imág. superior: Localización de las lajas rocosas y los canales y sus efectos en las corrientes. Imág. inferiores: Evolución histórica de los salientes formados por las corrientes existentes en torno a las lajas. Fuente: IH Cantabria	170
Imagen 70. Tramos en los que se ha dividido la zona de estudio para el análisis de la evolución de la línea de costa. Fuente: IH Cantabria	171
Imagen 71. Evolución de la línea de costa en el tramo 1. Fuente: IH Cantabria	172
Imagen 72. Evolución de la línea de costa en el tramo 2. Fuente: IH Cantabria	172
Imagen 73. Evolución de la línea de costa en el tramo 3. Fuente: IH Cantabria	173
Imagen 74. Evolución de la línea de costa en el tramo 4. Fuente: IH Cantabria	173
Imagen 75. Tasa media anual de pérdida de arena en cada tramo. Fuente: IH Cantabria	174
Imagen 76. Acumulación de arena en la gola de las encañizadas entre los años 2011 y 2017. Fuente: IH Cantabria	175
Imagen 77. Modelo Digital del Terreno de las encañizadas. Año 2009. Fuente: http://murcia.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=a37cc7c782fd4829bdd6cab2bace306e).....	176
Imagen 78. Modelo Digital del Terreno de las encañizadas. Año 2017. Fuente: http://murcia.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=a37cc7c782fd4829bdd6cab2bace306e).....	176
Imagen 79. Aumento de los depósitos de arena entre 2009 y 2017 en las Encañizadas. Fuente: http://murcia.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=a37cc7c782fd4829bdd6cab2bace306e).....	177
Imagen 80. Detalle de la zona de proyecto en hoja 956 del mapa geológico de España escala 1:50.000. Fuente: IGME.....	180
Imagen 81. Localización de la zona de proyecto en el contexto de las masas de agua costeras definidas por el vigente PHDS 2015/21. Fuente: Anejo 12 del PHDS 2015/21 https://www.chsegura.es/static/plan-15-21/A12_caracterizacion.zip	181
Imagen 82. Localización de la zona de proyecto en el contexto de cauces desde orden 1º a orden 5º. Fuente: Ríos completos clasificados según Pfafstetter modificado. MITECO. Marzo 2018.	182
Imagen 83. Resumen de la calidad físico-química y granulometría de las arenas en el entorno de las playas de La Llana. Fuente: "Proyecto de explotación de Arenas en la Costa de San Pedro del Pinatar para la regeneración de las playas de Barraca Quemada y la Llana". IBERINSA, año 1999	183
Imagen 84. Localización de la zona de proyecto sobre mapa hidrogeológico de España. Fuente: IGME	183
Imagen 85. Localización de la zona de proyecto sobre masas de agua subterráneas definidas por el vigente PHDS 2015/21. Fuente: Anejo 12 del PHDS 2015/21 https://www.chsegura.es/static/plan-15-21/A12_caracterizacion.zip	184
Imagen 86. Ortofoto de 1945.....	186
Imagen 87. Ortofoto de 2014.....	186
Imagen 88. Previsión de calados consecuencia de la regresión de la playa y el efecto del cambio climático.	187
Imagen 89. Situación del punto de cálculo nº163 respecto a la zona de proyecto.....	188
Imagen 90. Zonas de acumulación de presiones que pueden provocar una modificación significativa del perfil de fondo. Fuente: Estrategia Marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial parte II: Análisis de presiones e impactos.....	207
Imagen 91. Zonas de acumulación de presiones que pueden provocar alteración del régimen hidrodinámico y modificación de la sedimentación. Fuente: Estrategia Marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial parte II: Análisis de presiones e impactos.....	209
Imagen 92. Localización de la zona de estudio y batimetría. Fuente: <i>Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)</i> . 2016.	211
Imagen 93. Porcentajes relativos de las diferentes biocenosis marinas en las zonas de estudio. Fuente: <i>Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)</i> . 2016.	212
Imagen 94. <i>Cymodocea nodosa</i> en las zonas de estudio. Fuente: <i>Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)</i> . 2016.	212
Imagen 95. <i>Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)</i> . 2016.	213
Imagen 96. Aspecto general de la biocenosis de las arenas finas bien calibradas en la zona de estudio. Fuente: <i>Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)</i> . 2016.	214

Imagen 97. Aspecto general de la biocenosis de mata muerta de <i>Posidonia oceanica</i> con recubrimiento de <i>Caulerpa prolifera</i> en la zona de estudio. Fuente: <i>Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)</i> . 2016.	215
Imagen 98. Aspecto general de la biocenosis de praderas de <i>Posidonia oceánica</i> en la zona de estudio. Fuente: <i>Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)</i> . 2016.	216
Imagen 99. Oruga de mar (<i>Cakile marítima</i>) en zona de la playa alta. Playa de La Llana.	219
Imagen 100. Salado (<i>Sarcocornia fruticosa</i>) en zona de mallada. Playa de La Llana.	221
Imagen 101. <i>Limonium sp.</i> en zona de mallada. Playa de La Llana.	223
Imagen 102. Cardo marino (<i>Eryngium maritimum</i>) en duna embrionaria. Playa de La Llana.	224
Imagen 103. Cuernecillo de mar (<i>Lotus corniculatus</i>) en zona dunar de la playa de La Llana.	225
Imagen 104. Espigadilla (<i>Crucianella marítima</i>) en zona dunar de la playa de La Llana.	226
Imagen 105. Espino negro (<i>Rhamnus lycioides</i>) junto a explotación salinera. Playa de La Llana.	228
Imagen 106. Cartografía de hábitats terrestres entre la playa de la Torre derribada y Punta de Algas. Fuente: proyecto Life Salinas.	230
Imagen 107. Duna en La Llana colonizada por <i>Carpobrotus sp.</i> . Se observa como el denso manto ha fijado la duna, impidiendo la evolución de la misma, así como el crecimiento de especies autóctonas.	242
Imagen 108. Duna en La Llana colonizada por <i>Agave americana</i> , con presencia también de <i>Carpobrotus sp</i> 243	243
Imagen 109. <i>Carpobrotus sp.</i> y chumbera retorcida (<i>Cylindropuntia sp.</i>) en acceso norte a las playas de La Llana 244	244
Imagen 110. Voluntarios retirando manualmente <i>Carpobrotus edulis</i> junto acceso norte a las playas de La Llana. Fuente: https://lifesalinas.es/ 245	245
Imagen 111. Tipos de estanques salineros y circulación del agua. Fuente: <i>El Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Actividades humanas y conservación</i> . Gustavo A. Ballesteros Pelegrín. 2014. 255	255
Imagen 112. Distribución anual del nº de visitantes atendidos en el punto de información del P.R. durante el año 2018. Fuente: <i>Memoria anual 2018 del PR Arenales y Salinas de San Pedro del Pinatar</i> 260	260
Imagen 113. Patrimonio arquitectónico y arqueológico en el Parque Regional y su entorno. Fuente: <i>Bienes Culturales del Parque Regional Salinas y Arenas de San Pedro del Pinatar, Murcia</i> . Gustavo A. Ballesteros Pelegrín. 2016. 263	263
Imagen 114. Unidades paisajísticas y zonas de mayor potencial de vistas. Fuente: <i>El Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Actividades humanas y conservación</i> . Gustavo A. Ballesteros Pelegrín. 2014. 269	269
Imagen 115. Zona de extracción de arena en la playa de Torre Derribada, y hábitats de interés comunitario. Fuente: elaboración propia utilizando el inventario de hábitats de interés comunitario del proyecto Life Salinas, 2019 (para mayor detalle, consultar al anejo cartográfico) 299	299
Imagen 116. Zona de extracción de arena en la playa de Torre Derribada, y zonificación del PRUG del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Fuente: elaboración propia (para mayor detalle, consultar al anejo cartográfico). 302	302
Imagen 117. Ruta de transporte desde cantera hasta Playa de La Llana. Fuente: elaboración propia en base a Google Maps. 304	304
Imagen 118. Ruta de transporte hasta Punta de Algas desde rotonda de acceso al Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (cruce de calles Av. De Las Salinas con Calle Garza real). Fuente: elaboración propia 305	305
Imagen 119. Detalle de acceso hasta Punta de Algas para la ejecución del espigón proyectado. Fuente: elaboración propia 306	306
Imagen 120. Detalle de acceso hasta Punta de Algas para la ejecución del espigón proyectado, y presencia de hábitats de interés comunitario. Fuente: elaboración propia a partir de cartografía de hábitats del proyecto Life Salinas (para mayor detalle, consultar anejo cartográfico). 308	308
Imagen 121. Superficie asociada a la máxima capacidad de retención de arena a barlovento del espigón de Punta de Algas (playa seca, estrán y playa sumergida). Fuente: elaboración. 330	330
Imagen 122. Zonificación del PRUG vigente, y superficies asociadas a disposición de espigón de Punta de Algas en planta, y máxima capacidad de retención de arena a barlovento del espigón (playa seca, estrán y playa sumergida). Fuente: elaboración. 334	334
Imagen 123. Esquema de captadores de arena. Fuente: proyecto Life Salinas 356	356

Imagen 124. Restauración de la zona empleada como parking en playa de la Torre Derribada	358
Imagen 125. Restauración en las inmediaciones de Punta de Algas.....	361
Imagen 126. Polígono objeto de restauración de senderos mediante captadores de arena en zona media del sistema dunar de las playas de La Llana	361

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis del proyecto en relación a la Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española.....	64
Tabla 2. Análisis del proyecto en relación a la DMA	69
Tabla 3. Análisis del proyecto en relación a los objetivos de la EMDLV del 1º ciclo.....	81
Tabla 4. Análisis del proyecto en relación a los objetivos de la EMDLV del 2º ciclo.....	87
Tabla 5. Casos de oleaje medio. Fuente: IH Cantabria.....	148
Tabla 6. Casos de oleaje de temporal. Fuente: IH Cantabria	152
Tabla 7. Catálogo de aves detectadas en la zona de estudio durante el trabajo de campo (se destaca en color verde las especies propias de poblaciones relevantes en el PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar). Fuente: elaboración propia	233
Tabla 8. Catálogo complementario de aves detectadas en contexto de la zona de estudio en base a registros bibliográficos (se destaca en color verde las especies propias de poblaciones relevantes en el PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar). Fuente: elaboración propia.	237
Tabla 9. Matriz sintética de causa/efecto para la identificación de potenciales impactos negativos	281
Tabla 10. Variantes consideradas para estimar la importancia del impacto.....	283
Tabla 11. Caracterización de la importancia de los impactos de la alternativa considerada (NE: no evaluable).....	286
Tabla 12. Valoración de la importancia de los potenciales impactos de la alternativa considerada (NE: no evaluable).....	288

1. ANTECEDENTES Y OBJETO.

La Dirección General de la Costa y el Mar, dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España, dentro de sus proyectos de actuación a medio y largo plazo en el ámbito de la Región de Murcia, está desarrollando una serie de actuaciones encaminadas a proteger y mejorar la línea de costa dentro de un criterio de defensa del dominio público marítimo-terrestre, entre las cuales tienen especial relevancia las acciones de acondicionamiento del litoral marítimo.

Dentro de las referidas actuaciones, la Dirección General de la Costa y el Mar licitó la redacción del proyecto *ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LAS PLAYAS DE LA LLANA, TM DE SAN PEDRO DEL PINATAR*, cuyos trabajos consisten en actualizar un proyecto realizado a este efecto en el año 2.004, complementándolo con la toma de nuevos datos y la evaluación de las circunstancias ambientales desde 2.004 hasta día de hoy.

Con fecha 24 de mayo de 2.016, se contrata a la empresa *Azentia Desarrollo e ingeniería* para la realización de las actividades de asistencia técnica para el estudio y redacción del ***PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LAS PLAYAS DE LA LLANA, T.M. SAN PEDRO DEL PINATAR (MURCIA)***.

Los objetos del presente documento son evaluar ambientalmente las distintas alternativas propuestas para resolver la problemática de las playas de La Llana (retroceso de línea de costa), así como diagnosticar y evaluar los potenciales impactos de la alternativa finalmente seleccionada, diseñando una batería de medidas preventivas, mitigadoras y compensadoras/compensatorias que, junto a un adecuado programa de vigilancia ambiental, permita la plena integración ambiental de la alternativa finalmente seleccionada.

El análisis de los distintos parámetros que caracterizan el conjunto denominado “playas de La Llana” ha permitido determinar, por un lado, los principales agentes e impactos a los que se ve sometida, y por otro lado, ha servido de base para proponer una serie de actuaciones que permitan recuperar parte de la playa erosionada y que garantice

la protección del ecosistema dunar que forma parte del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar en su zona este (inmediata a las playas).

El presente “*Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, T.M. San Pedro del Pinatar (Murcia)*”, se redacta con objeto de dar cumplimiento al Pliego de Prescripciones Técnicas del citado Proyecto, y en él se valorará la viabilidad principalmente ambiental de las distintas soluciones planteadas para el acondicionamiento de las playas de La Llana, según contempla la vigente Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Si bien la tipología de proyecto podría tener inicialmente cabida dentro del Anexo 2 de la Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental¹, bien es cierto que, examinado el contexto ambiental del proyecto, destacan las siguientes figuras de protección que condicionan la tramitación de la actuación:

- Zona de baño “Playa La Llana-Las Salinas” (código NAYADE ES620M0361654).
- Zona Especial de Conservación “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (código UE ES0000175).
- Zona Especial de Conservación “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia” (código UE ES6200029).
- Zona de Especial Protección para las Aves “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (código UE ES0000175).
- Zona de Especial Protección para las Aves “Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos” (código UE ES0000508).
- Zona Especial de Conservación “Mar Menor” (código UE ES6200030).
- Zona de Especial Protección para las Aves “Mar Menor” (código UE ES0000260).
- ZEPIM “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia”.
- Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.

¹Grupo 7. Proyectos de infraestructuras: e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

- Humedal de Importancia Internacional (HII). Mar Menor.
- Humedal de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas con código IH620003).
- Humedal de las Encañizadas (recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas con código IH620002).
- Humedal del Mar Menor (recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas con código IH620001).
- Propuesta de Micro reserva botánica “Dunas de la Llana (SANPE-01)”.
- IBA nº 407 “Tabarca - Cabo De Palos”.
- IBA nº 169 “Mar Menor”.
- Zona de producción de moluscos MUR1/51 “Encañizada del Mar Menor”
- Demarcación Marítima Levantino-balear.

En base a la naturaleza del proyecto, y al contexto ambiental antes señalado, al que se une la presencia de especies y hábitats de interés comunitario en el entorno inmediato de la zona de actuación (como por ejemplo: 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda; 1120²: Praderas de *Posidonia* – *Posidonium oceanicae*), era de esperar que el proyecto fuese tramitado administrativamente mediante evaluación de impacto ambiental ordinaria a propuesta del Órgano Ambiental, dado que en el Artículo 7 y el ANEXO III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se considera tal posibilidad.

De igual modo, cabe recordar que el *proyecto para la recuperación de las Playas de La Llana* ya fue redactado y tramitado ambientalmente, y cuenta con Declaración de Impacto Ambiental favorable publicada en BOE núm. 191, de 11 de agosto de 2.006, páginas 30207 a 30210, tras un proceso de evaluación ambiental asimilable al actual procedimiento ordinario, motivo por el cual se estimó oportuno por parte de los órganos promotor y sustantivo ser igualmente estrictos en el procedimiento administrativo de evaluación ambiental dado el enclave donde se plantea la ejecución del proyecto.

² Considerado como hábitat prioritario por la Directiva Hábitats, al considerarse un hábitat amenazado de desaparición y cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad

En vista de lo anterior se redactó, con fecha julio de 2.018, un documento inicial para dar comienzo a la tramitación de impacto ambiental ordinaria del proyecto de referencia, ya que la propia Ley 21/2013, de evaluación ambiental recoge tal posibilidad:

“Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

(...)

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.”

El Documento Inicial fue expuesto a consulta pública durante 30 días desde su anuncio el 06 de octubre de 2.018.

Las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas a las que se remitió solicitud de consulta por parte de la Subdirección General de Evaluación Ambiental (Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) en calidad de órgano ambiental, según la notificación de resolución por la que se formula documento de Alcance (Anejo I del presente documento), fueron las siguientes³:

- Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Ministerio para la Transición Ecológica.
- Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica.
- Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica.
- Oficina de Planificación Hidrológica. Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio para la Transición Ecológica.
- Subdirección General de Tráfico, Seguridad y Contaminación Marítima. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento.

³ Se citan las distintas administraciones y personas interesadas según figuran en el documento.

- Delegación del Gobierno en Murcia.
- Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca. Región de Murcia.
- Consejería de Salud. Región de Murcia.
- Dirección General de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca. Región de Murcia.
- Dirección General de Transportes, Costas y Puertos. Consejería de Fomento e Infraestructuras. Región de Murcia.
- Dirección General del Medio Natural. Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente. Región de Murcia.
- Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Turismo y Cultura. Región de Murcia.
- Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar.
- Centro Oceanográfico de Murcia.
- Instituto Español de Oceanografía (IEO).
- Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA-CSIC).
- Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales (CMIMA-CSIC).
- Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentación (IMIDA).
- Centro Temático Europeo de Territorio y Medio Ambiente. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Instituto de Ecología Litoral.
- Federación Nacional de Cofradías de Pescadores.
- Fundación ANSE (Asociación de Naturalistas del Sureste).
- WWF/ADENA.
- SEO/Birdlife.

- Ecologistas en Acción de la Región de Murcia.
- Organización Ecologista Oceana.
- Greenpeace.

Fruto del referido periodo de consulta pública se recogieron, en plazo y forma, 4 aportaciones por parte de las siguientes Administraciones públicas afectadas y personas interesadas⁴:

- Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica.
- Dirección General de Salud Pública y Adicciones de la Región de Murcia.
- Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Turismo y Cultura. Región de Murcia.
- Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar.

Además de las anteriores, se recibió fuera de plazo un informe por parte de la Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente de la Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente de la Región de Murcia.

Las aportaciones recibidas, adjuntas en el Anejo 3 del presente documento, sirvieron de base al Órgano Ambiental para la confección del documento de alcance (Anejo 4) al que se da desarrollo en el presente estudio de impacto ambiental junto a los contenidos mínimos para el mismo recogidos por la vigente Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

⁴ Se citan las distintas administraciones y personas interesadas según figuran en el documento

2. ALCANCE DEL DOCUMENTO.

El contenido del presente documento está determinado por el documento de alcance redactado por el órgano ambiental, así como por el Art 35.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

“Artículo 35. Estudio de Impacto Ambiental.

(...)

1. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

d) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.

e) Programa de vigilancia ambiental.

f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles. (...)”

Por su parte, el anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, determina en relación al contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental lo siguiente:

ANEXO VI

Parte A: Estudio de impacto ambiental:

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

1. Objeto y descripción del proyecto.

a) Una descripción de la ubicación del proyecto.

b) Una descripción de las características físicas del conjunto del proyecto, incluidas, cuando proceda, los requisitos de las obras de demolición que se impongan, y de las necesidades en cuanto al uso de la tierra, durante las fases de construcción y de explotación.

c) Descripción de los materiales a utilizar, suelo y tierra a ocupar, y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto, y descripción de las principales características de la fase de explotación del proyecto (en particular cualquier proceso de producción), con indicaciones, por ejemplo, sobre la demanda de energía y la energía utilizada, la naturaleza y cantidad de materiales y recursos naturales utilizados (incluidos el agua, la tierra, el suelo y la biodiversidad).

d) Descripción, en su caso, de los tipos, cantidades y composición de los residuos producidos durante las fases de construcción, explotación y, en su caso, demolición, así como la previsión de los vertidos y emisiones que se puedan dar (por ejemplo, la contaminación del agua, del aire, del suelo y del subsuelo), o cualquier otro elemento derivado de la actuación, como la peligrosidad sísmica natural, o la peligrosidad sísmica inducida por el proyecto, tanto sean de tipo temporal, durante la realización de la obra, o permanentes, cuando ya esté realizada y en operación, en especial, ruidos, vibraciones, olores, emisiones luminosas, calor, radiación, emisiones de partículas, etc.

En el caso de proyectos que estén sujetos al Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, aprobado por el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, el promotor deberá incluir en el estudio de impacto ambiental, una previsión de los tipos, cantidades y composición de los residuos que se producirán durante las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, y de los vertidos y emisiones radiactivas que se puedan dar en operación normal, incidentes operacionales y accidentes; así como la declaración del cumplimiento del criterio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) de acuerdo con las normas básicas de protección radiológica para estas situaciones.

e) Las tecnologías y las sustancias utilizadas.

2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.

a) Un examen multicriterio, estudiado por el promotor, de las distintas alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas, y sean relevantes para el proyecto, incluida la alternativa cero, o de no actuación, y que sean técnicamente viables para el proyecto propuesto y sus características específicas; y una justificación de la solución propuesta, incluida una comparación de los efectos medioambientales, que tendrá en cuenta diversos criterios, como el económico y el funcional, y entre los que se incluirá una comparación de los efectos medioambientales. La selección de la mejor alternativa deberá estar soportada por un análisis global multicriterio, donde se tenga en cuenta, no sólo aspectos económicos, sino también los de carácter social y ambiental.

b) Una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo, en orden a la utilización del suelo y otros recursos naturales, para cada alternativa examinada.

c) Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.

3. Inventario ambiental, y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.

a) Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales, antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes.

b) Descripción, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía, de todos los factores definidos en el artículo 35, apartado 1, letra c), que puedan verse afectados por el proyecto: la población, la salud humana, la biodiversidad (por ejemplo, la fauna y la flora), la tierra (por ejemplo, ocupación del terreno), la geodiversidad, el suelo (por ejemplo, materia orgánica, erosión, compactación y sellado), el subsuelo, el agua (por ejemplo, modificaciones hidromorfológicas, cantidad y calidad), el medio marino, el aire, el clima (por ejemplo, emisiones de gases de efecto invernadero, impactos significativos para la adaptación), el cambio climático, los bienes materiales, el patrimonio cultural, así como los aspectos arquitectónicos y arqueológicos, el paisaje en los términos del Convenio Europeo del Paisaje, y la interacción entre todos los factores mencionados.

En su caso, para las masas de agua afectadas se establecerá: su naturaleza, caracterización del estado, presiones, impactos y objetivos ambientales asignados por la planificación hidrológica.

c) Descripción de las interacciones ecológicas claves, y su justificación.

d) Delimitación y descripción cartografiada del territorio afectado por el proyecto, para cada uno de los aspectos ambientales definidos.

e) Estudio comparativo de la situación ambiental actual, con la actuación derivada del proyecto objeto de la evaluación, para cada alternativa examinada.

f) Las descripciones y estudios anteriores se harán de forma sucinta, en la medida en que fueran precisas para la comprensión de los posibles efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

4. Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta, como en sus alternativas.

a) Se incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles, de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales indicados en el apartado 3 para cada alternativa examinada. En su caso, se incluirán las modelizaciones necesarias para completar el inventario ambiental, e identificar y valorar los impactos del proyecto.

b) Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones, entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto. Entre las acciones a estudiar figurarán las siguientes:

1.º La construcción y existencia del proyecto, incluidas, cuando proceda, las obras de demolición.

2.º El uso de recursos naturales, en particular la tierra, el suelo, el agua y la biodiversidad (recursos naturales), teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, la disponibilidad sostenible de tales recursos.

3.º La emisión de contaminantes, ruido, vibración, luz, calor y radiación, la creación de molestias y la eliminación y recuperación de residuos.

4.º Los riesgos para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente (debidos, por ejemplo, a accidentes o catástrofes).

5.º La acumulación de los efectos del proyecto con otros proyectos, existentes y/o aprobados, teniendo en cuenta los problemas medioambientales existentes relacionados con zonas de importancia medioambiental especial, que podrían verse afectadas o el uso de los recursos naturales.

6.º El impacto del proyecto en el clima (por ejemplo, la naturaleza y magnitud de las emisiones de gases de efecto invernadero, y la vulnerabilidad del proyecto con respecto al cambio climático).

La descripción de los posibles efectos significativos con respecto a los factores mencionados en el artículo 35.1, debe abarcar los efectos directos y los efectos indirectos, secundarios, acumulativos, transfronterizos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos del proyecto. Esta descripción, debe tener en cuenta los objetivos de protección medioambiental establecidos a nivel de la Unión o de los Estados miembros, y significativos para el proyecto.

En su caso, se deberán estudiar las repercusiones del proyecto sobre los diferentes elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

La descripción de los métodos de previsión o de los datos utilizados para definir y evaluar los efectos significativos en el medio ambiente, incluidos detalles sobre dificultades (por ejemplo, deficiencias técnicas o falta de conocimientos) a las que se ha tenido que hacer frente al recopilar la información, y las principales incertidumbres que conllevan.

c) La cuantificación de los efectos significativos de un plan, programa o proyecto sobre el medio ambiente consistirá en la identificación y descripción, mediante datos mensurables, de las variaciones previstas de los hábitats y de las especies afectadas, como consecuencia del desarrollo del plan o programa, o por la ejecución del proyecto. Se medirán en particular las variaciones previstas en:

1.º Superficie del hábitat o tamaño de la población afectada, directa o indirectamente, a través de las cadenas tróficas, o de los vectores ambientales, en concreto, flujos de agua, residuos, energía o atmosféricos, suelo, ribera del mar y de las rías. Para ello se utilizarán unidades biofísicas del hábitat o especie afectadas.

2.º La intensidad del impacto con indicadores cuantitativos y cualitativos. En caso de no encontrar un indicador adecuado al efecto, podrá diseñarse una escala que represente, en términos de porcentaje, las variaciones de calidad experimentadas por los hábitats y especies afectados.

3.º La duración, la frecuencia y la reversibilidad de los efectos que el impacto ocasionará sobre el hábitat y especies.

4.º La abundancia o número de individuos, su densidad o la extensión de su zona de presencia.

5.º La diversidad ecológica medida, al menos, como número de especies, o como descripción de su abundancia relativa.

6.º La rareza de la especie o del hábitat (evaluada en el plano local, regional y superior, incluido el plano comunitario), así como su grado de amenaza.

7.º La variación y cambios que vayan a experimentar, entre otros, los siguientes parámetros del hábitat y especie afectado: el estado de conservación, el estado ecológico cuantitativo, la integridad física, y la estructura y función.

d) *Valoración. Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean, como consecuencia de la ejecución del proyecto. Se jerarquizarán los impactos ambientales, identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.*

5. Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.

Se describirán las medidas previstas para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos significativos de las distintas alternativas del proyecto sobre el medio ambiente, tanto en lo referente a su diseño y ubicación, como en cuanto a la explotación, desmantelamiento o demolición. En particular, se definirán las medidas necesarias para paliar los efectos adversos sobre el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

Las medidas compensatorias consistirán, siempre que sea posible, en acciones de restauración, o de la misma naturaleza y efecto contrario al de la acción emprendida.

El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental.

6. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, contenidas en el estudio de impacto ambiental, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación, desmantelamiento o demolición. Este programa atenderá a la vigilancia, durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto. El presupuesto del proyecto incluirá la vigilancia y seguimiento ambiental, en fase de obras y fase de explotación, en apartado específico, el cual se incorporará al estudio de impacto ambiental.

Los objetivos del programa de vigilancia y seguimiento ambiental son los siguientes:

a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

1.º Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.

2.º Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.

3.º *Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.*

4.º Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

b) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación. El estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase, considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos:

1.º Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.

2.º Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.

3.º Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

7. Vulnerabilidad del proyecto.

Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

8. Evaluación ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000.

El apartado de evaluación de repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000 incluirá, de manera diferenciada para cada una de las alternativas del proyecto consideradas, lo siguiente:

a) Identificación de los espacios afectados, y para cada uno identificación de los hábitats, especies y demás objetivos de conservación afectados por el proyecto, junto con la descripción de sus requerimientos ecológicos más probablemente afectados por el proyecto y la información disponible cuantitativa, cualitativa y cartográfica descriptiva de su estado de conservación a escala del conjunto espacio.

b) Identificación, caracterización y cuantificación de los impactos del proyecto sobre el estado de conservación de los hábitats y especies por los que se ha designado el lugar, sobre el resto de los objetivos de conservación especificados en el correspondiente plan de gestión, y en su caso sobre la conectividad con otros espacios y sobre los demás elementos que otorgan particular importancia al espacio en el contexto de la Red y contribuyen a su

coherencia. La evaluación de estos impactos se apoyará en información real y actual sobre los hábitats y especies objeto de conservación en el lugar.

c) Medidas preventivas y correctoras destinadas a mitigar los impactos, y medidas compensatorias destinadas a compensar el impacto residual, evitando con ello un deterioro neto del conjunto de variables que definen el estado de conservación en el conjunto del lugar de los hábitats o las especies afectados por el proyecto.

d) Especificidades del seguimiento de los impactos y medidas contemplados.

9. Resumen no técnico de la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes.

El documento de síntesis no debe exceder de veinticinco páginas, y se redactará en términos asequibles a la comprensión general.

10. Lista de referencias bibliográficas consultadas para la elaboración de los estudios y análisis y listado de la normativa ambiental aplicable al proyecto.

Además de los anteriores contenidos requeridos por la legislación vigente, el Documento de Alcance, de fecha 3 de abril de 2019 y redactado por el Órgano Ambiental, recoge las demandas de las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas, las cuales se adjuntan en el Anejo 3 del presente documento y en el cual también se analiza cada una de las aportaciones recibidas a la consulta pública del Documento Inicial, y el modo en que las mismas han sido atendidas.

3. ESTUDIOS PREVIOS.

Para el correcto desarrollo de los trabajos de redacción de este estudio de impacto ambiental se han considerado los siguientes documentos, relacionados de un modo directo e indirecto con la contextualización del proyecto (como es el caso del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto original del año 2.004, el cual consideraba la realización de la restauración de las playas de La Llana mediante un dragado de arenas al SO de Cabo de Palos⁵ y vertido de las mismas en las referidas playas) y el análisis de alternativas:

- *“Campaña de sondeos marinos frente a San Pedro del Pinatar”*, realizada en 1.996 por Alfonso y Asociados, en la que se definió una zona de yacimiento de arenas situada al norte de San Pedro del Pinatar.
- *“Estudio de biosfera marina e informe medioambiental de la costa frente a San Pedro del Pinatar”*, realizado en 1.997 por Tecnoambiente, S.L. a instancias de la Dirección General de Costas.
- *“Proyecto de extracción de arenas del fondo marino frente a la costa de San Pedro del Pinatar”*, realizado en 1.998 por Iberinsa por encargo de la Dirección General de Costas. Junto al citado proyecto se presentó el *“Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de extracción de arenas y aportación a las playas de Barraca Quemada y La Llana”*. El proyecto y el EIA fueron sometidos a procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental. Los resultados del proceso de Participación Pública fueron comunicados por la Dirección General de Calidad Ambiental con fecha de 7 de agosto de 1.999.
- *“Proyecto de ejecución material y estudio de impacto medio ambiental para la regeneración de las Playas de La Llana”*. 2.004. Redactado por Taller de Ingeniería Ambiental, S.L., en este proyecto se justifican una serie de soluciones técnicas, además de realizarse un exhaustivo análisis ambiental.
- *“Prospección arqueológica en la Playa de la Llana, T.M. de San Pedro del Pinatar (Murcia)”*. 2.005. Realizado por la Empresa Arqueología Integral, S.L., el objeto de los trabajos es realizar una prospección arqueológica en la zona de proyecto con

⁵ No se citan documentos accesorios referidos a un potencial dragado al SO de Cabo de Palos al descartarse el mismo por cuestiones técnicas y ambientales.

- motivo de la realización del proyecto de regeneración de las playas de La Llana propuesto en aquel entonces. La zona de estudio abarcada por esta prospección arqueológica engloba la zona sumergida entre el dique sur de puerto de San Pedro del Pinatar y Punta de Algas, desde el estrán de la playa hasta la isobata de -5m.
- *“Estudio de caracterización sedimentaria mediante sónar de barrido lateral y toma de muestras en San Pedro del Pinatar (Murcia)”*. 2.009. El estudio desarrollado por la empresa ESGEMAR, S.A., tiene por objeto el obtener una descripción morfológica de las zonas marinas del conjunto de playas de La Llana mediante el empleo de un sónar de barrido lateral de alta resolución, además de recoger y analizar muestras para un mejor conocimiento de la zona.
 - *“Estudio de la evolución morfológica de las playas de Barraca Quemada y La Llana (San Pedro del Pinatar)”*. 2.009. Estudio desarrollado por el Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales, Sección de Puertos y Costas de la Universidad de Granada a instancias del Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar. En el documento se caracteriza el tramo de costa de referencia y se analizan los datos proporcionados por los estudios desarrollados previamente en la zona por la empresa ESGEMAR, de modo que se define el funcionamiento dinámico de la zona y se proponen una serie de recomendaciones al Ayuntamiento para la gestión del conjunto de playas de La Llana.
 - *“El Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Actividades humanas y conservación”*. 2.014. Constituye una de las publicaciones más actualizadas, completas y exhaustivas realizadas hasta la fecha del contexto de la zona de proyecto. Fue editada por la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia y Universidad de Murcia (Servicio de Publicaciones), y su autor es D. Gustavo A. Ballesteros Pelegrín.
 - Estudio *“Actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana”*, redactado en 2.019 por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (en adelante, IH Cantabria). En este documento técnico además de realizarse un exhaustivo análisis hidrodinámico de la playa y de su evolución desde la

construcción del puerto de San Pedro del Pinatar, se justifican una serie de soluciones de ingeniería para la restauración del conjunto de playas de La Llana.

- *Documento de Alcance del Estudio de Impacto Ambiental de la actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana*, de fecha 3 de abril de 2.019, y adjunto como Anejo 4 al presente Estudio de Impacto Ambiental. El documento de alcance, redactado por el Órgano Ambiental, y fruto de la consulta a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas, desarrolla los contenidos del presente estudio de impacto ambiental como complemento a los requerimientos mínimos que establece la legislación vigente.
- *“Proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana” memoria y anejos*), redactado por Azentia Desarrollo e Ingeniería S.L., de fecha Julio de 2.020, y analizado a los efectos ambientales en el presente Estudio de Impacto Ambiental. El proyecto de ejecución desglosa y detalla el desarrollo de las distintas actuaciones de la solución de ingeniería finalmente adoptada, tras la justificación técnica y ambiental desarrollada previamente en el documento técnico *“Estudio de Alternativas al Proyecto de acondicionamiento de las playas de la Llana, T.M. de San Pedro del Pinatar (Murcia)”*, que también forma parte del expediente de evaluación ambiental.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SU ENTORNO.

4.1. LOCALIZACIÓN.

El tramo costero objeto de estudio comprende aproximadamente 3.000 metros de longitud, desde el dique sur del puerto de San Pedro del Pinatar hasta la conocida como “Punta de Algas”, incluyendo las playas de “la Barraca Quemada” y “La Llana”, denominadas en su conjunto como “playas de La Llana”.

Las referidas playas constituyen el borde litoral de la barra de arenas que configuran la porción norte de La Manga del Mar Menor, y conforman a su vez el cordón dunar que separa la explotación salinera adyacente con el Mar Mediterráneo. Las referidas playas quedan integradas dentro Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.

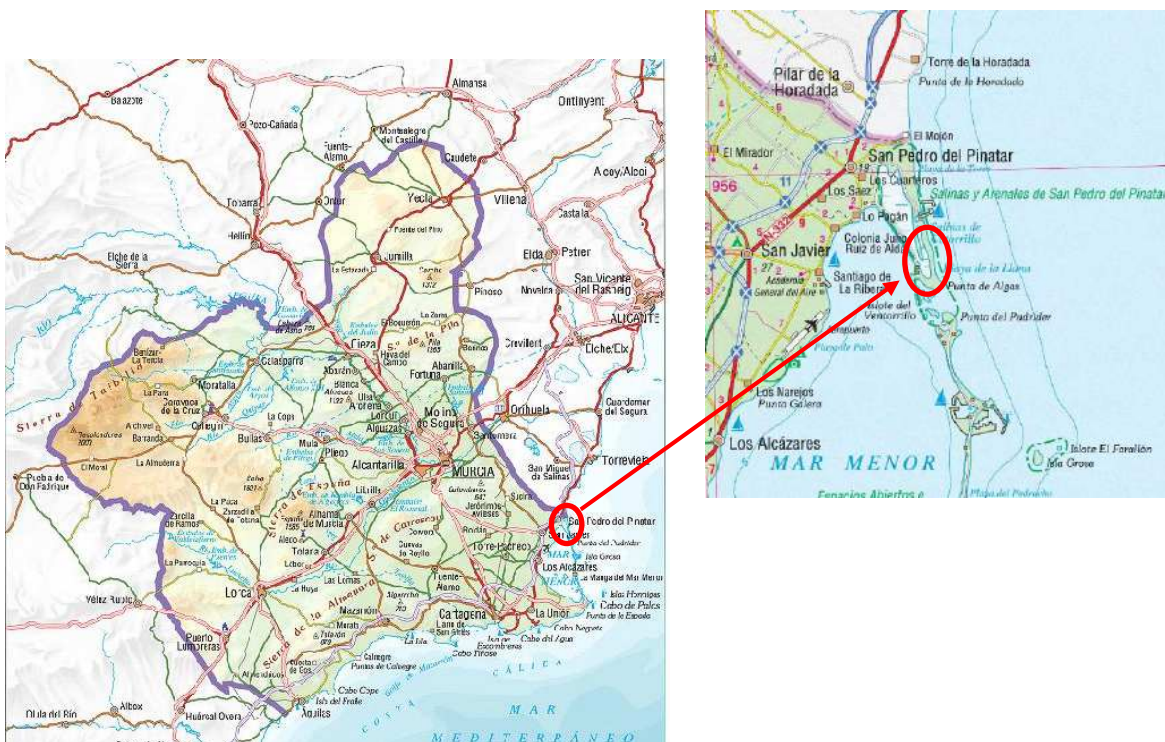


Imagen 1. Detalle de situación. Fuente: Cartomur

4.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.

La alteración de la dinámica litoral en la zona de estudio, consecuencia de la construcción del puerto de San Pedro del Pinatar, sumada a la exposición a los temporales de levante, ha ocasionado una progresiva y preocupante regresión del cordón dunar de las

playas de La Llana, situación que ha puesto en grave riesgo a los ecosistemas de la zona y, por ende, a la integridad ambiental de las distintas zonas declaradas en su contexto. Por ello, los objetivos del proyecto evaluado a los efectos ambientales en el presente documento son: **frenar la erosión que acontece en el referido tramo de costa mediante una solución capaz de perdurar en el tiempo, junto a un adecuado programa de mantenimiento.**



Imagen 2. Imágenes tras el fuerte temporal de los días 17 y 18 de diciembre de 2.016. Se aprecia la acción del oleaje sobre la base del frente dunar en la playa, así como la gran cantidad de arribazones de *Posidonia oceanica* arrastrados por el oleaje hasta la playa.

En la siguiente sucesión de ortofotos históricas se aprecia la clara recesión de las playas de La Llana desde la construcción del puerto de San Pedro del Pinatar, a la par que el paulatino incremento en anchura de la playa de la Torre Derribada por incremento de la sedimentación, consecuencia del efecto barrera que ejerce el puerto al transporte de sedimento:



Imagen 3. Ortofoto del vuelo Ruiz de Alda (1.929). En color rojo, la actual línea de costa.



Imagen 4. Ortofoto del vuelo americano USAF56 (1.956). En color rojo, la actual línea de costa. Puede distinguirse el espigón norte del actual Puerto de San Pedro.



Imagen 5. Ortofoto de 1981. En color rojo, la actual línea de costa. Puede apreciarse la prolongación del espigón norte del puerto de San Pedro del Pinatar en sentido sur.



Imagen 6. Ortofoto de 1997. En color rojo, la actual línea de costa. Se aprecia la presencia de los espigones norte y sur del puerto de San Pedro del Pinatar.



Imagen 7. Ortofoto de 2.002. En color rojo, la actual línea de costa.



Imagen 8. Ortofoto de 2.009. En color rojo, la actual línea de costa.



Imagen 9. Ortofoto de Spot5 (2.014). En color rojo, la actual línea de costa.



Imagen 10. Estado del ancho de playa en zona norte de La Llaneta tras temporal de septiembre de 2.019.



Imagen 11. Acceso norte desde aparcamiento del puerto de San Pedro del Pinatar a la playa de La Llana, donde la erosión ha dejado parcialmente descalzada e inutilizada la losa de acceso a la playa. Junio 2.019.



Imagen 12. Acceso norte desde aparcamiento del puerto de San Pedro del Pinatar a la playa de La Llana, donde la erosión tras el temporal de septiembre de 2.019 ha dejado totalmente descalzada e inutilizada la losa de acceso a la playa.

4.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

Se describen a continuación las alternativas analizadas para cumplir los objetivos propuestos con el proyecto, las cuales fueron ampliamente abordadas en el Documento Inicial con el que dio comienzo el procedimiento de evaluación ambiental. Se incluyen entre las alternativas la alternativa 0 tendencial o de no actuación:

- Alternativa 0 - Mantener la situación actual
- Alternativa 1 - Demolición del puerto de San Pedro del Pinatar.
- Alternativa 2 - Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa de la Torre Derribada y disposición de 1 espigón de escollera.
- Alternativa 3 - Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa de la Torre Derribada y disposición de 2 espigones de escollera. Gestión periódica del sedimento.

Se ha desestimado la posibilidad de modificar la geometría del espigón sur de la instalación portuaria de San Pedro del Pinatar dado que, a juicio del órgano promotor, el cual ha contado con el asesoramiento técnico del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (en adelante, IH Cantabria), si se disminuye la pendiente del talud, disminuye la reflexión del oleaje y, por tanto, la altura de ola en el retroceso sería menor que la actual, pero se seguirá teniendo reflexión y, además, el efecto match stem, por tanto de no ejecutarse el espigón que contempla la Alternativa 2 así como la Alternativa 3, seguirá persistiendo el problema.

En cuanto a la comparación de alternativas por emisión de GEI, se ha optado por un criterio cualitativo dada la fase de proyecto en que se procede a la evaluación. En este sentido cabe apuntar que:

- La alternativa 0 o tendencial no se evalúa a efectos de emisión directa de GEI por considerar que las emisiones son de carácter indirecto: la alternativa no ejecuta obra, pero se desarrollan actuaciones de mantenimiento en la playa consecuencia en parte de la acción del cambio climático con sus

correspondientes emisiones de GEI por la maquinaria utilizada para las obras, circunstancia a la que se suma el que, debido al deterioro de la línea de costa, los residentes de las inmediaciones en muchas ocasiones haciendo uso de sus propios vehículos se deben desplazar más lejos para hacer uso de la playa en temporada estival. Esta alternativa mantiene la actual tasa de colmatación de la gola de la Encañizada (debida a la erosión de las playas de La Llana y transporte de las arenas en sentido norte a sur) y, a juicio del órgano promotor, llegará un momento en que será preciso actuar en los calados de la zona con la consiguiente emisión de GEI y afección a los recursos pesqueros de la Encañizada, emisiones a las que se sumarían las generadas para el mantenimiento de las balsas salineras cuya permanencia se pone en riesgo debido al retroceso de la línea de costa por la erosión de la barra litoral que las separa del Mar Mediterráneo, que la hace más vulnerable ante los temporales y la acción del cambio climático.

- La Alt 1 no se valora en cuanto a la emisión de GEI debido a que a juicio del órgano promotor incurre en costes desproporcionados, si bien cualitativamente es la que mayor obra y por tanto mayor potencial emisor de GEI asociados contempla.
- La Alternativa 2 conlleva menor emisión directa de GEI al tener menor obra que la Alternativa 3 y no ser necesario mantenimiento de espigones (como sí sucede para el caso del espigón sur de la Alternativa 3), pero por el contrario, la Alt 2 incurre en mayor emisión indirecta de GEI para mantener el perfil de playa en las zonas que se sigan erosionando, a la par que no se remedia la colmatación de la zona de la Encañizada (aspecto comentado para la Alt 0).

El órgano promotor considera que:

- reutilizar las arenas acumuladas en el espigón sur (Alt 3) para labores puntuales de mantenimiento del frente de playa de La Llana es más sostenible en cuanto a la emisión de GEI que emplear arena procedente de

zonas más distantes (potencial aspecto ligado a la Alt 2, de proseguir la pérdida de línea de costa, aunque implique que acontezca con una tasa menor).

- controlar la acumulación de arena a barlovento del espigón de Punta de Algas (considerado en la Alt 3) y realizar pequeños mantenimientos anuales desde el punto de vista ambiental más sostenible que dejar que las arenas se sigan sedimentando en la gola de la Encañizada y posiblemente tener que realizar a futuro actuaciones duras en la zona (por ejemplo, grandes dragados), con la dificultad añadida que representa el operar en la zona de la gola, y las consiguientes emisiones de GEI.
- la construcción del dique norte considerado por las Alternativas 2 y 3, y la regeneración de la playa de La Llana, suponen un avance en protección de la costa que aumentará la resiliencia del sistema litoral y dunar frente al efecto de los temporales y acción del cambio climático.

4.3.1. Alternativa 0: mantener la situación actual.

Como primera alternativa se valora el mantenimiento de la actual situación. Esta alternativa es difícilmente justificable, ya que el retroceso de la línea de costa resulta evidente y permanecería activo, llegando en algunos puntos a mediar solamente 10 metros entre el estrán de la playa y la zona dunar en días de flojo oleaje. El mantenimiento de la actual situación agravará el estado de la zona dunar, y con ello, de las comunidades biológicas y valores ambientales del conjunto de los espacios naturales protegidos en la zona emergida y, además, pone en peligro el mantenimiento de la actividad salinera, consecuencia de:

- El incremento del nivel del mar debido al cambio climático.
- La progresiva recesión de la playa al seguir actuando los factores erosivos, entre ellos, las corrientes erosivas y de deriva, así como estacionalmente los temporales.

- La nula llegada de sedimento desde la zona norte (playa de la Torre Derribada) consecuencia de la barrera al transporte sedimentario que supone el puerto de San Pedro del Pinatar.

Al contrario de lo que cabría esperar, el mantenimiento de la actual situación, si bien no incurre en partidas presupuestarias de un modo directo, suponen una pérdida a medio plazo de valiosos recursos ambientales ligados a las playas de La Llana, su sistema dunar, así como la afección a las explotaciones salineras, y a largo plazo, incluso acelerar el proceso de “mediterrización” del Mar Menor, consecuencia de la desaparición de la barra norte del Mar Menor que lo separa del Mar Mediterráneo.

La alternativa 0 plantea un impacto comprobado sobre la geomorfología costera y dinámica litoral por la barrera al transporte de sedimentos, e incremento del factor erosivo que supone el puerto de San Pedro del Pinatar para el conjunto de las playas de La Llana. Igualmente se espera un impacto muy significativo sobre el paisaje dunar, los espacios protegidos (en especial Red Natura 2000) y los hábitats que los conforman dada la progresiva recesión del cordón dunar. El posible cambio en los usos del suelo en la zona de proyecto en caso de perseverar la recesión de la playa se considera también significativa, afectando a las salinas de San Pedro del Pinatar y su importancia económica y ambiental, así como a la zona de la gola de las Encañizadas por colmatación debido a la arena erosionada de la playa de La Llana y transportada hacia el sur.

Por el contrario, se contemplan respectivamente como impactos de signo positivo los asociados con la socioeconomía y los valores históricos y culturales vinculados principalmente al polo de desarrollo que representa el puerto y más concretamente sobre la pesca profesional (salvo en la zona de la Encañizada, que como antes se citó está en continua colmatación en parte con arenas erosionadas desde La Llana y transportadas en dirección sur), náutica de recreo, y resto de sectores productivos asociados directa e indirectamente a los mismos.

4.3.2. Alternativa 1: demolición del puerto de San Pedro del Pinatar.

Como siguiente alternativa se valora la demolición del Puerto de San Pedro del Pinatar, por ser el causante de la modificación de la dinámica litoral en la zona que, además de provocar la excesiva erosión de las playas de La Llana en la zona norte, magnifica el régimen acretivo de la playa de la Torre Derribada y con ello imposibilita el abastecimiento natural de arena a las playas de La Llana. Esta alternativa implicaría la total demolición de la infraestructura, incluyendo las instalaciones pesqueras (lonja, tinglados...), recreativas (Club Náutico Villa de San Pedro, y el Puerto Deportivo Marina de Las Salinas), así como las zonas de varada, naves y zonas comerciales. Por otro lado, sería necesaria la restauración ambiental de la zona, así como la regeneración de la línea de costa.

Desde el punto de vista económico, esta alternativa implicaría no solo las obras de demolición y restauración ambiental: también la repercusión social asociada al sector pesquero, los usuarios (asociados o no) de las instalaciones recreativas, y comercios directos e indirectos.

La demolición del puerto de San Pedro del Pinatar supondría una obra técnicamente compleja por la eliminación de una infraestructura de aproximadamente 270.300 m², incluyendo los diques, puntos de amarre, pantalanes de los puertos deportivos y zonas de amarre, así como las instalaciones y servicios que existen en la zona.



Imagen 13. Perspectiva aérea de la zona portuaria de San Pedro del Pinatar.

Las demoliciones deberían ser realizadas mediante la utilización de maquinaria pesada entre la que se incluiría grúas de gran tonelaje y pontonas de gran capacidad, lo cual afectará de un modo directo por molestias e incrementos de la turbidez a las especies catalogadas del medio emergido y sumergido, prolongándose las obras y sus molestias varios meses (posiblemente años) hasta un total desmantelamiento y restauración de la zona, con la potencial afección significativa y prolongada sobre las especies nidificantes de las ZEPA del lugar, y los hábitats de interés comunitario cartografiados en las inmediaciones del mismo.

Desde el punto de vista de la mejora de la dinámica litoral, la eliminación del puerto supondría la práctica supresión de las turbulencias generadas contiguas a éste al norte de las playas de La Llana. De este modo, la dinámica de aporte de sedimento procedente del norte hacia la zona sur de La Llana se retomaría naturalmente. Por otro lado, el terreno resultante quedaría tan deteriorado y dañado que no es posible predecir sus características físicas ni mecánicas, o ambientales, por lo que su simulación y estudio es muy complejo y presenta un alto nivel de incertidumbre.

El coste económico de una obra de demolición portuaria con la contemplada, teniendo en cuenta unos precios razonables de mercado sin entrar en demasiado detalle, sería, según criterio del órgano promotor y documentación asociada al expediente, de más 525M€.

A los costes anteriores sería necesario sumar el impacto socioeconómico que implicaría para el sector pesquero, empresas que operan de un modo directo e indirecto, los clubes náuticos, etc., lo que supondría una importante repercusión en el PIB de la comunidad autónoma y la economía del municipio. En este sentido, y dadas las estimaciones directas de la demolición más las consecuencias indirectas para la economía local y regional, puede justificarse que a día de hoy se trata de una medida que incurre en un coste totalmente desproporcionado.

Las obras de desmantelamiento del puerto conllevarían impactos significativos sobre la atmósfera y generación de ruido durante las labores de demolición. Respecto al medio físico se considera como positiva la consecuencia que la eliminación de la infraestructura tendría sobre la recuperación de la geomorfología y de la dinámica litoral

en la zona de proyecto, si bien durante las labores de demolición y restauración se podría incurrir potencialmente en un impacto importante sobre la calidad del agua, principalmente por resuspensión de sedimento y movilización de contaminantes acumulados durante años en el fondo de la zona portuaria.

Las principales ventajas que desde el punto de vista ambiental conllevaría la ejecución de esta alternativa es que, debido a la recuperación de la dinámica litoral en la zona, se favorecería de un modo muy positivo el mantenimiento de los ecosistemas dunares y con ello los valores naturales y paisajísticos asociados a los mismos, aunque sería de esperar tal y como antes se citaba una afección importante hacia las comunidades bentónicas en las inmediaciones del puerto debido a la movilización de sedimento, cambios en las condiciones de turbidez, alteración del sustrato, y movilización de contaminantes acumulados durante años en el fondo de la actual zona portuaria. También se esperaría una fuerte afección sobre las comunidades de aves nidificantes por molestias debido a ruidos por demolición y constante trasiego de vehículos para evacuar la gran cantidad de escombros generados.

Destacar como otros impactos muy relevantes la afección sobre los valores patrimoniales asociados al sector pesquero profesional y a las infraestructuras de un modo directo e indirecto (servicios y zonas portuarias, movilización hasta vertedero de los residuos etc.), y muy especialmente, el crítico golpe que supondría para la economía.

4.3.3. Alternativa 2: Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa de la Torre Derribada y disposición de 1 espigón de escollera.

En la zona contigua al sur del puerto de San Pedro del Pinatar, se ha comprobado que el retroceso de la línea de costa ha sido mayor debido a fenómenos locales como la reflexión del oleaje y el fenómeno “match stem”. Además, se trata de una zona donde la erosión pone en peligro edificios y servidumbres situados en primera línea de playa.

La alternativa plantea la alimentación artificial de la zona más duramente erosionada de las playas de La Llana (los primeros 250 m en sentido norte a sur desde el

espigón sur del puerto de San Pedro del Pinatar) con 34.000m³ de arenas procedentes de la playa de la Torre Derribada, sita al norte del puerto de San Pedro del Pinatar. La playa restaurada se diseña teniendo en cuenta la dirección media del flujo de energía del oleaje local (85°) y con base a la parábola de equilibrio de Hsu (1989), creando así una playa en equilibrio dinámico. El aporte de estas arenas se realizaría fuera de zonas con presencia de *Posidonia oceanica*, al igual que la disposición del espigón de escollera destinado a modificar las condiciones que actualmente potencian la erosión de la playa (espigón de 150 m de longitud, de escollera y material todo uno de cantera, perpendicular al talud del contradique sur del Puerto de San Pedro del Pinatar cuyo objetivo es disipar la energía producida por los vórtices contiguos al puerto).



Imagen 14. Alimentación artificial y construcción de espigón. Fuente: *Proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana*. IH Cantabria (2.019)

Esta alternativa, además, considera la restauración ambiental de la zona mediante:

1. colocación de una línea de captadores de arena, en zona adscrita al puerto y utilizada como parking al sur de la playa de la Torre Derribada. No se considera una restauración más extensa de la playa tal y como el Documento Inicial

preveía dado que la zona norte de la playa, la más afectada por los fenómenos erosivos, está siendo objeto de mejora por parte del proyecto Life Salinas (<https://lifosalinas.es/>).

2. Descompactación y revegetación con especies autóctonas de la zona de aparcamiento al sur de la playa de la Torre Derribada (adscrita al puerto). No se considera una restauración más extensa de la playa tal y como el Documento Inicial preveía dado que la zona norte de la playa, la más afectada por los fenómenos erosivos, está siendo objeto de mejora por parte del proyecto Life Salinas (<https://lifesalinas.es/>).
3. Adecuación del acceso a la playa de La Llana desde el puerto de San Pedro del Pinatar para adecuarlo paisajísticamente y funcionalmente a la restauración de playa seca a realizar.
4. Recuperación de pistas de tránsito existentes en el sistema dunar (ámbito en el que no actúe el Proyecto LIFE Salinas).
5. Mejora ambiental del sistema dunar en función de su evolución en el momento de ejecución de la obra, consistente en Eliminación de EEI y en Instalación de captadores en blowouts.

Las actuaciones 1, 2, 4 y 5 se llevarían a cabo principalmente en las zonas media y sur de la playa de la Barraca Quemada (consideradas en su conjunto como “Playas de La Llana”), donde el cordón dunar presenta evidentes signos de degradación. Por su parte, la actuación nº3 se realizaría en el acceso a la playa desde el parking del puerto de San Pedro del Pinatar. La valoración ambiental de este tipo de actuaciones es positiva, puesto que se mejoraría el cordón dunar que constituye el límite superior de la playa seca, frenaría la tendencia de erosión eólica actual, además de potenciar la mejora paisajística de la zona más antropizada de la playa, y mejorar la zona utilizada como parking al sur de la playa de Torre Derribada y zona sur de las dunas litorales, especialmente aquellas pistas de paso entre dunas creadas por el tránsito de usuarios de las playas, que alteran la morfología dunar y la comunidad de especies de la misma. No obstante, sería de esperar un potencial impacto sobre la calidad atmosférica y por ruidos derivados del tránsito de maquinaria

pesada en las labores de aportación de materiales desde la playa de la Torre Derribada a la playa de La Llana, a lo que se suma la construcción del nuevo espigón de escollera. Este impacto en cualquier caso sería temporal y su afección sobre las especies podría reducirse con un adecuado plan de obra teniendo en cuenta los ciclos biológicos de las mismas.

A nivel geomorfológico, se conseguiría una significativa estabilización de la playa, la cual se ha erosionado progresivamente desde la construcción del Puerto de San Pedro del Pinatar. Esta alternativa, debido a la aportación de materiales en la parte seca de la playa hacia el mar para recuperar parte de la línea de costa original, y la disposición de un espigón, alteraría puntualmente la actual dinámica litoral local, buscando mermar el régimen de corrientes que potencian la erosión del norte de la playa. Se estima, además, una afección temporal moderada sobre la calidad del agua por incremento de la turbidez durante la extracción y los aportes de materiales. Este impacto puede reducirse gracias a la disposición de geotextiles, la selección de días de baja marejada y oleaje para realizar los aportes, además de realizar los mismos de un modo progresivo y por pequeñas zonas para evitar al máximo molestias y condiciones desfavorables de turbidez. En la zona de extracción de arena habría que considerar las corrientes y marejadas para reducir al máximo la resuspensión de sedimentos, además de no dificultar el uso público de la zona ni sus valores ambientales. Tras la captación de arena, se procederá a la nivelación y descompactación de las zonas de tránsito de maquinaria para así devolver la naturalidad a la zona de acceso y de actuación en la Torre Derribada.

Gracias a la significativa estabilización de las fuerzas erosivas que actúan sobre el norte de las playas de la Llana, así como por la mejora del sistema dunar, se corregirá de un modo muy significativo el estado y protección de los ecosistemas terrestres, haciéndolos además más resilientes frente a los efectos de los picos erosivos con motivo de los temporales en la zona. Desde el punto de vista de los ecosistemas marinos, la disposición del espigón no representaría una solución que potencie los ecosistemas en la zona debido a las características y formas de los materiales (si bien a largo plazo puede suponer un incremento de hábitats de arrecife, que compense parcialmente el enterramiento de parte de este hábitat con motivo de la ejecución de obra), a lo que se sumaría el impacto negativo por el enterramiento de las comunidades presentes en el lugar donde se prevé su disposición (*Caulerpa prolifera* sobre mata muerta de *Posidonia oceanica*).

Globalmente, la restauración de la playa sería positiva sobre los espacios protegidos, ya que mejoraría la protección de los hábitats dunares, los impactos de las obras sobre las especies de la ZEPA e IBAs serían temporales y de fácil gestión, y si bien se esperaría un impacto por enterramiento de hábitats en los primeros metros de playa sumergida no se afectaría a los hábitats bentónicos de mayor valor ambiental (las praderas de *Posidonia oceanica*). La estabilización de la zona dunar conllevaría un potencial impacto paisajístico positivo, máxime al reducirse la erosión actualmente existente, potenciar la maduración y recuperación dunar mediante captadores de arena en pistas creadas por tránsito de usuarios de la playa, y gracias a la nueva infraestructura que supone el espigón que, si bien sería un nuevo elemento paisajístico artificial, se circunscribe a una zona antropizada (en comparación con el resto del entorno en el que acontece el proyecto). Las mejoras que representa esta alternativa derivadas de la protección y recuperación del borde costero en los primeros metros de playa seca podrían puntualmente (por ejemplo tras grandes temporales) necesitar de labores de mantenimiento, si bien a pequeña escala, mediante aportaciones de pequeño volumen, pudiéndose emplear para ello los materiales sedimentados al norte del puerto de San Pedro del Pinatar, en la zona sur de la playa de la Torre Derribada, materiales que de no ser por la barrera que representa el puerto al transporte litoral, llegarían de un modo natural a las playas de La Llana.

Esta alternativa tendría un impacto positivo sobre el mantenimiento de la socioeconomía (mantenimiento de los sectores pesqueros, náuticos de recreo, y asociados en la zona portuaria, así como por el mantenimiento de los valores ambientales de la zona, e indirecto sobre la explotación salinera) y el patrimonio histórico y cultural al respetarse los usos tradicionales que se desarrollan en las inmediaciones de la zona de proyecto. No sería de esperar un impacto negativo significativo sobre la red de infraestructuras, ya que la movilización de arenas hasta la zona de proyecto no es significativa (aproximadamente 1.000 metros).

4.3.4. Alternativa 3: Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa de la Torre Derribada y disposición de 2 espigones de escollera.

En la zona norte contigua al puerto de San Pedro del Pinatar, se ha comprobado que el retroceso de la línea de costa ha sido mayor debido a fenómenos locales como la reflexión del oleaje y el fenómeno “match stem”. Además, la erosión pone en peligro los edificios y servidumbres situados en primera línea de playa.

A diferencia de la Alt nº2, esta alternativa considera la construcción de un segundo espigón en la zona de Punta de Algas, y la movilización periódica de las arenas que se sedimentarán a barlovento del referido espigón para acometer pequeñas restauraciones de zonas situadas a lo largo de la playa de La Llana afectadas por temporales y erosión. El sedimento que pretende captar el referido espigón de Punta de Algas actualmente se escapa del sistema de playas de La Llana hacia el sur, propiciando la colmatación de la gola de la Encañizada, ocasionando un descenso de calados en la referida gola, tal y como los modelos desarrollados por el IH Cantabria, y las distintas noticias ponen de manifiesto: el diario La Opinión de Murcia, en su edición de 4 de noviembre de 2017, publicaba el resultado del proyecto desarrollado por el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA), el cual concluía que esta gola ha visto emerger una superficie de 35 hectáreas entre 2009 y 2017: <http://www.laopiniondemurcia.es/comunidad/2017/11/04/encanizadas-enterradas/872443.html>; <http://www.imida.es/web/imida/-/las-encanizadas-enterradas->

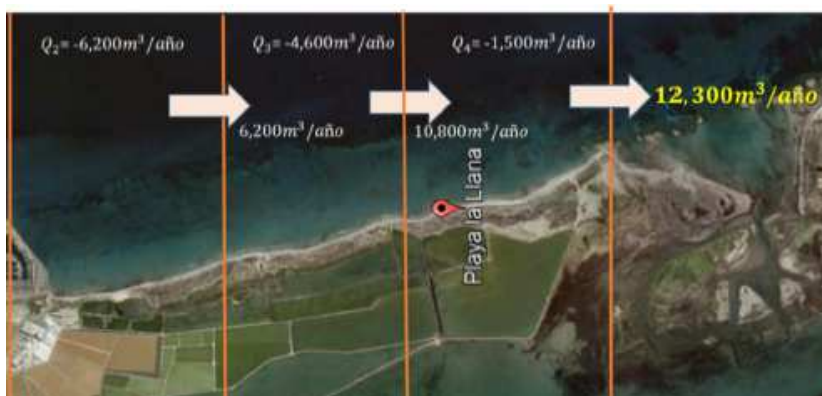


Imagen 15. Cálculo de la movilización de arena desde las playas de La Llana hacia la gola de la encañizada.

Fuente: *Actualización del Proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana*. IH Cantabria (2.019).



Imagen 16. Acumulación de arena en la gola de las encañizadas Fuente: *Actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana*. IH Cantabria (2.019).

La alternativa plantea la alimentación artificial de la zona más duramente erosionada de las playas de La Llana (los primeros 250 m en sentido norte a sur desde el espigón sur del puerto de San Pedro del Pinatar) con 34.000m³ de arenas procedentes de la playa de la Torre Derribada (misma zona de extracción que en la alternativa nº2), sita al norte del puerto de San Pedro del Pinatar. La playa restaurada se diseñaría teniendo en cuenta la dirección media del flujo de energía del oleaje local (85°) y con base a la parábola de equilibrio de Hsu (1989), creando así una playa en equilibrio dinámico. El aporte de estas arenas se realizaría fuera de zonas con presencia de *Posidonia oceanica*, al igual que la disposición de un espigón de escollera destinado a modificar las condiciones dinámicas que potencian la erosión de la playa (espigón similar al de la Alternativa nº2, de 150 m de longitud, de escollera y material todo uno, perpendicular al talud del contradique sur del Puerto de San Pedro del Pinatar cuyo objetivo es disipar la energía producida por los vórtices contiguos al puerto), y un espigón accesorio de contención de 59 m en la zona de Punta de Algas, destinado a generar un buffer de almacenamiento de arena a barlovento del mismo que además de aliviar la velocidad de colmatación de la gola de la Encañizada, posibilitaría disponer de arena para acometer pequeñas actuaciones de restauración/mantenimiento de los puntos más erosionados a lo largo de la línea de playa de La Llana. Este espigón de Punta de Algas, según cálculos optimizados efectuados por el

IH Cantabria, saldría perpendicular a la playa y terminaría en el macizo rocoso. El arranque del espigón debería ubicarse dejando un paso entre 5 y 10 m hasta el pie de la duna⁶.

De acuerdo a la forma en planta de equilibrio de la playa en esta zona, así como cálculos realizados por el IH Cantabria, el volumen máximo de almacenamiento de arena apoyado en el dique de Punta de Algas respecto a la línea de costa actual, sería del orden de 10.000 m³.



Imagen 17. Espigón de contención de arena al final de la playa, permitiendo el paso en la playa entre el dique y la duna. Fuente: *Actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana*. IH Cantabria (2.019)

Esta alternativa, además, considera las siguientes medidas ambientales:

1. colocación de una línea de captadores de arena, en zona adscrita al puerto y utilizada como parking al sur de la playa de la Torre Derribada. No se considera una restauración más extensa de la playa tal y como el Documento Inicial preveía dado que la zona norte de la playa, la más afectada por los fenómenos erosivos, está siendo objeto de mejora por parte del proyecto Life Salinas (<https://lifesalinas.es/>).

⁶ Si bien los primeros estudios realizados por el IH Cantabria apuntaron a un espigón de 65m de longitud, el órgano promotor ha decidido reducir la longitud del mismo hasta los 59m para de este modo no invadir terreno catalogado como Zona de Conservación Prioritaria por el PRUG del PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.

2. Descompactación y revegetación con especies autóctonas de la zona de aparcamiento al sur de la playa de la Torre Derribada (adscrita al puerto). No se considera una restauración más extensa de la playa tal y como el Documento Inicial preveía dado que la zona norte de la playa, la más afectada por los fenómenos erosivos, está siendo objeto de mejora por parte del proyecto Life Salinas (<https://lifesalinas.es/>).
3. Adecuación del acceso a la playa de La Llana desde el puerto de San Pedro del Pinatar para adecuarlo paisajísticamente y funcionalmente a la restauración de playa seca a realizar.
4. Recuperación de pistas de tránsito existentes en el sistema dunar (ámbito en el que no actúe el Proyecto LIFE Salinas).
5. Mejora ambiental del sistema dunar en función de su evolución en el momento de ejecución de la obra, consistente en eliminación de EEI y en instalación de captadores en blowouts.

Las actuaciones 1, 2, 4 y 5 se llevarían a cabo principalmente en las zonas media y sur de la playa de la Barraca Quemada (consideradas en su conjunto como “Playas de La Llana”), donde el cordón dunar presenta evidentes signos de degradación. Por su parte, la actuación nº3 se realizaría el acceso a la playa desde el parking del puerto de San Pedro del Pinatar. La valoración ambiental de este tipo de actuaciones es positiva, puesto que se mejoraría el cordón dunar que constituye el límite superior de la playa seca, frenaría la tendencia de erosión eólica actual, además de potenciar la mejora paisajística de la zona más antropizada de la playa.

No obstante, se esperaría un potencial impacto sobre la calidad atmosférica y por ruidos derivados del tránsito de maquinaria en las labores de aportación de materiales sobre la playa de La Llana desde la playa de la Torre Derribada, a lo que se suma la construcción de los nuevos espigones de escollera y el trasvase periódico de arena desde el espigón de Punta de Algas hasta zonas situadas al norte que necesiten aportes de arena debido a la acción de la erosión y/o los temporales. Este impacto en cualquier caso sería temporal y su afección sobre los hábitats y las especies podría reducirse con un adecuado plan de obra teniendo en cuenta los ciclos biológicos de las especies, no solo en las labores

de construcción, sino también a la hora de realizar los referidos mantenimientos periódicos gracias a las arenas sedimentadas a barlovento del espigón de Punta de Algas.

A nivel geomorfológico se conseguiría una significativa estabilización de la playa según las simulaciones que se incluyen en la documentación técnica del proyecto, la cual se ha erosionado progresivamente desde la construcción del Puerto de San Pedro del Pinatar, tal y como el análisis mediante ortofoto y los referidos modelos de simulación ponen de manifiesto, a lo que esta alternativa sumaría como efecto positivo la reducción de la velocidad de colmatación de la gola de las Encañizadas, lugar de trascendental valor ecológico, etnográfico, económico y paisajístico. Esta alternativa, debido a la aportación de materiales en la parte seca de la playa hacia el mar para recuperar parte de la línea de costa, y la disposición de dos espigones, alteraría puntualmente la actual dinámica litoral local buscando mermar el régimen de corrientes que potencian la erosión de la playa, así como indirectamente, la colmatación de la gola de las Encañizadas. Este impacto potencial se evalúa preliminarmente como positivo. Se estima, además, un potencial impacto sobre la calidad del agua con motivo del incremento de la turbidez durante la extracción y los aportes de materiales desde la playa de la Torre Derribada hacia las playas de La Llana, así como desde Punta de Algas hasta los puntos donde sea preciso realizar pequeñas actuaciones de conservación anualmente.

Gracias a la significativa reducción de las fuerzas erosivas que actúan sobre la playa de la Llana, así como por la restauración del sistema dunar, se mejoraría de un modo muy significativo el estado y protección de los ecosistemas terrestres, haciéndolos además más resilientes frente a los efectos de los picos erosivos con motivo de temporales en la zona. Desde el punto de vista de los ecosistemas marinos, la disposición del espigón perpendicular al contradique sur del puerto de San Pedro del Pinatar no representa una solución que potencie los ecosistemas en la zona debido a las características y formas de los materiales (al menos a corto plazo, si bien a medio y largo plazo se potenciaría la proliferación de hábitat de arrecife que en parte compense la pérdida del mismo entre el espigón y la línea de costa debido al enterramiento del mismo al aportar arena), a lo que se sumaría el impacto negativo y preliminarmente evaluado como moderado por el enterramiento de las comunidades presentes en los primeros metros sumergidos de playa (arenas finas bien calibradas), y por ocupación del fondo debido a la aportación de

escollera. La disposición del espigón norte de La Llana se realizaría fuera de las praderas de *Posidonia oceanica*, y evitará el enterramiento de la comunidad de *Posidonia* sita en las inmediaciones de la bocana del puerto. En la zona de extracción de arena se deberán considerar las condiciones ambientales (marea y corrientes) para reducir al máximo la resuspensión de sedimento y turbidez. En cuanto al espigón a disponer en Punta de Algas, se ejecutará sobre fondos ocupados por mata muerta de *Posidonia oceanica* y con presencia de *Caulerpa prolifera*, por tanto, se evita la afección directa a las praderas de *Posidonia oceánica* por ocupación de superficies. La disposición de este segundo espigón para entrapar parte de la arena que sale del sistema de las playas de La Llana en sentido sur y poder acometer actuaciones puntuales de mantenimiento en las playas de La Llana, además, reducirá indirectamente el ritmo de colmatación de la gola de la Encañizada, zona de trascendental importancia en los intercambios de aguas entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo, y que ha visto reducido su calado al incrementarse la erosión y transporte de arena desde las playas de La Llana hacia la gola. La gola de las Encañizadas es un hábitat de gran importancia para el fartet, los alevines de especies de gran valor ambiental y comercial tales como el mújol, dorada, lubina y magre, y especies de aves que encuentran en dicha zona un hábitat ideal para su alimentación. Además, en la zona se encuentra el lugar definido para la producción de moluscos bivalvos MUR1/51 con especie objeto la almeja fina (*Ruditapes decussatus*), cuyo aprovechamiento peligra de seguir la actual tasa de colmatación.

Globalmente, la restauración de la playa se considera positiva sobre los espacios protegidos, ya que mejora los hábitats dunares, los impactos de las obras sobre las especies son temporales y de fácil gestión, y si bien se espera un impacto por enterramiento de hábitats en los primeros metros de playa, no se afectaría a los hábitats de mayor valor ambiental (las praderas de *Posidonia oceanica*). La protección de la zona dunar conllevaría un impacto paisajístico positivo, máxime al reducirse la erosión actualmente existente y potenciar la maduración dunar mediante captadores de arena y restauración de sendas utilizadas por los usuarios de la playa. La nueva infraestructura que supondría el espigón norte se circunscribiría a una zona antropizada (respecto al resto del ámbito de la actuación). Respecto al espigón sur, sin lugar a dudas supondría un impacto paisajístico sobre una zona de baja antropización, aunque su disposición, además de facilitar la

posterior disponibilidad de arenas para mejorar ambiental y paisajísticamente las playas de La Llana mediante actuaciones periódicas, también ayudaría a conservar el paisaje tradicional de la gola de la Encañizada, la cual se ha visto alterada al emerger 35 hectáreas de terreno en los últimos ocho años. Las mejoras que representa esta alternativa derivadas de la recuperación del borde costero en los primeros metros de playa seca podrían puntualmente (por ejemplo tras grandes temporales) y a largo plazo necesitar de labores de mantenimiento, si bien a muy pequeña escala, mediante aportaciones de pequeño volumen, pudiéndose emplear para ello los materiales sedimentados acumulados a barlovento del espigón de Punta de Algas, materiales que de no ser por la barrera que representa este espigón, acabarían colmatando la Gola de las Encañizada.

A su vez, se espera un efecto positivo sobre el mantenimiento de la socioeconomía (mantenimiento de los sectores pesqueros, náuticos de recreo, y asociados, así como de los valores ambientales de la zona, e indirecto sobre la explotación salinera) y el patrimonio histórico y cultural al respetarse los usos tradicionales que se desarrollan en las inmediaciones de la zona de proyecto, así como las artes de pesca tradicionales e icónicas del Mar Menor como es la encañizada. Es de esperar un impacto limitado sobre la red de infraestructuras, ya que la movilización inicial de arena hasta la zona de proyecto no es significativa (aproximadamente 1.000 metros de distancia), y el acceso a Punta de Algas para la construcción del espigón se acometería en gran parte por la actual red de caminos existentes salvo los últimos metros a través del saladar de Punta de Algas hasta la línea de costa; así como para la retirada periódica de arena acumulada en el espigón cuyo acceso sería por la playa, además la protección que supondrá el espigón de Punta de Algas ralentizará la colmatación de la Gola de la Encañizada evitando la posible ejecución de actuaciones duras tales como grandes dragados, y servirá de reservorio de arena para restauraciones posteriores de los tramos de playa situados al Norte.

La alternativa finalmente seleccionada a los efectos ambientales es la nº3. Esta alternativa, a juicio del órgano promotor, plantea las siguientes ventajas frente al resto de las consideradas:

- 1. Consigue paliar el actual proceso erosivo que acontecen en la zona, especialmente al norte de las playas de Las Llana.**

2. Se trata de una actuación a pequeña escala en comparación con otras alternativas antaño planteadas que proponían una restauración de toda la longitud de la playa entre el puerto de San Pedro del Pinatar y Punta de Algas, con las consiguientes dificultades para la consecución de arenas y evitando así la aparición de impactos en origen y durante el desarrollo de las obras.
3. Se evitan actuaciones más duras sobre el ecosistema, como el dragado del fondo marino para la consecución de arenas.
4. No plantea la ocupación directa de fondos poblados por *Posidonia oceanica*.
5. La actuación se abastece con las arenas que, en circunstancias naturales, llegarían por las corrientes de deriva desde las latitudes norte a las playas de La Llana. La disposición de esta arena es muy cercana y accesible a la zona donde se pretende desarrollar la recuperación de la playa, de modo que se podría llegar a entender como una actuación local, de no ser por la necesidad de disponer espigones de abrigo.
6. La solución tiene positivos efectos sobre el mantenimiento de la actividad económica y ambiental en la zona: permite la permanencia del polo de desarrollo que representa el puerto de San Pedro del Pinatar, protege las instalaciones salineras, mejora la protección de las dunas frente a temporales y las corrientes modificadas por la construcción del puerto de San Pedro del Pinatar, reduce la tasa de colmatación de la gola de las Encañizadas, y mejora la resiliencia de los hábitats dunares frente a temporales y la acción del cambio climático.
7. Permite crear en Punta de Algas un reservorio de la arena que actualmente sale del sistema de las playas de La Llana hacia el sur, de modo que se pueda aprovechar para realizar pequeñas actuaciones de mantenimiento a lo largo de la línea de costa de La Llana.
8. Contempla un paquete de actuaciones complementarias a las proyectadas por el proyecto Life Salinas, de modo que se mejorará la estructura y estado general del sistema dunar, así como la restauración de la superficie

adscrita al puerto en la zona sur de la playa de la Torre Derribada, actualmente utilizada como parking por los usuarios de la playa.

Evidentemente, la ejecución de esta alternativa podría conllevar impactos de carácter negativo, que serán evaluados en posteriores apartados del presente estudio de impacto ambiental.

4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Las características de la actuación finalmente propuesta, como avance del resultado del análisis y evaluación ambiental ampliamente desarrollado en el presente documento, comprende la regeneración de la zona más afectada por la erosión de la playa de La Llana, concretamente los primeros 250 m de costa situados al sur del puerto de San Pedro del Pinatar, mediante una regeneración diseñada teniendo en cuenta la dirección media del flujo de energía del oleaje local (85°) y con base a la parábola de equilibrio de Hsu (1.989), para lo cual se precisa del aporte de 34.000m³ de arenas procedentes de la playa de la Torre Derribada (playa seca y estrán de la playa), al norte del puerto de San Pedro del Pinatar, evitando así cualquier tipo de dragado submarino para la obtención del material. El polígono diseñado para la extracción de las arenas abarca 63.600m² en una distancia de unos 1,5km del frente de playa y evita la afección directa de zonas con presencia de hábitats de interés comunitario, así como zonas reguladas por el PRUG del parque regional en las cuales se impide la realización de movimientos de tierras al ser catalogadas como “zonas de conservación prioritaria”. El órgano promotor considera que la explotación de un máximo de 63.600 m² en la playa de Torre Derribada, con una profundidad media de 0,5m, son suficientes para la consecución de las arenas necesarias para la playa de La Llana.

La solución finalmente propuesta incluye también la disposición de dos espigones de escollera y material todo uno: uno de 150m perpendicular al talud del contradique sur del Puerto de San Pedro del Pinatar y otro de unos 59m perpendicular a la línea de costa en Punta de Algas, ambos fuera de zona de navegación, así como de la pradera de *Posidonia oceanica*. El objetivo del primer espigón es disipar la energía producida por los vórtices contiguos al puerto y mantener una playa encajada, mientras el segundo espigón tiene por

finalidad evitar la pérdida de arena erosionada en el sistema de playas de La Llana y transportada hacia la gola de las Encañizadas, de modo que por un lado se dispondrá de arena para realizar pequeñas actuaciones de mantenimiento periódicas en el conjunto de las playas de La Llana, y por otro lado se evitaría la colmatación de la referida gola.

Cabe destacar que la arena aportada necesitará un período de asiento que permita consolidarse como nueva playa seca. De no existir una protección en la zona de aporte (el referido espigón de 150m perpendicular al talud del contradique sur del Puerto de San Pedro del Pinatar), esta consolidación no llegaría a alcanzarse, por lo que en un breve período de tiempo se perdería la gran mayoría del aporte de arena, y a la postre, se continuaría erosionando la actual línea de costa tanto por la acción de las corrientes generadas al sur del Puerto de San Pedro del Pinatar como por la acción de los temporales, potenciados por la acción del cambio climático.

La alternativa finalmente seleccionada posee, además, un plan de mejora ambiental para el sistema dunar desde el puerto de San Pedro del Pinatar hasta la Punta de Algas, complementario a las actuaciones del Life Salinas, mediante la disposición de captadores de arena para favorecer la recuperación de sendas, y la maduración y ampliación de dunas. Además, se recuperará ambientalmente la superficie adscrita al puerto y utilizada actualmente como parking por los usuarios de la playa de la Torre Derribada

Los procedimientos constructivos vinculados a la alternativa seleccionada, a desarrollar en la zona de estudio, son las siguientes según indica el proyecto de ejecución tanto durante la ejecución como durante las posteriores labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas, a las zonas más erosionadas al norte de éste dentro del contexto de las playas de La Llana:

Ejecución de los espigones:

- De manera previa se habrán realizado los estudios previos (topobatimetría, cartografía bionómica...) además del balizamiento de la zona de *Posidonia oceanica*. Para la realización de estos trabajos se colocará barrera antiturbidez.

- En primer lugar se ejecuta el espigón proyectado junto al contradique del puerto, para lo cual resulta necesario de manera previa conformar un camino de acceso a la zona de trabajo, contiguo a la escollera del contradique del puerto de 4 metros de ancho (la sección estará compuesta de escollera hasta el NMM y base de todo uno para conformar el camino de rodadura).
- En una primera fase se trabaja en avance con el material, para llegar al final del espigón: Los camiones van descargando el material del núcleo en la zona inmediata al frente de avance y se va empujando el material con una pala cargadora. Con la retroexcavadora se rectifican los taludes hasta conseguir los taludes de Proyecto. Tras comprobar la correcta colocación del material del núcleo se actúa de forma análoga con las siguientes capas del manto. El avance se realiza hasta la cota +0,30 m sobre el NMM hasta el final del espigón y luego hacer la retirada dejando la sección definitiva del espigón.
- En una segunda fase se trabaja en retirada una vez que se ha llegado al final del espigón. Se va dejando la sección definitiva del espigón, empezando por la ejecución del morro.
- Finalizado el espigón, se procede a la retirada del material correspondiente al camino de acceso ejecutado.
- La escollera de este camino de acceso se reutiliza en parte para la ejecución del espigón de Punta de Algas, por lo que se irá retirando y transportando a esta zona. Y el material todo uno se suministra de cantera. El acceso de los camiones a la zona de Punta de Algas se realiza por el Camino Quintín, no por el frente de playa.

Regeneración de playa:

- Como trabajos previos se tiene la adecuación del camino de acceso y la colocación de la barrera de contención.

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (Escollera $\geq 2,5$)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Escollera a retirar procedente de la playa, estimados directamente de los datos del proyecto		62,40	2,60	24,00
A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (estimado)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (T/m³)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,00%	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,90%	3,24	0,60	5,40
3. Metales	0,00%	0,00	1,50	0,00
4. Papel	1,90%	6,84	0,90	7,60
5. Plástico	0,20%	0,72	0,90	0,80
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	3,00%	9,85		13,80
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena, Grava y otros áridos	68,20%	45,00	1,50	30,00
2. Hormigón	5,10%	144,00	2,40	60,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,00%	0,00	1,60	0,00
4. Escollera	18,50%	39,00	2,60	15,00
TOTAL estimación	91,80%	301,40		105,00
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	4,00%	14,40	0,90	16,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00%	0,00	0,80	0,00
3. Tubería de fibrocemento	1,20%	12,72	0,60	21,20
TOTAL estimación	5,20%	17,07		37,20
Total % peso				
	100,00%			

4.5. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO.

Se analiza a continuación la compatibilidad del proyecto⁷ con las siguientes estrategias, directivas y planes:

- Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española.
- Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) y Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2015/2021.
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación 2015-2021 de la Demarcación Hidrográfica del Segura.

⁷ En aquellos casos en que el grado de análisis o justificación técnica lo requiera, se hará referencia a la alternativa de proyecto finalmente seleccionada

- Directiva Marco sobre las Estrategias Marinas (Directiva 2008/65/CE).
- Directiva Marco para la ordenación del Espacio Marítimo (Directiva 2014/89/UE).
- Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia (DPOTLRM).
- Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena
- Ordenación del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.
- Plan de Gestión Integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia

4.5.1. Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española.

La Resolución de 12 de diciembre de 2016, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración ambiental estratégica de la Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española, incluye en la tabla nº 4 los criterios ambientales para la EIA de los proyectos de implementación de medidas que se aprueben en el marco de la Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española. A continuación, se analizan las componentes ambientales, principios de sostenibilidad, criterios ambientales a evaluar en los proyectos sometidos a EIA, y la relación con la naturaleza y objetivos del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana:

Tabla 1. Análisis del proyecto en relación a la Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española

Componente ambiental	Principio de sostenibilidad	Criterios ambientales a evaluar en los proyectos sometidos a EIA	Comentarios proyecto analizado
Aire-Clima.	Priorización de las medidas que supongan un menor consumo o ahorro de energía y el impulso de las energías renovables. Reducción de la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero.	¿Reduce las emisiones de GEI? ¿Fomenta el uso de las energías renovables? ¿Es eficiente energéticamente?	El proyecto no se plantea como una solución a la emisión de GEI, si bien indirectamente sí que consigue una protección de los hábitats que pueden actuar como sumidero de gases de efecto invernadero. No fomenta el uso de energías renovables en tanto en cuanto una vez desarrollado el proyecto constructivo, no se precisa de energía para su funcionamiento, salvo para acometer las labores de mantenimiento de arenas desde el espigón sur (ver selección de alternativas). En cuanto a la eficiencia energética, se plantean las soluciones más eficientes, empleando recursos locales o lo más cercanos posibles a la zona de proyecto en la medida de lo técnico y ambientalmente posible (arena, escollera...).
Aguas, costas y medio marino.	Contribución al buen estado ambiental de las aguas marinas. Contribución al buen estado de las aguas superficiales y subterráneas continentales asociadas al litoral (reducción de la intrusión salina, etc.).	¿Contribuye al buen estado de las masas de agua de transición y costeras? ¿y a las subterráneas? ¿Potencia los servicios ecosistémicos como elementos de protección de la costa? ¿Gestiona eficientemente el balance sedimentario?	Si bien en un principio la ejecución del proyecto podría afectar a la turbidez de las aguas en la zona de proyecto (aspecto evitable con la ejecución de las adecuadas medidas preventivas, definidas en este documento), a medio y largo plazo contribuye al buen estado de las aguas al reducir la turbidez en la zona de máxima erosión de la playa de La Llana, especialmente tras los temporales marítimos que afectan a la zona.

Componente ambiental	Principio de sostenibilidad	Criterios ambientales a evaluar en los proyectos sometidos a EIA	Comentarios proyecto analizado
	Utilizar de forma racional, ordenada y equilibrada el territorio y los recursos naturales. Reducción de la erosión por causas antrópicas.	¿Identifica las zonas en las que existe riesgo de erosión, compactación, salinización, así como aquellas en las que se haya producido degradación? ¿Adopta medidas apropiadas para reducir los riesgos de erosión y lucha contra sus consecuencias?	No se espera que el proyecto afecte significativamente a las masas de agua superficiales/subterráneas, adoptadas las medidas preventivas enumeradas en el presente documento. El desarrollo de la actuación, planteado para la lucha contra el retroceso del borde costero, permite la protección y aumento de la resiliencia de los ecosistemas dunares como un elemento más de protección de la costa. Además, el proyecto se plantea como una actuación para compensar el impacto que sobre la dinámica sedimentaria costera ocasiona el puerto de San Pedro del Pinatar. El proyecto, motivado para frenar un impacto de tipo erosivo sobre el borde costero, contempla en su ejecución las acciones necesarias para evitar al máximo la aparición de fenómenos de compactación del terreno tras ejecución de obras, recuperando además zonas actualmente degradadas (parking en las inmediaciones de la playa de la Torre Derribada, y pistas peatonales en dunas de la zona media y sur).
Biodiversidad y ecosistemas.	Priorizar la conservación de las especies españolas endémicas (exclusivas a nivel mundial) que son propias de la costa.	¿Garantiza la conservación de las especies endémicas de la costa española? ¿Contribuye al mantenimiento de un estado de conservación	El proyecto considera las especies endémicas de la costa, y adapta su ejecución y calendario al máximo a las necesidades de las referidas especies para de este modo maximizar su integración ambiental.

Componente ambiental	Principio de sostenibilidad	Criterios ambientales a evaluar en los proyectos sometidos a EIA	Comentarios proyecto analizado
	<p>Evitar la alteración sustancial de ecosistemas valiosos o amenazados, de los hábitats naturales y las especies de flora y fauna de interés para su conservación y evitar infraestructuras que aumenten la accesibilidad de áreas frágiles.</p> <p>Preservar la funcionalidad de los ecosistemas vinculados con la dinámica fluvial-marina, así como la de los humedales costeros.</p> <p>Mantener o favorecer la conectividad del territorio, preservando la funcionalidad de los ecosistemas y evitando su fragmentación.</p> <p>No contribuir a la introducción o proliferación de especies que no tengan carácter autóctono a escala local, apoyando la erradicación activa de especies exóticas invasoras.</p>	<p>favorable o contribuye a la restauración de ecosistemas naturales, y en particular, de los hábitats y especies que son objeto de conservación en los espacios naturales protegidos en la Red Natura 2000?</p> <p>¿Contribuye a preservar la funcionalidad de los ecosistemas en los estuarios y humedales costeros?</p> <p>¿Evita la fragmentación del territorio que genera pérdidas de funcionalidad en ecosistemas costeros?</p> <p>¿No genera las condiciones necesarias para la implantación de especies invasoras en la zona costera?</p>	<p>El proyecto contribuye de un modo directo e indirecto al mantenimiento y restauración de hábitats y especies mediante su objetivo principal de evitar la erosión de las playas de La Llana y la afección a los ecosistemas dunares, así como mediante una batería de medidas de protección y potenciación de los hábitats como, por ejemplo, mediante la revegetación de superficies con flora autóctona, disposición de captadores de arena para potenciar el ecosistema dunar...</p> <p>Mediante la protección del frente dunar litoral, el proyecto contribuye a preservar la funcionalidad y mantenimiento de las balsas y motas salineras donde se identifican, junto a la comentada franja dunar, los principales valores ambientales de la zona. De este modo, el proyecto de ejecución prevé que se evitará la desaparición de la zona dunar por la acción erosiva que actualmente acontece en la zona, y con ello se evitará la pérdida y funcionalidad de los hábitats costeros en la zona. Además de lo anterior, los autores del estudio de dinámica litoral que acompaña el proyecto de ejecución, han determinado que mediante la ejecución del proyecto se actuará sobre la colmatación de la gola de las Encañizadas, zona natural de conexión entre el Mar Mediterráneo y el Mar Menor.</p> <p>El proyecto plantea entre sus medidas preventivas, correctoras, compensadoras y compensatorias una</p>

Componente ambiental	Principio de sostenibilidad	Criterios ambientales a evaluar en los proyectos sometidos a EIA	Comentarios proyecto analizado
			partida presupuestaria para potenciar las comunidades vegetales autóctonas, de modo que se dificulte la posible introducción de especies exóticas invasoras.
Suelo, patrimonio geológico, cultural y paisajístico.	<p>Preservar aquellos valores geomorfológicos, identificadores y característicos del paisaje litoral. Asegurarse de que las actuaciones elegibles posean un diseño bien adaptado al paisaje litoral en el que se inserten, con especial atención a las zonas con paisaje de mayor naturalidad.</p> <p>Fomentar medidas que impliquen la protección y revalorización del patrimonio cultural asociado a la costa.</p> <p>Evitar nuevas infraestructuras, construcciones y desarrollos urbanos en la franja costero-litoral.</p>	<p>¿Preserva los valores asociados a las características singulares de la geomorfología de la zona en la que se ubica el proyecto?</p> <p>¿Protege, gestiona y ordena el paisaje?</p> <p>¿Contribuye a proteger o revalorizar el patrimonio cultural situado en la costa frente a los impactos del cambio climático?</p> <p>¿Evita la construcción de nuevas infraestructuras y el desarrollo urbano en zonas de la franja litoral susceptibles de ser afectadas por el cambio climático?</p>	<p>El proyecto, mediante la protección del sistema dunar, especialmente afectado por la erosión en los primeros metros del conjunto de playas de La Llana, y la restauración de la zona erosionada, potenciará la protección de los valores paisajísticos y geomorfológicos de la zona. Además, no afecta al patrimonio sumergido tal y como el estudio arqueológico submarino practicado pone de manifiesto, y protege los usos tradicionales que acontecen en la zona de proyecto (actividad salinera, pesquera y recreativa) así como en las inmediaciones de la misma (arte tradicional de pesca en las Encañizadas).</p> <p>El proyecto se desarrolla en una zona con presencia de varios lugares de la Red Natura 2000, así como Parque Regional entre otras figuras de protección, y no contempla más ocupación directa que la atribuida a dos diques de escollera y restauración de playa al sur del puerto de San Pedro del Pinatar.</p>

4.5.2. Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) y Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura 2015-2021.

La Directiva Marco Europea del Agua (DMA) nació como respuesta a la necesidad de unificar las actuaciones en materia de gestión de agua en la Unión Europea.

Debido a que las aguas de la Comunidad Europea están sometidas a la creciente presión que supone el continuo crecimiento de su demanda, de buena calidad y en cantidades suficientes para todos los usos, surgió la necesidad de tomar medidas para proteger las aguas tanto en términos cualitativos como cuantitativos y garantizar así su sostenibilidad. Éste es el reto de esta Directiva.

Además, la DMA permite establecer unos objetivos medioambientales homogéneos entre los Estados Miembros para las masas de agua y avanzar juntos en su consecución, compartiendo experiencias.

La DMA, no solamente se refiere a las masas de agua superficiales y subterráneas del ámbito continental, sino que también considera la importancia de las masas de agua costeras y de transición. En este sentido, la zona de proyecto según el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2015-2021, aprobado mediante *Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro*, se localiza en el ámbito de la masa de agua costera ES0701030003 El Mojón – Cabo de Palos, y por tanto, queda afectada por los objetivos de la DMA traspuestos al planeamiento hidrológico vigente en la demarcación del Segura.

A continuación, se analiza el Artículo 1 de la DMA, y la posible imbricación de los objetivos de la DMA en relación con la naturaleza y objetivos del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana:

Tabla 2. Análisis del proyecto en relación a la DMA

Objetivos DMA	Comentarios proyecto analizado
a) prevenga todo deterioro adicional y proteja y mejore el estado de los ecosistemas acuáticos y, con respecto a sus necesidades de agua, de los ecosistemas terrestres y humedales directamente dependientes de los ecosistemas acuáticos;	La ejecución del proyecto de referencia está justificada para frenar el actual proceso erosivo que acontece en el conjunto de las playas de La Llana, y que amenaza a los ecosistemas terrestres y acuáticos sitios en el frente dunar, así como en las charcas salineras que hay al oeste de las dunas. Además, es de esperar atendiendo a los modelos de simulación de la dinámica litoral efectuados, que la ejecución del proyecto también beneficiará a los ecosistemas de la gola de las Encañizadas, dado que la misma se está colmatando con las arenas erosionadas desde la zona de proyecto.
b) promueva un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles;	El proyecto no guarda relación directa con la gestión de los recursos hídricos, aunque de un modo indirecto sí es cierto que beneficiará a la masa de agua del Mar Menor al ralentizar el proceso de colmatación que acontece en la gola de las Encañizadas, zona de conexión natural con el Mar Mediterráneo.
c) tenga por objeto una mayor protección y mejora del medio acuático, entre otras formas mediante medidas específicas de reducción progresiva de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias prioritarias, y mediante la interrupción o la supresión gradual de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias;	El proyecto no guarda relación directa con estos objetivos, pero podría ser fuente de contaminación por vertidos accidentales procedentes de la maquinaria de obra, así como por incremento de la turbidez en zonas puntuales de la masa de agua costera El Mojón-Cabo de Palos. Estas potenciales afecciones se reducirán al máximo gracias a las medidas preventivas, correctoras, compensadoras y compensatorias previstas en el presente documento.
d) garantice la reducción progresiva de la contaminación del agua subterránea y evite nuevas contaminaciones; y	El proyecto no guarda relación directa con estos objetivos.
e) contribuya a paliar los efectos de las inundaciones y sequías, y que contribuya de esta forma a: - garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen	El proyecto no guarda relación directa con la gestión de las sequías e inundaciones, si bien es cierto que la protección y recuperación local del borde litoral favorecerá la defensa frente a

Objetivos DMA	Comentarios proyecto analizado
<p>estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo,</p> <ul style="list-style-type: none"> - reducir de forma significativa la contaminación de las aguas subterráneas, - proteger las aguas territoriales y marinas, y - lograr los objetivos de los acuerdos internacionales pertinentes, incluidos aquellos cuya finalidad es prevenir y erradicar la contaminación del medio ambiente marino, mediante medidas comunitarias previstas en el apartado 3 del artículo 16, a efectos de interrumpir o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias, con el objetivo último de conseguir concentraciones en el medio marino cercanas a los valores básicos por lo que se refiere a las sustancias de origen natural y próximas a cero por lo que respecta a las sustancias sintéticas artificiales. 	<p>inundaciones motivadas por temporales marinos, cada vez más frecuentes como consecuencia de la subida del nivel del mar a causa del cambio climático.</p>

Tal y como anteriormente se citó, la zona de proyecto según el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura 2015-2021, aprobado mediante *Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro*, se localiza en el ámbito de la masa de agua costera ES0701030003 El Mojón – Cabo de Palos.

El anexo IA del Anejo 8 del PHDS 2015/21 caracteriza la masa de agua del siguiente modo:

- TIPO AC-T05: Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, someras arenosas.

- SUPERFICIE (km²): 91,27
- ZONA PROTEGIDA: Masa de agua incluida en espacios protegidos de la Red Natura 2000. Zona de interés pesquero. Incluye varias zonas de baño. Existe un punto para el abastecimiento de la desalinizadora de San Pedro II.
- CARACTERIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES Y EVALUACIÓN DEL ESTADO: La caracterización de los OMA y la evaluación del estado de las masas costeras ha sido realizada por la correspondiente autoridad competente.

El estado ecológico para esta masa ha sido evaluado como BUENO, el estado químico presenta un BUEN estado, por lo que el estado global ha sido evaluado como BUENO.

El objetivo medioambiental establecido para la masa es de buen estado en 2015 y que se mantenga en 2021 sin deterioro.

Los indicadores adoptados para caracterizar el buen estado son los siguientes:

○ BIOLÓGICOS

Elemento	Indicador de calidad	VR	Límites entre Clases	
			MB-B	B-M
Fitoplancton	Perc90 clorofila-a (µg/l) en campo medio*	0,9	1,13 (RCE=0,80)	1,80 (RCE=0,50)
Macroalgas	Macroalgas (indicador CARLIT) (Adimensional)	1	0,75	0,60
Angiospermas	Posidonia oceánica (POMI) (Adimensional)	1	0,775	0,55
	Sistema valenciano de clasificación (SV) (Adimensional)	1	0,775	0,55
Fauna bentónica de invertebrados	Benthic opportunistic polychaeta amphipoda (BOPA) (Adimensional)	0	0,95	0,54
	Invertebrados bentónicos (MEDOCC) (Adimensional)	0,2	1,6 (RCE=0,73)	3,2 (RCE=0,47)

*Campo medio: a más de 200m de la costa

- FÍSICO-QUÍMICOS: Los valores para el límite Bueno/Moderado se reflejan en la siguiente tabla.

PARÁMETRO	µmoles/L	mg /L ⁽³⁾
Amonio no ionizado en campo medio	2,30 µmol NH ₄ /L	0,032 mg N/L
Amonio no ionizado en campo próximo	4,60 µmol NH ₄ /L	0,064 mg N/L
Nitrato en campo medio	3,65 µmol NO ₃ /L	0,051 mg N/L
Nitrato en campo próximo	7,30 µmol NO ₃ /L	0,102 mg N/L
Nitrito en campo medio	0,46 µmol NO ₂ /L	0,006 mg N/L
Nitrito en campo próximo	0,92 µmol NO ₂ /L	0,013 mg N/L
Fosfato en campo medio	0,38 µmol PO ₄ /L	0,012 mg P/L
Fosfato en campo próximo	0,76 µmol PO ₄ /L	0,024 mg P/L

*Campo próximo: de 0 a 200m de la costa; Campo medio: a más de 200m de la costa

Además de estos parámetros anteriormente citados e incluidos en la propuesta de RD de Evaluación de Estado de las aguas superficiales y Normas de Calidad Ambiental, de 6 de mayo de 2015, con informe favorable del Consejo Nacional del Agua (en adelante CNA) el 27 de mayo de 2015, la Autoridad Competente incluye los siguientes límites de clase para los siguientes parámetros de contaminantes específicos sintéticos y no sintéticos

GRUPO	PARÁMETRO	UD.	LÍMITE B/M
Metales y Metaloides	Arsénico y sus compuestos	µg/l	25,00
	Cobre y sus compuestos	µg/l	25,00
	Cromo VI	µg/l	5,00
	Selenio y sus compuestos	µg/l	10,00
	Zinc y sus compuestos	µg/l	60,00
Biocidas	Terbutilazina	µg/l	1,00
Compuestos orgánicos volátiles	Etilbenceno	µg/l	30,00
	Tolueno	µg/l	50,00
	Xileno	µg/l	30,00
	1,1,1- Tricloroetano	µg/l	100,00

El proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana solamente representa una actuación sobre el 0,04% de la superficie de la masa de agua, correspondiente a la ocupación de los dos diques (1.904 m² del dique norte + 361 m² del dique sur) y ganancia de terrenos al mar (26.400 m² de ocupación máxima en la zona norte de la playa de La Llana mediante aportación de arena + 10.194 m² de máxima extensión del buffer de arena generado a barlovento del espigón de Punta de Algas) que en total suman hasta 38.859 m². Dada la naturaleza de la actuación, los potenciales efectos de la ejecución del proyecto se darían sobre los indicadores de tipo biológico, más concretamente sobre las angiospermas

marinas en el campo próximo, pero el proyecto no prevé la ocupación de superficies con presencia de *Posidonia oceanica*, ni tampoco la afección indirecta a las mismas por incremento de la turbidez dado que las zonas de extracción y depósito de las arenas se encuentran alejadas de las praderas existentes en la zona, y como más adelante se verá, la ejecución del proyecto no contempla el transporte de arenas sobre las praderas con el consiguiente riesgo de derrame de materiales sobre las mismas, y las zonas de operación estarán equipadas con barreras antiturbidez que eviten cualquier incremento de la misma en la zona. También será necesaria una adecuada batería de medidas preventivas para evitar que la operación con maquinaria en la zona pueda ocasionar vertidos de hidrocarburos y otros en la masa de agua costera.

En definitiva, dada la naturaleza de la actuación y su limitado porcentaje sobre el total de la masa de agua se estima que, con la adecuada batería de medidas preventivas más adelante recogidas, el proyecto es compatible con los OMA contemplados para la masa de agua en el vigente PHDS 2015/21.

4.5.3. Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación del Segura 2015-2021.

De acuerdo con los artículos 13.3 y 14.3 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, el “*Proyecto de Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Segura*” correspondiente al período 2015-2021 se sometió a información pública durante un periodo de tres meses, habiéndose realizado también la evaluación ambiental estratégica conforme a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Asimismo, ha sido informado por la Comisión Nacional de Protección Civil, por el Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Segura y por el Consejo Nacional del Agua, y aprobado por el Gobierno de la Nación mediante Real Decreto 18/2016, de 15 de enero publicado el 22 de enero de 2016.

El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) es la herramienta clave de la Directiva europea 2007/60/CE relativa a la "Evaluación y gestión de los riesgos de

inundación", que fija para cada Área de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) sus objetivos de gestión del riesgo de inundación y de acuerdo con cada Administración competente, las actuaciones a realizar.

El Plan de Gestión tiene como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las Administraciones Públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en los programas de medidas que cada una de las Administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto.

La Confederación Hidrográfica del Segura, las Administraciones competentes en materia de costas y las autoridades de Protección Civil, establecen los objetivos de la gestión del riesgo de inundación para cada ARPSI, centrando su atención en la reducción de las consecuencias adversas potenciales de la inundación para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural, la actividad económica, e infraestructuras.

Los objetivos del PGRI, son los siguientes:

- Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.
- Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.
- Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.
- Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.
- 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.
- Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.
- 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.

El proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, dado que pretende reforzar la línea de costa para frenar los procesos erosivos que actúan limitando la anchura de playa y acercando la línea de costa hacia el interior, así como de un modo indirecto mediante la alternativa seleccionada limitará la colmatación de la gola de las Encañizadas, se entiende que es un proyecto que no afecta negativamente sobre los objetivos del PGRI, y es más, se alinea con algunos de ellos como por ejemplo la mejora del conocimiento de las zonas costeras, mejora de la resiliencia y reducción de la vulnerabilidad al potenciar la defensa del frente costero, protege las actividades económicas que podrían verse afectadas por inundaciones de origen marino (por ejemplo las explotaciones salineras), y potencia la autoprotección de los sistemas naturales frente a inundaciones como lo es la barra dunar.

La zona de proyecto se localiza cercana a la ARPSI ES070_APSFR_0020 “Ramblas costeras” de origen fluvial/marino, asociada a la Rambla de las Siete Higueras, si bien fuera de la misma:

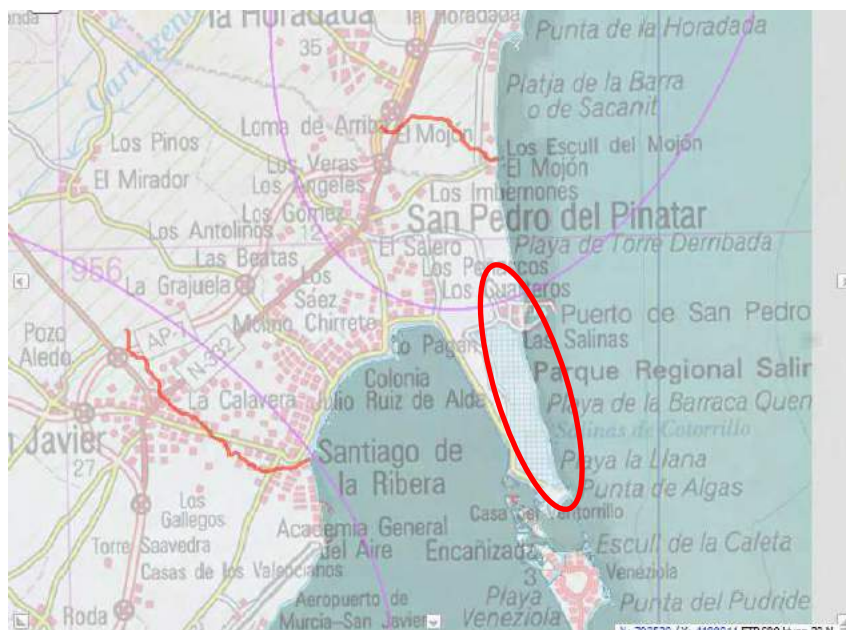


Imagen 18. ARPSIs de origen fluvial en las inmediaciones de la zona de proyecto (elipse de color rojo).

Fuente: visor de inundaciones de origen fluvial de la CHS

También se localiza en las inmediaciones de la zona de proyecto la ARPSI ES070_PM_0004 “Desde La Torre hasta El Mojón” de origen marino:

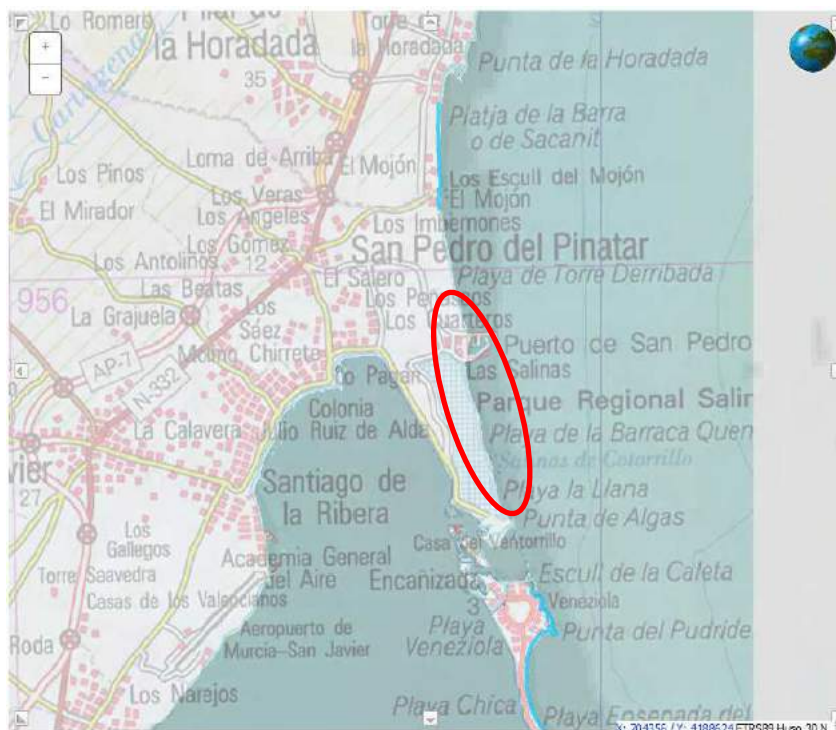


Imagen 19. ARPSIs de origen marino en las inmediaciones de la zona de proyecto (elipse de color rojo).

Fuente: visor de inundaciones de origen marino de la CHS

Dada la naturaleza del proyecto, que plantea la protección del frente de costa lo cual repercute positivamente frente a episodios de posibles inundaciones asociadas a temporales marítimos, así como que ni el proyecto ni su zona de influencia se identifican en una ARPSI de origen fluvial o marino, se concluye que el proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana es compatible con el PGRI y su ejecución no impide alcanzar los objetivos planteados por el mismo.

4.5.4. Directiva Marco sobre las Estrategias Marinas (Directiva 2008/56/CE).

La Directiva Marco sobre las Estrategias Marinas (DMEM) establece un marco en el que los Estados miembros deberán adoptar las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado medioambiental del medio marino a más tardar en el año 2020. La transposición de dicha directiva al sistema normativo español se recoge en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino.

Con tal propósito se elaborarán y aplicarán estrategias marinas a fin de:

- a) proteger y preservar el medio marino, evitar su deterioro o, en la medida de lo posible, 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 según se define en el artículo 3, apartado 8, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos legítimos del mar.

Cabe mencionar la reciente aprobación del Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas. Este Real Decreto tiene por objeto aprobar las cinco estrategias marinas de España, conforme a lo establecido en el artículo 15 de la anteriormente citada Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

Las estrategias marinas deben aplicar un enfoque ecosistémico respecto de la gestión de las actividades humanas, garantizándose que la presión conjunta de dichas actividades se mantenga en niveles compatibles con la consecución de un buen estado medioambiental y que no se comprometa la capacidad de los ecosistemas marinos de responder a los cambios inducidos por el hombre, permitiéndose a la vez el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios marinos por las actuales y las futuras generaciones.

La pretensión es que la DMEM contribuya a la coherencia entre las diferentes políticas, acuerdos y medidas legislativas que inciden en el medio marino y trate de garantizar la integración de las preocupaciones medioambientales en ellos.

La DMEM establece que cada Estado miembro elaborará, para cada región o subregión marina afectada, una estrategia marina aplicable a sus aguas marinas de acuerdo con el plan de acción que se expone en el apartado 2, letras a) y b) de la DMEM.

Los 11 descriptores del Buen Estado Ambiental, establecidos por la DMEM son D1: Biodiversidad, D2: Especies alóctonas, D3: Especies explotadas comercialmente, D4: Redes tróficas, D5: Eutrofización, D6: Integridad de los fondos marinos, D7: Alteraciones de las condiciones hidrográficas, D8: Contaminantes y sus efectos, D9: Contaminantes en los productos de la pesca, D10: Basuras marinas y D11: Energía, incluido ruido submarino. Estos 11 descriptores suponen el punto de referencia sobre los que determinar el buen estado ambiental del medio marino.

En 2.012 se finalizaron los trabajos técnicos de las tres primeras fases (Evaluación inicial, definición del buen estado ambiental e identificación de los objetivos ambientales) de las 5 demarcaciones marinas españolas, siendo la demarcación levantino-balear especialmente relevante dado que es en la que se localiza el proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana. Los documentos se sometieron a consulta pública en la página web del entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente desde el 1 de junio hasta el 15 de julio de 2.012, tomándose en consideración para la redacción de los textos definitivos las respuestas y aportaciones recibidas. Los objetivos ambientales de las estrategias marinas, junto con la definición de buen estado ambiental, se aprobaron por Acuerdo de Consejo de Ministros el 2 de noviembre de 2.012.

El resultado de esta primera aproximación constituye el marco de referencia para las siguientes fases.

En 2.014, se procedió al diseño de los Programas de Seguimiento, con la premisa de aprovechar al máximo los programas ya existentes, y garantizar la coordinación y coherencia con otros países de una misma subregión marina.

Tras haber sido sometidos a un período de consulta pública para su puesta en conocimiento del público interesado, hasta el día 30 de septiembre de 2.014, a principios del mes de marzo se procedió al reporting final a la Comisión Europea de los mencionados Programas de Seguimiento.

Como anteriormente se apuntó, la zona de proyecto se localiza en el ámbito de la estrategia marina de la demarcación levantino-balear. Esta estrategia marina que se aplica a la demarcación marina levantino-balear, abarca el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción comprendido entre una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de León.

Esta estrategia es el principal instrumento de planificación orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina levantino-balear y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente.

La estrategia marina para la demarcación levantino-balear incluye la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos.

Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas.

A continuación, se analiza la relación de los objetivos ambientales generales y específicos para la Demarcación Marítima Levantino-Balear en base a la naturaleza del

proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana (actuaciones G, I, K del Anexo II del Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas):

Tabla 3. Análisis del proyecto en relación a los objetivos de la EMDLV del 1º ciclo

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
Objetivos generales (Ley 41/2010 de protección del medio marino (artículo 1.1))	Comentarios proyecto analizado
Lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora.	El desarrollo del proyecto no afectará de un modo directo y significativo el buen estado del medio marino como este estudio de impacto deja de manifiesto, y a nivel local es de esperar que sirva para no empeorar el buen estado de masas de gran importancia como es el caso del Mar Menor, ya que según los estudios de dinámica litoral realizados, un efecto positivo indirecto será frenar la tasa de colmatación de la gola de las Encañizadas, con su correspondiente beneficio a nivel ecosistémico y económico (zona donde acontecen artes de pesca tradicionales y sostenibles) al no reducirse los calados y así lograr mantener el régimen natural de corrientes de intercambio entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo.
Objetivos específicos de la estrategia marina de la DMLB (Ley 41/2010 de protección del medio marino) aplicables a la naturaleza del proyecto	Comentarios proyecto analizado
Objetivo ambiental A.1.1: Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino: praderas de fanerógamas marinas, hábitats de roca infralitoral y circalitoral, fondos de maërl, comunidades profundas de corales de aguas frías, comunidades dominadas por pennatuláceos, agregaciones de esponjas circalitorales y	El proyecto no guarda relación de un modo directo ni indirecto con la pesca. No contempla la ocupación de fondos provistos de praderas de fanerógamas marinas. Las zonas de contacto de los espigones con lajas rocosas sí afectarán puntualmente a comunidades de verméticos del género <i>Dendropoma sp.</i> , si bien a efectos globales los beneficios que la disposición de los espigones tendrá en términos de protección de ecosistema dunar, y evitar la colmatación de la gola de las Encañizadas derivan en una valoración netamente positiva de la actuación tal y como la evaluación de impactos del EsIA deja patente. Además, la regulación de la actual etapa de colmatación que acontece en la Gola de las Encañizadas evitará el tener que recurrir a acciones más duras sobre los ecosistemas de la zona, como por

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
<p>profundas y jardines de coral. En particular evitar la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats y paisajes submarinos más sensibles, como los montes submarinos, comunidades de coralígeno y maërl y praderas de fanerógamas; evitar o reducir el fondeo sobre los hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas; evitar o reducir la construcción de infraestructuras que puedan afectar a hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas; evitar/reducir los efectos directos e indirectos de los dragados sobre los hábitats bentónicos vulnerables; y evitar los efectos adversos de la explotación de recursos marinos no renovables sobre los hábitats biogénicos y/o protegidos</p>	<p>ejemplo la ejecución de grandes dragados, con el consiguiente perjuicio sobre especies protegidas como es el caso del fartet.</p>
<p>Objetivo ambiental A.1.2: Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación (evitar escapes en instalaciones de acuicultura o acuariofilia, evitar el transporte y liberación al medio de especies asociadas a las cultivadas en áreas fuera de su rango natural, control de aguas de lastre, control de cebos vivos, control del vertido de sedimentos, control del fondeo o limpieza de cascos)</p>	<p>El proyecto no contempla el uso de medios acuáticos (embarcaciones) que puedan servir de vector de especies exóticas invasoras en su casco o aguas de lastre. En este sentido, toda la obra se ejecutará desde tierra con maquinaria. Por otro lado, las actuaciones de revegetación previstas se realizarán con especies autóctonas, procedentes de viveros que garanticen el origen y la adecuación genética de los plantones a empelar en las revegetaciones.</p>
<p>Objetivo ambiental A.1.4: 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, elasmobranchios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones,</p>	<p>El proyecto, para maximizar su integración ambiental y velar al máximo por el mantenimiento y no afección de las poblaciones naturales existentes, se ejecutará fuera del periodo reproductor de las aves marinas de la zona, así como de tortuga boba. Además, no se ejecutará actuación alguna vía marítima, de modo que se elimina cualquier posibilidad de colisión con o entre embarcaciones.</p>

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca	
Objetivo ambiental B.1.2: Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Objetivo ambiental B.1.5: Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Objetivo ambiental B.1.9: Garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina.	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo. La potencial presión significativa sobre el medio submarino por generación de ruido se limita a la fase constructiva de los espigones, y en menor medida dado que se operará desde tierra y fundamentalmente debido a la naturaleza del material, en las labores anuales de retirada y distribución de sedimentos acumulados al norte del espigón de Punta de Algas. En cualquier caso, todas las actuaciones se ejecutarán desde tierra, tienen carácter temporal, y salvo en el caso de construcción de los espigones al inicio del proyecto el mantenimiento de arena del espigón sur acontecerá en el estrán de la playa y fuera de los meses comprendidos entre marzo y octubre, por lo que se descarta posibles afecciones por ruido sobre la biodiversidad marina, especialmente tortugas marinas y cetáceos.
Objetivo ambiental B.2.1: No superar los niveles de contaminantes establecidos en biota por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal.	El proyecto tiene un reducido, aunque existente potencial de afección por vertidos accidentales de hidrocarburos, así como por incremento de la turbidez durante las labores constructivas y de mantenimiento (labores de gestión del sedimento desde Punta de Algas), aunque muy puntuales y fácilmente manejables con un adecuado plan de obra y la disposición de barretas antiturbidez (entre otras medidas desarrolladas en el EsIA), motivo por el cual se estima como compatible con este objetivo ambiental. El Programa de Medidas, así como el Programa de Vigilancia Ambiental del EsIA, establecen los controles necesarios para evitar episodios de

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
	turbidez o contaminación por vertido accidental de hidrocarburos procedentes de la maquinaria de obra.
Objetivo ambiental B.2.2: Mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo, si bien considera analíticas de sedimentos para cerciorarse de su adecuación al fin de los mismos: restauración de playa seca que con total seguridad tendrá uso público dada su ubicación, además de controlar la calidad del sedimento que quede en superficie en la zona de préstamo teniendo en cuenta que se trata de una zona de baño.
Objetivo ambiental B.2.3: No superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores para los que existen criterios establecidos por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que éstos se mantengan dentro de sus rangos de respuestas basales, o se aproximen a este rango, a lo largo del tiempo.	Ver respuesta a OA B.2.1
Objetivo ambiental C.2.1: Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación levantino-balear.	La actuación de extracción de las arenas se desarrolla sobre un polígono situado en la playa de la Torre Derribada (playa seca y estrán de playa) de 63.600m ² que no afectan de un modo directo a la zona de conservación prioritaria definida en el PRUG del Parque Regional de las salinas y arenales de San Pedro del Pinatar, que a su vez engloba hábitats de interés comunitario cartografiados. Por otro lado, la ocupación de fondos por disposición de espigones y aumento del ancho de playa conllevarán en su conjunto un máximo de 38.859m ² . En total, la afección máxima del proyecto es de 102.459 m ² (102,459ha) que representa respecto a la superficie total de la demarcación (aproximadamente unas 131.500ha) un 0,08%. De los 2.400km de costa de la demarcación, la zona de extracción de arenas, más la zona de playa de La Llana a recuperar, más la zona afectada por sedimentación de arenas transportadas a barlovento del espigón de Punta de Algas representan 1,5km aproximadamente, es decir, un 0,0625% de la longitud de costa de la demarcación.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
Objetivo ambiental C.2.2: Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats	Tal y como anteriormente se justificó, las acciones constructivas y mantenimiento del proyecto (labores de gestión del sedimento desde el espigón de Punta de Algas) no afectarán de un modo directo ni indirecto (una vez adoptadas las medidas preventivas del EslA, y el adecuado planning de obras), a los hábitats y poblaciones más valiosas de la zona de estudio y su entorno. Además, el desarrollo del proyecto sirve para proteger frente a los fenómenos erosivos y los temporales a los hábitats dunares de la zona, así como reducir la tasa de colmatación que actualmente acontece en la gola de las Encañizadas.
Objetivo ambiental C.2.3: Adoptar medidas de mitigación en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que las propiedades hidrográficas e hidrodinámicas sean compatibles con la conservación de los hábitats.	El proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana se plantea para mitigar la afección que supone la existencia del puerto de San Pedro del Pinatar, el cual ha alterado la dinámica sedimentaria local de la zona, creando al norte del mismo una playa de marcado carácter acretivo (Playa de la Torre Derribada, de la cual se plantea extraer arena) y al sur una playa en continua erosión (playa de La Llana, en la cual se plantea aportar la arena extraída de la playa de la Torre Derribada). El desarrollo del proyecto mediante su alternativa finalmente seleccionada espera potenciar la protección de los hábitats existentes en la zona dunar de las playas de La Llana, además de los existentes en la gola de las Encañizadas.
Objetivo ambiental C.2.4: 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.	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo, si bien el mismo y su tramitación ambiental se realizan acorde a las disposiciones realizadas por parte del Órgano Ambiental.
Objetivo ambiental C.3.5: Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especialmente los biogénicos y protegidos, sus especies,	El proyecto incluye un profundo análisis de la dinámica litoral del entorno de las actuaciones proyectadas, por lo que supone un mayor conocimiento de las afecciones a la dinámica de este tramo del litoral.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
<p>poblaciones y comunidades, su sensibilidad, límites de tolerancia y capacidad adaptativa y de aclimatación, especialmente en relación a las actividades pesqueras, las construcciones de infraestructuras, los dragados, la extracción de recursos marinos no renovables, la contaminación y la interacción con los efectos del cambio climático (acidificación, calentamiento, etc.).</p>	<p>A través del programa de vigilancia ambiental se ha previsto llevar a cabo el seguimiento de la tasa de colmatación de las encañizadas.</p> <p>Además, la Demarcación de Costas en Murcia tiene previsto llevar a cabo un seguimiento y redacción de informes periódicos de la evolución de estas playas, de modo que esta información servirá para ampliar el conocimiento del efecto de la obra sobre este ecosistema.</p>

Para comenzar el segundo ciclo de Estrategias Marinas, se ha realizado la actualización de las 3 primeras fases de Estrategias Marinas para las 5 Demarcaciones Marinas. Estos documentos han sido elaborados por un equipo multidisciplinar de científicos y técnicos, expertos en los distintos elementos del medio marino a evaluar, que han trabajado bajo la coordinación de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, y han estado expuestos en información pública entre el 12/03/2019 y el 12/04/2019.

A continuación, se analiza la posible imbricación de los objetivos generales y específicos del 2º ciclo de la Estrategia marina de la Demarcación Levantino Balear (EMDLV) en relación con la naturaleza y objetivos del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana:

Tabla 4. Análisis del proyecto en relación a los objetivos de la EMDLV del 2º ciclo

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
Objetivos generales (Ley 41/2010 de protección del medio marino (artículo 1.1))	Comentarios proyecto analizado
Lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora.	El desarrollo del proyecto no afectará de un modo directo y significativo el buen estado del medio marino como este EsIA pone de manifiesto, si bien a nivel local es de esperar que sirva para no empeorar el buen estado de masas de gran importancia como es el caso del Mar Menor, ya que según los estudios de dinámica realizados, un efecto indirecto será actuar sobre la actual tasa de colmatación de la gola de las Encañizadas, con su correspondiente beneficio a nivel ecosistémico y tradicional (zona donde acontecen artes de pesca tradicionales y sostenibles, y valores ambientales).
Objetivos específicos de las estrategias marinas (artículo 1.3 de la Ley 41/2010 de protección del medio marino)	Comentarios proyecto analizado
Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas	El proyecto se ejecuta con una finalidad plenamente ambiental para actuar sobre la afección que padece el frente litoral de las

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente	playas de La Llana, si bien es de esperar que tenga como anteriormente se indicó otros beneficios indirectos, especialmente en una de las zonas naturales de conexión entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo.
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	El proyecto ambientalmente evaluado no contempla como actividades principales ninguna que pueda ocasionar vertidos. Durante las fases de ejecución y mantenimiento sí es cierto que podrían ocasionarse vertidos accidentales procedentes de la maquinaria de obras, que son abordados con las necesarias medidas preventivas indicadas en el presente estudio de impacto.
Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad	El proyecto se ejecuta como una actuación para corregir la afección que sobre la dinámica litoral ocasiona el puerto de San Pedro del Pinatar, que pone en peligro los valores ambientales del frente durar del conjunto de playas de La Llana y su entorno.
Nuevos objetivos para el 2º ciclo de planificación	Comentarios proyecto analizado
Fortalecer las acciones de retirada de basuras marinas del mar con la implicación del sector pesquero	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Reducir el impacto de las artes de pesca perdidas o abandonadas en especies pelágicas (pesca fantasma) y en los hábitats bentónicos.	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Incrementar el volumen de residuos MARPOL V que se desembarcan en los puertos de la demarcación marina respecto del año de referencia 2018	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Reducir el impacto de los plásticos de un solo uso más frecuentes: bastoncillos de los oídos, cubertería, platos, y pajitas, envases de comida y bebida y empaquetado flexible de comida, filtros de cigarrillos y bolsas de plástico ligeras	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Reducir la cantidad de microplásticos que alcanzan el medio marino con origen en la industria de pre-producción de plástico, el	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
desgaste de neumáticos, la descomposición de pinturas, el lavado de ropa sintética, el desgaste campos deportivos de césped artificial, y el uso intencionado en la industria cosmética y en detergentes	
Identificar los puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas en las costas de la demarcación marina y reducir su impacto sobre el medio costero y marino	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Desarrollar/apoyar medidas de prevención y/o mitigación de impactos por ruido ambiente y ruido impulsivo	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo, si bien es cierto que durante las labores de ejecución y mantenimiento acontecerá un incremento de las emisiones acústicas debido a la maquinaria de obra. Todas las labores se ejecutarán desde tierra para minimizar este potencial impacto en el medio marino.
Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre los impactos de vertidos de sustancias, basuras y energía en el medio marino	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especies, poblaciones y comunidades	En la evaluación ambiental del proyecto de referencia se utiliza la última información disponible relacionada con los valores ambientales de la zona de proyecto, tanto a nivel bibliográfico como de campo.
Nuevos objetivos para el 2º ciclo de planificación específicos de la DMLV	Comentarios proyecto analizado
Mantener actualizados tanto los listados de especies amenazadas como la evaluación de sus poblaciones	En la evaluación ambiental del proyecto de referencia se utiliza la última información disponible relacionada con los valores ambientales de la zona de proyecto, tanto a nivel bibliográfico como de campo.
Participar en iniciativas de cooperación internacional en el estudio y seguimiento de las poblaciones de aquellos grupos de	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
amplia distribución geográfica (por ejemplo, cetáceos y reptiles).	
Erradicar o disminuir, preferentemente en las fases iniciales de los procesos invasivos, la abundancia de especies invasoras para relajar la presión sobre el hábitat. En concreto, evaluar la conveniencia de realizar extracción selectiva del cangrejo azul, y de realizar actuaciones para reducir la expansión de algas macrófitas invasoras y organismos sésiles filtradores en puertos y marinas como la ascidia <i>Aplidium accarens</i>	Si bien el proyecto no considera entre sus actuaciones una partida presupuestaria destinada a la erradicación de especies exóticas invasoras en la zona dunar comprendida entre el puerto de San Pedro del Pinatar y la zona conocida como Punta de Algas (labor que se ejecuta en la zona gracias al proyecto Life Salinas), sí que se contempla la mejora ecosistémica de zonas puntuales del sistema dunar así como la recuperación de una zona adscrita al puerto de San Pedro del Pinatar al sur de la playa de Torre Derribada que actualmente se emplea como parking, y otra de hasta 2ha al sur de la zona dunar, lo cual ayudará a dificultar la propagación de especies vegetales exóticas invasoras gracias al refuerzo de las poblaciones vegetales autóctonas.
Mejorar la coordinación y estandarización a nivel nacional de los programas de seguimiento y de respuesta ante capturas accidentales de aves, reptiles y mamíferos marinos, varamientos de reptiles y mamíferos, y aves orilladas	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Desarrollar iniciativas de conservación, recuperación de especies y restauración de hábitats cuando su deterioro comprometa el logro del buen estado ambiental de los descriptores de biodiversidad	La finalidad del proyecto está directamente relacionada con el mantenimiento y mejora del hábitat dunar comprendido entre el puerto de San Pedro del Pinatar y la zona conocida como Punta de Algas.
Garantizar una vigilancia adecuada del medio marino, a través de sistemas remotos y/o in situ	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Impulsar la Red de Áreas Marinas Protegidas de España en la demarcación levantino-balear, a través de la aprobación y cumplimiento del Plan Director	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Asegurar una protección adecuada de los hábitats protegidos, de los hábitats de especies protegidas y de otros identificados en la evaluación inicial como de especial interés, incluyendo una	La finalidad directa del proyecto es la protección de los hábitats dunares existentes. Dado que la zona está integrada dentro de la Red Natura 2000, se consideran una serie de medidas, así como

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
proporción suficiente de los mismos y aplicando medidas de gestión específicas, a través de la declaración de EMP y la aprobación de sus correspondientes planes de gestión	calendario de ejecución tal que las afecciones sean lo más reducidas, puntuales, y reversibles posibles para conseguir la adecuada integración ambiental del proyecto en el contexto territorial en que se pretende desarrollar. En cuanto a la presencia de hábitats de especies protegidas, la afección a los mismos es lo más limitada que las actuales técnicas de ejecución lo permiten, desechando actuaciones potencialmente más impactantes como es la consecución de arenas mediante dragado, y no considerando ocupación alguna de paraderas de <i>Posidonia oceanica</i> así como tampoco ocupación (acúmulos de arena/ escollera previo vertido, parque de maquinaria) o tránsito de maquinaria sobre superficies significativas de hábitats terrestres.
Mantener tendencias positivas o estables de las poblaciones de especies clave y predadores apicales (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas y peces) y en el caso de especies explotadas comercialmente, mantenerlas dentro de límites biológicos seguros	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Mantener tendencias positivas o estables en el área de distribución de los hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos y hábitats singulares	La finalidad directa del proyecto es la protección de los hábitats dunares existentes en la zona.
Incrementar el conocimiento de las redes tróficas tanto de la franja costera como de los ecosistemas de profundidad, incluyendo el estudio de organismos clave, así como el efecto de las variaciones estacionales, con miras a desarrollar nuevos indicadores para evaluar en el futuro el estado de las redes tróficas y así definir adecuadamente el Buen Estado Ambiental de las mismas.	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Aumentar el conocimiento de los fondos marinos, especialmente de su relieve, morfología, composición, profundidad y las	Si bien el proyecto no guarda relación directa con este objetivo, se ha desarrollado un estudio y cartografía

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
variables asociadas a ésta, que influyen en la distribución de los hábitats, así como de los hábitats costeros (hasta 50 m) y profundos, y sus tendencias a largo plazo	bionómica de la zona sumergida comprendida entre el puerto de San Pedro del Pinatar y Punta de Algas, que además de servir para evaluar del mejor modo posible la afección del proyecto sobre los fondos litorales, sirve para mejorar el conocimiento de los hábitats submarinos en la zona de proyecto.
Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras a través de vertidos directos o indirectos (vertidos industriales, aguas residuales, descargas desde ríos, escorrentías...) al medio marino, así como mejorar la eficiencia de las estaciones de depuración y redes de alcantarillado para minimizar el aporte de basuras, contaminantes y nutrientes al medio marino	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Identificar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que hacen que los niveles de nitrato y fosfato superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación levantino balear	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Identificar las presiones que puedan causar que los niveles de la clorofila superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica de toda la demarcación levantino-balear	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Fortalecer las acciones de retirada de basuras marinas del mar con la implicación del sector pesquero	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Reducir el impacto de las artes de pesca perdidas o abandonadas en especies pelágicas (pesca fantasma) y en los hábitats bentónicos.	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Incrementar el volumen de residuos MARPOL V que se desembarcan en los puertos de la demarcación marina respecto del año de referencia 2018	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
Reducir el impacto de los plásticos de un solo uso más frecuentes: bastoncillos de los oídos, cubertería, platos, y pajitas, envases de comida y bebida y empaquetado flexible de comida, filtros de cigarrillos y bolsas de plástico ligeras	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Reducir la cantidad de microplásticos que alcanzan el medio marino con origen en la industria de pre-producción de plástico, el desgaste de neumáticos, la descomposición de pinturas, el lavado de ropa sintética, el desgaste campos deportivos de césped artificial, y el uso intencionado en la industria cosmética y en detergentes	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Identificar los puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas en las costas de la demarcación marina y reducir su impacto sobre el medio costero y marino	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Desarrollar/apoyar medidas de prevención y/o mitigación de impactos por ruido ambiente y ruido impulsivo	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo, si bien es cierto que durante las labores de ejecución y mantenimiento (labores de gestión del sedimento acumulado a barlovento del espigón de Punta de Algas) acontecerá un incremento de las emisiones acústicas debido a la maquinaria de obra.
Identificar y abordar las presiones que pueden producir una superación de los niveles de contaminantes establecidos en biota y sedimento por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y con el objetivo de que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal.	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
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	Si bien el proyecto no guarda relación directa con este objetivo, en sus fases de ejecución y mantenimiento contempla el uso de maquinaria de obra, que deberá atenerse a las medidas consideradas en el presente estudio de impacto en cuanto a mantenimiento y sus zonas de actuación para reducir al máximo los posibles vertidos accidentales al medio marino.
Promover que los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre los impactos de los vertidos de sustancias, basura y energía en el medio marino, dé respuesta a las lagunas de conocimiento detectadas en la Evaluación Inicial y en las sucesivas fases de las Estrategias Marina	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre los impactos de vertidos de sustancias, basuras y energía en el medio marino	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos representativos de la biodiversidad marina y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino: En particular, evitar la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats más sensibles, la construcción de infraestructuras que puedan afectar a estos hábitats, y los efectos adversos de la explotación de recursos marinos no renovables, así como de los dragados, y otras presiones significativas en la DMLEBA	Si bien el proyecto no guarda relación directa con este objetivo, el mismo contempla ocupación de una porción del fondo marino mediante la disposición de escollera asociada a los dos espigones y de arena al sur del puerto de San Pedro del Pinatar (tanto en la propia playa de La Llana como a barlovento del espigón de Punta de Algas) lo que representa una ocupación máxima de 38.859m ² (3,88ha). Tal y como se detallará en el presente EsIA, se espera que los impactos por ocupación del fondo sean compatibles al no acontecer sobre ningún hábitat protegido de interés comunitario catalogado como prioritario, como es el caso de las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> . Por otro lado, la solución considerada para la consecución de arenas se centra en la explotación de playa seca y estrán de playa, prescindiendo así de cualquier dragado submarino que

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
	podría afectar por turbidez o desenterrado de rizoma a las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> existentes en el ámbito de la zona de proyecto.
Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación (evitar escapes en instalaciones de acuicultura, control de aguas de lastre, control del fondeo o limpieza de cascos y anclas, control de cebos vivos, control del vertido de sedimentos y de basuras marinas)	Si bien el proyecto no guarda relación directa con este objetivo, el mismo contempla acciones de mejora y potenciación de las zonas dunares, para las cuales solamente se empelarán especies autóctonas, procedentes de viveros que garanticen su procedencia.
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), especialmente las capturas accidentales, ingestión de basuras marinas, enmallamiento, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Prevenir los impactos sobre las redes tróficas del cultivo de especies marinas, con especial atención al cultivo de las especies no nativas y poco comunes	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Garantizar la participación social en la estrategia marina de la demarcación levantino-baleara través de iniciativas de difusión, sensibilización, educación ambiental voluntariado e implicación de los sectores interesados en el medio marino.	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Lograr una adecuada coordinación de las administraciones públicas, instituciones y sectores en la demarcación levantino-balear que desarrollan trabajos relacionados con en el medio marino, de manera que se eviten duplicidades y se aprovechen sinergias	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
Garantizar, a través del Plan de Ordenación del Espacio Marítimo de la DM Levantino-balear, o de otras herramientas de ordenación, que las actividades humanas se desarrollan de manera sostenible y no comprometen la consecución del Buen Estado Ambiental	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Garantizar que los stocks pesqueros estén gestionados adecuadamente, de manera que se mantengan dentro de límites biológicos seguros, poniendo especial atención a aquellos que no alcanzan el BEA según la evaluación inicial del D3 en la DMNLEB	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Las actuaciones humanas no incrementan significativamente la superficie afectada por pérdida física de fondos marinos naturales con respecto al ciclo anterior en la demarcación levantino-balear	El desarrollo del proyecto objeto de evaluación contempla la ocupación permanente de 38.859m ² de fondo marino mediante la disposición de 2 espigones, la restauración de la porción de playa más erosionada al sur del puerto de San Pedro del Pinatar, al que se suma de un modo indirecto la generación de un buffer de arena a barlovento del espigón de Punta de Algas como consecuencia de la sedimentación anual de alrededor de 10.000m ³ de arenas que actualmente abandonan el sistema de playas de La Llana y acaban colmatando la gola de las Encañizadas. Esta ocupación del fondo marino no se ejecutará sobre hábitats protegidos de interés comunitario catalogados como prioritarios, y se entiende necesaria atendiendo a los estudios de dinámica litoral efectuados como elemento de protección del borde litoral y de los hábitats dunares.
Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.	Si bien corresponde al órgano ambiental decidir si el proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, y sus actividades, amenaza la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats y mantenimiento del BEA de estos hábitats, la evaluación ambiental realizadas en el presente documento deja

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
	argumentado como, con las consiguientes medidas de prevención, corrección, y compensación, el proyecto es a falta de mejor criterio técnico por parte del órgano ambiental, compatible con los valores ambientales del entorno donde se pretende ejecutar.
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 las propiedades hidrográficas e hidrodinámicas sean compatibles con la conservación de los hábitats	La propuesta de desarrollo del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana se plantea precisamente para solucionar, de un modo permanente en el tiempo, la afección que sobre la dinámica litoral y sedimentaria de la zona implica la presencia del puerto de San Pedro del Pinatar, cuyas principales consecuencias han sido la conversión de la playa de la Torre Derribada en una playa de marcado carácter acretivo, la playa de La Llana en una playa de marcado carácter erosivo (poniendo en serio riesgo de alteración y desaparición el frente dunar y hábitats del mismo) así como la colmatación de la gola de las Encañizadas con la arena erosionada de las playas de La Llana tal y como el estudio de la dinámica litoral efectuado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) pone de manifiesto.
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.	El presente EsIA se atiene a los contenidos especificados por la legislación vigente, así como por el documento de alcance redactado y emitido por el órgano ambiental a fecha 3 de abril de 2.019.
Promover que los ecosistemas marinos dependientes de las plumas asociadas a las desembocaduras de los ríos sean tenidos en cuenta al fijar los caudales ecológicos en la elaboración de los planes hidrológicos	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
Mejorar el acceso a la información disponible sobre el medio marino, en particular en lo referente a los descriptores del buen estado ambiental, las presiones e impactos y los aspectos socioeconómicos, así como asegurar la calidad de esta información, tanto para las administraciones e instituciones relacionadas con el mar, como para el público general	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.
Los estudios y proyectos científicos dan respuesta a las lagunas de conocimiento identificadas en la evaluación inicial sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especies, poblaciones y comunidades, su sensibilidad, límites de tolerancia y capacidad adaptativa y de aclimatación, especialmente en relación a las actividades que generan las principales presiones detectadas en la DMLEBA, así como sobre los efectos del cambio climático (acidificación, calentamiento, etc.)	Si bien el proyecto no guarda relación directa con este objetivo, sí que contempla la realización de estudios específicos (por ejemplo, el estudio de dinámica sedimentaria local, cartografía bionómica sumergida...), primando la máxima de no afectar de un modo significativo a los hábitats y especies protegidas identificadas en la zona de estudio.
Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especies, poblaciones y comunidades	Si bien el proyecto no guarda relación directa con este objetivo, sí que contempla para la realización del EsIA estudios específicos (por ejemplo, el estudio de dinámica sedimentaria local, cartografía bionómica sumergida...), así como las fuentes de información apuntadas en el documento de alcance por parte del órgano ambiental.
Impulsar el desarrollo redes de detección temprana de especies alóctonas invasoras y su coordinación a escala nacional	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo, si bien sí que diagnostica la presencia de especies exóticas invasoras en el área de proyecto, y dispone una partida presupuestaria a modo de complemento de la eliminación de flora exótica realizada por el proyecto Life Salinas actualmente en ejecución.
Impulsar un sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrográfica e hidrodinámica oceánica y establecer un sistema objetivo de alertas según la	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.

Objetivos	Comentarios proyecto analizado
aparición de anomalías climáticas que puedan someter a presión a los diferentes ecosistemas marinos	
Asegurar la trazabilidad de los productos de la pesca para conocer su procedencia geográfica, nombre científico de la especie, así como sus parámetros biométricos (sexo y talla), de modo que la información obtenida en los diferentes controles oficiales pueda ser utilizada en la evaluación del Descriptor 9	El proyecto no guarda relación directa con este objetivo.

4.5.5. Directiva Marco para la Ordenación del Espacio Marítimo (Directiva 2014/89/CE).

La web del MITECO indica que la Directiva 2014/89/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, por la que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo (DMOEM) tiene como objeto (Art. 1) la ordenación del espacio marítimo, con vistas a fomentar el crecimiento sostenible de las economías marítimas, el desarrollo sostenible de los espacios marinos y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos.

La obligación principal de la Directiva es la de establecer planes de ordenación marítima (Art. 8) en los que se determine la distribución espacial y temporal de las correspondientes actividades y usos, existentes y futuros, como los siguientes:

- las zonas de acuicultura,
- las zonas de pesca,
- las instalaciones e infraestructuras para la prospección, explotación y extracción de petróleo, gas y otros recursos energéticos, minerales y áridos minerales, y la producción de energía procedente de fuentes renovables,
- las rutas de transporte marítimo y los flujos de tráfico,
- las zonas de entrenamiento militar,

- los lugares de conservación de la naturaleza y de las especies y las zonas protegidas,
- las zonas de extracción de materias primas,
- la investigación científica,
- los tendidos de cables y de tuberías submarinos,
- el turismo,
- el patrimonio cultural submarino.

En España la Directiva se ha traspuesto a través del Real Decreto 363/2017, de 8 de abril, por el que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo. Dicha norma tiene por objeto fomentar el crecimiento sostenible de las economías marítimas, el desarrollo sostenible de los espacios marinos y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos. El RD 363/2017 se dicta en aplicación de lo dispuesto en el artículo 4.2 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, que establece que el Gobierno podrá aprobar directrices comunes a todas las estrategias marinas con el fin de garantizar la coherencia de sus objetivos, en aspectos tales como (en su punto f) la ordenación de las actividades que se llevan a cabo o pueden afectar al medio marino.

Los objetivos de la ordenación del espacio marítimo se materializarán a través de los planes de ordenación del espacio marítimo, los cuales:

- Establecerán los objetivos específicos de ordenación en cada demarcación marina, teniendo en cuenta los objetivos ambientales de las estrategias marinas y los objetivos de la planificación sectorial.
- Tendrán en cuenta aspectos económicos, sociales y medioambientales para apoyar el desarrollo y el crecimiento sostenibles en los sectores marítimos, aplicando un enfoque ecosistémico, que promoverá la coexistencia de las actividades y usos pertinentes y el reparto socialmente equitativo del acceso a los usos.
- Contribuirán al desarrollo sostenible de los sectores marítimos, entre otros, la pesca, la acuicultura, el turismo, el patrimonio histórico, el

transporte marítimo, y los aprovechamientos energéticos y de materias primas en el mar, sin menoscabo de la conservación, protección y mejora del medio ambiente marino, incluida la resiliencia a los efectos del cambio climático.

El Real Decreto establece el procedimiento de elaboración de los planes de ordenación y determina el calendario para la realización de estos trabajos. Adjudica a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa la tarea de coordinar dicho proceso, y de notificar los planes de ordenación a la Comisión Europea. La norma establece que se deberán elaborar cinco planes de ordenación, uno por cada una de las cinco demarcaciones marinas establecidas en la Ley 41/2010, de protección del medio marino.

La Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (CIEM), en su 4ª reunión celebrada en junio de 2015, acordó crear un grupo de trabajo para elaborar el borrador de RD de transposición de la Directiva 2014/89/UE.

En este grupo de trabajo participaron representantes de los Departamentos de Fomento, Defensa, Industria, Energía y Turismo, Economía y Competitividad, Asuntos Exteriores y Cooperación, Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Hacienda y Administraciones Públicas, Educación, Cultura y Deporte, Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y Gabinete de Presidencia del Gobierno.

El grupo de trabajo, en las 3 reuniones presenciales y por correspondencia electrónica, discutió sucesivas versiones del texto de transposición de la Directiva 2014/89/UE. Tras llegar al acuerdo sobre el borrador de Real Decreto por el que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo, el grupo de trabajo ha cumplido con su labor.

Una vez finalizada la labor de transposición normativa, se considera fundamental que la coordinación interministerial se produzca desde el inicio de los trabajos técnicos, para garantizar la coherencia y efectividad de las tareas de todos los departamentos implicados. Por ello en la 5ª reunión de la CIEM, celebrada en marzo de 2017, se acordó la transformación de este grupo en Grupo de Trabajo de ordenación del espacio marítimo (GT-OEM).

Se ha evaluado la posible relación del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana con las directrices contenidas en el informe técnico *“PLANMEDTUR Claves para la integración del enfoque ecosistémico en la ordenación espacial marítima del turismo en la demarcación Levantino-Balear”* de fecha diciembre 2018, elaborado por ECO-unión. En el referido informe se analizan y establecen recomendaciones para una mejor integración de las actividades turísticas marítimas y costeras en los planes de ordenación espacial marítima (POEM) en la demarcación Levantino-Balear. Los sectores/actividades analizadas en la fuente de información son la actividad de cruceros, embarcaciones de recreo, pesca recreativa, submarinismo, observación de fauna marina, actividades de surf, y uso recreativo en playas.

Si bien en el referido informe se hace eco que no se obtuvo respuesta a las entrevistas y cuestionarios realizados a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, se han analizado las recomendaciones sugeridas a nivel de uso recreativo en playas por ser la actividad más estrechamente relacionada de un modo indirecto con al proyecto analizado, dado que las playas de La Llana tienen una ocupación moderada en verano, y por tanto estacional, si bien el uso de la playa se extiende a todo el año debido a las buenas condiciones climatológicas de la zona y su cercanía al núcleo de población de San Pedro del Pinatar, entre otros. Las recomendaciones del referido informe son las siguientes:

Ordenación de usos recreativos en playas

- *Integración tierra-mar: abordar el conjunto de usos recreativos y no recreativos del DPMT y del mar territorial más inmediato, que dispone de la playa como punto base o infraestructura para realizar actividades marinas.*
- *Capacidad de carga y evaluación del impacto ambiental: calcular las capacidades de carga y monitorear los impactos ambientales para mantener el buen estado ambiental de los ecosistemas costeros y marinos y evitar conflictos con otros usos humanos y la masificación.*
- *Planes de usos temporales: ordenar todos los usos recreativos en el litoral y el mar según las temporadas, días y horas, considerando conflictos y sinergias entre diferentes actores que limiten fricciones y conflictos entre*

USOS.

- *Categorización de playas con enfoque ecosistémico: orientar la ordenación de usos en función de la importancia de los ecosistemas, el grado de frecuentación, la accesibilidad y otras características espaciales (ancho de superficie de arena...). y*

Se entiende que no es competencia del proyecto analizado a los efectos ambientales el desarrollar la ordenación de usos en la zona afectada por el mismo, si bien debe adaptarse a los planes de ordenación y legislación aplicable. No obstante a lo cual, a modo de reflexión, es de esperar que la mejora de los primeros metros de playa de La Llana permita concentrar a los usuarios de la misma, de modo que se reduzca la dispersión de los usuarios de la playa en periodo estival con el consiguiente acceso a la zona de dunas, cuyo acceso se recomienda ordenar.

Por último, retomando el principal objetivo de la DMOEM (fomentar el crecimiento sostenible de las economías marítimas, el desarrollo sostenible de los espacios marinos y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos), se entiende que el proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana es coherente con el mismo dado que permite conservar los usos tradicionales y aprovechamientos de los recursos marinos que acontecen en la zona y sus inmediaciones (actividad pesquera, salinera y recreativa), mejora la protección del frente litoral y sus ecosistemas dunares sin con ello afectar a hábitats litorales de destacada importancia (entre ellos, el 1120 Praderas de Posidonia *Posidonium oceanicae*) por ocupación de fondo marino ni por impactos difusos por turbidez una vez aplicadas las consiguientes medidas preventivas más adelante detalladas.

4.5.6. Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia (DPOTLRM).

Las Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia, aprobadas por el Decreto 57/2004 (con sus correspondientes modificaciones posteriores, actualmente la nº6), relativa a la reserva y fomento de usos turísticos, tienen por objeto, la regulación de actividades y la coordinación de las políticas urbanísticas y sectoriales en su

ámbito de actuación, con carácter subregional al contener Actuaciones Estratégicas y Estructurantes de especial incidencia territorial para la Región de Murcia.

Las DPOTLRM tienen por ámbito de aplicación los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Torre Pacheco, Los Alcázares, Fuente Álamo, Cartagena, La Unión, Mazarrón, Águilas y la zona litoral del municipio de Lorca, quedando por tanto la zona de proyecto de las playas de La Llana dentro del mismo (más concretamente, en la denominada como “arco norte”).

Los Suelos Protegidos por el Plan de Ordenación Territorial son aquellos que estén comprendidos en alguna de las siguientes categorías:

- *Suelo de Protección Ambiental.*
- *Vías Pecuarias.*
- *Espacio Afecto a la Defensa Nacional.*
- *Suelo de Protección Geomorfológica por Pendientes.*
- *Suelo de Protección Agrícola.*
- *Suelo de Protección Paisajística.*
- *Suelo de Protección de cauces.*
- *Suelo afecto por riesgos de la minería*

La zona de proyecto queda dentro de la primera categoría de suelo considerada por las vigentes DPOTLRM en el momento en que se redacta el presente EsIA: *suelo de protección ambiental*. En las referidas DPOTLRM se establece que

“El Suelo de Protección Ambiental, será gestionado por la administración competente en materia medioambiental a través del correspondiente planeamiento específico. Dicho planeamiento hará compatibles el respeto de los valores ambientales de la zona, con su adecuada puesta en valor y el desarrollo social del área afectada, coordinándose con los instrumentos de ordenación del territorio y prevaleciendo sobre los instrumentos de planeamiento urbanístico.

La representación gráfica que se recoge de esta categoría de suelo en el Anexo II lo será a efectos indicativos, prevaleciendo sobre la misma lo que se indique por parte de la normativa sectorial correspondiente”

El documento inicial realizado en la actual tramitación ambiental del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana ha sido remitido por parte del órgano ambiental a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y más concretamente a la DG de Medio Natural de la Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente de la Región de Murcia, así como a la SDG de Biodiversidad y Medio Natural de la DG de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica como administraciones competentes que son a efectos de los espacios de la Red Natura 2000 localizados donde se pretende desarrollar el proyecto, no habiendo recibido durante el periodo de consulta pública del documento inicial aportación/alegación alguna al mismo.

La evaluación de las potenciales repercusiones del proyecto de referencia sobre los lugares de la Red Natura 2000 se desarrolla como anejo al presente estudio de impacto.

En cuanto a la compatibilidad de la actuación de referencia con la ordenación del PR de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, se aborda en el punto 4.5.8. del presente documento.

4.5.7. Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena

La zona de estudio se localiza tanto en el ámbito marino como terrestre del “Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena”, en adelante: ASOVCM.

El referido ASOVCM diagnostica que el actual y principal problema en la laguna del Mar Menor es el grave estado de eutrofización en el que se encuentra, alcanzando un estado de “crisis ecológica grave”, con elevados niveles de nitratos y alteración drástica de las comunidades biológicas asociadas como consecuencia de las actividades a las que sirve de soporte y de las actividades económicas desarrolladas en su entorno, el Campo de Cartagena que han afectado también a la masa de agua subterránea. Esta situación

sobrevenida no ha podido soportar las presiones a las que se ha visto sometido durante décadas superando la capacidad de asimilación de los ecosistemas. En este documento se diagnostican como principales presiones y afecciones los siguientes:

- El grado de eutrofia de la masa de agua del Mar Menor que afecta tanto a su calidad como al deterioro de distintos componentes esenciales del ecosistema.
- La llegada de contaminantes a través de las aguas superficiales y subterráneas al Mar Menor procedentes de la actividad agraria del Campo de Cartagena, cuyo origen se debe principalmente al exceso de fertilización aportada al suelo y a la deficiencia en las instalaciones de almacenamiento de las deyecciones ganaderas.
- La persistencia en el tiempo de una carga enorme de nutrientes y agroquímicos en las aguas subterráneas y en los suelos.
- La interconexión mediante pozos de captación entre las formaciones acuífero superficiales y profundos.
- La sobre elevación del nivel freático del acuífero cuaternario superficial debido a los retornos del regadío traídos a causa de los aportes externos al sistema y los bombeos para riego desde las formaciones acuíferos profundos.
- Las rutinas, hábitos y malas prácticas causantes de la contaminación en el ciclo realizado en las parcelas de extracción de aguas subterráneas-desalobración y evacuación de salmueras en el medio.
- El aporte de contaminantes diversos por desbordamiento en momentos de avenida de las instalaciones urbanas de saneamiento.
- El arrastre de suelos y contaminantes del suelo debido a las lluvias causantes de avenidas e inundaciones que llegan a la ribera del Mar Menor.
- Los arrastres por escorrentías de restos desde la Sierra minera procedentes de aprovechamientos mineros no restaurados.

- Persistencia de residuos agrícolas en el terreno

El proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, si bien se localiza en la zona de potencial afección identificadas en el ASOVCM, no se encuentra en la cuenca vertiente del Mar Menor, ni está relacionado o da lugar a presiones como las arriba señaladas.



Imagen 20. Zona de proyecto dentro de la zonificación del Análisis de soluciones para el objetivo del vertido cero al Mar Menor proveniente del Campo de Cartagena

El ASOVCM diagnostica como principales actividades desarrolladas en el Campo de Cartagena y Mar Menor coadyuvantes en el proceso de eutrofización las siguientes:

- Agricultura.
- Ganadería.
- Urbanismo y turismo.
- Vertederos (minería).

- Actividades en la laguna: navegación, pesca y usos recreativos contribuyen a los vertidos (hidrocarburos) y afecciones sobre hidromorfología de litoral y fondos (infraestructuras litorales) y la fauna local (avifauna y piscícola).

El proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana no está relacionado ni de un modo directo ni indirecto con la agricultura, la ganadería, el urbanismo/turismo, la minería ni se desarrolla en el interior de la laguna del Mar Menor.

El proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana es compatible con el objetivo de vertido 0 en el Mar Menor, y es más, tal y como más adelante se expone, según el modelo de dinámica litoral desarrollado por el IH Cantabria, la ejecución de la alternativa seleccionará fomentará que no aumente la colmatación de la gola de las Encañizadas, que es una de las zonas de conexión natural existentes entre el Mar Mediterráneo y el Mar Menor, permitiendo de este modo mantener en la medida de lo posible las tasas de intercambio entre ambos mares. Este aspecto se alinea con la actuación nº20 *Mejora de las condiciones físico-químicas de la laguna (golas, extracción de sedimentos y bioextracción y restauración sumergida)* de la ASOVCM, encuadrada dentro del tipo de **ACTUACIONES PARA CONTRIBUIR A LA RECUPERACIÓN DEL MAR MENOR**. El frenar la actual tasa de colmatación de la gola de las Encañizadas evitará el que a medio plazo se deba recurrir a actuaciones más duras, como podría ser la ejecución de dragados.

4.5.8. Ordenación del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.

El espacio natural “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” fue reclasificado y declarado protegido con la categoría de Parque Regional por la Ley Regional 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia. La mayor parte de la superficie del Parque Regional es, además, espacio protegido Red Natura 2000, con la denominación “Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar” (ES620000175). Así, por Resolución de 13 de octubre de 1984 se designa como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, por cumplir los criterios numéricos

para las especies cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), charrancito común (*Sterna albifrons*) y pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*) y, en aplicación de la Directiva Hábitats, se incluyó en la lista de lugares susceptibles de ser clasificados como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), posteriormente, en la lista de lugares de importancia comunitaria (LIC) de la región biogeográfica mediterránea y en sus sucesivas actualizaciones, y definitivamente como Zona Especial de Conservación. Por otro lado, el Parque Regional forma parte de dos áreas protegidas por convenios internacionales: el Humedal de Importancia Internacional “Mar Menor” y la Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) “Mar Menor y zona oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia

La Región de Murcia, dentro del proceso coordinado por la Administración del Estado, tras un exhaustivo análisis del territorio y aplicando los criterios científicos y técnicos emanados de las respectivas directivas, propuso la lista de 50 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) que se recoge en la Resolución de 28 de julio de 2000 que dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Gobierno sobre la designación de estos lugares. De igual modo, en cumplimiento de la entonces vigente Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, por Acuerdos del Consejo de Gobierno de 23 de julio de 1998, 8 de octubre de 1998, 23 de diciembre de 1999, 23 de marzo de 2000, 6 de octubre de 2000, 16 de febrero de 2001 y 30 de marzo de 2001, se designaron veintidós zonas de especial protección para las aves (ZEPA).

Posteriormente, la Comisión Europea adoptó, por medio de la Decisión 2006/613/CE, de 19 de julio de 2006, una lista inicial de lugares de importancia comunitaria (LIC) para la región biogeográfica mediterránea con arreglo a la Directiva 92/43/CEE, incluyendo en ella y en sus sucesivas actualizaciones los 50 LIC de la Región de Murcia (47 terrestres y 3 marinos).

La administración regional, con el fin de dar coherencia a la planificación de los espacios protegidos Red Natura 2000, en relación con otros instrumentos relativos a otros espacios naturales, y en consecuencia con lo establecido en el artículo 28.2 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre de Patrimonio natural y biodiversidad, modificado por el RDL

17/2012, y con la Disposición Adicional Tercera de la Ley 6/2012, de 29 de junio, y para facilitar esta planificación y gestión coherentes, al mismo tiempo que se da respuesta prioritaria a la declaración de ZEC y la aprobación de los correspondientes planes de gestión, se define para el conjunto de los espacios protegidos de la Región de Murcia, 14 Áreas de Planificación Integrada (API), estando la zona de proyecto integrada dentro de la API 002 *Mar Menor y franja litoral de la Región de Murcia*, que se enmarca entre los municipios de Águilas, Mazarrón, Cartagena, Los Alcázares, San Javier, y San Pedro del Pinatar, y comprende varias figuras de protección de Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos:

ZEC (Zonas de Especial Conservación)

- ES0000175 Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar
- ES6200030 Mar Menor
- ES6200006 Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor
- ES6200013 Cabezo Gordo
- ES6200029 Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia
- ES6200007 Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo

ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves)

- ES0000175 Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar
- ES0000260 Mar Menor
- ES0000200 Isla Grosa
- ES0000256 Islas Hormigas
- ES0000270 Isla Cueva de Lobos
- ES0000271 Isla de las Palomas

EN/ENP: (Espacios Naturales Protegidos)

- ENP000004 Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar
- ENP000008 Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor
- EN0000018 Cabezo Gordo
- EN0000015 Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo

ZEPIM (Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales)

- ZEPIM0004 Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana
- HIR000033 Humedal de Importancia Internacional Mar Menor

La declaración oficial de la Zona Especial de Conservación aconteció en octubre de 2.019, mediante la publicación en el Boletín Oficial de la Región de Murcia del Decreto 259/2019, de 10 de octubre, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y de aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.

El vigente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, de fecha junio de 1.995 (modificado y desarrollarlo por el Plan Rector de Uso y Gestión aprobado mediante Decreto 259/2019, de 10 de octubre), incluye una zonificación y listado asociado de usos compatibles e incompatibles a la misma. La zonificación existente se sintetiza del siguiente modo:

- **ZONA DE RESERVA.** La calificación como Reserva se aplica a áreas de interés relevante, entendidas éstas como lugares cuyas manifestaciones vegetales, faunísticas, geomorfológicas, etc., únicas, raras, frágiles o amenazados. Dentro del ámbito de este Parque Regional se localiza un área con esta calificación (Reserva Salinera).
- **ZONA DE CONSERVACION PRIORITARIA.** Las zonas de conservación prioritaria son áreas definidas por un alto valor natural, al que se suele unir un especial valor científico, cultural o paisajístico. En estos espacios se puede

producir un cierto grado de aprovechamiento productivo, extensivo y regulado, mientras que el uso público debe estar muy restringido y sin infraestructuras.

- ZONA DE CONSERVACION COMPATIBLE. Se define como aquel territorio en el que la conservación y mejora de sus valores naturales puede ser compatible con un cierto grado de uso extensivo o de aprovechamiento primario.
- ZONA DE USO INTENSIVO. Espacios con importantes alteraciones antrópicas, en los que se permite el mantenimiento de las actividades tradicionales, incluyendo instalaciones industriales, portuarias, servicios y equipamientos del Parque.
- ZONA DE USO PUBLICO VIAL. Corresponden a los principales ejes de comunicación del Parque y tienen como finalidad básica la regulación del flujo de vehículos y visitantes. Las actuaciones de mejora deben procurar su integración natural y paisajística dentro del espacio donde se insertan. A la vez debe limitarse el uso, e incluso cerrarse, el resto de vías de comunicación existentes dentro del ámbito del espacio natural protegido.

La zona sur de la playa de Torre Derribada, al igual que la zona norte de la playa de La Llana, según las coberturas geográficas disponibles en la web del organismo gestor del espacio protegido, alternan zonas de conservación compatible y zonas de conservación prioritaria, estas últimas coincidentes con las formaciones dunares y manchas de vegetación. La zona de Punta de Algas por su parte es en su totalidad zona de conservación prioritaria.

El Artículo 88: Directrices y criterios de aplicación del vigente PORN establece que *“La Consejería de Medio Ambiente instará a la Administración competente la realización, con carácter de urgencia, de los estudios, proyectos y actuaciones encaminadas a frenar la erosión de las playas de la Barraca Quemada y La Llana, y a la recuperación de dichas playas y del cordón dunar asociado a ellas, garantizando la restauración ecológica de los ecosistemas sabulícolas, el mantenimiento de zonas suficientes para actividades de recreo*

extensivo, y la protección de las salinas frente a los temporales”, entendiéndose la actuación en la playa de Torre Derribada como parte de la solución propuesta por la Demarcación de Costas de Murcia, dependiente del MITECO, para solucionar el referido problema.

Los usos compatibles e incompatibles en estas zonas, según el PORN, son los siguientes:

USOS Y ACTIVIDADES COMPATIBLES	USOS Y ACTIVIDADES INCOMPATIBLES
<p>1. Las acciones destinadas a la conservación, regeneración y recuperación de la fauna, flora, paisaje y hábitats representativos, así como la recuperación del patrimonio cultural.</p> <p>2. El uso científico de acuerdo con las normas genéricas establecidas para dicha actividad y las tareas de seguimiento de poblaciones.</p> <p>3. Las instalaciones destinadas a permitir un uso didáctico, con mecanismos de amortiguación y control, con la excepción de la zona de playas.</p> <p>4. Uso recreativo extensivo que, en la zona de playas, tendrá prioridad sobre los usos científicos y educativos aunque no sobre la función de conservación, por lo que no se permiten más instalaciones permanentes que las de vigilancia y limpieza.</p> <p>5. En la zona de playas también se permitirán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La circulación a pie y la estancia en la playa por periodos de menos de un día. - La limpieza de playas, siempre y cuando se ajuste a las prescripciones establecidas por la Consejería de Medio Ambiente en cuanto al momento, técnicas a utilizar, y conveniencia de respetar ciertas zonas o elementos. - Las obras de defensa y recuperación de la playa, de acuerdo con las directrices establecidas por la Consejería de Medio Ambiente, en zonas afectadas por erosión costera. 	<p>1. Quedan prohibidas todas aquellas actividades y usos que supongan una modificación de las condiciones actuales, a excepción de las actuaciones de conservación, regeneración, y adecuación para el uso público.</p> <p>2. Queda expresamente prohibido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cualquier tipo de equipamiento permanente o temporal de uso público que no sirva de vigilancia, limpieza, uso didáctico o científico, o uso recreativo orientado a la interpretación y disfrute del Parque Regional, quedando prohibida de forma explícita la instalación de "chiringuitos", duchas, servicios, instalaciones náuticas, de alquiler de embarcaciones y otras similares. - La circulación de cualquier vehículo a motor, fuera de las zonas de uso intensivo vial, exceptuando los de servicios, vigilancia y limpieza debidamente autorizados, así como el aparcamiento de vehículos fuera de las áreas acondicionadas para tal fin. - La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas. - Hacer fuego. - La acampada o pernocta. - Los vertidos de cualquier tipo de materiales, abandono de basuras y desechos. - La localización de nuevas infraestructuras de transporte, saneamiento o conducción de energía, excepto las imprescindibles para la ejecución de las adecuaciones recreativas e interpretativas previstas.

Imagen 21. Usos compatibles e incompatibles en la Zona de Conservación Compatible según PORN de 1.995.

USOS Y ACTIVIDADES COMPATIBLES	USOS Y ACTIVIDADES INCOMPATIBLES
<p>1. Estarán permitidas y se promoverán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las acciones destinadas a la conservación, regeneración y recuperación de la fauna, flora, paisaje y hábitats representativos, así como la recuperación del patrimonio cultural. <p>2. Estará permitido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El uso científico de acuerdo con las normas genéricas establecidas para dicha actividad, y las tareas de seguimiento de poblaciones. - La pesca tradicional en las Encañizadas, conforme a la ordenación espacial y temporal de esta actividad que establezca la Consejería de Medio Ambiente - Las instalaciones mínimas requeridas para la gestión y tareas de investigación, seguimiento científico y de educación ambiental, contando siempre con mecanismos de amortiguación y control. 	<p>1. No se permitirá ninguna actividad o uso que implique una modificación de las condiciones actuales, a excepción de las actuaciones de conservación y regeneración.</p> <p>2. Particularmente, no se permitirá en estos espacios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los movimientos de tierras, cualquiera que sea su volumen. - La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas. - La localización de nuevas infraestructuras de transporte, saneamiento o conducción de energía. - Los vertidos de cualquier tipo de materiales, abandono de basuras y desechos. - Los aprovechamientos de cualquier tipo (exceptuando la pesca tradicional en la Encañizada). - La navegación a través de la Encañizada, excepto para la actividad pesquera tradicional. - La circulación en cualquier tipo de vehículo o medio de transporte, así como el aparcamiento de los mismos. - La circulación a pie y la estancia fuera de los itinerarios establecidos y debidamente delimitados por la Consejería de Medio Ambiente como de interés didáctico. - Práctica de acampada y pernocta. - Hacer fuego.

Imagen 22. Usos compatibles e incompatibles en la Zona de Conservación Prioritaria según PORN de 1.995.

A instancia de la Consejería de Empleo, Universidades Empresa y Medio Ambiente de la Región de Murcia (informe expedido tras la fase de consulta pública del Documento Inicial del procedimiento de evaluación ambiental), se ha procedido a analizar la zonificación y usos compatibles/incompatibles recogidos en el Plan de Gestión de la API 002, el cual en su volumen III incluye el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) que da desarrollo al PORN existente.

En virtud del artículo 45.3 del PORN de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, el PRUG establece un ajuste de los límites cartográficos exteriores y de la

zonificación interna del PORN con objeto de identificar claramente sobre el terreno las diferentes Zonas del Parque Regional. En esta nueva ordenación la totalidad de la playa seca de Torre Derribada y playas de La Llana (excluyendo la zona dunar) se engloba dentro de las zonas de conservación compatible, y las zonas de saladar y dunas como zona de conservación prioritaria.



Imagen 23. Zonificación del PRUG. Suplemento nº7 del BORM nº242 del 19/10/2.019.

El Anexo 6: *Relación de actividades sometidas a regulación* del PRUG enumera las distintas actividades reguladas, recogiendo las del propio PORN y concretando/ampliando las mismas:

Anexo 6.a: Actividades prohibidas en el ámbito del Parque Regional.

PORN de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar Actividades prohibidas	
Artículo	Actividad
Artículo 15.1	La colocación de carteles de propaganda, inscripciones o cualquier otro tipo de señalización, permanente o temporal, con fines publicitarios, sea cual fuere el soporte utilizado (incluido los vuelos publicitarios). 2. Se exceptúan de dicha prohibición: a. Las señalizaciones, símbolos, carteles y cualquier otro elemento relacionado con la gestión y uso público del Parque Regional, realizados por la Consejería de Medio Ambiente en el ejercicio de sus competencias, así como cualesquiera otras autorizados por aquélla. b. Las señalizaciones relacionadas con las actividades económicas privadas realizadas en el interior del PORN, siempre que sean autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente. c. La instalación de elementos publicitarios o de señalización temporales, relacionados con acontecimientos deportivos o de otra índole autorizados por la Consejería de Medio Ambiente. d. La colocación de carteles publicitarios en vías periféricas que sirvan de límite al PORN, previa autorización por la Consejería de Medio Ambiente, siempre que se orienten hacia el exterior de éste, y no oculten elementos paisajísticos singulares.
Artículo 16.3	El uso, reforma o restauración que no respete las características originales de los elementos incluidos en el Catálogo de Elementos de Interés Cultural.
Artículo 18.2	Los jardines y zonas verdes privadas situadas en suelo no urbanizable resultarán, en todo caso, ligadas a las edificaciones residenciales, y no podrán ocupar una superficie superior a tres veces la edificada.
Artículo 19.1	Aquellas construcciones que no estén relacionadas con las actividades consideradas como compatibles en cada una de las zonas establecidas.
Artículo 19.3	La instalación de viviendas portátiles (módulos, vagonetas, remolques, viviendas prefabricadas, etc.) o construidas con materiales de desecho en suelo no urbanizable.
Artículo 20.1	La implantación de usos y actividades que por sus características puedan generar un importante impacto paisajístico.
Artículo 20.4	La construcción, ampliación o modificación del trazado de los accesos rodados en el ámbito del Parque Regional, con las excepciones contempladas en el presente PORN.
Artículo 20.5	Arrojar o abandonar basuras, desperdicios, escombros, u otros residuos sólidos fuera de los contenedores o elementos de recogida instalados para tal fin, así como el abandono de cualquier elemento inservible.
Artículo 20.6	La instalación en el ámbito del PORN de cualquier tipo de vertedero de residuos sólidos, controlado o no, excepto en el caso de residuos procedentes de explotaciones agropecuarias reutilizables como abonado orgánico, que deberán depositarse en lugar controlado hasta su incorporación al terreno.
Artículo 20.7	La instalación de nuevos trazados de tendidos eléctricos, subterráneos o aéreos, dentro del espacio natural. Salvo cuando sean imprescindibles para la actividad de la compañía explotadora de las salinas.
Artículo 21.1	Con carácter general la corta, arranque, pisoteo o desarraigo intencionado de especies vegetales protegidas, así como de sus partes, frutos y elementos de diseminación, y cualquier aprovechamiento que suponga una destrucción de la cubierta vegetal del ámbito del PORN, sin autorización expresa de la Consejería de Medio Ambiente. 2. Se exceptuará de esta prohibición las actividades que se realicen como consecuencia de: a. Remodelación y mantenimiento de instalaciones salineras y canales perimetrales de drenaje. b. Eliminación de especies alóctonas. c. Regeneración de la vegetación natural y mejora del hábitat para la fauna. d. Adecuación o construcción de infraestructuras para uso público.
Artículo 21.4	La recolección, incluso casual, de especímenes vegetales, salvo que por motivos didácticos, científicos, de conservación o de aprovechamiento y manejo tradicional la Consejería de Medio Ambiente así lo autorice. Para ello el interesado presentará una solicitud en la que deberán constar los siguientes datos: taxones vegetales, número de ejemplares o equivalentes al peso, período y área de recolección o modos de uso.
Artículo 22.1	Las especies que figuran en el Capítulo I del presente Título, más las que se deriven de la elaboración del Catálogo citado en el mismo Capítulo, se consideran especies autóctonas protegidas, y deberán ser respetadas de forma estricta dentro del ámbito del PORN.
Artículo 23.1	La caza, captura, destrucción intencionada de especímenes de cualquiera de las especies de fauna, así como la destrucción o alteración negativa de sus hábitats, lugares de reproducción, nidos, huevos, larvas o juveniles, incluyendo las molestias a sus poblaciones.
Artículo 24.2	Las fumigaciones aéreas en todo el ámbito del PORN, cualquiera que sea su finalidad.
Artículo 24.4	Cualquier actuación, obra o trabajo que suponga el desplazamiento y funcionamiento de maquinaria pesada, ruidos intensos o movimientos de tierra, dentro del Parque Regional, durante el período comprendido entre el 1 de marzo y el 1 de septiembre, salvo en los casos excepcionales y debidamente justificados, quedan exceptuadas de esta prohibición las actividades asociadas a la explotación salinera, si bien la compañía explotadora de las salinas y la Consejería de Medio Ambiente podrán acordar el aplazamiento de determinadas actuaciones a realizar en dicho período, en el marco de la regulación específica de la Zona de Reserva Salinera.
Artículo 27.1	Todo vertido de residuos sólidos, así como el vertido de líquidos sin depuración previa, en las masas de agua superficiales o subterráneas, con las salvedades recogidas en el PORN.
Artículo 27.2	Los vertidos al Mar Menor y al Mediterráneo dentro de los límites del PORN, salvo los vertidos de salmueras realizados por la compañía salinera previa comunicación a la Consejería de Medio Ambiente, según lo dispuesto en el presente PORN.
Artículo 28.	De forma general en el ámbito del PORN las actividades agrícolas.
Artículo 29.2	2. La fumigación aérea con productos fitosanitarios.
Artículo 31.3	La utilización de especies exóticas, entendiéndose como tales aquellas que razonablemente no encuentran su hábitat en la zona.
Artículo 31.5	5. Los pesticidas de alto espectro y gran persistencia o con efectos manifiestamente perjudiciales sobre los valores ecológicos de la zona. Los tratamientos sanitarios forestales deberán realizarse de manera no agresiva con el medio, empleando en la medida de lo posible, la lucha biológica.
Artículo 32.	La caza en todo el ámbito del PORN.
Artículo 33.1	Toda actividad de prospección, explotación, retirada o traslado entre zonas, de minerales o cualquier otro tipo de material litológico dentro del ámbito del PORN, se exceptúan las explotaciones existentes de aguas minero-industriales.
Artículo 33.3	3. La desecación de charcas, lagunas o estanques salineros, salvo circunstancias excepcionales en que deba producirse de modo temporal, en cuyo caso, las cubetas desecadas deberán conservar, siempre que sea posible, una lámina de agua de al menos 5 cm

	en las zonas más someras.
Artículo 34.1	Las labores de pesca en la zona de la Encañizada distintas de la pesca artesanal realizada por pescadores profesionales.
Artículo 35.1	La construcción o ampliación de carreteras y caminos dentro del ámbito del PORN, salvo las consideradas por la Consejería de Medio Ambiente como estrictamente indispensables para la gestión y conservación del mismo, y las que sean necesarias para el futuro desarrollo de la explotación salinera y las actividades portuarias.
Artículo 35.3	El uso de vehículos a motor fuera de las vías definidas como "zonas de uso público vial", excepto los propios del personal de la Consejería de Medio Ambiente y los expresamente autorizados para el desarrollo de la actividad salinera o atención a las infraestructuras ubicadas en el interior del Parque.
Artículo 36.2	Las siguientes actividades: a. El tránsito a pie, en automóvil o en cualquier otro medio de tracción animal o mecánica, fuera de las sendas o accesos debidamente autorizados, señalados y abiertos. b. La ubicación de "chiringuitos", puestos de bebida, alquiler de patines, tablas de windsurf, motos de agua, temporales o permanentes o cualquier otra infraestructura recreativa, fuera de las zonas de servicios, se exceptúan las instalaciones de salvamento y socorro. c. Cualquier actividad deportiva fuera de las sendas y zonas debidamente autorizadas y señaladas. d. El baño y cualquier actividad náutica no autorizada (remo, piragüismo, windsurf, etc.) en el interior de las salinas y de la Encañizada, excepto el paso a remo de las embarcaciones de pescadores autorizados. e. Cualquier actividad aérea, en particular vuelos publicitarios y acrobáticos, sobre el ámbito del PORN, con excepción de las maniobras obligadas de aterrizaje y despegue desde el Aeropuerto de San Javier. f. La instalación o presencia de módulos, vagonetas, remolques, caravanas, viviendas prefabricadas y similares
Artículo 37.1	En el interior del Parque Regional, con carácter general las siguientes actividades: a) La pernoctación en caravanas u otras estructuras móviles. b) La acampada libre. c) El funcionamiento de aparatos de música a elevado volumen o cualquier otra fuente generadora de ruidos estridentes. d) El abandono de basura fuera de los contenedores y recipientes destinados a tal fin. e) Encender fuego f) La práctica de motocross y todo-terreno, y la circulación de vehículos por viales no permitidos, excepto los propios de la Administración Pública y los expresamente autorizados en razón de la propiedad u otro derecho dominical
Artículo 39.3	Dentro del ámbito del PORN: a. La instalación de vertederos controlados. b. El depósito y vertido de residuos, tanto líquidos como sólidos, sea cual fuere su naturaleza y origen, sin perjuicio de lo establecido en el presente Plan
Artículo 39.4	Dentro del Parque Regional, la instalación de tendidos eléctricos de nuevo trazado, subterráneos o aéreos, con excepción de los que sean imprescindibles para las necesidades de la explotación salinera, y sin perjuicio del régimen de evaluación o autorización que les corresponda.
Artículo 41.	La realización de todo tipo de actividades que impliquen aterramientos y rellenos, drenajes, dragados de fondo o cualquier otra que altere la conservación y calidad de los ecosistemas.
Artículo 51. [Zona de Reserva Salinera]	1. Cualquier uso o actividad que incida negativamente sobre el desarrollo de la explotación salinera o que pueda conducir a su sustitución o abandono.
	2. Todas aquellas actividades que supongan una modificación de las condiciones actuales, a excepción de las labores relacionadas con la explotación y las actuaciones de conservación y regeneración.
	3. En todo caso: a. La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas. b. La localización de nuevas infraestructuras de transporte, saneamiento o conducción de energía. Se exceptúan de la prohibición aquellas infraestructuras que resulten imprescindibles para la explotación salinera, y que no obstante estarán sometidas a los procedimientos de autorización o evaluación que les corresponda, conforme a lo establecido en el presente PORN.
Artículo 56. [Zona de Conservación Prioritaria]	c. Los vertidos de cualquier tipo de materiales, abandono de basuras y desechos. d. La navegación, pesca, baño y cualquier tipo de actividad deportiva no autorizada en las masas de agua, así como la navegación aérea. e. La circulación del público no autorizado, a pie o en cualquier otro medio de transporte, por el interior del recinto salinero, en atención a su carácter privado y para evitar daños a las instalaciones, posibles accidentes y perjuicios a la fauna. f. Encender hogueras, barbacoas o similar.
	1. Cualquier actividad o uso que implique una modificación de las condiciones actuales, a excepción de las actuaciones de conservación y regeneración
	2. Particularmente, en estos espacios: a. Los movimientos de tierras, cualquiera que sea su volumen. b. La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas. c. La localización de nuevas infraestructuras de transporte, saneamiento o conducción de energía. d. Los vertidos de cualquier tipo de materiales, abandono de basuras y desechos. e. Los aprovechamientos de cualquier tipo, exceptuando la pesca tradicional en la Encañizada. f. La navegación a través de la Encañizada, excepto para la actividad pesquera tradicional. g. La circulación en cualquier tipo de vehículo o medio de transporte, así como el aparcamiento de los mismos. h. La circulación a pie y la estancia fuera de los itinerarios establecidos y debidamente delimitados por la Consejería de Medio Ambiente como de interés didáctico. i. Práctica de acampada y pernocta. j. Hacer fuego.
Artículo 61. [Zona de Conservación Compatible]	1. Todas aquellas actividades y usos que supongan una modificación de las condiciones actuales, a excepción de las actuaciones de conservación y regeneración.
	2. Expresamente: a. Cualquier tipo de equipamiento permanente o temporal de uso público que no sirva de vigilancia, salvamento, limpieza, uso didáctico o científico. La instalación de "chiringuitos", duchas, servicios, instalaciones náuticas, de alquiler de embarcaciones y otras similares. b. La circulación de cualquier vehículo a motor, fuera de las zonas de uso intensivo vial, exceptuando los de servicios, vigilancia y limpieza debidamente autorizados, así como el aparcamiento de vehículos fuera de las áreas acondicionadas para tal fin. c. La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas. d. Hacer fuego. e. La acampada o pernocta. f. Los vertidos de cualquier tipo de materiales, abandono de basuras y desechos. g. La localización de nuevas infraestructuras de transporte, saneamiento o conducción de energía.

Artículo 66. [Zona de Uso Intensivo General]	1. En las zonas industriales y portuarias, aquellos usos y actuaciones que afecten negativamente a la actividad de la zona, o que supongan nuevas alteraciones sobre el ecosistema. 2. En las zonas de servicios, aquellos usos y actividades que supongan un perjuicio para la seguridad o salud pública de los usuarios.
Artículo 71. [Zona de Uso Público Vial]	1. El aparcamiento de vehículos, salvo en las áreas debidamente acondicionadas para tal fin. 2. Las ampliaciones o variaciones del trazado existente, salvo en los casos exceptuados por el presente PORN. 3. Cualquier tipo de equipamiento o instalación permanente o temporal, que no sirva para la finalidad definida para la zona. 4. Los vertidos de cualquier tipo de materiales, abandono de basuras y desechos.
Artículo 76. [Resto del Ámbito del PORN]	Todos aquellos que puedan incidir negativamente sobre el Parque Regional, como vertidos a cauces de aguas que desemboken en el mismo, tratamientos fitosanitarios no autorizados, y otras prohibiciones recogidas en este PORN.
Artículo 78.1	La normativa y parámetros urbanísticos vigentes en todos los términos municipales del ámbito en general, no variarán en sus prescripciones actuales, con las excepciones contempladas en este artículo. 2. Por el Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar: a. Se mantendrá la clasificación como "parque urbano lineal", de la franja de 100 m junto al límite noroeste de las salinas, en ella se compatibilizará la ejecución de dicho Parque con la conservación y recuperación de sus humedales característicos. b. La parcela de El Saladar se incorporará a dicha franja de parque urbano, con la consideración de zona piloto de recuperación de humedales.
Artículo 79.1	En el interior del Parque Regional, no se permitirán otras construcciones que las propias de suelo no urbanizable de carácter rural, y las relacionadas con la actividad industrial salinera y portuaria en las zonas respectivas.

PRUG del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar Actividades prohibidas en el Parque Regional		
PRUG	Actividades prohibidas	Observaciones
RPR.1ª.1	Aquellas actuaciones que supongan el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de especies, y las alteraciones que repercutan en las especies en la medida que puedan tener un efecto apreciable para la consecución de los objetivos de conservación del PRUG.	
RPR.1ª.6	La introducción de especies exóticas.	
RPR.1ª.8	La eliminación de modo sistemático de la vegetación natural arbustiva o herbácea en los trabajos de restauración de la cubierta vegetal y tratamientos selvícolas del pinar.	
RPR.1ª.9	Aquellos métodos de preparación del terreno que modifiquen de forma notable la estructura del suelo.	
RPR.1ª.12	Los trabajos de limpieza del canal perimetral de las salinas de abril a julio.	
RAS.3ª.2	Se propone la prohibición de la realización de todo tipo de maniobras de carácter militar y ejercicios de mando que conlleven el empleo de fuego real y medios mecanizados terrestres, o que puedan afectar sustancialmente a los valores naturales, en especial los tipos de hábitats de interés comunitario y especies catalogadas.	
RAS.4ª	El asfaltado de las infraestructuras viarias y de transporte.	Excepto el mantenimiento de las existentes ya asfaltadas.
RUP.3ª.3	El acceso con vehículo a motor a la Mota de los Molinos.	Excepto al personal de servicio del Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar, pescadores autorizados y personal relacionado con el abastecimiento y la gestión de establecimientos de temporada en la playa y baños de todo.
RUP.4ª.1	La circulación a velocidad superior a 40 km/h.	
RUP.4ª.2	Circular molestando intencionadamente o persiguiendo a la fauna.	
	Hacer uso de altavoces o claxon.	Salvo por motivos de seguridad vial o razones de fuerza mayor.
	Hacer uso de focos luminosos diferentes de los permitidos por la legislación de tráfico para cada tipo de vehículo.	
	Atropellar o colisionar con animales de forma intencionada.	
RUP.4ª.3	La concentración organizada de vehículos durante la época de cría (de marzo a agosto, ambos inclusive).	
RUP.4ª.4	El estacionamiento de los vehículos fuera de los lugares habilitados expresamente y con la correspondiente señalización.	
RUP.4ª.5	El estacionamiento en arcones o caminos.	Salvo por motivos de gestión o seguridad.
RUP.4ª.5	La realización de rutas organizadas o actividades competitivas en horario nocturno.	
RUP.7ª	Arrojar cerillas, colillas, cigarrillos u otros objetos en combustión o susceptibles de estarlo, ya sea en trayectos a pie o desde vehículos.	
	Dejar abandonados objetos que puedan originar fuegos.	
	Los fuegos artificiales y la liberación de globos de gas o de fuego en todo el ámbito del Parque Regional.	Salvo por fines científicos previa autorización del órgano gestor de los espacios protegidos.
RUP.8ª	Los baños de lodo con fines terapéuticos fuera del área de la Zona de Reserva Salinera señalizada y delimitada por la Administración del Parque Regional.	

Imagen 24. Actividades prohibidas en el ámbito del Parque Regional

Anexo 6.b: Actividades sujetas a autorización

ANEXO II PORN de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar		
Actividades sujetas al régimen de autorización administrativa que precisarán Memoria Ambiental		
PORN	Actividades	
Anexo Ila	Embalses de riego de capacidad inferior a 50.000 m3.	
Anexo Ila	Proyectos de transformación a cultivo de terrenos seminaturales, naturales o incultos, así como cualquier otro proyecto de intervención sobre suelo y vegetación natural que impliquen eliminación de la cubierta vegetal arbustiva y/o arbórea, siempre que se realicen sobre superficies menores de 10 hectáreas.	
Artículo 20.2	Vallado de terrenos agrícolas, cuando la superficie afectada sea superior a 20 ha, y vallados cinegéticos.	
Anexo Ila	Apertura de caminos en terrenos forestales.	
Artículo 20.4	Mejora del firme en caminos, pistas y carreteras ya existentes, que no implique la modificación de su trazado y anchura.	
Anexo Ila	Proyectos de repoblación forestal y de corrección hidrológico-forestal sobre superficies inferiores a 50 hectáreas.	
Artículo 85.2	El transporte de energía eléctrica, sea cual sea la tensión de la línea, y las instalaciones asociadas.	
Anexo Ila	La introducción, adaptación y multiplicación de especies vegetales alóctonas. Se exceptúan expresamente las plantas destinadas a cultivo agrícola y vivero.	
Anexo Ila	Proyectos de instalación de núcleos zoológicos, así como de introducción, reintroducción o liberación de especies de fauna silvestre, alóctonas o autóctonas. Para las especies catalogadas, los correspondientes Planes, de acuerdo con su categoría, tendrán la consideración de Memoria Ambiental.	
Artículo 20.2	Instalación de antenas repetidoras, muros o pantallas.	

PORN de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar		
Actividades sujetas al régimen de autorización administrativa		
PORN	Actividades	
Artículo 15.2.d	Carteles publicitarios en vías periféricas límite del PORN.	
Artículo 16.6	Obras que afecten a Monumentos y Jardines Históricos.	
Artículo 17	Instalación de monumentos, placas o símbolos conmemorativos.	
Artículo 20.2	Vallados de terrenos (<20 ha).	
Artículo 21.1	Corta, arranque o aprovechamiento de flora.	
Artículo 21.3	Eliminación de alóctonas, regeneración y mejora del hábitat y adecuación o construcción de infraestructuras de uso público.	
Artículo 21.4	Recolección de especímenes vegetales por motivos didácticos, científicos, de conservación o aprovechamiento y manejo tradicional.	
Artículo 24.2	Control de poblaciones y plagas de fauna cuando no las realice la Consejería.	
Artículo 26.1	Obra o actividad con movimiento de tierra mayor a 500 m3.	
Artículo 30.1	Utilización de zonas con fines ganaderos para control de vegetación.	
Artículo 34.1	Pesca artesanal en la Encañizada.	
Artículo 38	Actividades deportivas organizadas.	
Artículo 79.1.b	Construcción de nueva edificación.	
Artículo 79.1.d	Remodelación de edificaciones existentes.	
Artículo 86.1	Nuevas infraestructuras mínimas de saneamiento y abastecimiento requeridas por las actividades compatibles.	

PRUG del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar		
Actividades sujetas al régimen de autorización administrativa		
PRUG	Actividades sometidas a autorización	Observaciones
RAD.6ª.3	La utilización del nombre o de la imagen corporativa de los espacios protegidos existentes en el ámbito del Parque Regional.	
RPR.1ª.12	Los trabajos de limpieza del canal perimetral de las salinas de octubre a febrero.	
RAS.1ª.2	Las actividades de investigación.	Se acompañará de memoria con la siguiente información sobre el trabajo de investigación: objetivos y métodos; justificación del interés de la investigación, programación y duración, presupuesto, fuentes de financiación y relación de los miembros del equipo de investigación, identificando al investigador principal o responsable de la investigación.
RAS.2ª	Las labores de anillamiento científico.	
RUP.4ª.3	La concentración organizada de vehículos de septiembre a febrero, ambos inclusive.	
RUP.5ª	Las actividades organizadas y competitivas.	
RUP.6ª.1	Las actividades profesionales de fotografía o filmación con fines científicos o comerciales.	
RUP.7ª	La liberación de globos de gas o de fuego con fines científicos.	
RUB.1ª	La adecuación y rehabilitación de las construcciones existentes.	En ningún caso deberá suponer un aumento del tamaño de la misma ni una alteración de las características edificatorias externas.

Imagen 25. Actividades sujetas a autorización en el ámbito del Parque Regional

Anexo 6.c: Actividades sujetas a informe

PORN de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar Actividades sujetas a informe de la Consejería competente en materia de medio ambiente		
PORN	Actividades	
Artículo.18.1	Diseño de jardines y espacios públicos.	
Artículo. 23.2	Recolección o captura de especímenes de fauna para fines científicos o fotográficos.	
Artículo. 31.1	Reposición, regeneración y tratamiento selvícola no realizados por la Consejería competente en materia de medio ambiente.	
Artículo. 79.1.f	Ejecución del parque urbano lineal del ámbito del PORN.	
Artículo. 86.2	Proyectos de saneamiento y abastecimiento de aguas en el interior del ámbito del PORN.	

PRUG del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar Actividades sujetas a informe del órgano gestor de los espacios protegidos		
PRUG	Actividades sujetas a informe	Observaciones
RAD.6ª.3	La utilización del nombre o de la imagen corporativa de los espacios protegidos existentes en el ámbito del Parque Regional.	Informe previo del Director-conservador.
RPR.1ª.4	Cualquier actuación en el dominio público marítimo terrestre del ámbito del Parque que pueda afectar a la conservación de los tipos de hábitats y especies.	
RPR.1ª.10	Cualquier proyecto de restauración o repoblación.	Informe previo del Director-conservador.
RPR.1ª.11	Las obras de reparación de diques y motas.	Informe previo del Director-conservador.
RAS.6ª.2	Los puestos de primeros auxilios, vigilancia y salvamento en playas.	Informe previo del Director-conservador.
RUP.9ª	Las actividades turísticas, de hostelería y ocio.	Se ubicarán en construcciones ya existentes.

Imagen 26. Actividades sujetas a informe en el ámbito del Parque Regional

Anexo 6.d: Actividades sujetas a comunicación previa

PRUG del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar Actividades sujetas a comunicación previa al órgano gestor de los espacios protegidos		
PRUG	Actividades sujetas a comunicación previa	Observaciones
RPR.1ª.12	Los trabajos de limpieza del canal perimetral de las salinas durante los meses de marzo, agosto y septiembre.	

Imagen 27. Actividades sujetas a comunicación previa en el ámbito del Parque Regional

Las actuaciones que se pretenden llevar a cabo en el ámbito del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, deberán ser objeto de informe preceptivo por parte del organismo gestor del espacio protegido, el cual participa activamente como parte interesada en el procedimiento administrativo de evaluación ambiental.

Por otro lado, en aplicación de los fines y objetivos del PORN, y de las Directrices para la planificación establecidas en su título VIII, se establecen a continuación los objetivos a alcanzar por el recientemente aprobado PRUG. Igualmente se especifican en el PRUG, en su apartado correspondiente, los objetivos para cada uno de los programas que constituyen la base de la gestión del espacio protegido, destacando aquellos dirigidos a garantizar la conservación de los hábitats y especies Red Natura 2000 en aplicación de las Directivas comunitarias (Hábitats y Aves) y de la Ley 42/2007.

A continuación, se plantean los objetivos que se pretenden alcanzar con el PRUG y que pasan a ser analizados en relación al proyecto de acondicionamiento de las playas de

La Llana. Estos objetivos del PRUG ofrecen una visión general del escenario futuro deseado, y tienen como objetivo fundamental el mantenimiento o mejora del estado de conservación actual de los hábitats, definido en las tablas descriptivas (columna EC de las tablas 4 y 5 del PRUG), hacia estados de conservación favorables identificables con los valorados como excelente o bueno. Los objetivos son los siguientes:

- OGT.1. Potenciar la investigación y el seguimiento como instrumentos de apoyo a la planificación y la gestión.
- OGT.2. Preservar el grado de naturalidad ambiental y la elevada diversidad biológica derivadas de las relaciones entre factores bióticos, abióticos y antrópicos que se dan en el Parque.
- OGT.3. Compatibilizar el uso público con los valores naturales y culturales del Parque Regional.
- OGT.4. Fomentar la educación y comunicación ambiental como instrumentos de gestión del Parque Regional.
- OGT.5. Potenciar la coordinación y la participación en la gestión del Parque Regional.
- OGT.6. Mantener y fomentar los usos tradicionales que garantizan la biodiversidad del Parque Regional.
- OGT.7. Dotar al espacio protegido de los recursos económicos, humanos y los medios necesarios para el cumplimiento de los objetivos y acciones del Plan.

No se considera que la ejecución del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana afecte de un modo significativo a los objetivos del PRUG, dado que:

- La mayoría de las actuaciones del Proyecto se desarrollan en zonas catalogadas como “Zona de Conservación Compatible”, siendo la propia naturaleza de las mismas a su vez compatible con los usos permitidos por el PRUG del Parque Regional.
- Si bien la zona propuesta para la extracción de las arenas en la playa de la

Torre Derribada es colindante a “Zona de Conservación Prioritaria” en la cual se prohíben expresamente los movimientos de tierras, el órgano promotor considera que se puede acometer la actuación sin afectar a la misma con un adecuado plan de obra y la aplicación de todas y cada una de las medidas preventivas descritas en el presente EsIA, a las que se sumarán todas aquellas adicionales que considere oportunas el órgano gestor del espacio protegido así como el Órgano Ambiental del procedimiento de EAE.

- La recuperación de la zona norte de la playa de La Llana se acometerá sobre territorio catalogado en el PRUG como “Zona de Conservación Compatible”.
- El buffer de arena que se generará a barlovento del espigón de Punta de Algas se generará sobre “Zona de Conservación Compatible”
- El espigón norte, que arranca desde el contradique sur del Puerto de San Pedro del Pinatar, ocupa territorio catalogado en el borrador de PRUG como “Zona de Uso Intensivo” y “Zona de Conservación Compatible”.
- El espigón sur, de Punta de Algas, según cálculos optimizados efectuados por el IH Cantabria, saldría perpendicular a la playa y terminaría en el macizo rocoso. El arranque del espigón debería ubicarse dejando un paso entre 5 y 10 m hasta el pie de la duna, localizándose por tanto en zona de playa seca, catalogada como “Zona de Conservación Compatible”⁸.

4.5.9. Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.

El Decreto n.º 259/2019, de 10 de octubre, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y de aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia, fue publicado en el Boletín Oficial de la Región de Murcia nº242 de 19 de octubre de 2019.

⁸ El espigón originalmente calculado por el IH Cantabria era de 65m de longitud, el cual por decisión del órgano promotor será finalmente de 59m para que de este modo se disponga en su total longitud en Zona de Conservación Compatible.

Esta publicación conllevó la aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia, que se anexa al referido decreto, y cuyo contenido se establece en la siguiente documentación:

- a) Volumen I: Descripción y diagnóstico. Medidas de conservación y gestión.
- b) Volumen II: Información específica de los espacios protegidos.
- c) Volumen III: Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. (anteriormente analizado como figura de desarrollo del PORN vigente desde el año 1995)
- d) Volumen IV: Anexos.
 - Anexo 1. Ámbito territorial del plan de gestión integral.
 - Anexo 2. Límites de los Paisajes Protegidos: descripción y cartografía.
 - Anexo 3. Límites de las ZEC: descripción y cartografía.
 - Anexo 4. Límites de las ZEPA: descripción y cartografía.
 - Anexo 5. Límites del Humedal de Importancia Internacional del Mar Menor: descripción y cartografía.
 - Anexo 6. Límites de la Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) del Área del Mar Menor y zona oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia: descripción y cartografía.
 - Anexo 7. Tipos de hábitats de interés comunitario en los Espacios Protegidos Red Natura 2000 del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.
 - Anexo 8. Biocenosis marinas del Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.
 - Anexo 9. Presiones e impactos.
 - Anexo 10. Especies clave en el ámbito del plan de gestión integral.
 - Anexo 11. Zonificación.
 - Anexo 12. Relación de actividades sometidas a regulación.

- Anexo 13. Indicadores para el seguimiento del estado de conservación de los hábitats y las especies, y del cumplimiento de los objetivos del plan de gestión integral.

Los objetivos generales y operativos para el Parque Regional “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” se desarrollan en el PRUG analizado en el anterior apartado. Para el resto de espacios protegidos, se relaciona a continuación, por orden de prioridad, los objetivos generales y operativos que se proponen en este Plan de Gestión Integral:

OG.1. Contribuir a consolidar la Red Natura 2000.

- OO.1.1. Garantizar la coherencia del Plan de Gestión Integral y las políticas y planificación sectoriales que inciden en su ámbito.
- OO.1.2. Disponer de personal, equipamientos y recursos económicos para el cumplimiento de los objetivos y medidas del Plan de Gestión Integral.
- OO.1.3. Estructurar e integrar la información sobre el ámbito del Plan de Gestión Integral.
- OO.1.4. Evaluar el efecto de la aplicación del Plan de Gestión Integral.

El proyecto no guarda relación directa con el objetivo general y tampoco con sus objetivos operativos, si bien el desarrollo del mismo debe ser acorde a los objetivos de planificación y garantía de coherencia con Red Natura 2000. En este sentido, se anexa al presente EsIA un estudio de repercusiones sobre Red Natura 2000 al efecto de evaluar de un modo más pormenorizado la potencial afección que la ejecución del proyecto tendrá sobre la coherencia de la referida red ecológica.

OG.2. Potenciar el seguimiento y la investigación como instrumentos de apoyo a la gestión.

- OO.2.1. Avanzar en el conocimiento de la evolución del estado de conservación de los tipos de hábitats marinos y terrestres de la Directiva Hábitats y de las biocenosis del Convenio de Barcelona.
- OO.2.2. Aumentar el conocimiento y valoración de las especies de interés para su conservación del ámbito del Plan de Gestión Integral.

- OO.2.3. Avanzar en el conocimiento de las interrelaciones entre los usos y la conservación de los elementos clave del Plan de Gestión Integral.
- OO.2.4. Profundizar en el conocimiento de los principales procesos ecológicos para el funcionamiento de los ecosistemas, y la conservación de hábitats y especies en el ámbito del Plan de Gestión Integral.
- OO.2.5. Incrementar el conocimiento, la vigilancia y el control, en su caso, de las especies de carácter invasor y oportunista.
- OO.2.6. Realizar el seguimiento y control de los efectos generados por el cambio climático sobre el ámbito del Plan de Gestión Integral.
- OO.2.7. Conseguir una batería de indicadores sociales, económicos y medioambientales que permita el seguimiento del Plan.
- OO.2.8. Avanzar en el conocimiento sobre los beneficios para la sociedad de los espacios protegidos.
- OO.2.9. Incrementar los estudios de valoración económica de espacios naturales y su repercusión en la instrumentalización de políticas de actuación.

El proyecto no guarda relación directa con el objetivo general y tampoco con sus objetivos operativos, si bien el desarrollo del mismo permite mejorar el conocimiento de los hábitats y especies de la zona de proyecto y su entorno inmediato gracias a los inventarios de campo, tanto en medio emergido como sumergido, y con ello, posibilitar una mejor gestión de los mismos. Por otro lado, el desarrollo del proyecto permitirá mejorar el estado de conservación de los hábitats de interés comunitario existentes en la zona dunar de las playas de La Llana, así como en la gola de Las Encañizadas, favoreciendo su conservación y resiliencia frente a los efectos del cambio climático (principalmente la subida de nivel del mar) así como ante la acción de los temporales de levante. Además de lo anterior, el conjunto de indicadores de seguimiento propuestos puede utilizarse como indicadores de evolución de las condiciones ambientales en la zona de proyecto.

OG.3. Establecer medidas para mejorar el estado de conservación de los hábitats y las especies.

- OO.3.1. Mejorar y adecuar los hábitats de las especies clave del Plan de Gestión Integral.
- OO.3.2. Recuperar y/o restaurar, en su caso, los hábitats de interés comunitario de los espacios protegidos Red Natura 2000, en especial los elementos clave del Plan de Gestión Integral.
- OO.3.3. Adoptar medidas para evitar o minimizar impactos sobre los hábitats y las especies del ámbito del Plan de Gestión Integral.
- OO.3.4. Reducir la eutrofización y contaminación.

El proyecto no guarda relación directa con el objetivo general y tampoco con sus objetivos operativos, si bien el desarrollo del mismo permite mejorar el conocimiento de los hábitats y especies de la zona de proyecto y su entorno inmediato gracias a los inventarios de campo, tanto en medio emergido como sumergido, y con ello, posibilitar una mejor gestión de los mismos. Por otro lado, el desarrollo del proyecto permitirá mejorar el estado de conservación de los hábitats de interés comunitario existentes en la zona dunar de las playas de La Llana, así como en la gola de Las Encañizadas, favoreciendo su conservación y resiliencia frente a los efectos del cambio climático (principalmente la subida de nivel del mar) así como ante la acción de los temporales de levante. Además de lo anterior, el conjunto de indicadores de seguimiento propuestos puede utilizarse como indicadores de evolución de las condiciones ambientales en la zona de proyecto.

OG.4. Garantizar la integración de los requerimientos de conservación del patrimonio natural en el desarrollo económico, social y cultural del ámbito del Plan de Gestión Integral.

- OO.4.1. Determinar la capacidad de carga de los espacios protegidos para los distintos usos y actividades.
- OO.4.2. Ordenar los distintos usos existentes en los espacios protegidos y promover una conducta ambientalmente responsable.

- OO.4.3. Promover el mantenimiento y mejora de los usos y actividades tradicionales.

El proyecto guarda relación directa con el objetivo general y sus objetivos operativos, dado que el órgano promotor considera que el desarrollo del mismo es útil para el mantenimiento de las actividades tradicionales que se desarrollan en la zona: usos conservacionistas/ambientales de la zona dunar, mantenimiento de la actividad salinera mediante la protección de la barrera dunar que separa las balsas del Mar Mediterráneo, usos turísticos y de playa, así como indirectamente los usos que acontecen en la gola de Las Encañizadas (pesquero y ambiental). Además, es de esperar atendiendo a las simulaciones realizadas por el IH Cantabria que la alternativa seleccionada para el desarrollo del proyecto evite la colmatación de la referida gola y permitirá el mantenimiento de los intercambios naturales de agua entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo, que no deben ser confundidos con la apertura o gestión de otras golas como puede ser el caso de la del Estacio. Además de lo anterior, conviene apuntar que la necesidad de acometer un proyecto de restauración en la playa de La Llana para luchar contra los fenómenos erosivos ya fue identificada por el PORN del PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar del año 1.995, aspecto que se mantiene en el recientemente aprobado PRUG del año 2.019, integrado en el PGI de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia.

OG.5. Potenciar la coordinación y cooperación administrativa y la participación en la gestión.

- OO.5.1. Establecer o reforzar, en su caso, los mecanismos e instrumentos de coordinación y cooperación en el ámbito del Plan de Gestión Integral.
- OO.5.2. Establecer y/o reforzar los mecanismos e instrumentos necesarios para facilitar la participación en los procesos de planificación y gestión de los recursos naturales.

El proyecto no guarda relación directa con el objetivo general y tampoco con sus objetivos operativos, si bien el desarrollo del mismo puede ser importante para mejorar la

coordinación entre administraciones con distintos grados de competencias en la zona: la Administración General del Estado con competencias en DPMT y algunos de las figuras de protección ambiental identificadas, la Administración de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia con competencias en el estado de las masas de agua costeras y gestión de algunos de los espacios naturales protegidos identificados, y el Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar. Fruto de la cooperación entre administraciones y figuras sociales nace, por ejemplo, el proyecto LIFE Salinas (con colaboración entre la CARM, el Ayto. de San Pedro del Pinatar, La Universidad de Murcia, Salinera Española, y ANSE) que pretende entre otros aspectos reforzar y mejorar los hábitats dunares de la playa de La Llana. El órgano promotor ha desarrollado varias reuniones con la dirección del Proyecto Life Salinas a fin de coordinar las inversiones y actuaciones que se pretenden desarrollar en la zona, de modo que no se solapen las mismas permitan una mejora real y práctica de los hábitats afectados por la erosión del frente litoral.

OG.6. Potenciar la educación ambiental como instrumento de gestión y favorecer el uso público de los espacios protegidos

- OO.6.1. Desarrollar líneas de intervención y acciones específicas de uso público, educación ambiental y dinamización social.
- OO.6.2. Facilitar la información y comunicación social

El proyecto no guarda relación directa con el objetivo general y tampoco con sus objetivos operativos.

Atendiendo a la zonificación aprobada para el PGI, las principales actuaciones del proyecto, a desarrollar en las playas de Torre Derribada (extracción de arena), transporte de arena hasta la playa de La Llana, vertido de arena en la misma, y disposición de espigones, se realizarán en zonas definidas como de conservación compatible, y de uso intensivo. Los usos regulados en la referida zona, son los siguientes:

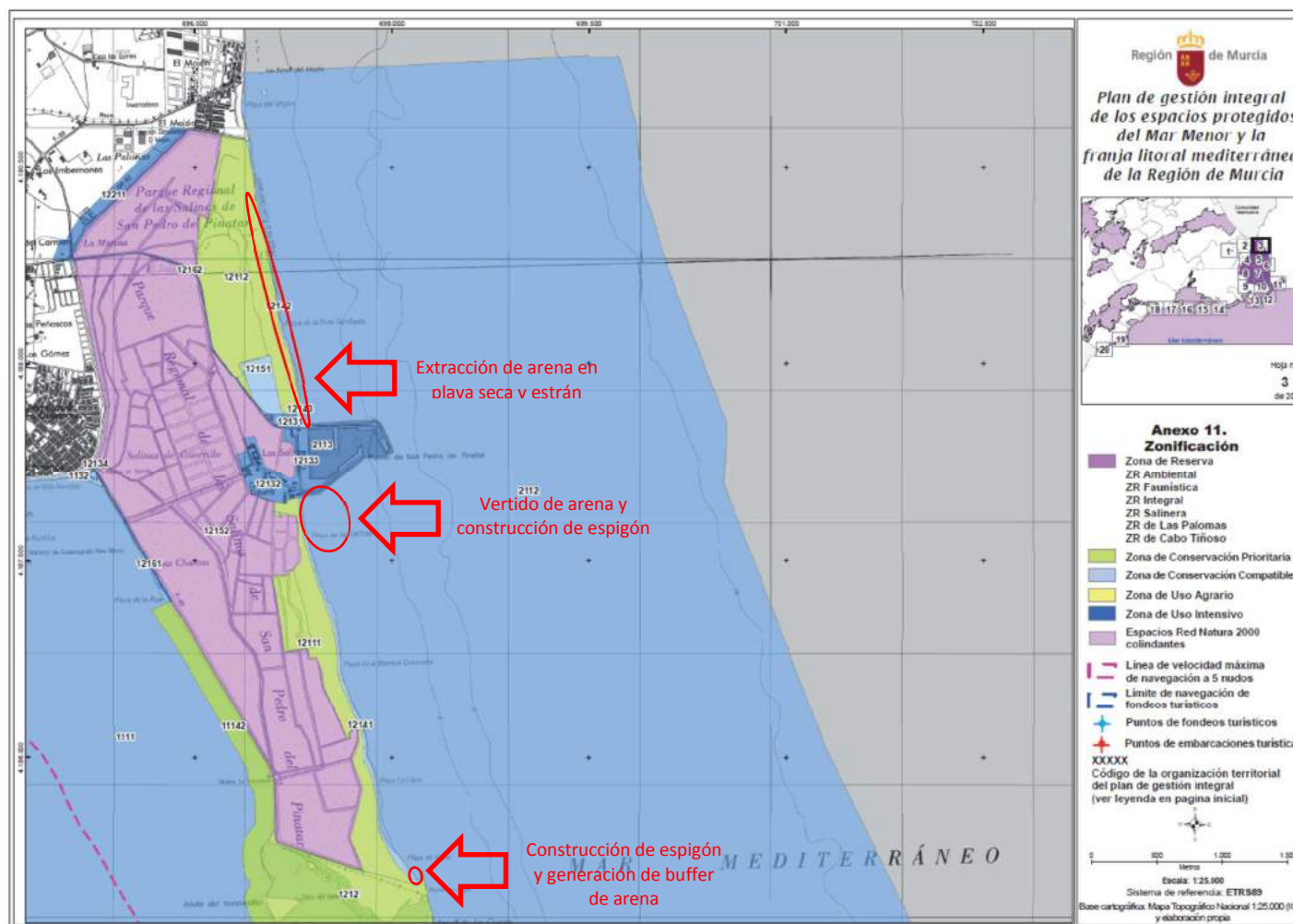


Imagen 28. Principales actuaciones del proyecto y zonificación del PGI de los EPP del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia

5. INVENTARIO E INTERACCIONES AMBIENTALES.

5.1. DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AFECTADO POR EL PROYECTO.

5.1.1. Atmósfera y clima.

5.1.1.1. Clima.

Los datos para la redacción del presente apartado han sido facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), la cual posee una estación próxima al área de estudio (aeropuerto de San Javier). Estos datos se resumen a continuación:

Valores climatológicos normales. San Javier Aeropuerto

Período: 1981-2010 - Altitud (m): 4
Latitud: 37° 47' 20" N - Longitud: 0° 48' 12" O - Posición: Ver localización

Exportar a csv

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	10.8	16.0	5.5	42	72	3.7	0.0	0.7	0.6	1.6	8.1	173
Febrero	11.6	16.7	6.5	27	71	3.2	0.0	0.7	1.3	0.7	6.5	171
Marzo	13.4	18.5	8.4	24	70	3.2	0.0	0.3	0.8	0.2	7.3	206
Abril	15.3	20.4	10.2	23	68	2.9	0.0	0.7	0.6	0.0	6.3	224
Mayo	18.4	22.9	13.8	25	69	3.0	0.0	1.4	0.3	0.0	6.8	266
Junio	22.2	26.4	17.9	7	69	1.1	0.0	0.9	0.2	0.0	11.0	288
Julio	24.8	28.9	20.7	2	70	0.4	0.0	0.7	0.1	0.0	15.0	307
Agosto	25.5	29.5	21.5	7	72	0.8	0.0	1.0	0.1	0.0	12.5	283
Septiembre	23.2	27.5	18.9	39	71	2.6	0.0	2.2	0.2	0.0	7.6	224
Octubre	19.4	24.0	14.7	39	73	3.6	0.0	1.7	0.5	0.0	5.9	200
Noviembre	14.9	19.8	10.0	47	72	4.4	0.0	0.9	0.5	0.1	6.4	162
Diciembre	11.9	16.9	6.8	30	73	4.1	0.0	0.6	0.6	0.7	7.2	156
Año	17.6	22.3	12.9	313	71	32.9	0.0	11.7	5.8	3.1	99.8	2621

Leyenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

Imagen 29. Datos climatológicos medios mensuales del aeropuerto de San Javier en el período 1981 -2010
(Fuente: AEMET)

Dentro del dominio mediterráneo que caracteriza la región, el sector costero en el que se localiza el área de estudio pertenece al dominio climático semiárido. Los rasgos de este clima pueden resumirse en las siguientes características locales en base a la serie de datos 1981-2010:

- temperaturas suavizadas por la proximidad al mar, lo que conlleva a veranos más frescos que en el resto de la región e inviernos más suaves y exentos de heladas.
- temperatura media anual de los 17,6° C. Los veranos son calurosos (temperaturas medias superiores a 25° C en el mes de agosto), y los inviernos suaves (temperaturas medias cercanas a los 11° C en el mes de enero) debido a la cercanía al mar. Estas características permiten un microclima costero, en el que las condiciones de aridez del litoral se ven ligeramente mermadas.
- Los datos de insolación reflejan una media anual superior a 2.600 horas de sol, con máximos en verano (>300 horas/mes de sol) y mínimos en invierno (<200 horas/mes).

5.1.1.2. Viento.

En este apartado se describen las características de los vientos que pueden afectar la zona de estudio y en particular la distribución de direcciones, régimen medio y régimen.

Datos de reanálisis SeaWind

Los datos empleados para tal fin han sido extraídos de la base de datos SeaWind ERAInterim, que tiene una resolución temporal de 1 hora durante 20 años (1989-2009). Los datos proceden de un "downscaling" dinámico realizado en el marco del proyecto

SeaWind (Fita et al., 2009). Dicho reanálisis utiliza el modelo atmosférico WRF forzado con datos atmosféricos del reanálisis ERA-Interim (1989-2009). El modelo WRF (Weather Research and Forecasting) permite evaluar la velocidad y dirección del viento a 10 m de altura con una resolución espacial de 15km.



Imagen 30. Localización de los puntos de reanálisis. Puntos SeaWind (Viento), GOW (Oleaje), GOS (Marea Meteorológica) y MA TPXO (Marea Astronómica).

En este estudio se emplea el punto localizado a 37.625° de latitud Norte y longitud -0.375° Oeste, ver Imagen anterior, ya que, por su cercanía a la zona de estudio, se puede considerar que la información proporcionada por este punto representa fielmente las condiciones naturales en esa zona.

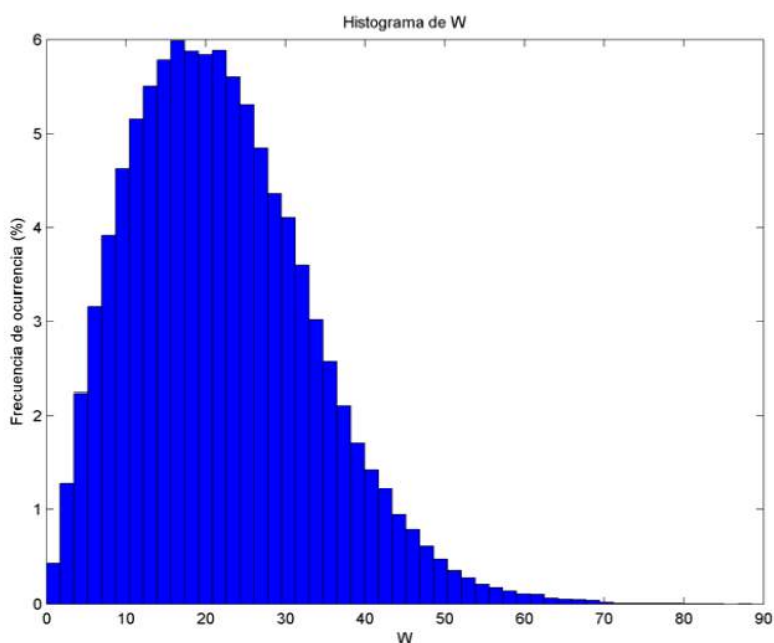


Imagen 31. Histograma de velocidad del viento (km/h).

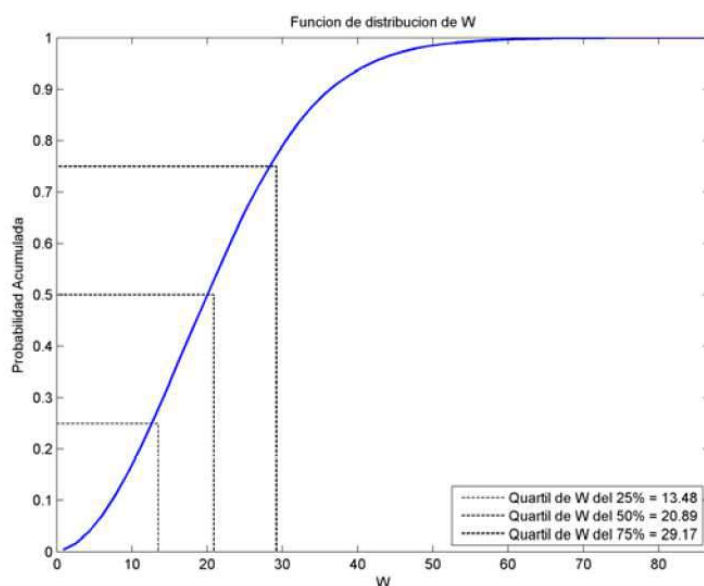


Imagen 32. Función de distribución de velocidad del viento (m/s).

En las dos imágenes anteriores se muestran, respectivamente, el histograma y la función de distribución del módulo de la velocidad del viento a 10 m sobre la superficie.

Dado que la velocidad del viento es una variable direccional, en la siguiente imagen se representa la rosa de los vientos de la zona de estudio. Para la caracterización del viento se han definido sectores de 22.5°.

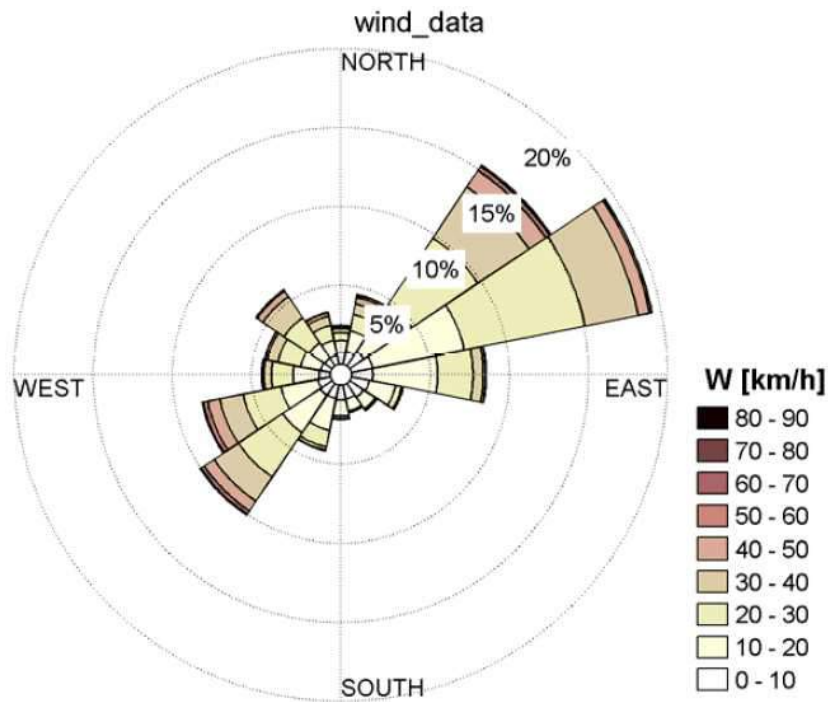


Imagen 33. Rosa de los vientos en la zona de estudio. Velocidad del viento en Km/h.

En la siguiente imagen se muestran una serie de estadísticos básicos, por direcciones, del viento. Se determina tanto la probabilidad de ocurrencia de cada sector de dirección, así como sus percentiles del 50, 90 y 99%. Los vientos más frecuentes y más energéticos provienen del primer cuadrante (NE/ENE). Los vientos del tercer cuadrante (SW) tienen una fuerte probabilidad de ocurrencia y una energía alta.

TABLA ESTADISTICOS BASICOS

Variable medida:W

direcciones(°)	prob.direccion	W _{50%}	W _{90%}	W _{99%}	W ₁₂
N	0.0246	16.2000	37.3314	56.7125	67.9580
NNE	0.0451	20.7845	42.7911	61.7496	78.8085
NE	0.1530	25.7760	40.6010	57.5242	69.2094
ENE	0.1941	22.8460	35.2290	49.1518	59.6359
E	0.0852	17.0435	29.8535	43.8028	52.1457
ESE	0.0335	12.3385	22.5374	36.3925	45.1507
SE	0.0210	9.9295	18.1197	30.8120	43.1728
SSE	0.0179	9.9675	17.6275	32.8385	43.9013
S	0.0218	10.9750	20.2150	37.2239	45.2800
SSW	0.0427	15.8890	27.0722	41.6491	50.8180
SW	0.1005	23.5640	40.7424	58.2702	68.5622
WSW	0.0829	23.5070	43.3703	60.8156	69.5576
W	0.0435	18.9460	32.2998	45.9863	54.9747
WNW	0.0426	21.2310	34.6796	47.2653	54.9132
NW	0.0580	26.2220	39.4060	53.0227	63.1075
NNW	0.0337	21.2590	38.5564	51.5634	59.1537

Imagen 34. Estadísticos básicos de la velocidad del viento por direcciones

Regímenes medios

A continuación, se presenta el régimen medio escalar de la velocidad de viento. Se muestra el ajuste obtenido sobre el papel probabilístico Normal, como se expresa en la siguiente ecuación, donde el parámetro μ es la media de la distribución normal, y el parámetro s es la desviación típica de la distribución normal. Los parámetros de ajuste (μ, σ) se recogen en la gráfica.

$$y = F(x) = \Phi\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^x \frac{1}{x} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] dx; -\infty < x < \infty$$

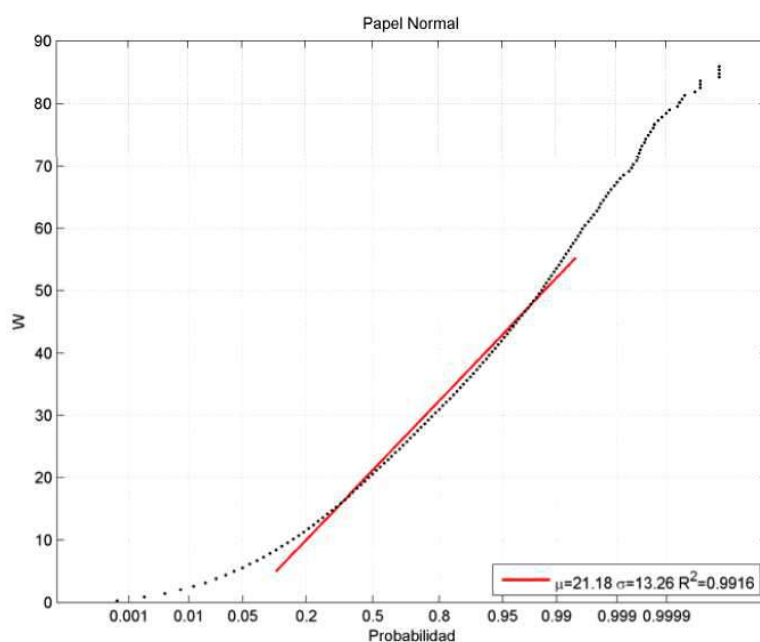


Imagen 35. Régimen medio de la velocidad del viento (km/h)

Como se observa, el viento medio en el área de estudio es de baja intensidad (brisa moderada según la escala de Beaufort), sólo un 5% del tiempo el viento es igual o superior a 40 km/h (viento moderado o brisa fuerte según Beaufort).

Escala Beaufort			
Grado	m/s	Km/h	Nombre
0	0 - 0.2	0 - 2	calma
1	0.3 - 1.5	2 - 6	ventolina
2	1.6 - 3.3	7 - 11	brisa muy débil
3	3.4 - 5.4	12 - 19	brisa débil, flojo
4	5.5 - 7.9	20 - 29	bonacible, brisa moderada
5	8.0 - 10.7	30 - 39	brisa fresca, fresquito
6	10.8 - 13.8	40 - 50	brisa fuerte, moderado
7	13.9 - 17.1	51 - 61	frescachón, viento fuerte
8	17.2 - 20.7	62 - 74	temporal
9	20.8 - 24.4	75 - 87	temporal fuerte
10	24.5 - 28.4	88 - 101	temporal duro
11	28.5 - 32.6	102 - 117	temporal muy duro
12	más de 32.7	más de 118	temporal huracanado

Imagen 36. Clasificación del viento según su intensidad (Escala de vientos según Beaufort).

Con esta información se puede calcular los regímenes medios por cada dirección. De las 3 direccionales principales (con más probabilidad de ocurrencia), se calculan los 3 siguientes estados:

- Viento del NE, Probabilidad: 15%, W12=69 km/h
- Viento del ENE, Probabilidad: 20%, W12=60 km/h
- Viento del SW, Probabilidad: 10%, W12=69 km/h

Regímenes extremos

Los valores extremos de la velocidad de viento se ajustan a una de estas tres distribuciones, Gumbel, Fréchet y Weibull, según el teorema de las tres colas (Fisher y Tippett, 1928). Estos tres tipos pueden ser combinados en una única expresión denominada distribución de valores extremos generalizados (GEV) con la siguiente expresión:

$$F(x) = \exp \left[- \left(1 + \frac{\xi(x-\mu)}{\psi} \right)^{-\frac{1}{\xi}} \right]; -\infty < x < \infty$$

donde:

- μ : es el parámetro de localización
- Ψ : es el parámetro de escala
- ξ : es el parámetro de forma
- Cuando $-0.05 < \xi < 0.05$ resulta la distribución de Gumbel
- Cuando $\xi > 0.05$ resulta la distribución de Fréchet
- Cuando $\xi < -0.05$ resulta la distribución de Weibull

$$\sigma = \psi + \xi(u - \mu)$$

$$\lambda = \left(1 + \xi \frac{u - \mu}{\psi} \right)^{-\frac{1}{\xi}}$$

En la siguiente imagen se representa el régimen extremal escalar:

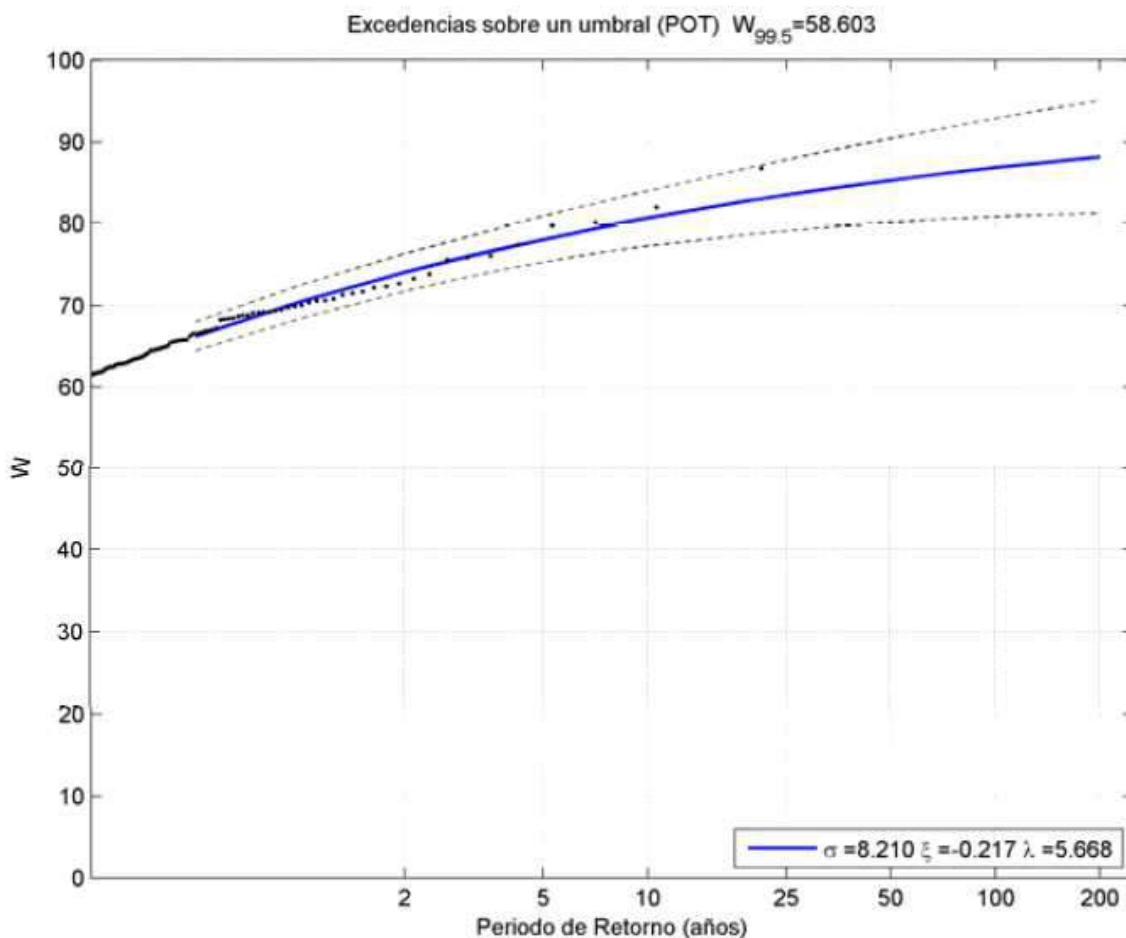


Imagen 37. Régimen extremal de la velocidad del viento (km/h).

La velocidad de viento extremal con un periodo de retorno de 10 años es de 80 km/h.

5.1.2. Dinámica marina.

En este apartado se analiza la dinámica marina que en mayor medida gobierna la estabilidad de las playas de la zona, y en particular la interacción del puerto de San Pedro del Pinatar y las playas de La Llana, utilizando la información proporcionada por el IH Cantabria. Dado que el oleaje que alcanza la zona de estudio está condicionado por el oleaje existente en aguas profundas, primeramente, se analizan las características de dicho oleaje en profundidades indefinidas. Posteriormente, se estudia la dinámica marina de forma detallada en la playa La Llana.

A la vista de la información disponible para este estudio y dado el alcance del mismo, se ha decidido emplear datos de reanálisis, los cuales, debido a su longitud y continuidad, permiten caracterizar correctamente el clima marítimo en la zona de estudio.

5.1.2.1. Oleaje en profundidades indefinidas (Mar Mediterráneo).

Para la obtención de los regímenes de oleaje en profundidades indefinidas se ha utilizado la base de datos de reanálisis DOW (Downscaled Ocean Waves, Camus et al., 2013), que ha sido generada por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria).

Dicha base de datos de oleaje (altura de ola significativa, periodo medio, periodo de pico y dirección media) se ha generado numéricamente y ha sido calibrada con información instrumental de satélites, propagada hasta el entorno de la costa con una resolución espacial del orden de los 100 m y validada con datos medidos por boyas. Son 60 años de datos con periodicidad horaria, homogéneos y continuos.

En este estudio se ha considerado el punto localizado a 37.82º de latitud Norte, 0.54º Oeste de longitud y una profundidad de unos 100 m aproximadamente.

Por su cercanía a la zona de estudio y por encontrarse en profundidades indefinidas, se considera que este punto representa las condiciones naturales y que la información proporcionada por este punto permite calcular los regímenes escalares, direccionales y extremales de oleaje en la plataforma exterior.

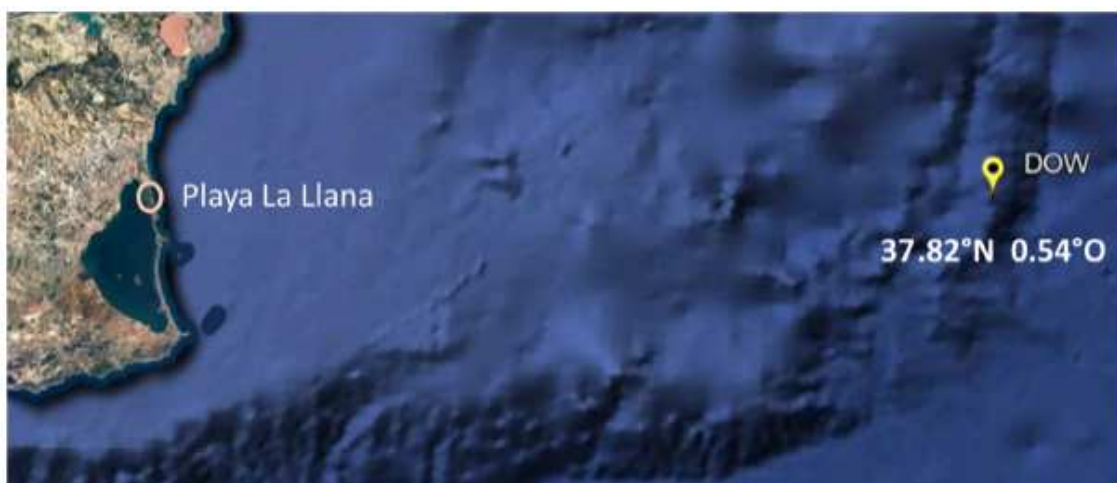


Imagen 38. Localización del punto DOW.

A continuación, se describen la metodología y los resultados obtenidos del análisis de largo plazo del oleaje en profundidades indefinidas en la zona de estudio. Así mismo se realiza una breve descripción de las características más importantes de dichos resultados.

En la figura 36 se puede ver la serie temporal de altura de ola significativa, las rosas de altura de ola significativa y de periodo de pico y una tabla donde se muestran los parámetros de altura de ola y probabilidad de ocurrencia por direcciones. Como se observa en la figura, los oleajes reinantes en alta mar provienen principalmente del sector NE-E siendo la probabilidad de ocurrencia del 13.72% para los casos del NE, 17.39% para los oleajes del ENE y 15.64% para los del E. Además, los oleajes del SSW también tienen una importante probabilidad de ocurrencia (11.88%), sin embargo, su efecto es mínimo a la zona de estudio. Los oleajes dominantes provienen del sector NE-E, con alturas máximas de más de 5 m.

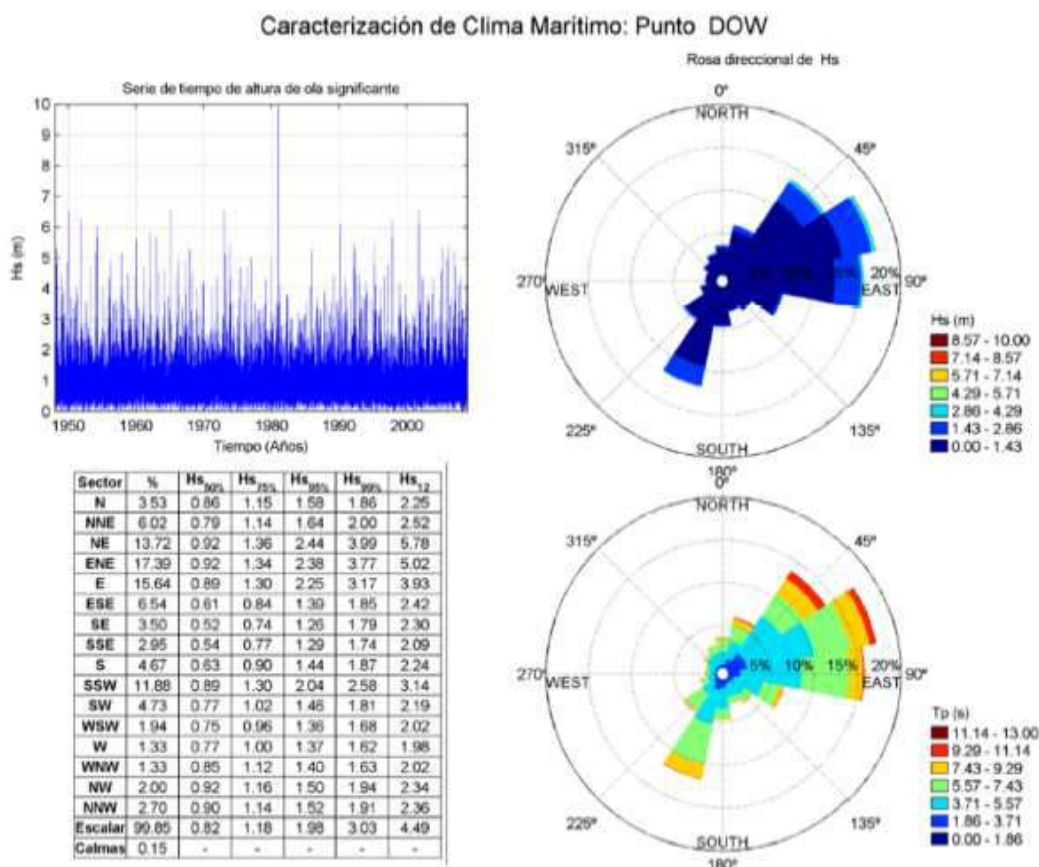


Imagen 39. Caracterización del clima marítimo en el punto 37.82°N 0.54°O. Arriba izquierda: serie temporal de Hs; Arriba derecha: rosa direccional de Hs; Abajo izquierda: tabla de probabilidad de ocurrencia; abajo derecha: rosa direccional de Tp. Fuente: IH Cantabria

Distribución conjunta Hs-Tp

Con el objetivo de establecer la relación entre la altura de ola significativa H_s y el período de pico T_p se ha establecido la distribución conjunta H_s - T_p , que se muestra en la imagen 39. En la tabla de la imagen se presenta de forma numérica esta misma distribución, de la que se concluye que los oleajes medios y más frecuentes de la zona son de período entre 4 y 6 segundos, con alturas de ola significativa medias entre 0 y 2 m.

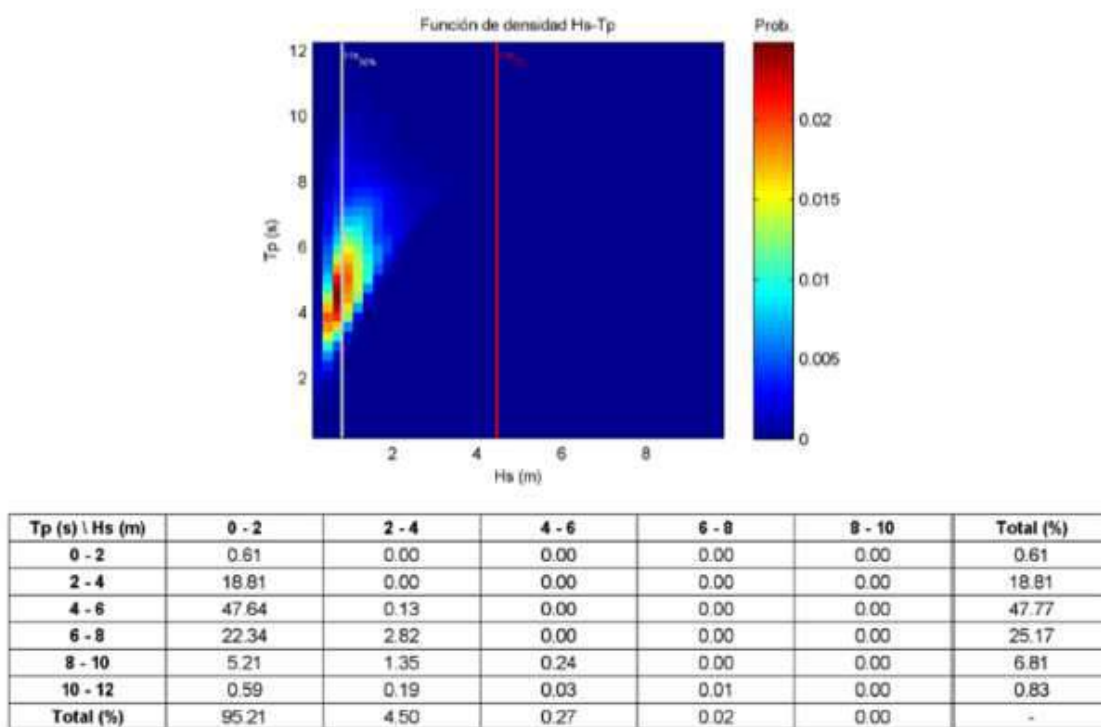


Imagen 40. Probabilidad conjunta de H_s y T_p . Fuente: IH Cantabria

Regímenes medios

Se ha obtenido el régimen medio anual escalar de altura de ola en profundidades indefinidas con base a los datos de retroanálisis calibrados correspondientes al punto indicado anteriormente. Este régimen se ha ajustado mediante una distribución GEV (Generalized Extreme Value) y se ha representado en un papel probabilístico de Gumbel. Esta función de distribución combina las tres distribuciones que permiten ajustar los valores extremos (Gumbel, Fréchet y Weibull) según el teorema de las tres colas (Fisher y Tippett, 1928) y se suele expresar como:

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

donde:

μ : es el parámetro de localización.

ψ : es el parámetro de escala.

ξ : es el parámetro de forma.

Cuando $\xi=0$ resulta la distribución de Gumbel.

Cuando $\xi > 0$ resulta la distribución de Fréchet.

Cuando $\xi < 0$ resulta la distribución de Weibull.

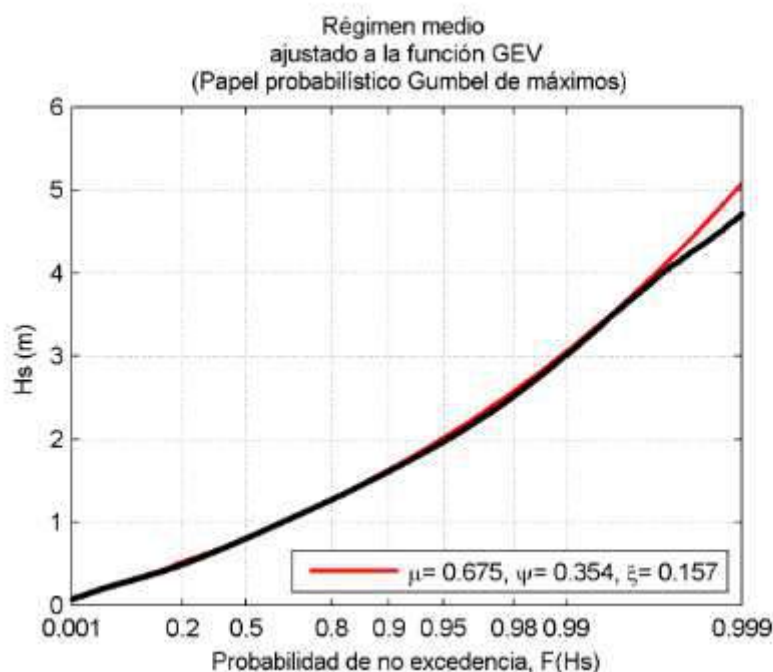


Imagen 41. Ajuste de régimen medio. Fuente: IH Cantabria

Se observa que el oleaje en la zona de estudio no es muy energético, el 95% de los oleajes tiene una altura de ola inferior a 2 m en el año medio y la altura de ola media está en torno a 0.8 m.

Régimen extremal

En este apartado se describe la metodología seguida para la obtención del régimen extremal de oleaje, en profundidades indefinidas.

Los valores extremos se ajustan a una de estas tres distribuciones, Gumbel, Fréchet y Weibull, según el teorema de las tres colas (Fisher y Tippett, 1928). Estos tres tipos pueden ser combinados en una única expresión denominada distribución de valores extremos generalizados (GEV) con la siguiente expresión:

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

donde:

μ : es el parámetro de localización.

ψ : es el parámetro de escala.

ξ : es el parámetro de forma.

Cuando $-0.05 < \xi < 0.05$ resulta la distribución de Gumbel.

Cuando $\xi > 0.05$ resulta la distribución de Fréchet.

Cuando $\xi < -0.05$ resulta la distribución de Weibull.

Por tanto, se ha aplicado la distribución de extremos generalizada a la máxima altura de ola anual para la determinación del régimen extremal escalar del parámetro de estado de mar altura de ola significativa, H_s .

Igualmente se ha aplicado esta distribución al periodo de pico y se ha establecido la relación entre los valores máximos de altura de ola con sus correspondientes periodos de pico. Observando los gráficos se puede observar que la altura de ola de 5 m tiene un periodo de retorno de 2 años y que el periodo asociado a esa altura es aproximadamente 9 s.

Régimen extremal escalar de Altura de Ola Significante, Hs y Periodo de Pico, Tp: Punto DOW

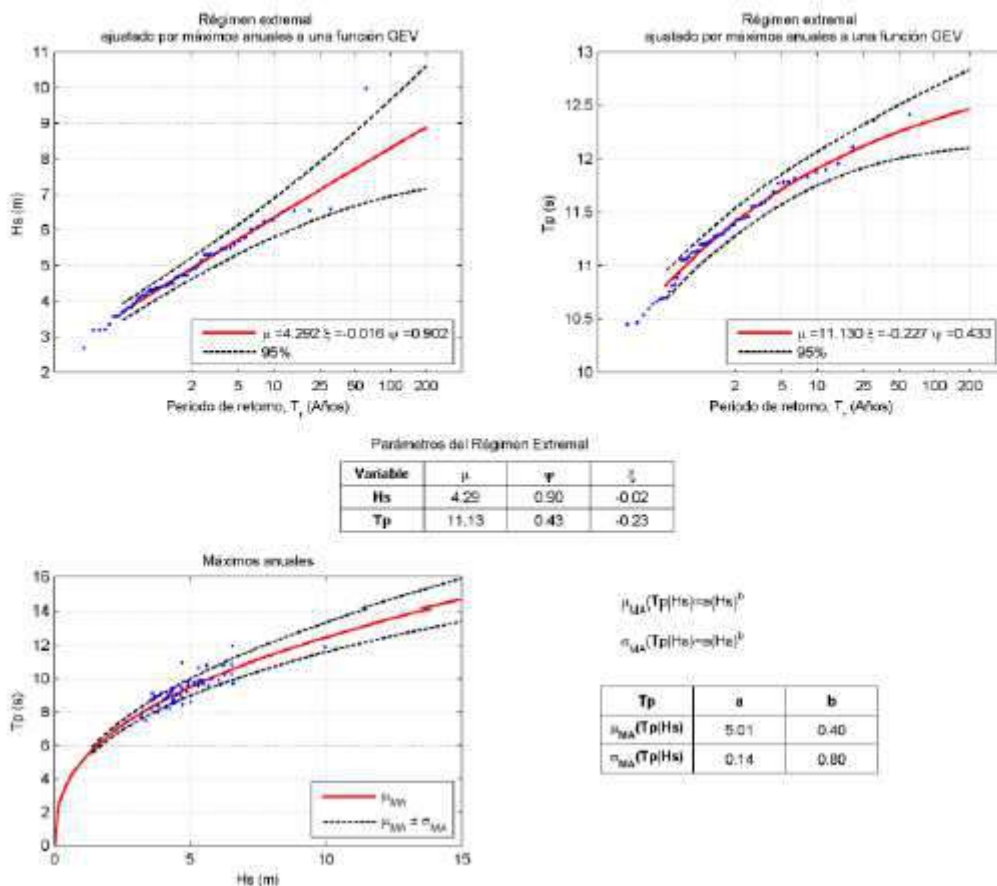


Imagen 42. Régimen extremal escalar de Hs y Tp. Fuente: IH Cantabria

5.1.2.2. Oleaje en profundidades reducidas.

Al propagarse el oleaje hacia la costa, se producen fenómenos de modificación de los frentes de onda y, por tanto, de distribución espacial de la energía del oleaje (refracción, difracción, reflexión, asomeramiento, disipación de energía por fondo, etc.). Al objeto de caracterizar correctamente la dinámica del oleaje en la zona de estudio, se hace necesario propagar los oleajes existentes en aguas profundas hacia la zona de interés.

La base de datos en profundidades indefinidas está constituida por 534.000 estados de mar, por lo que su propagación uno a uno resulta inabordable, ya que requeriría de un tiempo computacional excesivamente elevado. Esto hace necesaria la clasificación de estos oleajes, seleccionando casos representativos de todo el abanico de oleajes que inciden en la zona.

Estos oleajes se propagan y posteriormente, mediante interpolación, se reconstruye la serie completa de oleaje en la zona de interés.

Metodología

La metodología que se seguirá para conocer el oleaje en la zona de interés es la siguiente:

1. Selección del punto exterior en profundidades indefinidas, con una cantidad suficiente de casos o eventos de oleaje representativos. Teniendo en cuenta direcciones, alturas de ola y períodos de pico significativo.
2. Selección de los estados de mar representativos de la base de datos de oleaje a ser propagados, su clasificación se lleva a cabo mediante la técnica de máxima disimilitud (MaxDiss). Estos oleajes clasificados son luego propagados hasta los puntos objetivo en las inmediaciones de la playa, mediante el modelo OLUCA.
3. Interpolación mediante funciones de base radial (radial basis functions, RBFs), con base en los resultados obtenidos en las propagaciones de oleajes clasificados, obteniendo de esta manera una serie recompuesta.

Selección de casos mediante Max Diss

La selección de los estados de mar a propagar se realiza mediante la técnica máxima disimilitud (más información en Camus et al, 2011). Este proceso de clasificación de los estados de mar en aguas profundas se realiza en base a su dirección, altura de ola y periodo de pico, escogiéndose 120 casos de oleaje, representativos de todas las direcciones, alturas de ola y periodos que inciden en la zona. Estos casos se propagarán con el nivel correspondiente a marea baja, media marea y marea alta.

Propagación mediante OLUCA

La propagación del oleaje desde aguas profundas hasta la costa se ha realizado utilizando el Modelo de Propagación de Oleaje y Corrientes (OLUCA), del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria de Cantabria (IH Cantabria). Dicho modelo es capaz de simular los procesos antes descritos, tanto para oleaje monocromático como para oleaje espectral, resolviendo la forma parabólica de la ecuación de pendiente

suave (Mild Slope) e incorpora modelos de propagación no lineales, simulación de capa límite turbulenta o laminar, la rugosidad del fondo, entre otros factores.

El modelo ha sido desarrollado inicialmente en la Universidad de Delaware, U.S.A. y mejorado posteriormente entre miembros de la citada Universidad y la Universidad de Cantabria.

Como primer paso para el estudio de la propagación del oleaje, es necesario definir las mallas de estudio sobre la batimetría de la zona de estudio, o área en la que se desea analizar la propagación. En este caso, los oleajes proceden de direcciones comprendidas entre el NE y el SE, por lo que son necesarias dos mallas diferenciadas para poder propagar todo el abanico de direcciones del oleaje incidente. Además, se ha decidido emplear una malla general y una de detalle anidada (anidada a cada malla general).

La resolución de la malla general es de 200 metros, mientras que la malla de detalle tiene una resolución mayor, de 25 metros, abarcando toda el área de estudio, donde el grado de detalle requerido es mayor. En la siguiente figura se muestran las mallas empleadas.

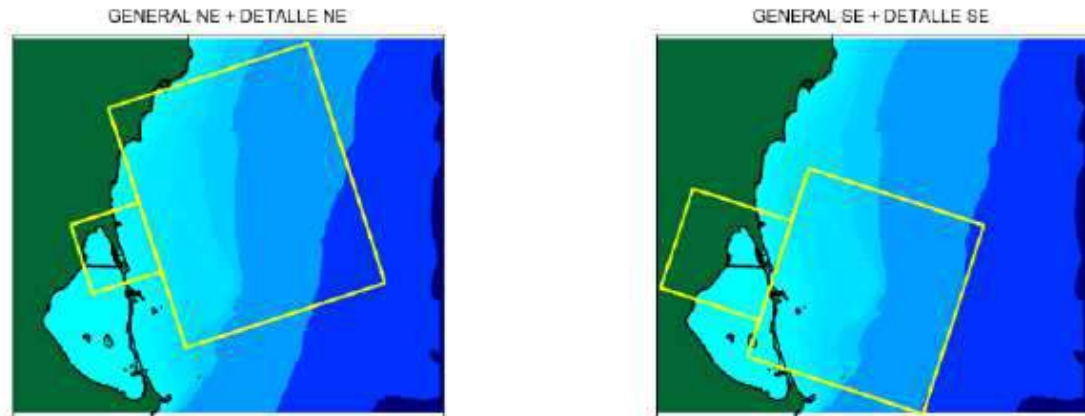


Imagen 43. Mallas de cálculo. Fuente: IH Cantabria

Oleajes de régimen medio

En la siguiente tabla se muestran las propagaciones de los casos medios que se han realizado para caracterizar el comportamiento del oleaje en la zona de estudio ($H_s=1.0\text{m}$, $T_p=8\text{s}$). Adicionalmente, se ha propagado oleajes de pequeña altura de ola y periodo ($H_s=0.6\text{m}$, $T_p=5\text{s}$) para ver los efectos que pueden tener en la línea de costa, puesto que son los que conseguirán pasar sobre la *Posidonia* sin romper.

Hs: Altura de ola significativa, correspondiente a la altura del momento cero espectral.

Tp: Período de pico.

θ : Dirección media.

γ : Factor de ensanchamiento del pico frecuencial.

σ_θ : Parámetro de dispersión angular.

	H _s (m)	T _p (s)	θ	σ_θ	γ
NE	1	8	N45E	20	3.3
	0.6	5			
ENE	1	8	N65E	20	3.3
	0.6	5			
E	1	8	N90E	20	3.3
	0.6	5			

Tabla 5. Casos de oleaje medio. Fuente: IH Cantabria

De cada propagación anterior se presentan la gráfica de vectores altura de ola significativa-dirección media de propagación (figuras 43-48).

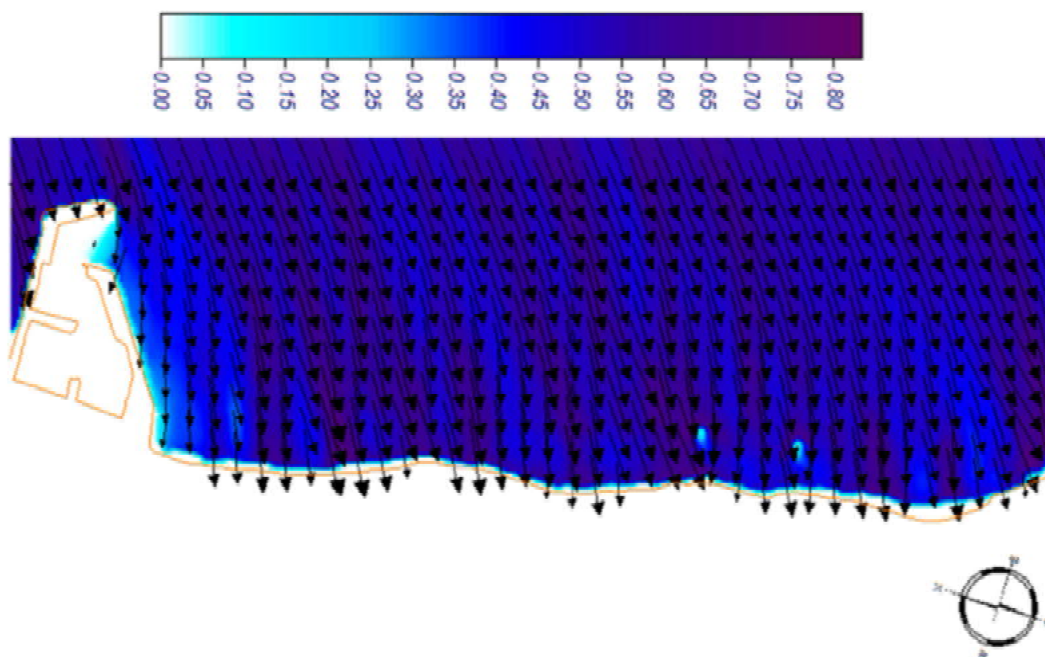


Imagen 44. Mapa de vectores de altura de ola significativa-dirección, θ =NE, Hs=0.6m, Tp=5s. Fuente: IH Cantabria

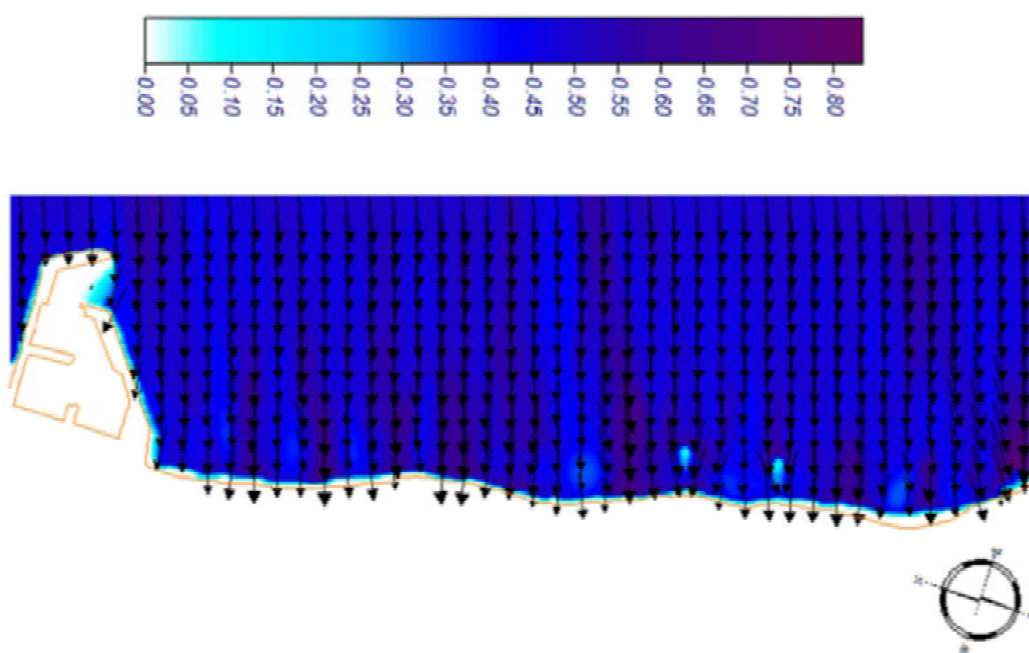


Imagen 45. Mapa de vectores de altura de ola significativa-dirección, $\theta = \text{ENE}$, $H_s = 0.6\text{m}$, $T_p = 5\text{s}$. Fuente: IH Cantabria

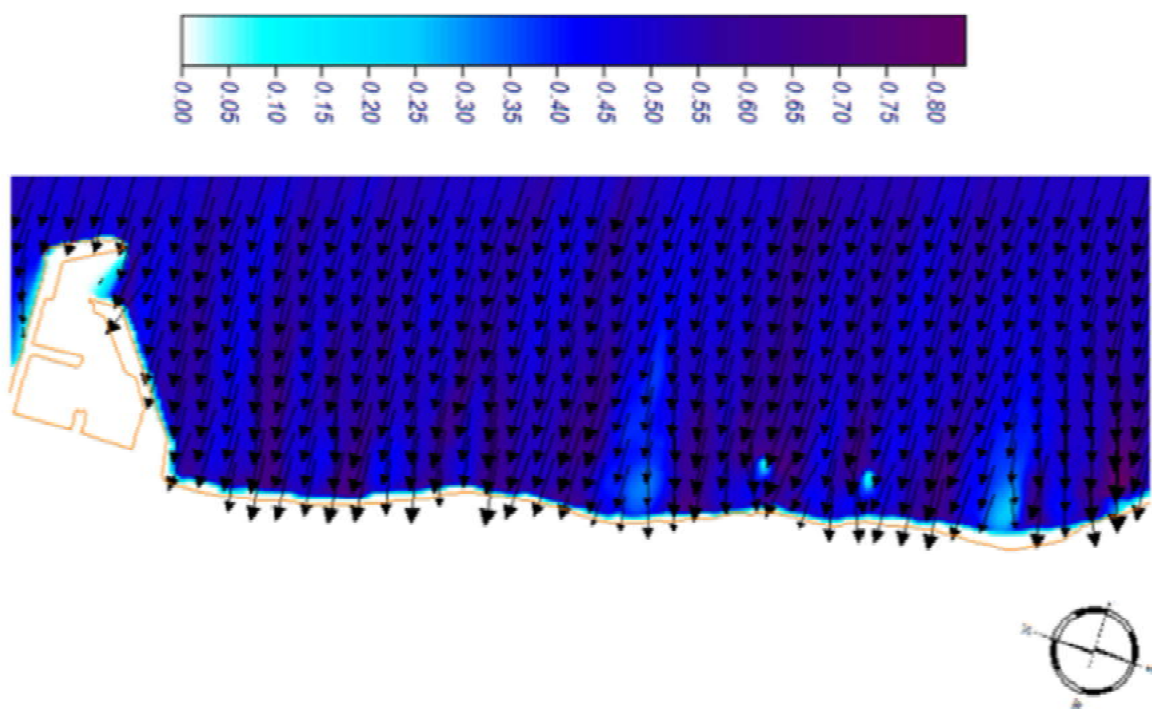


Imagen 46. Mapa de vectores de altura de ola significativa-dirección, $\theta = \text{E}$, $H_s = 0.6\text{m}$, $T_p = 5\text{s}$. Fuente: IH Cantabria

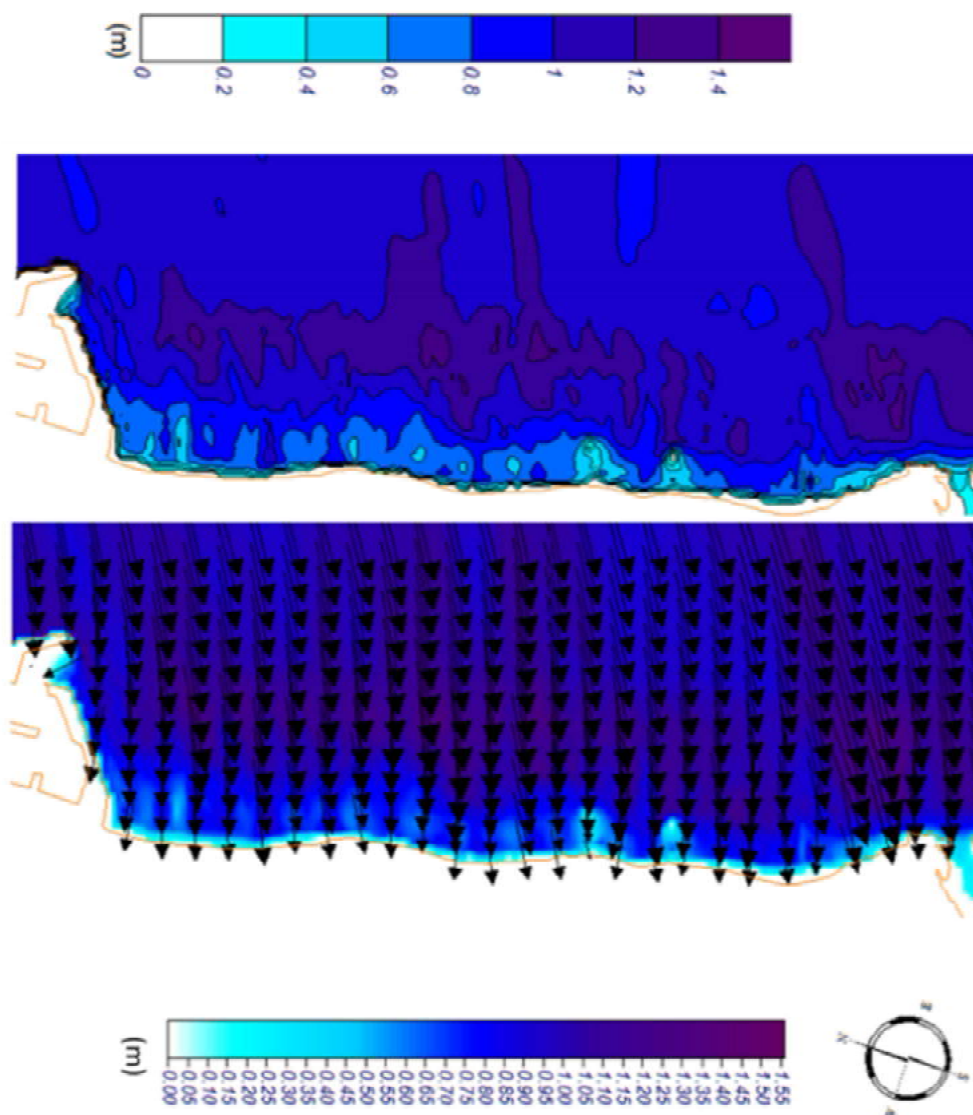


Imagen 47. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, $\theta=NE$ $H_s=1m$ $T_p=8s$ (Oleajes medio anual). Fuente: IH Cantabria

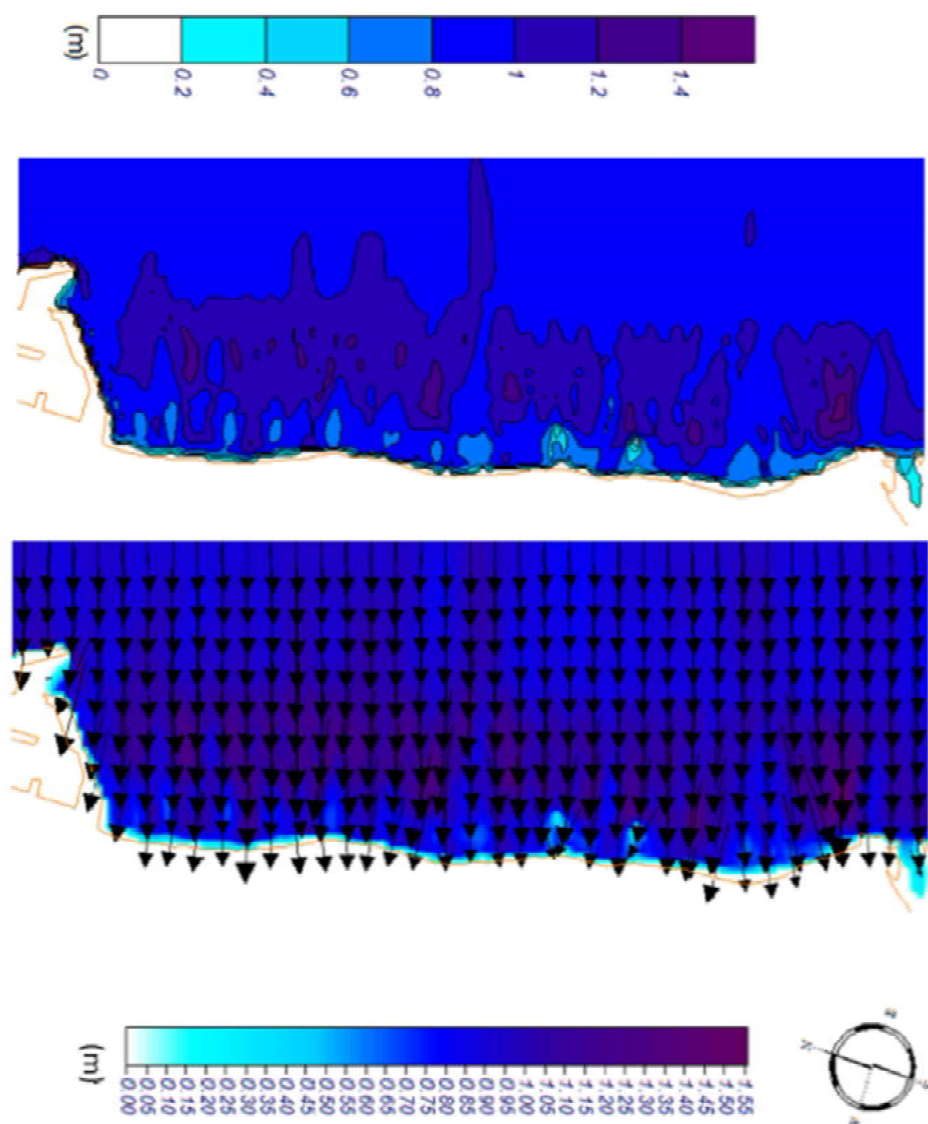


Imagen 48. Mapa de isótopos de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, $\theta = \text{ENE}$ $H_s = 1\text{m}$ $T_p = 8\text{s}$ (Oleaje medio anual). Fuente: IH Cantabria

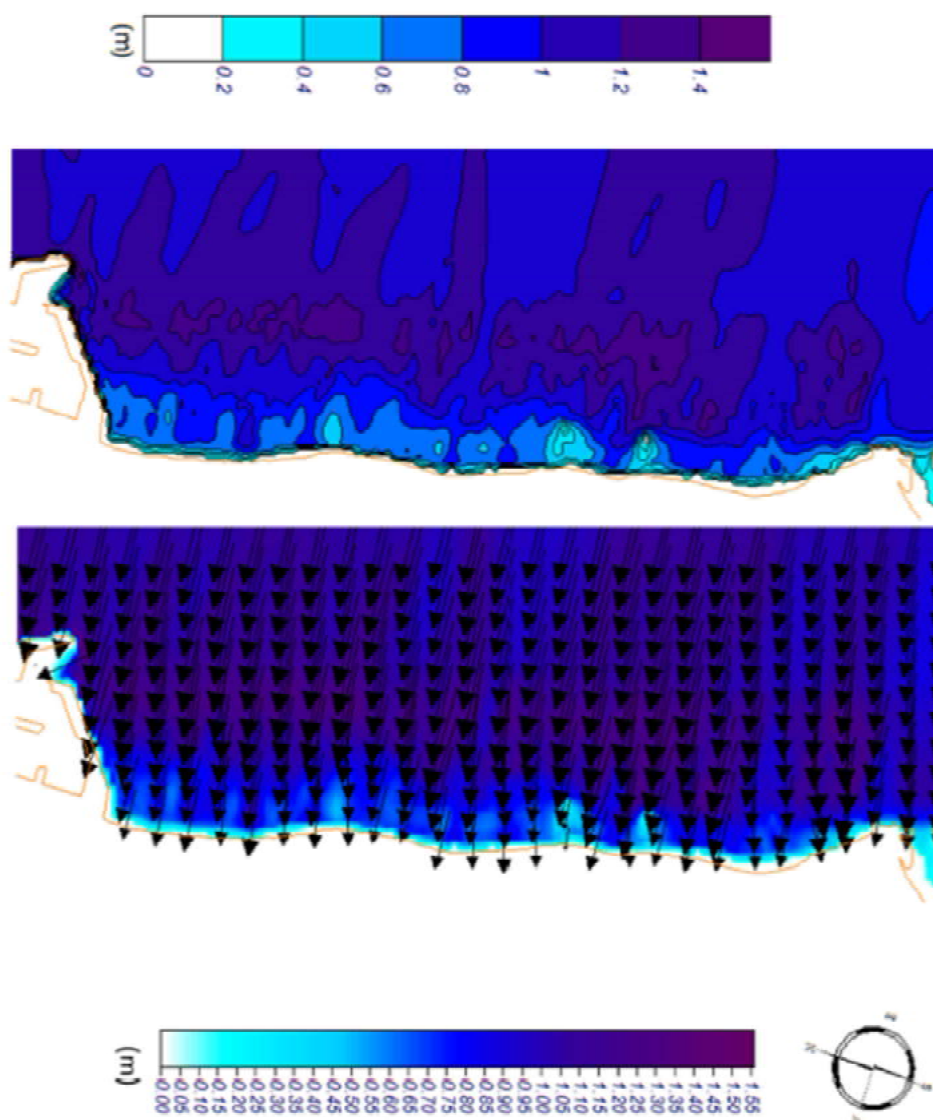


Imagen 49. Mapa de isótopos de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, $\theta=E$ $H_s=1m$ $T_p=8s$ (Oleaje medio anual). Fuente: IH Cantabria

Oleajes de temporal

En la siguiente tabla se muestran los cuatro casos extremales analizados. Estos casos han sido definidos el anterior apartado de *Oleaje en profundidades indefinidas* en base a la figura de *Caracterización del clima marítimo en el punto 37.82°N 0.54°O*:

	Hs	Tp	Dir	σ	γ
NE	5.8	10	N45E	10	10
ENE	5	10	N65E	10	10
E	4	10	N90E	10	10
ESE	2.5	10	S65E	10	10

Tabla 6. Casos de oleaje de temporal. Fuente: IH Cantabria

La imagen 49 muestra los mapas de isoalturas de ola significativa y los vectores de altura de ola significativa para un temporal del NE, la imagen 50 muestra los resultados del temporal del ENE, la imagen 51 los del temporal del E, la imagen 52 los del temporal del SE:

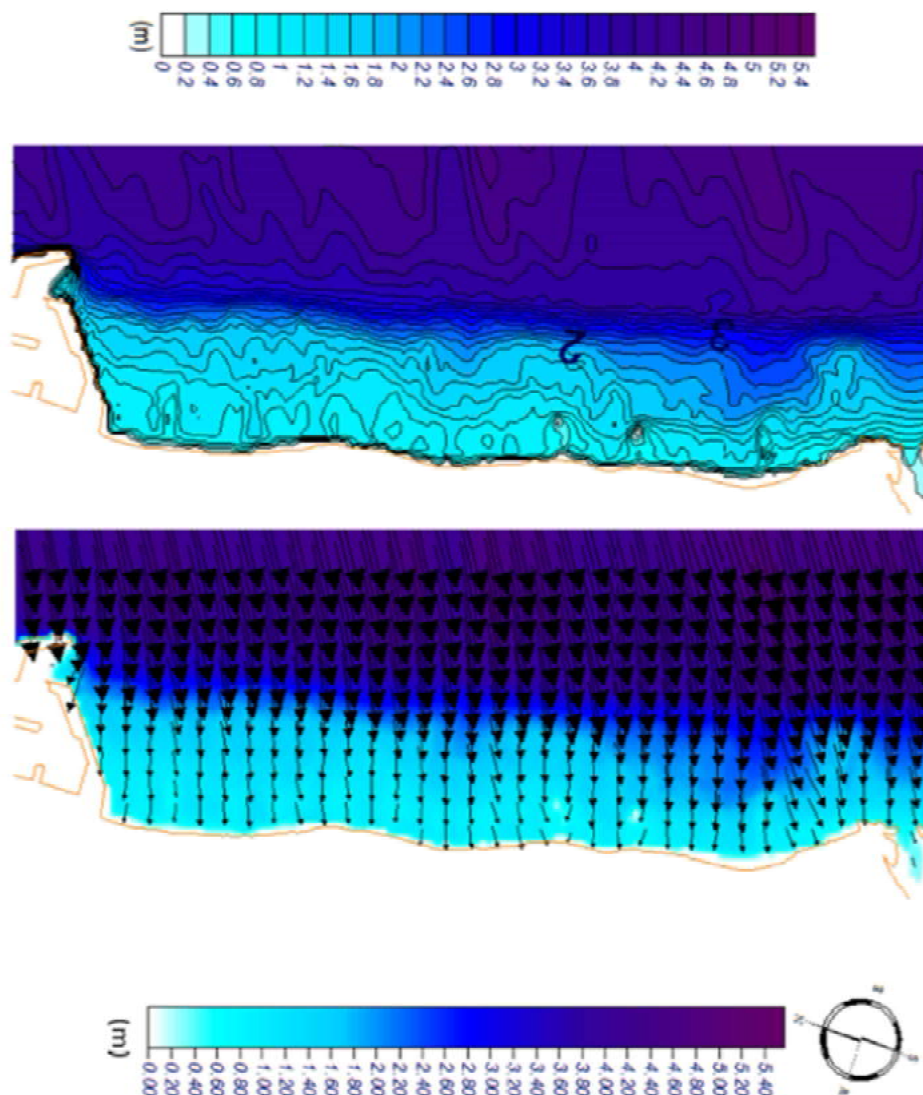


Imagen 50. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, $\theta=NE$ $H_s=5.8m$ $T_p=10s$. Fuente: IH Cantabria

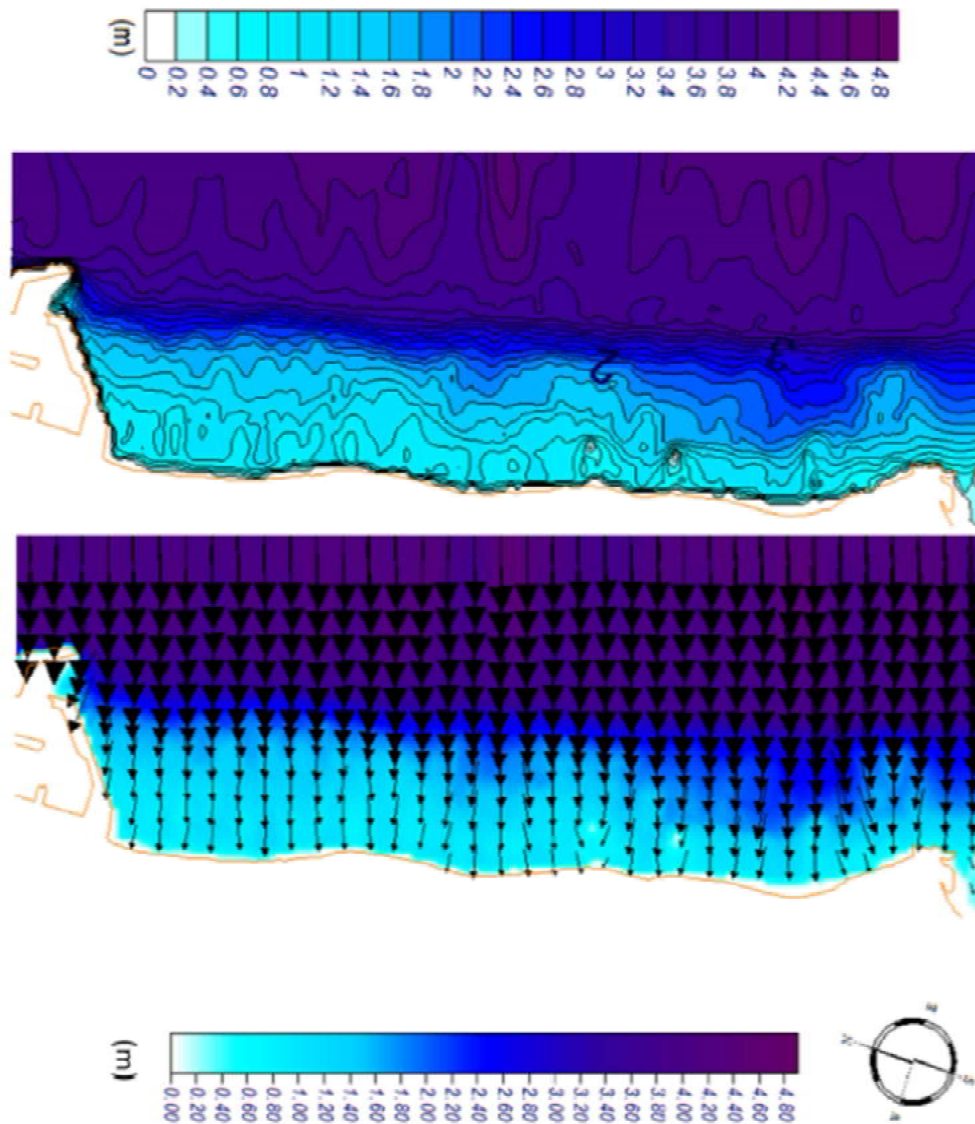


Imagen 51. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, $\theta = \text{ENE}$ $H_s = 5\text{m}$ $T_p = 10\text{s}$. Fuente: IH Cantabria

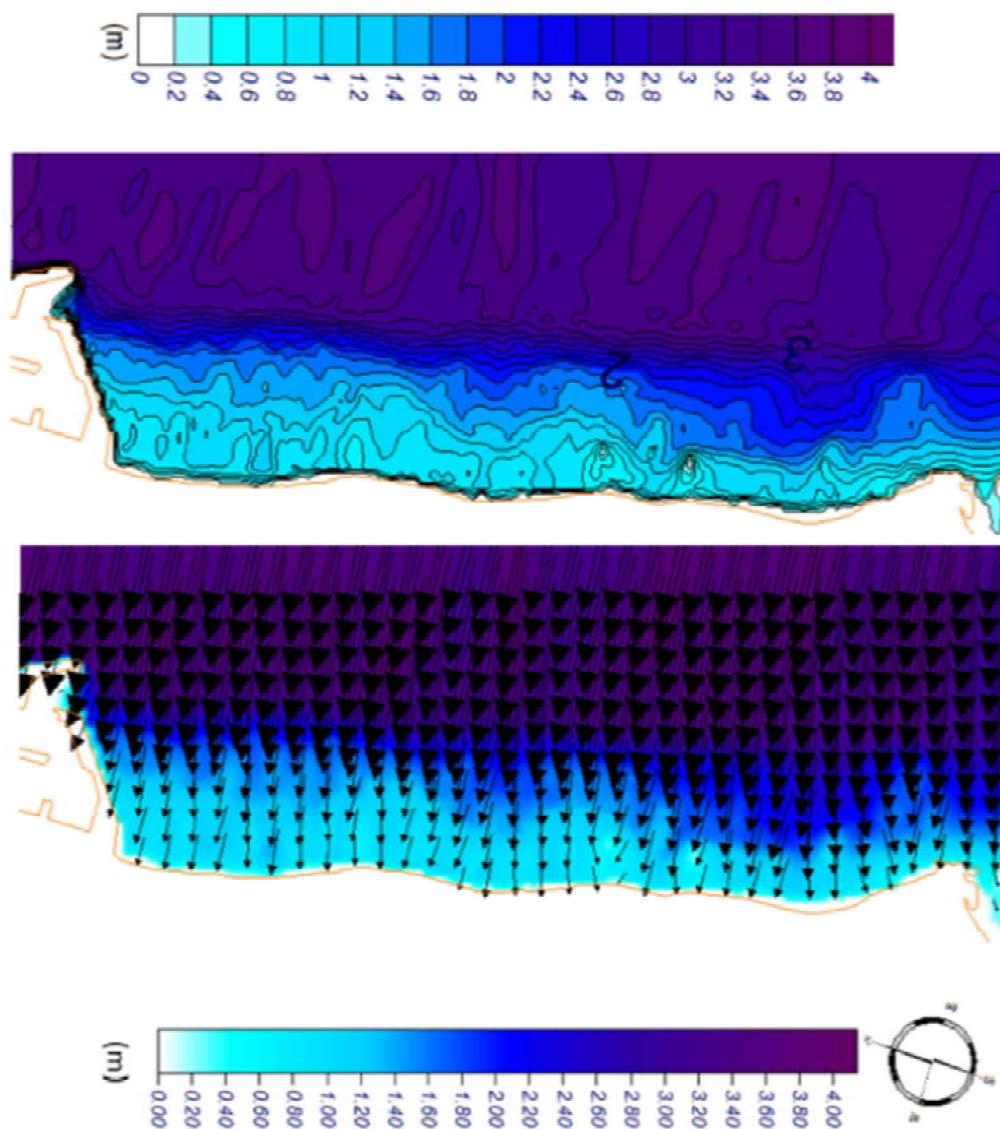


Imagen 52. Mapa de isolíneas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, $\theta=E$ $H_s=4m$ $T_p=10s$. Fuente: IH Cantabria

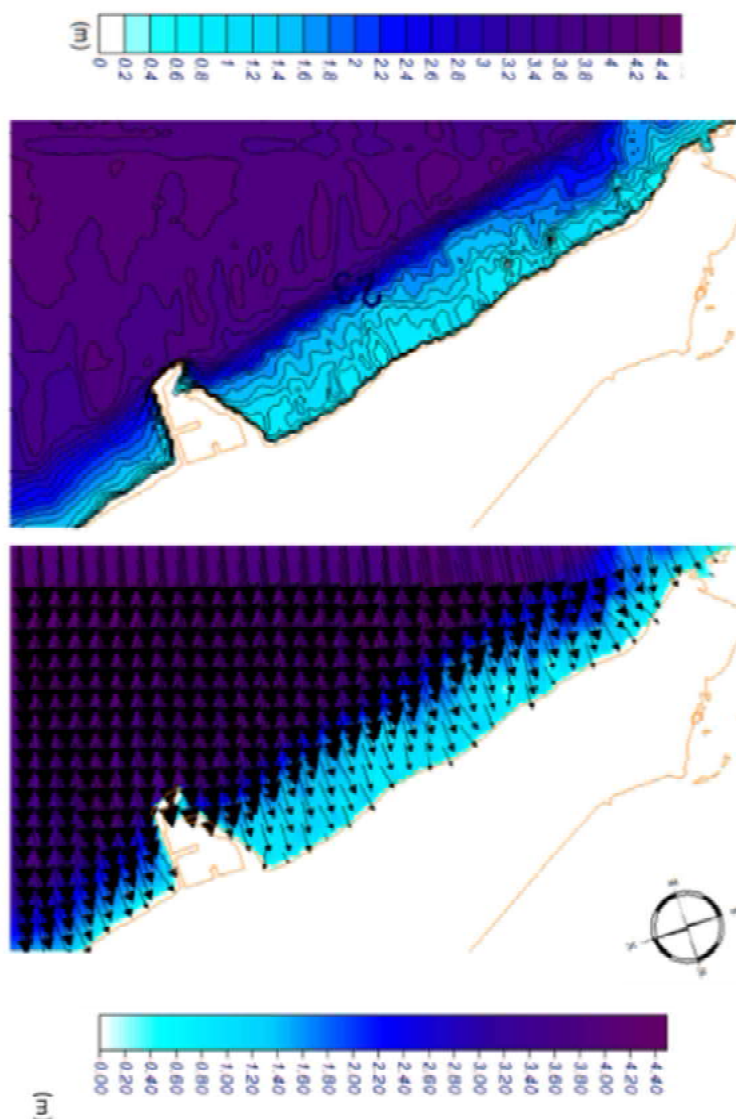


Imagen 53. Mapa de isólinas de altura de ola significativa y mapa de vectores altura de ola significativa dirección, $\theta = \text{ESE}$ $H_s = 2.5\text{m}$ $T_p = 10\text{s}$. Fuente: IH Cantabria

Como resumen se desprenden las siguientes conclusiones:

- Los oleajes del NE, ENE y E inciden de manera directa en la costa. Para las tres direcciones, el oleaje se refracta en una batimetría con líneas de niveles de dirección principalmente paralela a la costa de la Manga.
- Los oleajes del SE también inciden de manera directa. Sin embargo, al tratarse de un temporal de una altura de ola menor que los otros casos, el oleaje se refracta más cerca de la costa.
- Los oleajes procedentes del SE llegan con más oblicuidad en la malla de estudio que los oleajes del NE y E. Esto implica una mayor refracción y una

mayor reducción de energía antes de la rotura del oleaje para el oleaje del SE.

- La línea de costa está orientada perpendicular al ENE, de tal manera que los oleajes procedentes del ENE no sufren a penas refracción y son los que menos reducción de energía sufren antes de la rotura.
- En profundidades superiores a 10 m, se distinguen claros patrones de refracción debido a los cambios locales de la batimetría en mayor parte rocosa. Tienen una forma oblicua para el oleaje del E, NE y SE y transversal (respecto a la costa) para el oleaje del ENE.
- En profundidades inferiores a 10 m, los patrones tienden a ser parecido para las direcciones NE, ENE, y E los rayos tienden a dirigirse paralelamente a la costa debido a la refracción. En el caso del SE estos patrones comienzan a verse en profundidades inferiores a 5 metros debido a la menor altura de ola.
- Los oleajes extremales rompen fuera de la *Posidonia*, mientras que son los oleajes de $H_s=0.6m$ son los que sobrepasan la *Posidonia* y rompen en la costa.
- En profundidades reducidas, en el estrán (profundidad $< 5 m$), se distinguen irregularidades en el patrón de oleaje, debidos a los cambios batimétricos locales provocados en las lajas rocosas, pero también debidos a los patrones de refracción generados en profundidades mayores.
- Se observa un punto de difracción provocado por el Puerto de San Pedro con más influencia para el oleaje del NE, que llega con mayor ángulo respecto a las líneas batimétricas. Cabe destacar que el oleaje llega en el punto de difracción con poca oblicuidad debido a la refracción que sufre en las zonas más profundas.
- A nivel local, en el tramo adyacente al puerto se observan dos fenómenos que acentúan la erosión de la playa:
 - Por un lado, el efecto “match stem” en el que el aumento de la altura de ola en el contradique del puerto genera un transporte local hacia

el sur y por consiguiente un retroceso local de la línea de costa (Figura 53 izquierda).

- Por otro lado, el oleaje del E sufre reflexión al encontrarse con el contradique modificando la dirección media del flujo de energía y haciendo que la línea de costa rote localmente (Figura 53 derecha).



Imagen 54. Imagen izquierda: efecto “match stem”; Imagen derecha: reflexión del oleaje y cambio de dirección del flujo de energía. Fuente: IH Cantabria

5.1.2.3. Sistema circulatorio.

El modelo numérico Copla se ha ejecutado para estudiar la corriente producida por la rotura del oleaje en las playas de La Llana. De la misma manera que para el estudio de propagación de oleaje, se presentan las corrientes generadas en los casos de oleaje de temporal. Se han utilizado dos sistemas de mallas (malla general y de detalle). Los resultados de las mallas de detalle se presentan en las figuras 54-60. Las flechas rojas representan el patrón general de circulación de las corrientes principales.

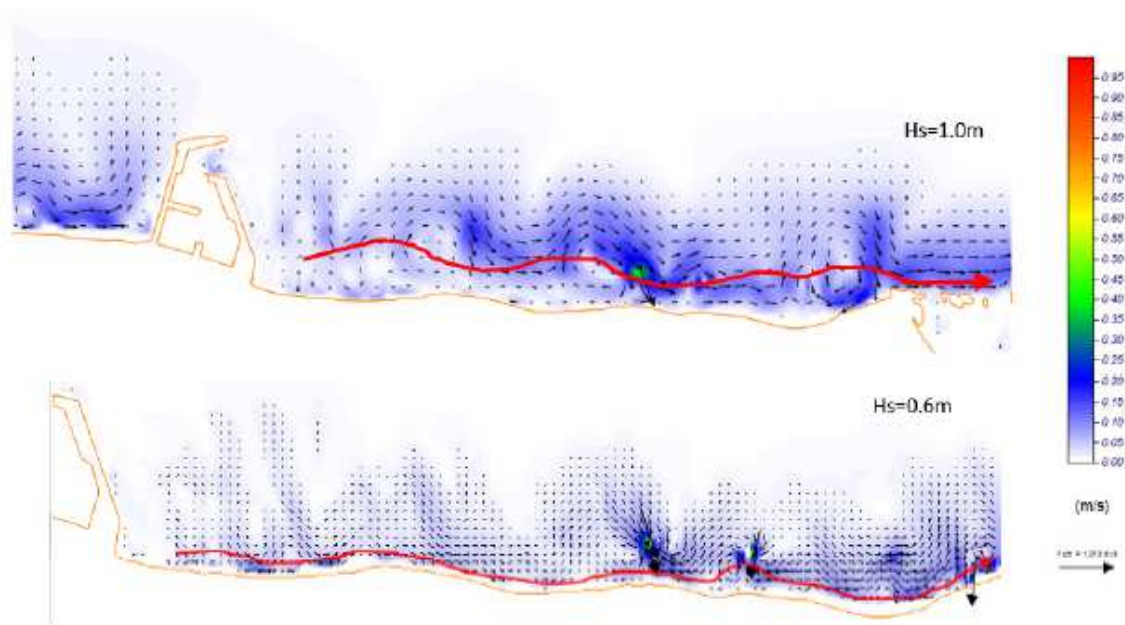


Imagen 55. Mapa de corrientes. Imagen superior: $\theta=NE$ Hs=1m Tp=8s; imagen inferior: $\theta=NE$ Hs=0.6m Tp=6s. Fuente: IH Cantabria

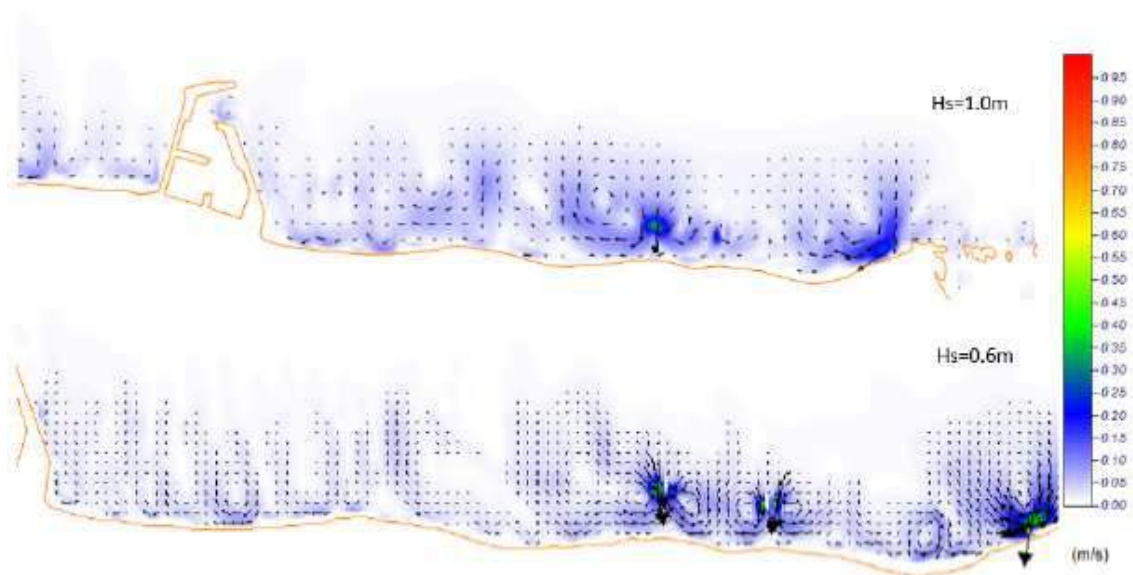


Imagen 56. Mapa de corrientes. Imagen superior: $\theta=ENE$ Hs=1m Tp=8s; imagen inferior: $\theta=ENE$ Hs=0.6m Tp=6s. Fuente: IH Cantabria

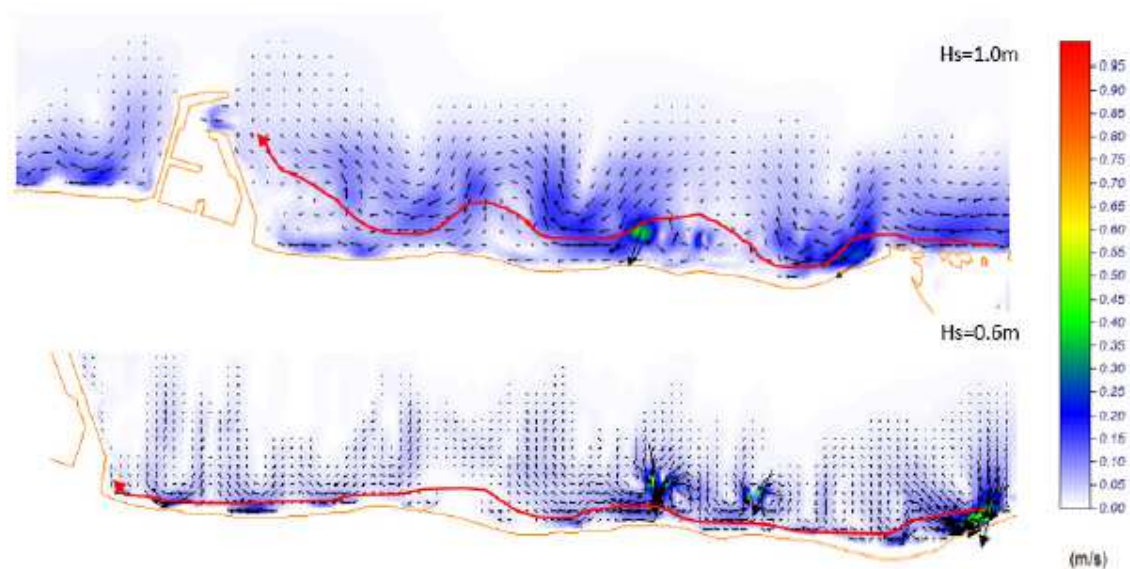


Imagen 57. Mapa de corrientes. Imagen superior: $\theta=E$ $H_s=1\text{m}$ $T_p=8\text{s}$; imagen inferior: $\theta=E$ $H_s=0.6\text{m}$ $T_p=6\text{s}$.
Fuente: IH Cantabria

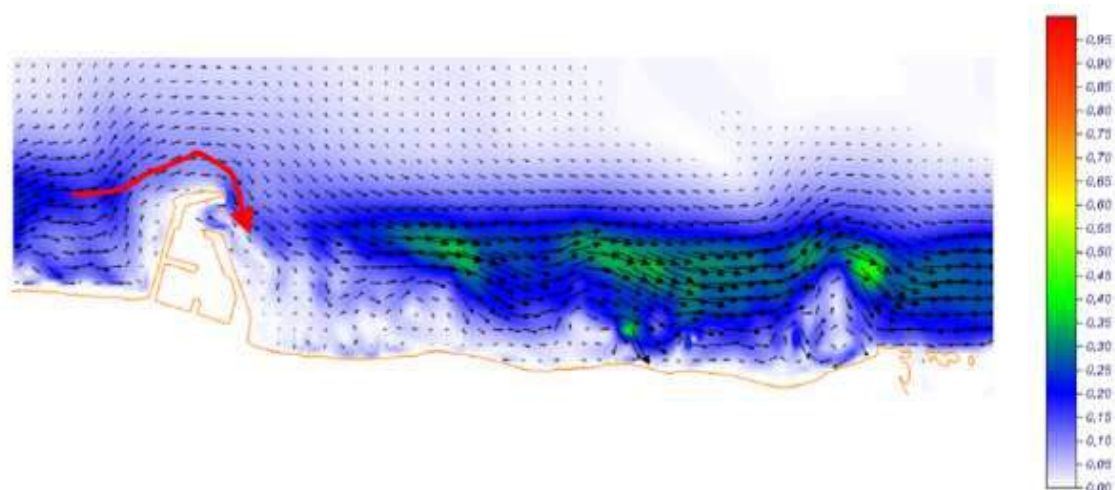


Imagen 58. Mapa de corrientes oleaje temporal $\theta=NE$ $H_s=5.8\text{m}$ $T_p=10\text{s}$. Fuente: IH Cantabria

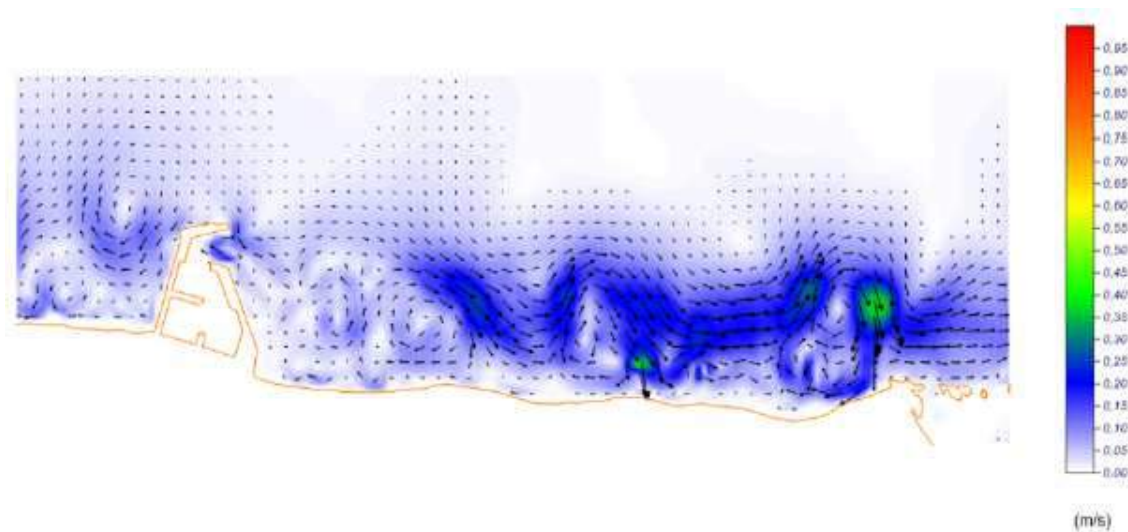


Imagen 59. Mapa de corrientes oleaje temporal θ =ENE H_s =5m T_p =10s. Fuente: IH Cantabria

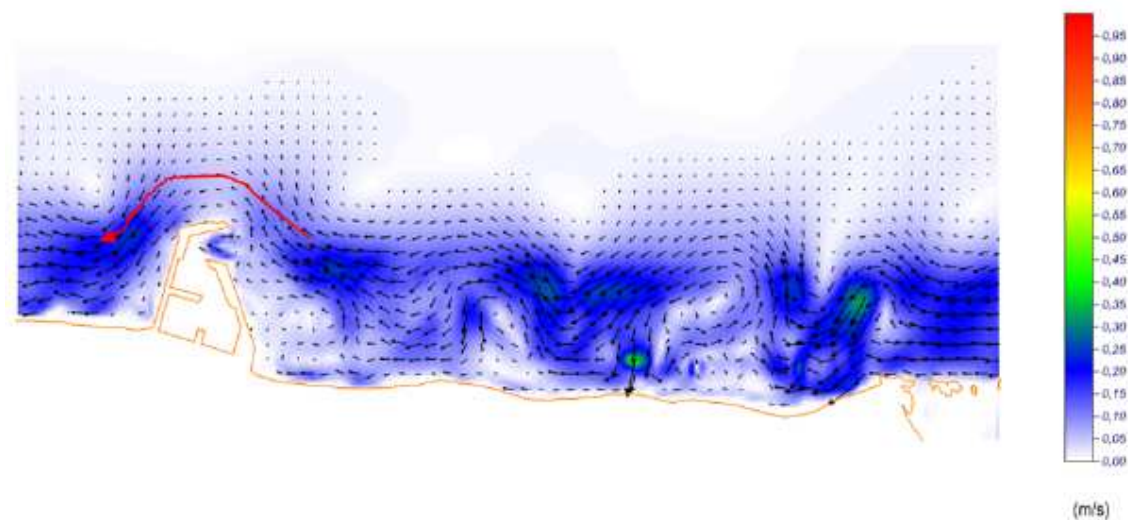


Imagen 60. Mapa de corrientes oleaje temporal θ =E H_s =4m T_p =10s. Fuente: IH Cantabria

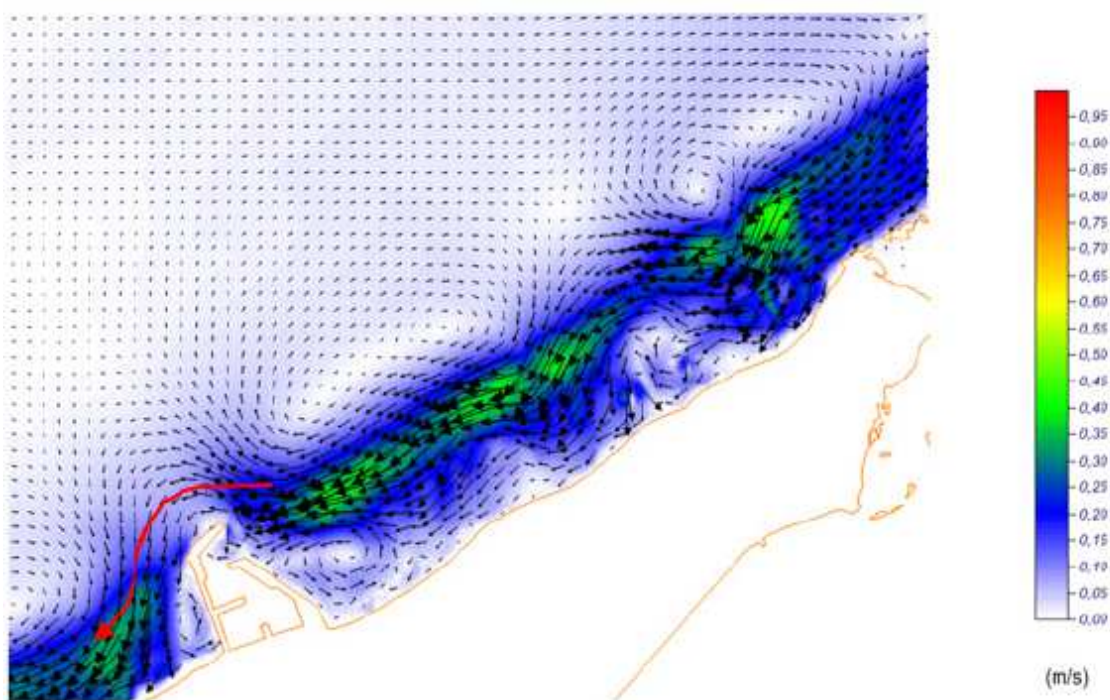


Imagen 61. Mapa de corrientes oleaje temporal θ =ESE H_s =2.5m T_p =10s. Fuente: IH Cantabria

Las principales conclusiones que se desprenden de los resultados de corriente son las siguientes:

- Se observa una corriente longitudinal hacia el norte para los oleajes del E y ESE, y una corriente longitudinal hacia el sur para el oleaje del NE.
- Los oleajes del temporal son las que generan corrientes más intensas, sin embargo, éstas se encuentran detrás de la *Posidonia*. En este caso, las corrientes en la zona de la playa (donde hay arena) son poco intensas.
- Los oleajes del temporal y las corrientes de estos oleajes sobrepasan el puerto.
- Los oleajes más pequeños logran sobrepasar la zona de *Posidonia* sin romper generando corrientes a lo largo de la playa donde hay arena. Estos oleajes poco energéticos, como se verá más adelante, son los que transportan arena hacia el sur.
- Se observa una oscilación de la corriente longitudinal debido a corriente de retorno, generado principalmente por la batimetría local debido a las lajas rocosas irregulares.

- Para los oleajes del ENE la corriente es hacia el norte en gran parte de la playa, sin embargo, se observa un mayor número de corrientes de retorno.
- En las zonas de canal (entre las zonas de rocas) se generan corrientes de retorno. Estas corrientes, como se verá más adelante, son las encargadas de formar los salientes que se observan en la línea de costa.

5.1.3. Dinámica litoral.

5.1.3.1. Perfil de equilibrio.

Como es sabido, el perfil de playa se define como la variación de la profundidad del agua con la distancia desde la línea de costa. Por otro lado, el perfil de equilibrio se puede definir, Dean (1991), como el resultante del balance entre fuerzas constructivas y destructivas que ocurre en condiciones de oleaje estacionario para un sedimento en particular.

El perfil de playa depende de la granulometría presente ya que el transporte transversal es función de las acciones hidrodinámicas, las dimensiones de la partícula y de su peso.

Al mismo tiempo, es de suponer, que el oleaje se verá afectado por los cambios en la configuración del perfil, pues el oleaje responde a la configuración batimétrica. Tal circunstancia, lleva a concluir que existe una relación biunívoca de equilibrio, entre la dinámica marina y la morfología del perfil.

La descripción analítica del perfil de playa fue estudiada por varios autores, entre ellos Bowen, Dalrymple, Fredsøe, Dally y Dean. En general, en todos los modelos se presenta un perfil de equilibrio cóncavo, donde la pendiente de la playa decrece conforme nos alejamos de la costa. Esta descripción es consistente con un sinnúmero de perfiles medidos en campo. En general todos los modelos asumen que el perfil se forma en función de un oleaje que se disipa paulatinamente conforme se propaga hacia la costa.

Naturalmente, a partir de cierta profundidad, el perfil de equilibrio ya no responde activamente a las acciones del oleaje, definiéndose una profundidad a partir de la cual, el transporte de sedimentos transversal y longitudinal no tiene una magnitud apreciable.

Esta profundidad se conoce como la profundidad de corte, o límite del perfil activo, y puede ser estimada por la expresión

$$h^* = 1.75 H_{s12} - 57.9 \left(\frac{H_{s12}^2}{gT_s^2} \right)$$

propuesta por Birkemeier (1985), o bien por la ecuación:

$$h^* = 2.28 H_{s12} - 68.5 \left(\frac{H_{s12}^2}{gT_s^2} \right)$$

propuesta por Hallermeier (1981), donde:

HS12 = altura de ola significativa local que es excedida 12 horas al año.

TS = período significativo asociado a HS12.

Modelo conceptual del perfil de equilibrio

Existen diversas formulaciones que permiten describir un perfil de playa conocido el tamaño del material existente (arena, grava) y el oleaje actuante. Dean (1977), por ejemplo, obtuvo, a partir de datos referentes a playas en diversos lugares del mundo, las siguientes características para un perfil de equilibrio:

- Ecuación del perfil:

$$h = Ax^{2/3}$$

- Valor del parámetro de forma A:

$$A = k\omega^{0.44}$$

h = profundidad (m)

x = distancia (m)

ω = velocidad de caída del grano (m/s)

g = gravedad (m/s²)

Esta formulación es válida hasta la profundidad de corte descrita en el apartado anterior.

Es interesante señalar que en la formulación de Dean 77 la forma del perfil depende única y exclusivamente del tamaño del sedimento a través del parámetro de forma A, mientras que el oleaje nos señala la cota de finalización del perfil, h*.

De este modo, una playa de arena tendrá una pendiente más tendida que una playa de gravas. Del mismo modo, una playa abierta al oleaje, esto es, expuesta a un oleaje mayor, tiene un perfil activo más largo que otra playa en un lugar resguardado.

El valor del coeficiente k que relaciona el parámetro A con la velocidad de caída del grano obtenido por Dean (1987) fue de $k = 0,51$.

Aplicación a las playas de La Llana

Antes de analizar los perfiles de playa se determina la profundidad de cierre que define el límite del perfil activo. Para ello se dispone de la H_{s12} en diversos puntos de la zona de estudio, obtenida a partir de las series de oleaje propagadas hasta puntos próximos a la playa, tal y como se ha mostrado anteriormente. De la misma forma, a partir de las series de oleaje reconstruidas en cada uno de esos puntos puede obtenerse el periodo T_s asociado a cada H_{s12} obtenida. Aplicando la formulación de Hallermeier y Birkemeier se obtiene la profundidad de cierre en cada uno de estos puntos estudiados. Dado que la dinámica marina es muy similar a lo largo de toda la zona de estudio, la profundidad de cierre obtenida también es parecida en todos los puntos.

Se han seleccionado seis perfiles de playa en los cuales se ha calculado la profundidad de cierre y se les ha aplicado el modelo de Dean de perfil de equilibrio. El modelo de Dean se ajusta a la parte del perfil en el que se tiene arena. En la figura 61 se muestran los perfiles realizados:

En las Figuras 62-67 se muestran los perfiles ajustados al perfil teórico de Dean. El ajuste se ha realizado utilizando parámetros basados en datos reales (tamaño de sedimento y profundidad de cierre) y buscando el mejor ajuste para la K . En general se observa que la K coge valores similares a la propuesta por Dean ($K=0.51$).

En todos los perfiles se observa el mismo patrón: en los primeros 100-200 m el perfil presenta una fuerte pendiente hasta los 3 m de profundidad. Este tramo corresponde a la franja de zona de arena y es el que se ajusta bastante bien con el perfil teórico. Tras este tramo, el perfil presenta fuertes irregularidades debido a la presencia de rocas y *Posidonia* muerta y viva. Estas irregularidades se extienden unos 400 m tras los cuales el perfil presenta una fuerte pendiente.

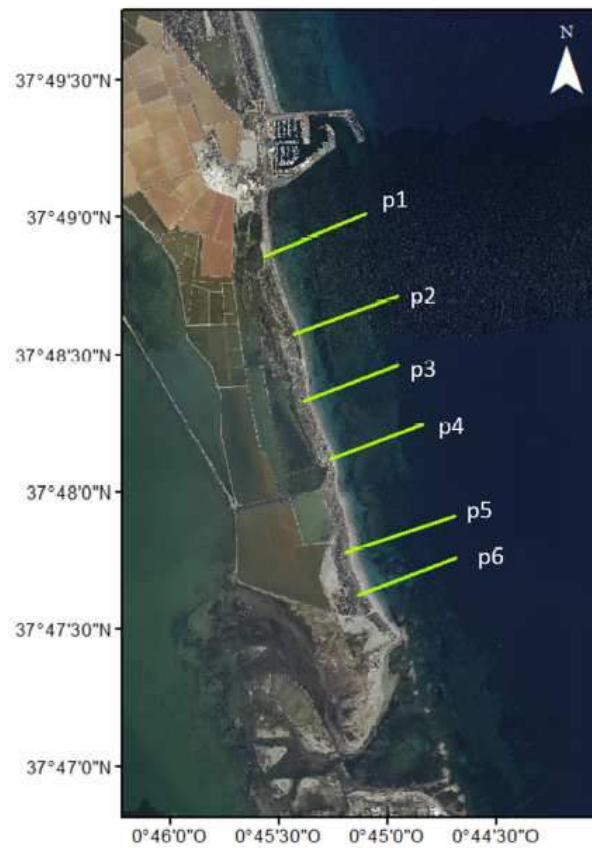


Imagen 62. Localización de los 6 perfiles que han sido ajustados al perfil de Dean. Fuente: IH Cantabria

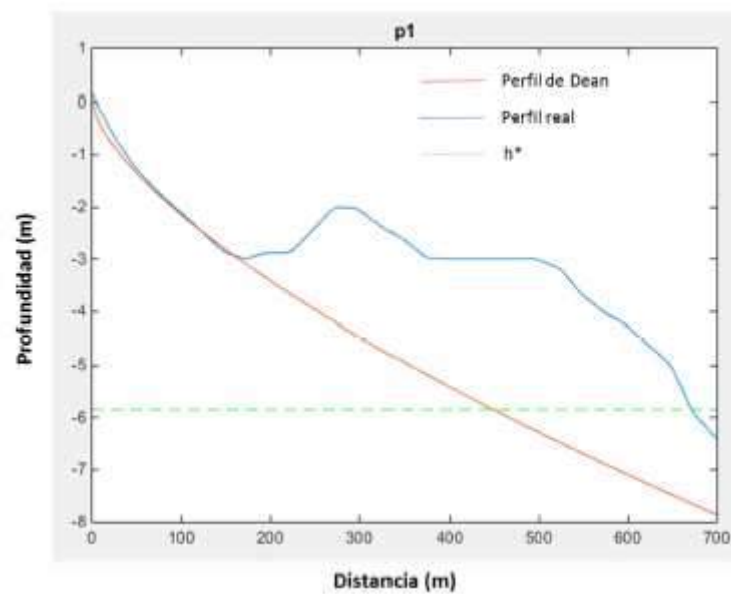


Imagen 63. Ajuste del perfil 1. Fuente: IH Cantabria

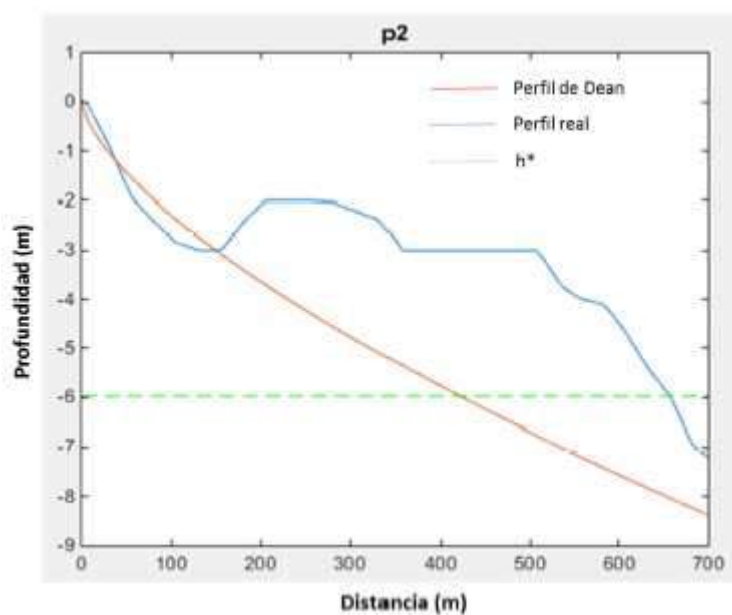


Imagen 64. Ajuste del perfil 2. Fuente: IH Cantabria

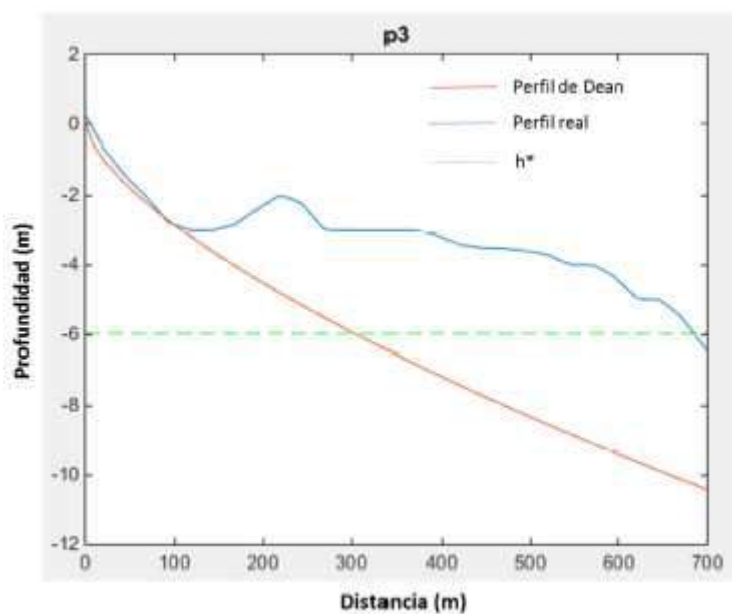


Imagen 65. Ajuste del perfil 3. Fuente: IH Cantabria

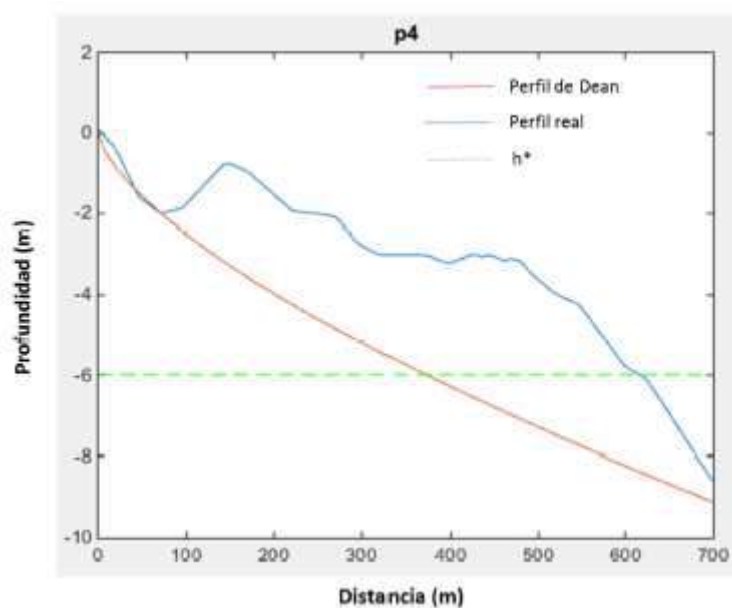


Imagen 66. Ajuste del perfil 4. Fuente: IH Cantabria

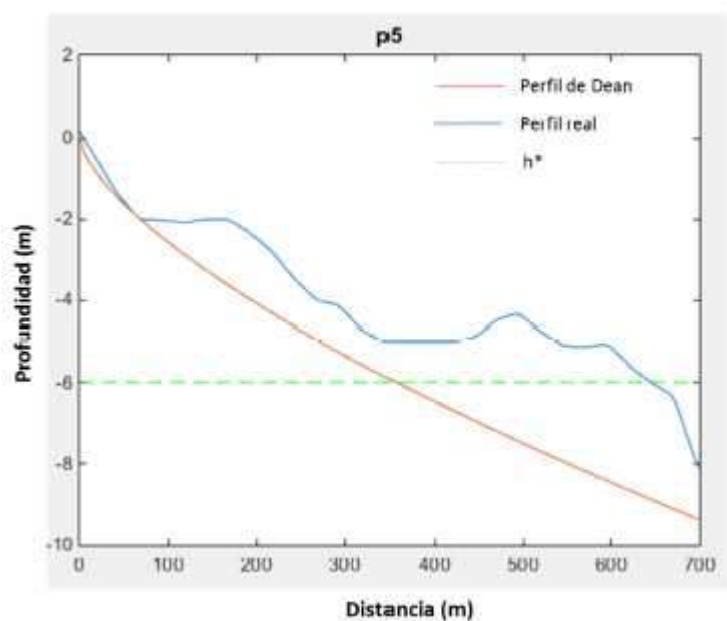


Imagen 67. Ajuste del perfil 5. Fuente: IH Cantabria

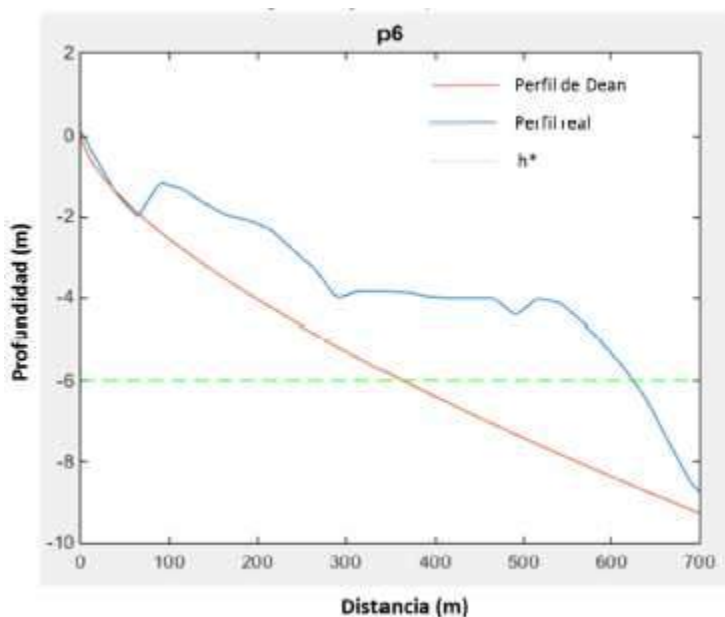


Imagen 68. Ajuste del perfil 6. Fuente: IH Cantabria

5.1.3.2. Planta de la playa

A continuación, se procede a estudiar la estabilidad y evolución de la forma en planta de la playa.

La forma en planta de una playa depende fundamentalmente de:

- Las fuentes de aportes y sumideros de arena que ésta tenga
- La capacidad de transporte de la dinámica marina local
- La morfología de la zona, en cuanto a sus contornos de confinamiento lateral y transversal por fondo. Incluyendo dentro de éstos las actuaciones humanas (diques, espigones, muros, lajas rocosas etc.).

Las playas de La Llana son playas rectilíneas orientadas perpendicular al ENE. Existe cierto ángulo entre la línea de costa y el flujo medio de energía por lo que hay transporte litoral.

A lo largo de la línea de costa se aprecian leves entrantes y salientes causados por el sistema de corrientes que se generan debido a las zonas rocosas. Sobre las lajas rocosas la altura de ola es menor que en los canales, de tal manera que el gradiente de altura de ola da lugar a corrientes que van desde los canales hacia la zona tras las lajas. El análisis de las ortofotos históricas revela que estos entrantes y salientes han ido suavizándose con el tiempo (véase Figura 68 imágenes inferiores). Esto se debe a que a medida que la línea de

costa ha ido retrocediendo, y la distancia entre las lajas y la línea de costa ha aumentado. Por tanto, los gradientes de energía de las olas se han ido reduciendo en la playa como también la intensidad de las corrientes, reduciendo así el transporte de arena hacia los salientes

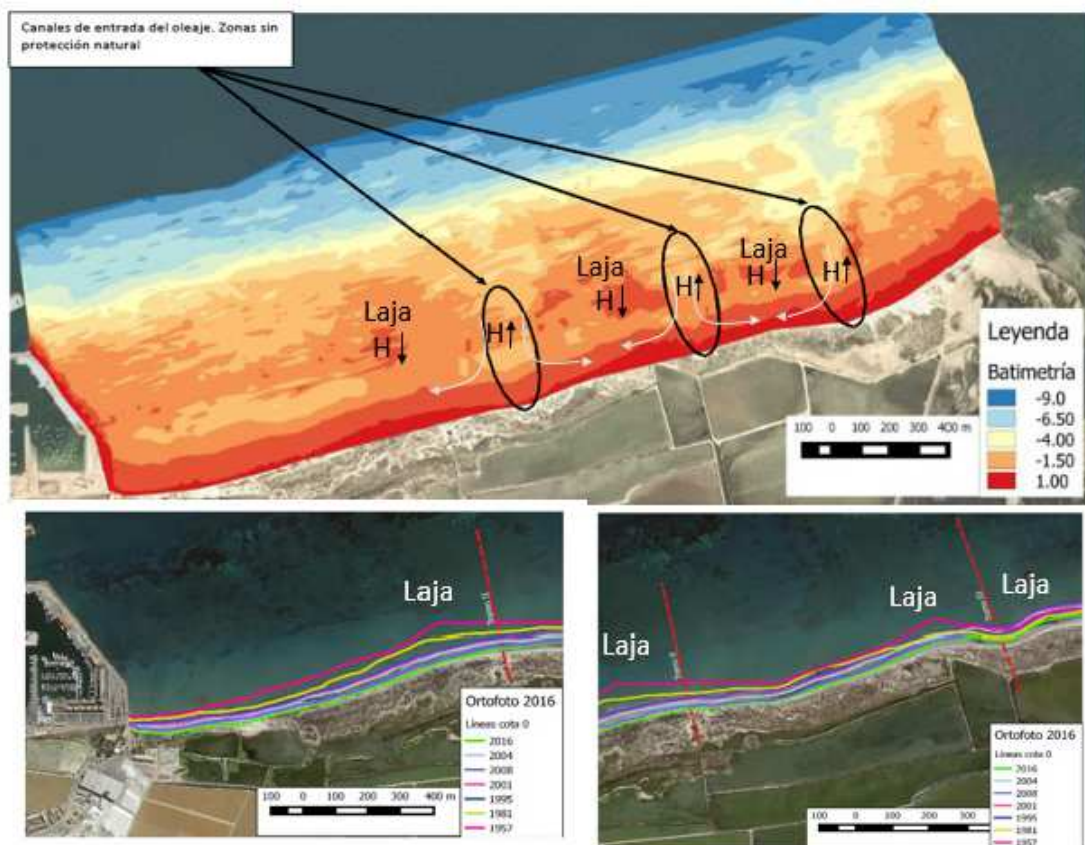


Imagen 69. Imág. superior: Localización de las lajas rocosas y los canales y sus efectos en las corrientes. Imág. inferiores: Evolución histórica de los salientes formados por las corrientes existentes en torno a las lajas. Fuente: IH Cantabria

5.1.3.3. Evolución de la línea de costa y tasas de retroceso

El análisis de la evolución de las playas en las últimas décadas permite evaluar la dinámica litoral y cuantificar el balance sedimentario de las playas. Se han definido cuatro tramos a lo largo de la playa (véase imagen a continuación) y se han analizado ortofotos desde el año 1947.



Imagen 70. Tramos en los que se ha dividido la zona de estudio para el análisis de la evolución de la línea de costa. Fuente: IH Cantabria

Aguas arriba del puerto (Tramo 1), en la playa de la Torre Derribada, se observa una acumulación de arena (Imagen 70). Desde la construcción del puerto (década de los años 50) hasta 1977 la tasa de avance de la línea de costa fue de 1.8m/año. A partir de 1977 hasta la actualidad el avance ha disminuido a 0.2 m/año.



Imagen 71. Evolución de la línea de costa en el tramo 1. Fuente: IH Cantabria

En la zona más al Norte (Tramo 2), cerca del Puerto de San Pedro de Pinatar, desde 1947 a 2018 el retroceso de la línea de costa ha sido de 80m, con una tasa media anual de 1m/año (imagen 71). Este cambio se debe a la construcción del Puerto en la década de los 50, por un lado y que afectó al transporte litoral, y, por otro lado, modificó la dirección del flujo medio de energía del oleaje haciendo que línea de costa rotara.

Líneas de costa 1947-2018

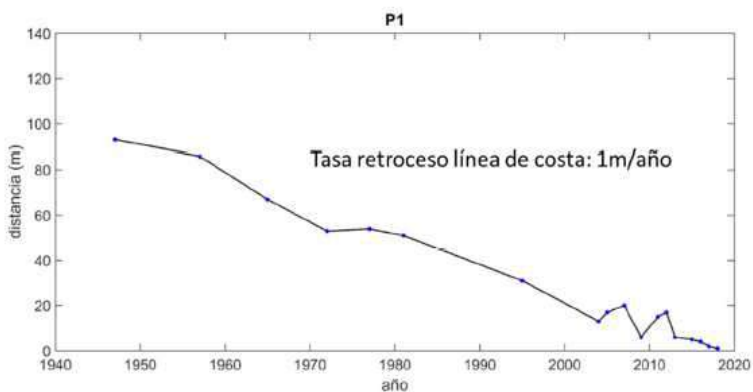
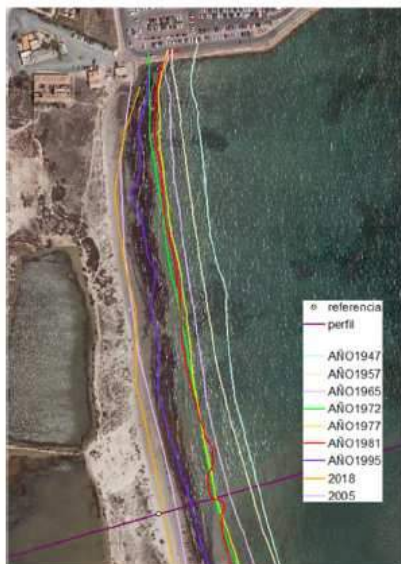


Imagen 72. Evolución de la línea de costa en el tramo 2. Fuente: IH Cantabria

En la zona central de la playa de La Llana (Tramo 3), véase imagen 72, se observan dos periodos diferentes. Desde 1947 a 2000 la tasa media anual de retroceso de línea de costa es de 1m/año, retrocediendo 56m en este periodo. Desde 2004 a la actualidad la tasa de retroceso media es de 0.7m/año.

Líneas de costa 1947-2018

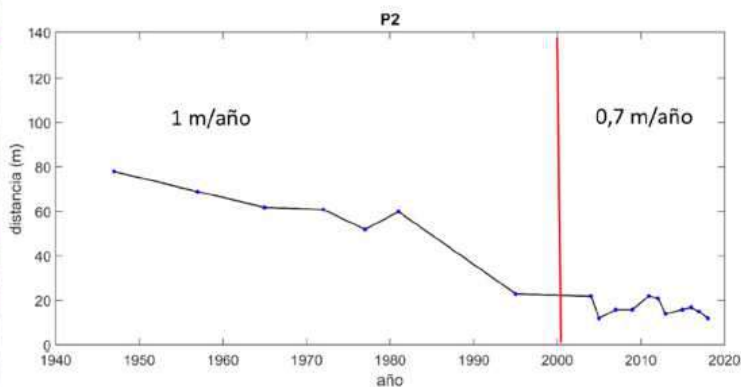
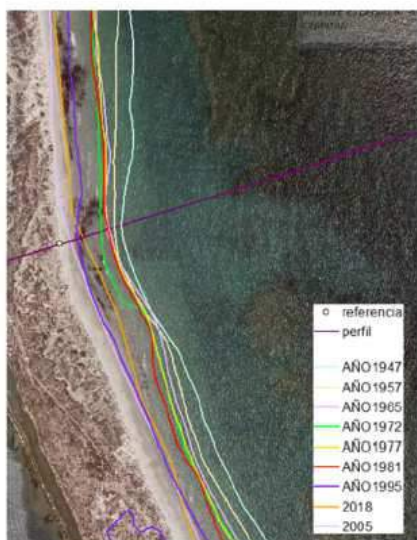


Imagen 73. Evolución de la línea de costa en el tramo 3. Fuente: IH Cantabria

En la zona Sur de la playa (Tramo 4), véase imagen 73, la línea de costa se ha mantenido estable con pequeñas fluctuaciones de erosión y acumulación. La construcción del puerto no ha afectado en la dinámica de esta zona.

Líneas de costa 1947-2018

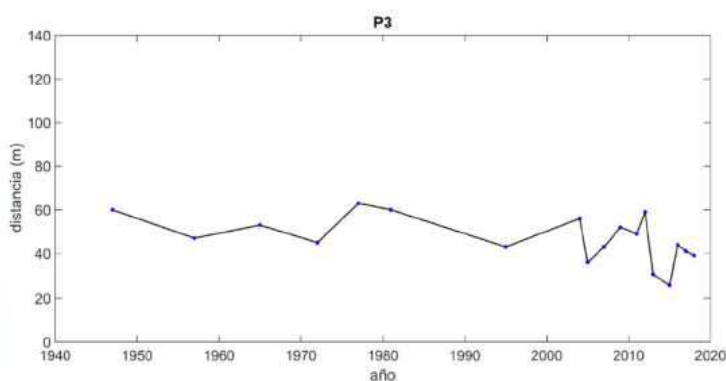
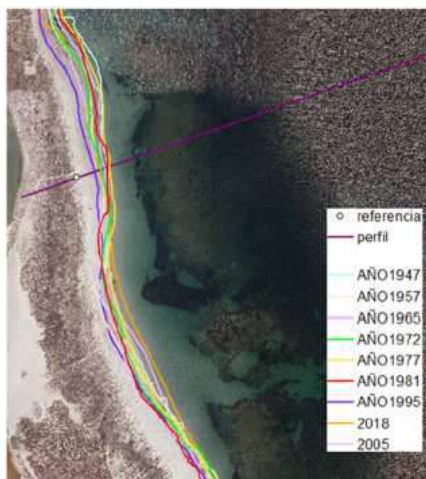


Imagen 74. Evolución de la línea de costa en el tramo 4. Fuente: IH Cantabria

Del análisis anterior se extraen las siguientes conclusiones:

- Al norte del puerto, en la playa de la Torre Derribada, ha habido acumulación de arena, con una tasa de avance de la línea de costa de 1.8 m/año hasta 1977 y 0.2m/año desde 1977 hasta la actualidad.
- El tramo que más erosión ha sufrido es el tramo 2, al sur del puerto de San Pedro del Pinatar, con una tasa de retroceso de línea de costa de 1m/año.

- El tramo 3 muestra una tasa de retroceso similar al tramo 2, pero a partir del año 2000 se ha ido estabilizando, retrocediendo a una tasa menor.
- En la zona sur de la playa, tramo 4, la línea de costa se ha mantenido estable.
- En general se observa que la tasa de retroceso de la línea de costa va de mayor a menor, desde la cercanía al puerto hacia el sur de la playa.

5.1.3.4. Transporte longitudinal.

Los estudios efectuados por el IH Cantabria a partir de las líneas de costa históricas han concluido con la estimación de la tasa media anual de transporte de arena en cada tramo desde 1947 hasta la actualidad.

El transporte neto longitudinal es hacia el sur con una tasa media anual de 12.300 m^3 .

En el tramo 1 (playa de la Torre Derribada) se estima que se transportan 6.500 m^3 de arena al año, pero prácticamente todo este sedimento se acumula en la zona cercana al puerto y no llega a entrar en el sistema al sur del puerto. Donde más transporte se observa es en el tramo 2, donde la línea de costa se encuentra girada respecto a la dirección del flujo medio de energía.



Imagen 75. Tasa media anual de pérdida de arena en cada tramo. Fuente: IH Cantabria

En el tramo 2 la tasa de pérdida de arena de la playa es de $6.200 \text{ m}^3 / \text{año}$ los cuales son transportados en dirección sur. En el tramo 3 la tasa de pérdida de arena es de $4.600 \text{ m}^3 / \text{año}$ y teniendo en cuenta la cantidad de arena que llega del tramo 2 ($6.200 \text{ m}^3 / \text{año}$), en

total se transportan hacia el tramo 4 ($10.800 \text{ m}^3/\text{año}$) de arena. La tasa de pérdida de arena en el tramo 4 es el más baja de todas, de $1.500 \text{ m}^3/\text{año}$. **Por lo tanto, del sistema salen de media $12.300 \text{ m}^3/\text{año}$ de arena que se acumulan en la gola de las encañizadas** (imagen 76).

Esta tasa de transporte de arena neta hacia la Gola de 12.300 m³/año es baja, dado que se asocia al transporte de las olas poco energéticas que son las que llegan a la playa y mueven el sedimento hacia el sur.



Imagen 76. Acumulación de arena en la gola de las encañizadas entre los años 2011 y 2017. Fuente: IH Cantabria

Estas conclusiones a las que llega el estudio del IH Cantabria guardan coherencia con otros estudios sobre la colmatación que en los últimos años acontece en la zona de las encañizadas, zona de conexión natural entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo, donde ocurren importantes intercambios de materia y energía, y donde los pescadores locales desarrollan la tradicional pesca mediante la encañizada. Al hilo de estas conclusiones, citar por ejemplo el estudio realizado entre 2015 y 2017 por el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (Imida) y presentado en el año 2017, en el cual se midió la colmatación de las Encañizadas. El trabajo, realizado con imágenes de satélite y un dron submarino, reveló que esta zona de aguas someras se ha aterrado en un 80%, pasando de una apertura de 540 metros a solo 120. La profundidad media de las

Encañizadas sería de 25 centímetros, cuando hasta no hace mucho era de 70, y ha emergido una superficie de 35 hectáreas de arena en ocho años (entre 2009 y 2017), según este informe.

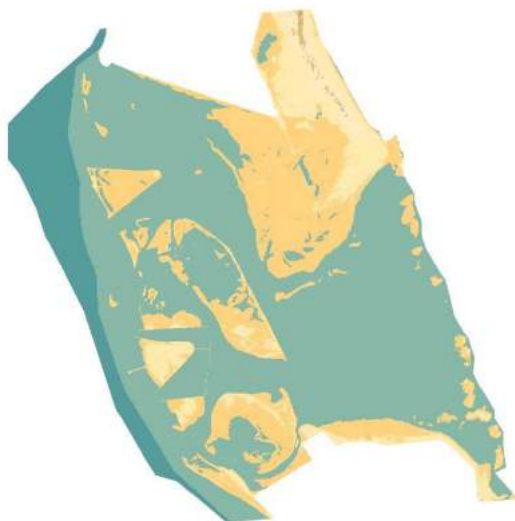


Imagen 77. Modelo Digital del Terreno de las encañizadas. Año 2009. Fuente:

<http://murcia.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=a37cc7c782fd4829bdd6cab2bace306e>

)

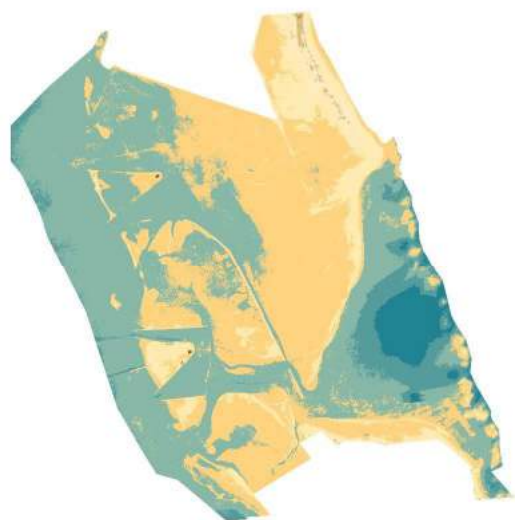


Imagen 78. Modelo Digital del Terreno de las encañizadas. Año 2017. Fuente:

<http://murcia.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=a37cc7c782fd4829bdd6cab2bace306e>



Imagen 79. Aumento de los depósitos de arena entre 2009 y 2017 en las Encañizadas. Fuente: <http://murcia.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=a37cc7c782fd4829bdd6cab2bace306e>

5.1.3.5. Modelo morfodinámico de funcionamiento.

De acuerdo al análisis de la dinámica marina y la dinámica litoral expuestas anteriormente, se plantea el siguiente modelo morfodinámico de funcionamiento del sistema:

La construcción del puerto en la década de los 50 ha constituido una barrera para el transporte de sedimentos. Es por esto que se observa acumulación de arena al norte del puerto en la playa de la Torre Derribada, y erosión al sur del puerto en la playa de la Llana.

Bajo las condiciones de oleaje dominante (oleajes de temporal del NE, ENE y E), a lo largo de los años se ha ido acumulando arena en la zona norte del puerto, y en la situación actual, parte de esta arena ya está sobrepasando el puerto y ubicándose en la bocana del mismo, con un aporte limitado costa abajo del puerto dada la profundidad en las inmediaciones del morro del dique exterior (8-10m). Por otro lado, con un aporte prácticamente nulo hacia las zonas de playa, debido a la presencia de la zona rocosa y de *Posidonia* que inducen la rotura de estas grandes olas, y por tanto el sistema de corrientes queda localizado en la parte exterior sin alcanzar la zona de playa. Tal como se comentó anteriormente, la playa de arena se caracteriza por tener una franja estrecha (100-200m)

que alcanza la profundidad de 2-3m, a partir de esta profundidad el perfil presenta grandes discontinuidades con una pendiente muy baja debido a la presencia de lajas rocosas y zonas de *Posidonia* muerta y *Posidonia* viva, que es donde rompen las grandes olas. Respecto a las olas provenientes del SSE, pueden generar temporales, pero de menor magnitud y frecuencia, estas olas generan corrientes hacia el norte que podrían superar el dique de abrigo del puerto, pero al igual que las olas dominantes las corrientes que se generan son exteriores, con corrientes mínimas en la zona de playa con arena.

Por otro lado, en condiciones reinantes (oleajes medios anuales), los cuales provienen de las mismas direcciones de los oleajes dominantes (NE, ENE, E), en la zona al norte del Puerto, dada la baja energía de las olas, las corrientes litorales son débiles y por tanto con menor capacidad de transporte de arena, arena que se deposita en la playa en las inmediaciones del dique de abrigo del puerto. Sin embargo, en la zona del sur del puerto, en la zona de la playa de La Llana, estas olas medias y olas aún menores, son las que logran pasar sin romper por encima de las lajas rocosas y zona de *Posidonia* alcanzando la zona de playa y transportando arena hacia el sur. Siendo las tasas de pérdida de arena y tasas de transporte más altas yendo desde el norte (en cercanías del puerto) hacia el sur donde acaba la playa en cercanía de la Gola. Es por esto, que se observa una tasa de retroceso de la línea de costa que sigue la misma tendencia, siendo mayor en cercanía del puerto y reduciéndose los retrocesos de línea de costa hacia el sur, siendo en esta zona prácticamente cero el retroceso neto de la costa, solo apreciándose las variaciones estacionales (invierno/verano) típicas de una playa. Los oleajes medios del sector SSE podrían transportar algo de arena hacia el norte, pero dada su baja frecuencia es mucho menor el aporte de arena comparado con los oleajes reinantes.

Debido a que el transporte de arena se lleva acabo con oleajes de baja energía, la tasa media anual de transporte de arena que se pierde de la playa de la Llana es baja, de unos 12.300 m³/año, que se transportan hacia la zona de la Gola de la Encañizada.

Por otro lado, en la zona de la playa de La Llana se presenta un patrón de salientes y entrantes a lo largo de la línea de costa, esto se debe a que, en la zona exterior donde se localiza la *posidonia*, existen zonas de lajas rocosas y canales perpendiculares a la costa.

Por lo tanto, en las zonas donde existen lajas rocosas, la altura de ola es menor por la rotura comparada con la altura de ola en los canales y, por consiguiente, este gradiente

de altura de ola genera un sistema de corrientes circulatorios que van de los canales hacia las zonas protegidas detrás de las lajas, que es donde se acumula la arena produciendo los salientes. A medida que la línea de costa ha ido retrocediendo, el efecto de estas corrientes en la línea de costa se ha visto disminuido. Es por esto que los salientes y entrantes eran más importantes en 1977 que en la actualidad.

Por último, la zona más cercana al puerto –tramo2- es la más urbanizada y a su vez, la que más erosión y retroceso de línea de costa ha sufrido. Esto se debe a dos fenómenos locales que tienen lugar: por un lado, el fenómeno “match stem” en el que el aumento de la altura de ola en el contra dique del puerto genera un transporte local hacia el sur y por consiguiente un retroceso local de la línea de costa; y por otro lado, el oleaje del E sufre reflexión al encontrarse con el contradique, modificando la dirección media del flujo de energía, y haciendo que la línea de costa rote.

5.1.4. Geología y características del sustrato.

La zona de proyecto se identifica en la hoja 956 “San Javier” del mapa geológico de España escala 1:50.000 del IGME.

Los materiales de las playas de La Llana, así como de la Torre Derribada, aparecen caracterizados a efectos geológicos como materiales recientes del cuaternario, más concretamente de tipo “arenas de grano medio-fino con restos fósiles. Playas” dispuestas sobre/confinando “arenas de grano medio. Cordón litoral” correspondientes a las formaciones dunares que se pretende proteger con la ejecución del proyecto analizado a los efectos ambientales en el presente documento. El proyecto contempla la captación de arena al norte del puerto de San Pedro del Pinatar (playa de la Torre Derribada), y su transporte y vertido en la playa de La Llana, al sur del referido puerto.



Imagen 80. Detalle de la zona de proyecto en hoja 956 del mapa geológico de España escala 1:50.000.

Fuente: IGME

Tal y como diagnostica el EsIA del proyecto original de acondicionamiento de las playas de La Llana, el origen geológico del Mar Menor y de la barra arenosa que configura La Manga se remonta al Plioceno. Durante este periodo se produjeron una serie de trasgresiones y regresiones marinas que culminaron en la formación de una gran bahía, delimitada al S por las sierras mineras, y al W y N por las sierras Carrascoy, el Valle, Columbares y Altaona. Esta bahía recibió los aportes de la erosión de los citados sistemas montañosos, así como los aportes de las subidas y bajadas del nivel marino, llegándose a formar un glacis (que corresponde a la actual cuenca de la laguna del Mar Menor).

En la cuenca de la laguna que configura el Mar Menor se encuentran elementos basales de origen volcánico (erupciones fisurales de andesitas) y elementos sedimentarios (calizas oolíticas y bioclásticas), que se disponen de manera más o menos longitudinal a la línea de costa. Sobre estos elementos se produce (desde hace unos 125.000 años) la sedimentación de materiales aluviales (arenas y fangos, principalmente), los cuales se van organizando en forma de flechas arenosas unidas entre sí, pero con interrupciones más o menos anchas (golas del Estacio, Charco, Torre y Ventorrillo). Esta organización es debida, por un lado, a las corrientes internas en la propia bahía, y a las corrientes N-S procedentes de la desembocadura del río Segura y del estrecho de Gibraltar. De este modo se formó la

barra arenosa conocida como La Manga, cuyo extremo norte conecta con tierra en las proximidades de la desembocadura de la cuenca de San Pedro (Rambla de Siete Higueras).

En el extremo sur de la playa de la Llana aparecen los "escull" de las Encañizadas, los cuales corresponden a formaciones de calcoarenitas originadas en el Plioceno (Terciario). Este tipo de formaciones también aparecen más o menos paralelas a lo largo de toda la playa, formando unos bajíos que se conocen con el nombre de Los Punchosos, los cuales emergen a la superficie en varios puntos.

Finalmente, el conjunto de la barra arenosa que configura La Manga, incluyendo el cordón dunar que la delimita por su lado interior, tiene su origen en los fenómenos de erosión y transporte eólico.

5.1.5. Hidrología e hidrogeología.

La zona de proyecto se localiza en la masa de agua ES0701030003 "El Mojón-Cabo de Palos", masa de agua colindante con las masas de agua "ES0701030005 Mar Menor", ES0701030008 "Mojón – Cabo Negrete" y ES0701030002 "Cabo Cervera – Límite CV". Los OMAs de las masas de agua en que se encuentra la zona de proyecto fueron expuestos en el apartado 5.3.2. del presente documento.

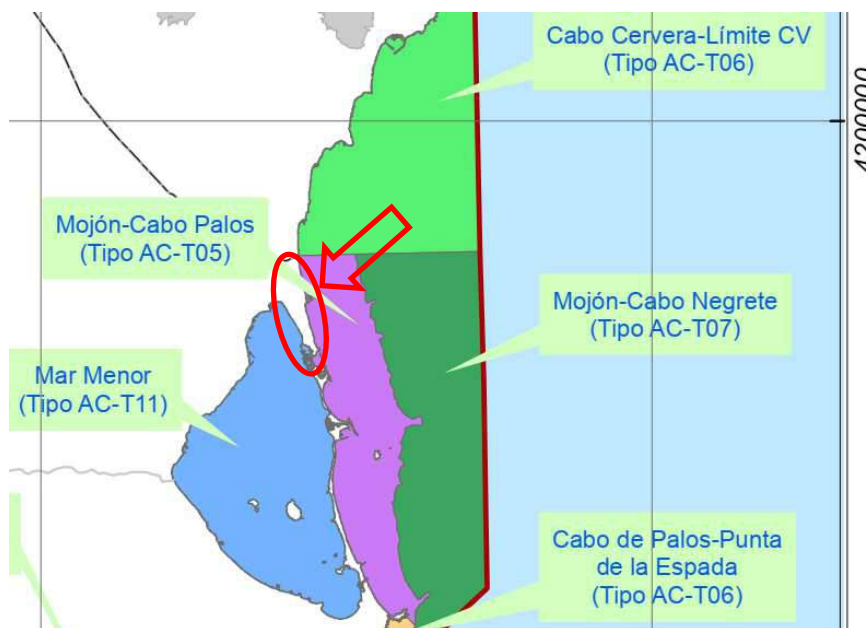


Imagen 81. Localización de la zona de proyecto en el contexto de las masas de agua costeras definidas por el vigente PHDS 2015/21. Fuente: Anejo 12 del PHDS 2015/21 https://www.chsegura.es/static/plan-15-21/A12_caracterizacion.zip

Se trata de una zona con unas precipitaciones medias anuales de 313mm⁹ según información de la AEMET (<http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos?l=7031&k=mur>) referida a la estación de San Javier, siendo los meses de mayor pluviosidad los correspondientes al otoño y comienzo del invierno (máximo de 47mm de media en noviembre), y los meses de menor pluviosidad los correspondientes al verano con un mínimo de 2mm de media en el mes de julio. La zona de proyecto no está afectada por cauce alguno, según consulta efectuada en el servidor de datos GIS del MITECO referido a *Ríos completos clasificados según Pfafstetter modificado*, información que aglutina la información geográfica de los siguientes servicios: “Cuencas clasificadas según Pfafstetter modificado”, “Subcuencas clasificadas según Pfafstetter modificado” (una cuenca por cada tramo), el “Mapa de Direcciones de Drenaje (MDD) de 25x25 m” y la “Superficie de cuenca vertiente a cada celda 25x25 m”

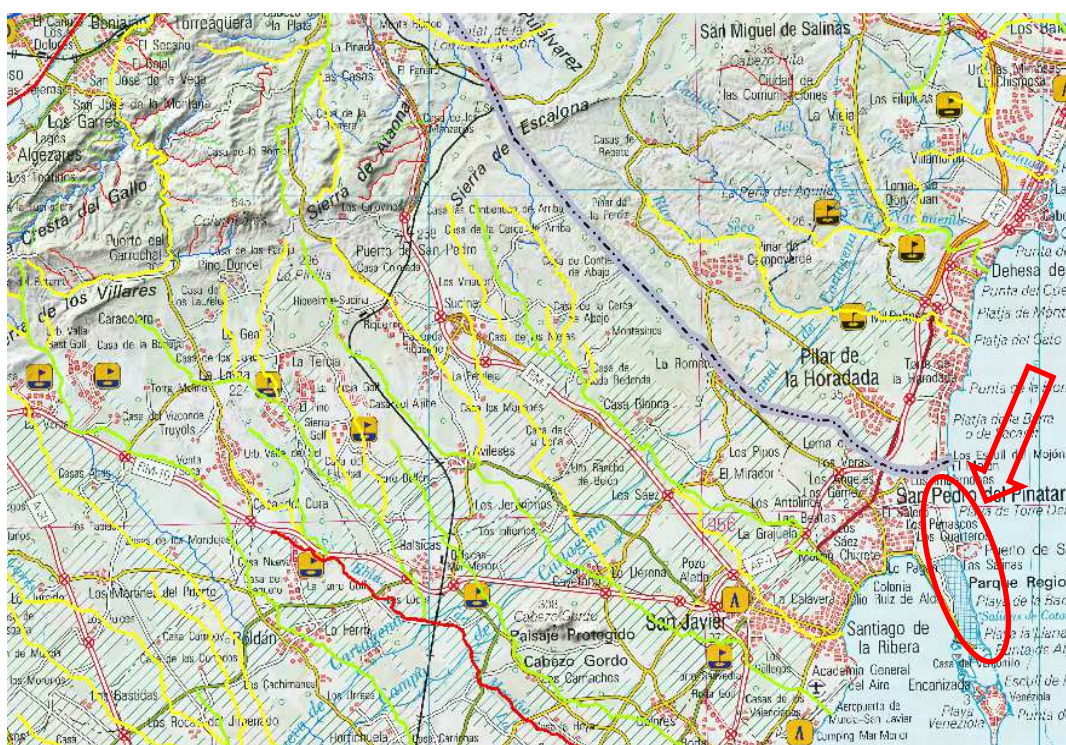


Imagen 82. Localización de la zona de proyecto en el contexto de cauces desde orden 1º a orden 5º. Fuente: Ríos completos clasificados según Pfafstetter modificado. MITECO. Marzo 2018.

⁹ Datos correspondientes a la serie anual 1981-2010

La consulta al mapa hidrogeológico de España 1:200.000 (hoja 79) da como resultado que la zona de estudio se localiza sobre una zona de materiales impermeables del cuaternario, correspondientes a una formación geológica de materiales sedimentarios neógenos de postmanto, con la particularidad de la permeabilidad de los materiales superficiales debidos a la granulometría de las arenas examinadas en campo:

PARÁMETROS	ZONA DE REGENERACIÓN
Finos	1,6 – 68,4
D ₅₀ (mm)	0,18
Moda más frecuente	AF
Materia orgánica (%)	1,6 – 2,0
Potencial redox (mV)	2 / 257
Cadmio (ppm)	<0,1 – 0,22
Cobre (ppm)	0,52 – 1,79
Vanadio (ppm)	5,01 – 7,19
Hidrocarburos totales (ppm)	<0,1

Imagen 83. Resumen de la calidad físico-química y granulometría de las arenas en el entorno de las playas de La Llana. Fuente: "Proyecto de explotación de Arenas en la Costa de San Pedro del Pinatar para la regeneración de las playas de Barraca Quemada y la Llana". IBERINSA, año 1999

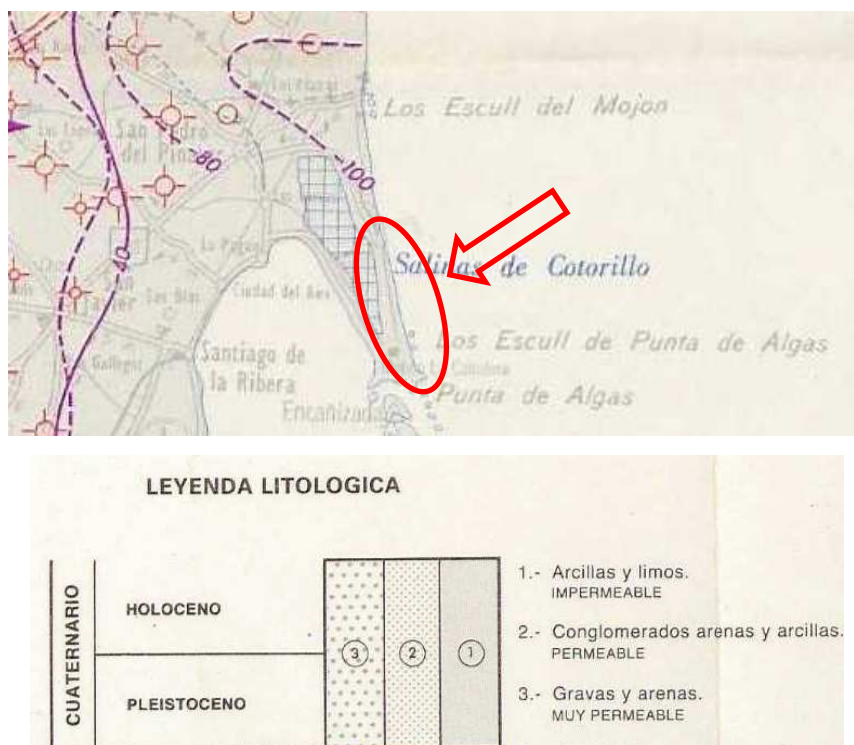


Imagen 84. Localización de la zona de proyecto sobre mapa hidrogeológico de España. Fuente: IGME

En el contexto de la zona de proyecto, el agua procedente de las precipitaciones directas, al no contar con ningún sistema de evacuación, se infiltra en las zonas arenosas que presentan mayor porosidad y permeabilidad, o forma encharcamientos temporales en las pequeñas depresiones endorreicas entre las charcas salineras y el cordón dunar que limita al oeste las playas de La Llana.

Destacar, en las inmediaciones de Punta de Algas, el complejo sistema circulatorio de Las Encañizadas que, debido a los bajos calados de la zona, simula a menor escala el sistema de mareas que acontece, por ejemplo, en las costas atlánticas. Este sistema circulatorio existente en la Las Encañizadas sigue siendo a día de hoy objeto de investigaciones para conocer de mejor modo su complejo funcionamiento.

A efectos de caracterización subterránea, la zona de proyecto se localiza sobre la masa de agua 070.052 Campo de Cartagena atendiendo a la caracterización de masas de agua subterráneas del vigente PHDS 2015/21.

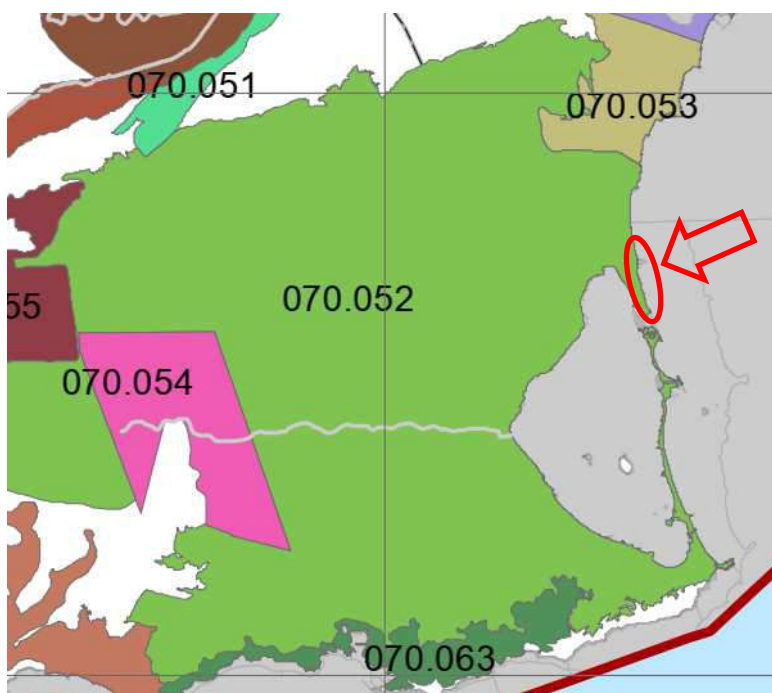


Imagen 85. Localización de la zona de proyecto sobre masas de agua subterráneas definidas por el vigente PHDS 2015/21. Fuente: Anejo 12 del PHDS 2015/21 https://www.chsegura.es/static/plan-15-21/A12_caracterizacion.zip

En el último informe anual disponible (2017) del seguimiento del vigente Plan hidrológico de la Demarcación del Segura

(<https://www.chsegura.es/export/descargas/planificacionydma/planificacion15-21/docsdescarga/InformeSeguimientoPlan2017.pdf>) la masa de agua posee mal estado tanto químico como cuantitativo, es decir, mantiene el mal estado global ya diagnosticado por el PHDS 2015/21. Se trata de un sistema acuífero claramente sobreexplotado, ya que las demandas principalmente para regadío superan los recursos disponibles de la masa de agua. Además, debido principalmente a la infiltración de las explotaciones agrícolas, la masa de agua presenta un marcado problema de contaminación por nitratos. Las aguas cargadas de nitratos, tanto vía superficial (rechazo de desalobradoras y afloramientos de aguas subterráneas en episodios de elevación del nivel freático) como subterránea (descargas del nivel acuífero del Cuaternario), terminan afectando a la masa de agua del Mar Menor.

5.2.- EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DUNAR Y CAMBIO CLIMÁTICO.

El sistema dunar asociado a las playas de La Llana, considerado paraje natural desde 1.985 y Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar desde 1992, es un enclave de gran valor ambiental caracterizado por sus ecosistemas específicos: estanques salineros, pinar, carrizal, saladar, dunas y encañizadas.

El sistema dunar se ve amenazado por la progresiva disminución del ancho de playa, que se aprecia con claridad en las fotografías históricas estudiadas, en un doble frente: el litoral y el interior, por lo que se considera conveniente incluir entre las actuaciones del proyecto una batería de medidas enfocadas a paliar esta problemática y mejorar la calidad del ecosistema dunar.



Imagen 86. Ortofoto de 1945.

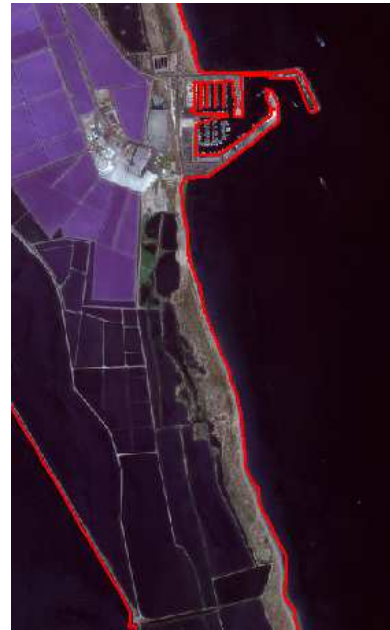


Imagen 87. Ortofoto de 2014.

A este problema se suma el derivado del incremento del nivel del mar consecuencia del cambio climático. Atendiendo a la evolución de los calados que actualmente acontece en la zona, se estima en el proyecto de ejecución que el cordón dunar se encuentra en riesgo de desaparecer en un plazo de 20 años, el cual podría ser incluso menor de no actuarse en el problema erosivo que acontece en el conjunto de las playas de La Llana.

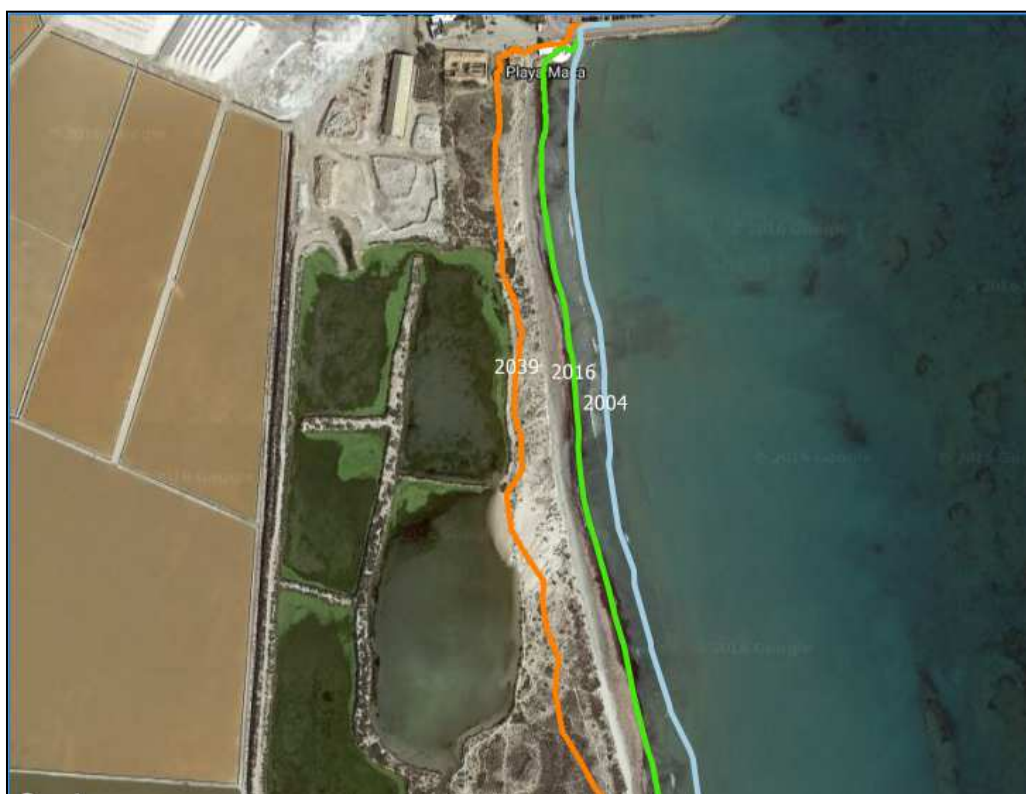


Imagen 88. Previsión de calados consecuencia de la regresión de la playa y el efecto del cambio climático.

Haciendo uso del visor C3E, la estación de control más cercana a la zona de proyecto es la nº 163 (<http://www.c3e.ihcantabria.com/RecursosKml/Impactos/tabla163.xls>).

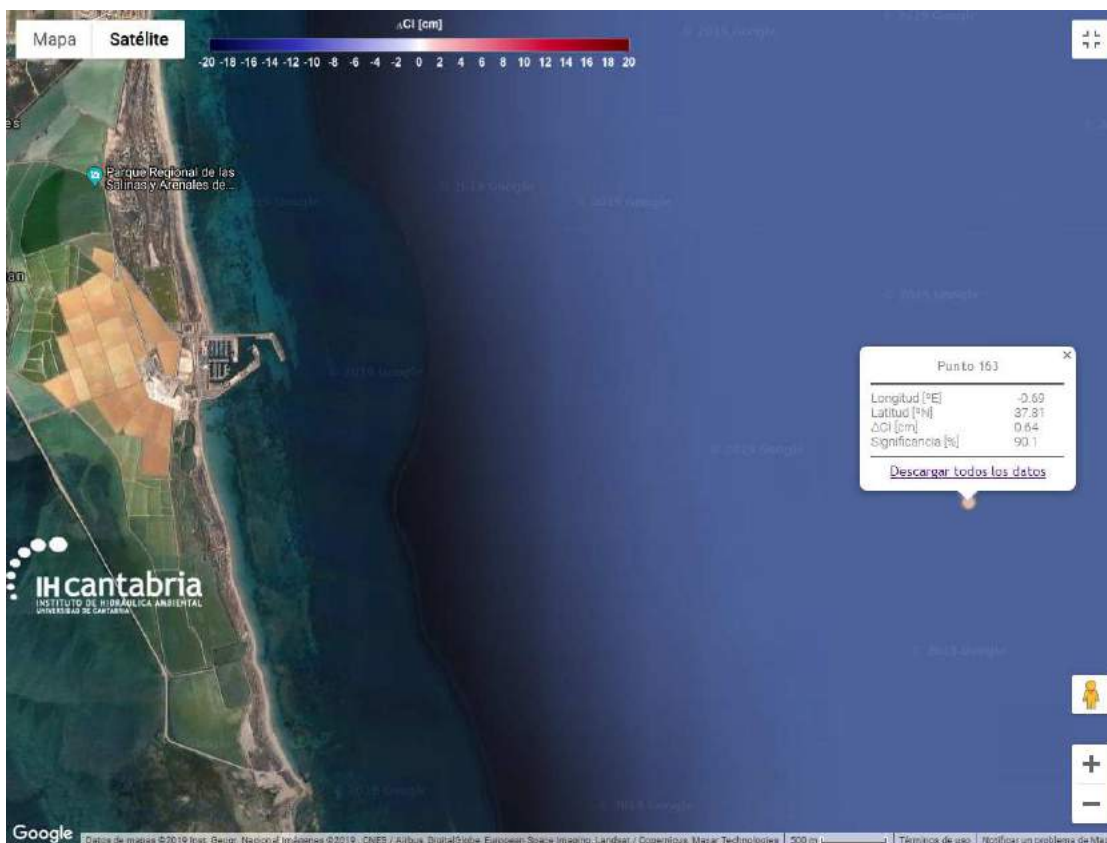





Imagen 89. Situación del punto de cálculo nº163 respecto a la zona de proyecto.

La información asociada se adjunta en el siguiente cuadro, del cual se extraen las siguientes conclusiones¹⁰:

- Considera un retroceso dunar tipificado en -5m aproximadamente en los distintos horizontes considerados, a falta de un estudio más localizado como el efectuado en el proyecto de ejecución.
- Considera un retroceso de la línea de costa de 0,673m, 1,54m y 2,44m respectivamente para los horizontes temporales 2020, 2030 y 2040.
- El punto 163, de escala más amplia que la zona de proyecto, considera que el régimen general es de tipo acretivo, si bien a nivel local, la playa de La Llana muestra una clara evolución erosiva, siendo la playa de tipo acretivo la de Torre Derribada, en la cual se plantea la extracción de arena.

¹⁰ Para mayor detalle, consultar el anejo de cambio climático del proyecto

<div> <div>C3=XXI</div> <div>Cambio Climático en la Costa Española</div> <div>  GOBIERNO DE ESPAÑA </div> <div> MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE </div> <div>  oecc </div> <div>  IH cantabria </div> </div>									
Punto	163			CAMBIOS ABSOLUTOS			CAMBIOS RELATIVOS (%)		
Longitud:	-0.69								
Latitud:	37.81								
			Actual	2020	2030	2040	2020	2030	2040
INUNDACION COSTA	Cota de Inundación (m)	CI50	0,857	0,006	0,014	0,02	0,747	1,601	2,382
		umbral	0,411	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,083	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,008	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0,01	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,072	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	5,043	0,43	0,967	1,503	8,517	19,164	29,811
		Poisson Desv	0,578	0,099	0,225	0,352	17,089	38,894	61,003
PLAYAS	Retroceso por Nivel del Mar (m)	media	-	0,673	1,541	2,44	-	-	-
		desviación	-	-	-	-	-	-	-
	Retroceso por cambio Dirección Oleaje (m/m.l.)	media	-	0,002	0,003	0,004	-	-	-
		desviación	-	-	-	-	-	-	-
	Erosión/Acreción por Transporte Longitudinal Sedimento Marino (m3/año)	media	42,411	-5,277	-6,534	-7,791	-12,443	-15,406	-18,369
		desviación	17,155	-1,352	-1,606	-1,86	-7,88	-9,36	-10,841
	Cota de Inundación, Playas Disipativas (m)	CI50	1,705	0	0	0	0	0	0
		umbral	0,865	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,19	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,02	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0,037	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,069	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,499	0	0	0	0	0	0
		Poisson Desv	0,206	0	0	0	0	0	0
	Cota de Inundación, Playas pendiente 1/50 (m)	CI50	1,705	0	0	0	0	0	0
		umbral	0,865	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,19	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,02	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0,037	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,069	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,499	0	0	0	0	0	0
		Poisson Desv	0,206	0	0	0	0	0	0
	Cota de Inundación, Playas pendiente 1/20 (m)	CI50	2,031	0	0	0	0	0	0
		umbral	1,076	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,21	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,02	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0,039	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,067	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,999	0	0	0	0	0	0
		Poisson Desv	0,225	0	0	0	0	0	0
	Cota de Inundación, Playas pendiente 1/10 (m)	CI50	3,435	0	0	0	0	0	0
		umbral	1,818	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,36	0	0	0	0	0	0
		Desv escala Pareto	0,038	0	0	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0,019	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,073	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,196	0	0	0	0	0	0
		Poisson Desv	0,193	0	0	0	0	0	0
OBRAS MARITIMAS	Rebase por cambio el el nivel del mar (l/s)	media	61,48	0,939	2,151	3,406	1,528	3,499	5,539
		desviación	-	-	-	-	-	-	-
	Rebase por cambio en el oleaje (l/s)	media	61,48	-19,861	-24,589	-29,318	-32,304	-39,996	-47,687
		desviación	-	-	-	-	-	-	-
	Estabilidad limitada por fondo (Nivel del Mar) (t)	media	22,622	0,09	0,207	0,327	0,399	0,913	1,445
		desviación	-	-	-	-	-	-	-
	Estabilidad limitada por no rotura (Oleaje) (t)	media	22,622	0	0	0	0	0	0
		desviación	-	-	-	-	-	-	-
	Nº horas Parada Operativa (Hs>3m)	media	61,504	-4,355	-5,389	-6,422	-7,082	-8,761	-10,441
		desviación	46,028	4,919	6,19	7,46	10,687	13,448	16,208
DUNAS	Retroceso (m)	media	-	-5,399	-4,896	0	-	-	-
		desviación	-	-	-	-	-	-	-
	Transporte potencial Arena	media	-	-	-	-	-3,307	-4,094	-4,881
		desviación	-	-	-	-	-	-	-

Respecto a la emisión de GEI, y como avance del análisis de alternativas, aquella que cualitativamente presenta una menor emisión directa es la Alternativa 0 o tendencial, y la de mayor potencial de emisión directa de GEI la Alternativa 1 de eliminación del puerto de San Pedro del Pinatar debido a la gran cantidad de obra civil necesaria para acometer tal actuación.

Las alternativas 2 y 3, difieren en que la última conlleva unas mayores emisiones de GEI en fase de obra al incluir la construcción de un segundo espigón, así como la gestión de sedimentos acumulados a barlovento del espigón de Punta de Algas. Esta solución (alternativa 3), a medio y largo plazo, pasa por ser más eficiente dado que:

- La gestión de las arenas acumuladas por el espigón sur, como más adelante se verá, posibilitará realizar pequeñas actuaciones de restauración local de la línea de costa empleando medios locales, y evitando los aportes de arenas desde zonas más alejada, lo cual conllevaría mayores emisiones de GEI.
- Al interceptarse las arenas que salen del sistema de las playas de La Llana en dirección la gola de las Encañizadas se reduce la colmatación de esta, y con ello, la necesidad de realizar obra para ganar calados con las consiguientes emisiones de GEI.
- La mejora del sistema dunar y plantaciones aumentan la superficie de sumideros locales de GEI

5.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN Y VALORES AMBIENTALES.

5.3.1. Red Natura 2000.

Tal y como se comentó al inicio del documento, son múltiples las figuras de protección existentes tanto en la zona de proyecto como en las inmediaciones de la misma, entre las que cabe citar las siguientes referidas a la Red Natura 2000:

- Zona Especial de Conservación “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (código UE ES0000175). **La zona de estudio se encuentra dentro del espacio protegido.**

Situado en el límite septentrional de la laguna del Mar Menor, este Lugar de 828.95 hectáreas queda incluido en el ámbito territorial del Parque Regional del mismo nombre y coincide con la delimitación de Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA).

Se trata de un espacio costero-litoral ocupado en su mayor parte por salinas activas (Salinas de Cotorrillo), destacando además el paraje de Las Encañizadas, de aguas someras, son la comunicación natural entre la Laguna del Mar Menor con el mar Mediterráneo y donde se practica la pesca con el arte tradicional que da nombre al paraje. La comunidad vegetal más significativa la constituye el único sabinar sobre dunas (*Juniperus turbinata*) de la Región, interesante resto de la antigua vegetación arbustiva de las zonas de dunas costeras regionales. Además de las comunidades de arenales y dunas, otras comunidades interesantes son los saladares, junciales, pastizales halófilos y restos de tarayales. En cuanto a la flora de interés destacan los elementos mediterráneos *Sarcocornia alpini*, *Juniperus turbinata*, *Pancratium maritimum*, *Aetheorhiza bulbosa*, *Triplachnenitens*, *Pseudorlaya pumila* y los endemismos murciano-almerienses *Helianthemum marminorensis* y *Frankenia corymbosa*. Especialmente significativa por su interés científico y rareza en Europa occidental es la presencia de *Senecio joppensis*. En el siguiente enlace web se puede acceder al formulario normalizado del Espacio Natura 2000: http://www.murcianatural.carm.es/c/document_library/get_file?uuid=ca577452-072e-484f-85d6-458ea2d17107&groupId=14

- Zona Especial de Conservación “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia” (código UE ES6200029).

Se localiza a lo largo del litoral de la Región de Murcia frente a los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Cartagena, Mazarrón y Águilas y en los Distritos Marítimos de San Pedro del Pinatar, Cartagena, Mazarrón y Águilas. **El ZEC incluye una franja litoral sumergida, de anchura variable, con tres tramos diferenciados: el primer tramo, el cual se encuentra inmediato a la zona de estudio que nos ocupa, se extiende desde el Mojón (San Pedro del Pinatar), en el límite con la provincia de Alicante, hasta Cabo Negrete (Cartagena);** el segundo tramo se localiza en la zona de Cabo Tiñoso (Cartagena), desde la playa de la Parajola hasta el inicio de la playa de la Azohía; y, el tercer tramo, se localiza en Águilas, y se extiende desde la Punta del Sombrerico hasta Punta Parda, en el límite con la provincia de Almería. El ZEC incorpora a su vez: un polígono rectangular que comprende los fondos de isla Hormiga y del islote del Hormigón, así como los bajos del Mosquito, la Losa y de Fuera; y la franja litoral sumergida de la isla de Escombreras, isla de Las Palomas, isla de Adentro o de Mazarrón e Isla Cueva de Lobos. El ZEC se superpone con la ZEPIM “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia” (frente marino entre El Mojón y Cabo Negrete y franja marina en torno a las Islas Hormigas) y con las ZEPA “Islas Hormigas”, “Isla de las Palomas” e “Isla Cueva de Lobos”.

El ZEC abarca una superficie de 13.683,02 ha, de las cuales el 12.187,70 ha presentan tipos de hábitats de interés comunitario, lo que supone el 89% de la superficie cartografiada. Se han cartografiado los 4 tipos de hábitats de interés comunitario descritos para la franja mediterránea de la Región de Murcia, siendo uno de ellos prioritario, y presentando en su mayor parte un estado de conservación excelente.

Se han citado 23 especies con interés de conservación: 19 se recogen en el Anexo II del Convenio de Barcelona y, de ellas, 2 también se encuentran en el Anexo II de la Directiva de Hábitats (*Caretta caretta*, especie prioritaria, y *Tursiops truncatus*), y 10, incluidas las dos anteriores, se encuentran en el

Anexo IV de la Directiva de Hábitats. La franja marina del Mediterráneo tiene gran importancia como área de alimentación para siete especies nidificantes en los espacios mencionados: *Calonectris diomedea* (pardela cenicienta), *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (cormorán moñudo), *Hydrobates pelagicus* (paíño europeo), *Larus audouinii* (gaviota de Audouin), *Larus genei* (gaviota picofina), *Sterna hirundo* (charrán común) y *Sterna albifrons* (charrancito común), explotando estas tres últimas los recursos de la franja marina más costera. Además, constituye un área de paso en invernada y alimentación en época reproductora para *Puffinus mauretanicus* (pardela balear). En el siguiente enlace web se puede acceder al formulario normalizado del Espacio Natura 2000:

http://www.murcianatural.carm.es/c/document_library/get_file?uuid=0360b930-991b-4f41-a984-5f7c9af8821b&groupId=14

- Zona de Especial Protección para las Aves “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (código UE ES0000175). **La zona de estudio se encuentra dentro del espacio protegido.** El Lugar está designado como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, la Directiva 79/409/CEE fue derogada por la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres, se produce en la Resolución de 13 de octubre de 1998 (BORM nº 246 del 24 de octubre de 1998) por las especies: Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*); Avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), Charrancito común (*Sterna albifrons*) y Pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*). Otras especies de interés son Alcaraván, Fumarel común, Garceta común, Gaviota de Audouin, Gaviota picofina, Flamenco, Charrán común y Charrán patinegro, entre otras, incluidas en el Anexo I de la

Directiva 79/409¹¹, y los quirópteros *Miniopterus schreibersii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis myotis*, *Rhinolophus euryale* y *Rhinolophus ferrumequinum* del Anexo II de la Directiva 92/43. Especialmente significativa, por constituir la mayor población en la Región de Murcia, es la presencia del endemismo ibérico Fartet (*Aphanius iberus*) incluido en este último Anexo. En el siguiente enlace web se puede acceder al formulario normalizado del Espacio Natura 2000:

http://www.murcianatural.carm.es/c/document_library/get_file?uuid=ca577452-072e-484f-85d6-458ea2d17107&groupId=14

- Zona de Especial Protección para las Aves “Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos” (código UE ES0000508).

Comprende las aguas de la plataforma continental, entre el Cabo de Palos y la bahía de Alicante (**quedando la zona de proyecto dentro de la zona protegida**), hasta poco más allá de la isobata de 50 m. Incluye las aguas circundantes a varias islas de pequeño tamaño, entre las que destacan la Isla Grosa (Murcia), Islas Hormigas (Murcia) y la isla de Tabarca (Alicante). Se trata de una zona marina de gran importancia como área de alimentación para seis especies de aves marinas, cinco de ellas con poblaciones nidificantes en diversas Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) del litoral e islotes de Murcia y Alicante. Espacio marino de especial importancia para la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), que concentra en el entorno la tercera población reproductora a nivel mundial. Asimismo, los islotes acogen una importante población de paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*) en el contexto ibérico-mediterráneo, y los humedales costeros poseen destacadas colonias de gaviota picofina (*Larus genei*), charrán común (*Sterna hirundo*) y charrancito común (*Sterna albifrons*). La zona es también importante para la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), en época reproductora y fundamentalmente en invierno, así como para la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), durante

¹¹ La Directiva 79/409/CEE fue derogada por la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres

el verano. En el siguiente enlace web se puede acceder al formulario normalizado del Espacio Natura 2000:

http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-prottegidos/es0000508_tcm7-363929.pdf

- Zona Especial de Conservación “Mar Menor” (código UE ES6200030).

Laguna litoral de aproximadamente 135 km² separada del Mar Mediterráneo por una estrecha franja arenosa apoyada sobre un sustrato rocoso. Los fondos de la laguna son fundamentalmente blandos (fangos y arenas), siendo especialmente escasos los fondos de roca, salvo el entorno de las cinco islas de origen volcánico localizadas en el interior de la laguna. La comunidad vegetal dominante es la pradera mixta de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera*, con pequeñas manchas muy localizadas de herbazales de *Ruppia cirrosa*.

Entre la fauna destaca la presencia de Fartet (*Aphanius iberus* o *Lebias ibera*), especie incluida en el Anexo II de la Directiva 92/43. El Lugar está designado como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE¹², de 2 de abril de 1979, se produce en la Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001) por las especies Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Garceta (*Egretta garzetta*) y Terrera marismeña (*Calandrella rufescens*).

Se localiza en el tramo más septentrional del litoral de la Región de Murcia, en los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares y Cartagena, y los distritos marítimos de Cartagena y San Pedro del Pinatar. Abarca la lámina de agua de laguna del Mar Menor e incorpora pequeñas zonas húmedas y arenales de la ribera lagunar. El Mar Menor constituye la mayor laguna costera hipersalina del Mediterráneo Occidental con 135 km² y el humedal más relevante de la Región de Murcia situada en el fondo aluvial del

¹² La Directiva 79/409/CEE fue derogada por la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres

Campo de Cartagena. Con una morfología costera baja y una profundidad máxima de 7 metros, está separado del Mar Mediterráneo por una barra arenosa de 22 Km de longitud, La Manga, atravesada ésta por una serie de canales o golos que los comunican. Se corresponde con el hábitat de Interés Prioritario 1150* (Lagunas costeras).

Se han cartografiado 15 tipos de hábitats de interés comunitario (3 hábitats marinos en la laguna y 12 tipos terrestres en la parte de su ribera incluida en el ZEC), de los 48 descritos para la Región de Murcia, siendo 2 de ellos prioritarios y, a escala de la región biogeográfica mediterránea del estado español, 7 son muy raros y 7 son raros, presentando la mayor parte de ellos un estado de conservación bueno. En la laguna dominan los hábitats y comunidades asociados a fondos blandos. La vegetación más abundante la constituyen densos céspedes del alga clorofícea *Caulerpa prolifera* que ha ido colonizando prácticamente la totalidad de los fondos desplazando a la fanerógama *Cymodocea nodosa*, que estructuraba el paisaje lagunar. Actualmente, *Caulerpa* aparece en algunos puntos asociada a praderas de *Cymodocea nodosa*. En zonas poco profundas y de bajo hidrodinamismo aparecen céspedes de *Zostera noltii* y *Ruppia cirrosa*. Cabe destacar la abundancia de nacra (*Pinna nobilis*). En el ambiente lagunar existen pocas zonas de sustrato duro de cierta entidad, como los fondos de las islas donde está cartografiado el hábitat 1170. Se han citado 16 especies con interés de conservación, la mayoría peces. De estas, 10 especies se recogen en el Anexo II del Convenio de Barcelona, y de ellas 1 también se encuentran en el Anexo II de la Directiva de Hábitats (*Aphanius iberus*) y otra en el Anexo IV de la misma (*Pinna nobilis*). La primera de estas especies se encuentra catalogada “En Peligro de Extinción” tanto en el Catálogo regional como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Se han citado 21 especies de aves de interés para su conservación (7 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 12 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 2 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies

de aves acuáticas y marinas a diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas. Entre las anátidas cabe mencionar, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana), especie invernante en el Mar Menor.

El ZEC se superpone con la ZEPA “Mar Menor” y está incluida en el humedal de Importancia Internacional (RAMSAR) y en la ZEPIM “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia”. En el siguiente enlace web se puede acceder al formulario normalizado del Espacio Natura 2000:

http://www.murcianatural.carm.es/c/document_library/get_file?uuid=ef60e30c-2547-4e1d-a4ee-bf57af3ae65b&groupId=14

- Zona de Especial Protección para las Aves “Mar Menor” (código UE ES0000260).

La ZEPA está integrada por la laguna del Mar Menor y sus islas y humedales periféricos (Playa de La Hita, Marina del Carmolí, Saladar de Lo Poyo, y Salinas de Marchamalo y Playa de las Amoladeras), incluyendo las Salinas el Rasall, con una superficie de 14.526,56 ha. Esta ZEPA junto con la ZEPA “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” constituyen un sistema de humedales de vital importancia para la conservación de las aves ya que son lugares de nidificación, invernada y migración de la mayoría de especies de aves acuáticas citadas para la Región de Murcia. La ZEPA fue designada por cumplir los criterios numéricos para las especies *Himantopus* (cigüeñuela), *Egretta garzetta* (garceta común) y *Calandrella rufescens* (terrera marismeña), y es colindante con la ZEPA “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (ES0000175). Se han citado 161 especies de aves de interés para su conservación (44 incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, 97 migratorias de llegada regular no incluidas en dicho anexo y otras 20 especies de interés para su conservación no incluidas entre las anteriores). El Mar Menor se caracteriza por su diversidad ornitológica y juega un papel importante para la conservación de las especies de aves acuáticas a

diferentes escalas, destacando las colonias reproductoras de larolimícolas. Asimismo, acoge un gran número de aves invernantes, especialmente larolimícolas, anátidas y otras acuáticas, destacando: las importantes poblaciones de *Sterna albifrons* (charrancito común); entre las anátidas, por su importancia numérica, *Mergus serrator* (serreta mediana); o la gran regularidad en la invernada de *Phoenicopterus ruber* (flamenco común), y *Podiceps nigricollis* (zampullín cuellinegro).

Entre las ardeidas destaca la presencia durante todo el año de *Egretta garzetta* (garceta común), que en pasos migratorios puede llegar a cerca del centenar de ejemplares, y *Ardea cinerea* (garza real), con máximos de varias decenas de ejemplares durante la migración. Otra especie con interés de conservación en el ámbito de la ZEPA es *Tadorna tadorna* (tarro blanco), cuya población invernante representa el 22% del total regional y el 9% de la nidificante. En la ZEPA se presentan 44 especies de aves del Anexo I de la Directiva 2009/147/CE, de las que 3 son especies sedentarias, 7 es invernante, 12 es estival y el resto solo aparecen en paso. En el siguiente enlace web se puede acceder al formulario normalizado del Espacio Natura 2000: http://www.murcianatural.carm.es/c/document_library/get_file?uuid=3831a30a-c136-44ac-8a43-8f6e98b6e05a&groupId=14

5.3.2. Otras figuras de protección.

Además de las figuras de protección antes enumeradas, hay que citar las siguientes, pues la zona de estudio se encuentra enclavada en las mismas, o muy próximas a ellas:

- ZEPIIM “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia”:

El área se encuentra situada al sudeste de la Región de Murcia, limitando en su extremo septentrional con la provincia de Alicante. Hacia el Este y el Sur incluye el Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (lugar donde se encuentra la zona de proyecto), continúa abarcando una porción de la franja litoral sumergida del Mediterráneo, así como las Islas Grosa, Farallón

y Hormigas. El límite occidental sigue la línea de costa interior de la laguna del Mar Menor, abarcando toda la laguna y sus islas; e incorporando también las zonas húmedas del Carmolí, Lo Poyo y La Hita, Marchamalo y Amoladeras. El límite meridional abarca la franja litoral sumergida comprendida entre Cabo de Palos y Cabo Negrete.

Tiene una superficie aproximada de 27.503 hectáreas, con 59 kilómetros de costa. Incluye una gran variedad de hábitats marinos y terrestres, destacando entre los primeros las praderas de *Posidonia oceanica*.

Otras características singulares de la vegetación terrestre de la zona son las formaciones vegetales de dunas, arenales y saladar. En esta zona, se presenta el único sabinar de dunas (*Juniperus turbinata*) que sobrevive en la Región, siendo también poco abundante en el resto de la Península. Esta comunidad es prioritaria para la Red Natura 2000 y supone un interesante resto de la antigua vegetación arbustiva que cubría amplias zonas de dunas costeras en la Región. Destaca también, por su buen estado de conservación, la vegetación fruticosa de ambientes salinos y una buena variedad de comunidades propias de dunas costeras. Se presentan, además, juncales, pastizales halófilos y el tarayal. Son especies de interés los elementos mediterráneos *Sarcocornia alpinii*, *Juniperus turbinata*, *Pancratium maritimum*, *Aetheorhiza bulbosa*, *Triplachne nitens*, *Pseudorlaya pumila* y los endemismos murciano-almerienses *Helianthemum marminorensis*, *Frankenia corymbosa*.

Las islas del Mar Menor suelen presentar matorral, destacando la Isla Mayor con un palmitar muy bien conservado. Las Islas del Ciervo y Redonda tienen buenas representaciones de cornicales, tomillares y formaciones de *Whitania* y *Lycium intricatum* muy interesantes. Existen en conjunto numerosos endemismos (*Limonium delicatulum*, *Limonium x arenosum*, *Teucrium freynii*, *Teucrium carthaginense*, *Sideritis pusilla* subsp. *carthaginensis*) e iberoafricanismos (*Caralluma europaea*, *Periploca angustifolia*, *Maytenus senegalensis*, *Tamarix boveana*, *Brassica tourneforti*, *Ammochloa palestina*) así como diversos elementos terminales (*Asplenium billotii*, *Polypodium cambricum*, *Othantus maritimus*, *Asparagus maritimus*).

Entre las especies incluidas en el anexo II del Protocolo están presentes en el ZEPIM:

- 7 aves (*Padion haliaetus*, *Calonectris diomedea*, *Hydrobates pelagicus*, *Larus audouinii*, *Phoenicopterus ruber*, *Sterna albifrons*, *Sterna sandvicensis*).
- 5 plantas marinas (*Posidonia oceanica*, *Zostera nolti*, *Cystoseira mediterranea*, *Cystoseira spinosa*, *Cystoseira zosteriodes*).
- 13 invertebrados marinos (*Thetya sp.*, *Ophidia sterophidianus*, *Dendropoma petraeum*, *Lithofaga lithofaga*, *Pholasdactylus*, *Luria lurda*, *Erosaria spurca*, *Charonia lampas*, *Centrostephanus longispinus*, *Asterina pancerii*, *Astroides calycularis*, *Axinella polypoides*, *Pinna nobilis*).
- 2 peces (*Aphanius (Lebias) iberus*, *Hippocampus hippocampus*).
- 2 reptiles (*Caretta caretta*, *Dermochelys coriacea*)
- 2 mamíferos (*Delphinus delphis*, *Tursiops truncatus*)

La zona presenta la mayor población de Fartet (*Aphanius (Lebias) iberus*) de la Región de Murcia. Es una zona de importancia para las aves acuáticas, sobre todo para Cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), Garceta común (*Egretta garzetta*), Terrera marismeña (*Calandrella rufescens*), Avoceta común (*Recurvirostra avosetta*), Charrancito común (*Sterna albifrons*) y Pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*). Las Islas Hormigas destacan por albergar una importante colonia nidificante de Paiño común (*Hydrobates pelagicus melitensis*).

También son interesantes las poblaciones de Pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) y la Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), siendo la Isla Grosa una de las colonias más importantes del mundo para esta especie.

Entre los reptiles marinos destaca la Tortuga boba (*Caretta caretta*) y entre los mamíferos el delfín mular (*Tursiops truncatus*).

- Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar:

La zona de estudio se encuentra dentro del mismo.

Este espacio fue reclasificado y declarado protegido con la categoría de Parque

Regional por la Ley Regional 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia. Por otro lado, el Parque Regional forma parte de dos áreas protegidas por convenios internacionales: el Humedal de Importancia Internacional “Mar Menor” y la Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) “Mar Menor y zona oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia”.

- Humedal de Importancia Internacional (HII). Mar Menor:

El Mar Menor ha sido declarado Humedal de Importancia Internacional (HII) según la Convención sobre los Humedales; tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar cuyo nombre oficial es "Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" entró en vigor en 1975. Es el único convenio medioambiental que se ocupa de un ecosistema específico. Su misión es la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción de ámbito nacional y mediante la cooperación internacional, con el fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

El Mar Menor fue incluido en esta Lista de Ramsar con el número 706 en octubre de 1994, presentando en la oficina de la Secretaría de la Convención de Ramsar, por conducto del entonces Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) de Madrid, un mapa de límites y un expediente técnico. Su número en la Lista de Ramsar es el 706.

El humedal del Mar Menor abarca un área de cerca de 15.000 ha en los términos municipales de San Pedro del Pinatar, San Javier, Cartagena y Los Alcázares; incluye el Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar y parte del Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, y del Paisaje Protegido de los Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor. Su calificación como Humedal de Importancia Internacional lo ha sido, además de por sus altos valores naturales, por sus poblaciones de aves acuáticas, en particular por las parejas de las cuatro especies nidificantes regulares: *Himantopus himantopus* (cigüeñuela), *Recurvirostra avosetta* (avoceta), *Charadrius alexandrinus* (chorlitejo patinegro), *Sterna albifrons*

(charrancito).

- Humedal de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas.
- Humedal de Las Encañizadas, recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas.
- Zona de baño “Playa La Llana-Las Salinas” (código NAYADE ES620M0361654). Las características de esta zona de baño, y las analíticas de control de la misma se pueden consultar en el siguiente enlace web: <https://nayadeciudadano.msssi.es/Splayas/ciudadano/ciudadanoVerZonaAction.do> La playa fue calificada como “excelente” en el Informe Nacional de Aguas de Baño 2018, al igual que la playa de la Torre Derribada: (<https://nayadeciudadano.msssi.es/Splayas/ciudadano/verCategoriaCiudadanoAction.do>)
- Propuesta de Microrreserva botánica “Dunas de La Llana (SANPE-01)”. Se trata de una zona de 30,37 hectáreas comprendidas en la primera mitad norte de la zona de dunas, cuyas especies representativas son:
 - Especies vulnerables: *Senecio glaucus subsp. glaucus*, *Helianthemum marminorense*.
 - Especies de interés: *Limonium cossonianum*.
 - Otras especies: *Ifloga spicata*, *Eryngium maritimum*, *Brassica tournefortii*, *Pancratium maritimum*, *Teucrium dunense*
- IBA nº 407 “Tabarca - Cabo De Palos”, coincidiendo con la zona de estudio (zona marina).

Esta zona, de importancia internacional, comprende las aguas de la plataforma continental, entre el cabo de Palos y la bahía de Alicante, hasta poco más allá de la isobata de 50 m. Dentro de ella se incluyen varias islas rocosas de pequeño tamaño, entre las que destacan los islotes del Farallón, isla Grosa, islas Hormigas (Murcia) y Tabarca (Alicante). De entre 38 ha (Tabarca), 16.5 ha (Grosa) y 0.1 ha (El Farallón), de litología volcánica y caliza y vegetación xerofítica escasa (matorral semiárido) con abundantes especies iberoafricanas.

En la costa existen diferentes tipos de humedades o lagunas asociadas generalmente a salinas, como son el Mar Menor y las salinas de San Pedro del Pinatar, Torrevieja-La Mata y Santa Pola. La extensión de la plataforma continental, la naturaleza del fondo y las corrientes favorecen los afloramientos de aguas profundas y concentraciones relativamente altas de clorofila, en el contexto regional. Los fondos, arenosos y fangosos, sustentan importantes praderas de fanerógamas marinas, principalmente posidonia. Estas praderas sirven de refugio y alimento para una variada fauna, como por ejemplo la tortuga boba, frecuente en la zona.

El estado de conservación ha mejorado sustancialmente en los últimos años al convertirse en ZEPA Isla Grosa y contar con Reserva Marina en Islas Hormigas. Las principales amenazas son las visitas incontroladas, especialmente de pescadores deportivos. No existen ratas en ninguna de ellas, pero la posibilidad de colonización es una amenaza latente. La Gaviota patiamarilla es sometida a programas de control desde hace una década. La colonia de Gaviota de Audouin en Isla Grosa llegó a ser la tercera del mundo (1200 parejas, 2005), pero en 2009 se extinguió tras tres años de declive. La tendencia poblacional es achacable a causas naturales y la historia natural de la especie con acusada tendencia a fundar nuevas colonias y moverse entre ellas. La población nidificante se ha desplazado mayoritariamente a las Salinas de Torre Vieja probablemente por encontrarse más cercanas a sus principales puntos de alimentación. Respecto a 1998 la estima de la población de Paíño europeo se ha incrementado sustancialmente debido al análisis de los anillamientos históricos. Se ha confirmado la presencia de una pequeña población en Isla Grosa, dónde se creía extinta. La isla de Tabarca está habitada y recibe la visita de numerosos turistas, con un elevado impacto sobre las aves. Otra amenaza es la presencia de ratas y la competencia interespecífica entre la gaviota patiamarilla y la gaviota de Audouin.

Esta IBA marina cumple criterios para paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), gaviota picofina (*Larus genei*), gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), charrán común (*Sterna hirundo*) y charrancito común (*Sterna albifrons*), por ser

extensión de las colonias existentes en las IBA terrestres anexas 166, 167 y 169. Ver sus datos poblacionales en las fichas correspondientes.

- IBA nº 169 “Mar Menor”, colindante a la zona de estudio (zona dunar y saladar). Extensa laguna litoral, de importancia internacional, de 13.500 ha y 4 m. de profundidad media (max. 6 m), con aguas hipersalinas, comunicada con el mar por tres canales o golas. Dos de éstos tienen sistemas tradicionales de pesca (encañizadas) sobre canales someros con biotopos micromareales (bancos de limo y arribazones, saladares); la tercera está dragada para la navegación y constituye la principal causa de la pérdida de salinidad y aproximación a las condiciones marinas ("mediterraneización") que experimenta el Mar Menor desde los años 70 del s. XX. Cinco islotes de buen tamaño de origen volcánico en su interior. En varios puntos de las orillas aparecen lagunas transformadas en salinas, rodeadas de extensiones variables de carrizales, saladares y estepa salina. Cordones dunares y arenales húmedos bien desarrollados en la zona de playa y ribera interna de la laguna. La franja de arena que cierra la laguna está completamente urbanizada, salvo su parte norte, cerca de las salinas de San Pedro del Pinatar. En la parte no urbanizada aparece toda la sucesión dunar incluyendo un bosque repoblado de pinos carrascos con ejemplares relictos de sabina de las dunas. La explotación salinera ocupa en torno al 5% de la extensión del área, a pesar de lo cual es importante, pese a que sólo se mantiene activa en una de las hasta 6 salinas que existieron, de las que sobreviven otras dos mantenidas artificialmente con fines conservacionistas; otros usos más extendidos son el turismo, la pesca, los usos militares, la agricultura y la ganadería. El agua y los lodos de la laguna y las salinas se aprovechan para usos terapéuticos. Las principales amenazas son: urbanización, rellenado de zonas húmedas, degradación general del entorno y el paisaje, vertidos urbanos y contaminación (difusa y localizada) de origen agrícola (causando incipientes síntomas de eutrofización y desequilibrios biológicos), dragados, canalizaciones, nuevas carreteras, playas artificiales, etc. A ello se suman los efectos persistentes de la contaminación por metales pesados procedentes de vertidos de la minería a cielo abierto en el entorno

(finalizada en el S. XX). Molestias a las aves causadas por los turistas y mortalidad de aves invernantes en la laguna por artes de pesca.

- Zona de producción de moluscos MUR1/51 “Encañizada del Mar Menor” colindante a la zona de estudio (zona dunar y saladar). Zona declarada para la pesca de Almeja fina (*Ruditapes decussatus*).

La situación de la zona de estudio respecto a las distintas figuras de protección puede comprobarse en el anejo cartográfico que acompaña al presente documento.

Además de lo anterior, la zona de estudio se encuentra sita en la Demarcación Marina Levantino- Balear, por lo que le es de aplicación la Estrategia marina para la demarcación levantino-balear (cuya compatibilidad entre OMA y proyecto fue analizada anteriormente): es la estrategia marina que se aplica a la demarcación marina que representa el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción comprendido entre una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de León.

Esta estrategia es el principal instrumento de planificación orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina levantino-balear y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente.

La estrategia marina para la demarcación levantino-balear, incluirá la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado ambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de seguimiento y un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos. Actualmente la demarcación levantino-balear cuenta con una evaluación inicial, la definición de su buen estado ambiental, la identificación de los objetivos ambientales y el diseño de los Programas de Seguimiento a implementar.

Se ha procedido a analizar la información disponible al efecto (<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/demarcacion-levantino-balear/default.aspx>) más concretamente en lo que a referencias se refiere de las potenciales actuaciones contempladas por las alternativas del proyecto. En este sentido cabe mencionar lo siguiente:

- Las actuaciones de tipo “dragado submarino” son analizadas en el volumen de “análisis de presiones e impactos” en el cual se cita que: *“Como conclusión se puede decir que en la costa de la Demarcación Levantino-Balear no hay yacimientos de arena en explotación importantes, si bien existen varias zonas de acumulación de arena asociadas a la construcción de puertos deportivos, así como un proyecto de explotación a futuro en las aguas profundas de Valencia. Además, la tendencia de los dragados portuarios en los últimos años asociada a las ampliaciones de un buen número de puertos ha sido creciente. En cualquier caso, el efecto de las extracciones sobre el total de la demarcación es escaso, ya que por lo general afectan a pequeñas superficies”*.
- En cuanto a la presión e impacto por la propia regeneración de playas de un modo artificial, el volumen que analiza las presiones e impactos apunta lo siguiente: *“En la regeneración de playas o creación de playas artificiales, el aporte de sedimentos sueltos puede provocar una serie de impactos en la zona costera, entre los que destacan el enterramiento, la modificación del perfil de los fondos próximos y el cambio del tipo de fondo en las playas artificiales” (...)* *“El total de playas de la Demarcación es de 1231, con una longitud total aproximada de 713 km. Por tanto, según los datos disponibles (regeneraciones realizadas hasta 2006) se estima que el 10% de las playas de la Demarcación han sido regeneradas o creadas artificialmente, sumando el 24% de la longitud total de las playas. En cualquier caso, el inventario no es exhaustivo, por lo que se recomienda su actualización de cara a la próxima Evaluación de la Demarcación. Tal y como se ha presentado en el punto 4.1.1.1. cabe señalar que muchas regeneraciones son actuaciones asociadas a la construcción de infraestructuras, tales como puertos deportivos. Los procesos erosivos generados, además, intentan paliarse con la construcción de diques al objeto de retener el sedimento. En la Figura 14 se presenta un ejemplo de ello”*.

- En el tomo referido a presiones e impactos no se identifica en la zona de proyecto ni su entorno acumulación de proyectos que puedan derivar en una modificación significativa del perfil del fondo (de hecho, se califica como Muy bajo).

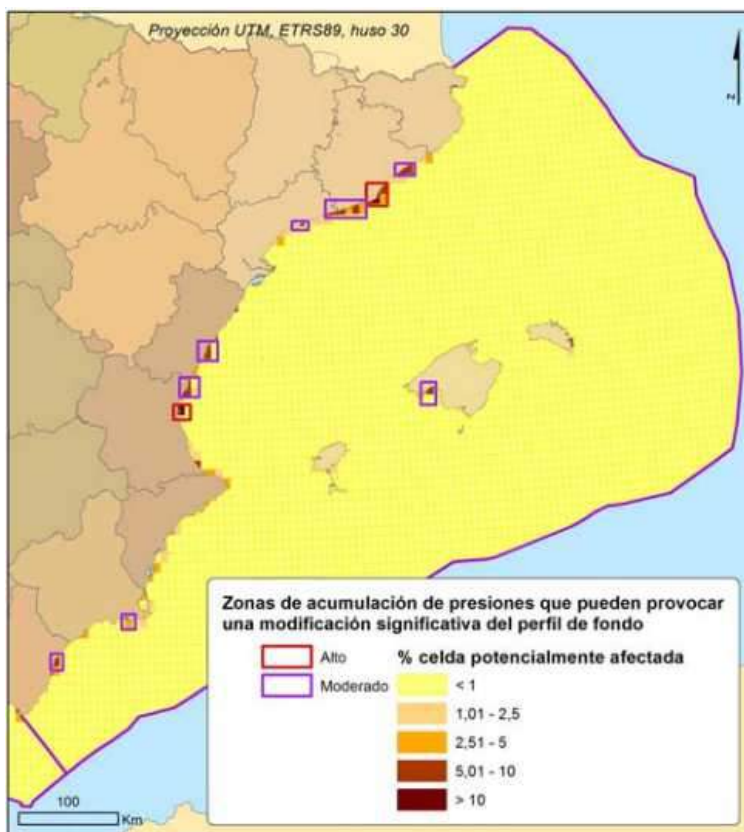


Imagen 90. Zonas de acumulación de presiones que pueden provocar una modificación significativa del perfil de fondo. Fuente: Estrategia Marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial parte II: Análisis de presiones e impactos

La problemática de la recesión del borde costero, y la instalación de estructuras para frenar la misma, también es abordada en el referido documento, citándose que: *“En muchas ocasiones, estas estructuras son construidas para paliar fenómenos graves de erosión. Éste es un problema de tanta importancia en los países de la Unión Europea que el Parlamento y la Comisión Europea emprendieron un estudio, denominado EUROSION, encaminado a cuantificar su amplitud. Sus resultados se hicieron públicos en el año 2004 y entre ellos se incluye una capa que contiene información espacial sobre la tendencia a la erosión para toda la costa. Para la Demarcación Levantino - Balear, aproximadamente 362 km están en erosión, 1748 km son estables, 43 km están en acreción y de 282 km no se*

posee información o están fuera de nomenclatura. Esto supone un 15%, 72%, 2% y 11% respectivamente del total de la longitud de línea de costa considerado en el proyecto EUROSION. Tanto los resultados aquí presentados como los expuestos en el apartado relativo a la regeneración de playas indican que la erosión es un problema en la Demarcación Levantino - Balear en las provincias de Barcelona, Tarragona y Valencia. En estos casos, se recomienda que sea tenido en cuenta en los programas de seguimiento y de medidas de la Estrategia Marina”.

Añadir a lo anterior, en cuanto a presiones de tipo hidromorfológico lo siguiente: *“Al igual que los impactos relacionados con pérdidas físicas, las alteraciones hidrodinámicas provocadas por actividades humanas en la Demarcación Levantino - Balear son bastante habituales, realizándose, por lo general, en zonas muy cercanas a costa. De la misma forma, la modificación de la sedimentación, que suele ser consecuencia de un cambio en las condiciones hidrográficas, resulta muy frecuente en la demarcación, tal y como se apunta en otros apartados. Las zonas identificadas, por tanto, se traducen en zonas donde hay una especial acumulación de infraestructuras y/o actuaciones que pueden transformar la hidrodinámica de la zona. La valoración del tipo de repercusión de este impacto en las zonas identificadas se incluye en la evaluación del estado actual del Descriptor 7”.*

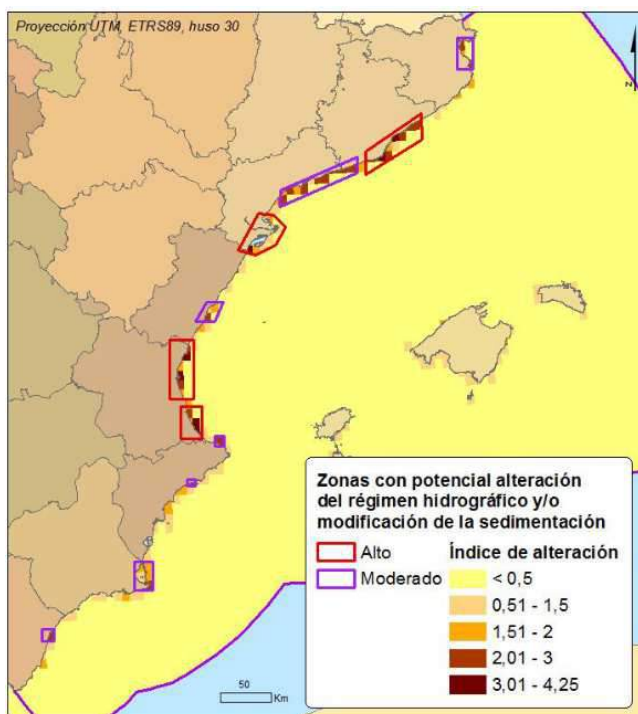


Imagen 91. Zonas de acumulación de presiones que pueden provocar alteración del régimen hidrodinámico y modificación de la sedimentación. Fuente: Estrategia Marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Evaluación inicial parte II: Análisis de presiones e impactos

Tal y como puede verse en la anterior imagen, la zona de proyecto se encuentra en una zona caracterizada con moderado potencial de alteración del régimen hidromorfológico y/o modificación de la sedimentación.

En cuanto a la evaluación del estado actual del Descriptor 7, el documento destinado al efecto concluye que: *“el impacto producido por infraestructuras civiles está muy localizado y es limitado. De hecho, siguiendo las recomendaciones del documento AdGES7 de OSPAR, que indica que el D7 “pretende dar respuesta a nuevas actuaciones a gran escala”, dejaría en principio todas las infraestructuras recogidas en los anteriores mapas fuera de su ámbito de actuación. Finalmente, el impacto agregado de la modificación de la costa y de las regulaciones de las cuencas hidrográficas es difícil de evaluar. Sólo es posible constatar la existencia de una afección, pero en cualquier caso el estado de referencia ha de identificarse con el propio estado actual”*.

Por otro lado, los Objetivos Ambientales aplicables tanto generales como específicos (relacionados con el Descriptor 7) ya han sido analizados previamente en el presente documento.

5.4. INVENTARIO BIONÓMICO SUMERGIDO.

Con fecha noviembre de 2.016 se realizó una actualizada cartografía bionómica de la zona de estudio, la cual abarca 3.000m de costa entre el espigón sur del puerto de San Pedro del Pinatar y la conocida como punta de Algas, al sur del mismo.

Los trabajos de caracterización bionómica cubrieron una extensión de 2,19Km² hasta una profundidad de -9m. Para cumplir con el objetivo propuesto se llevaron a cabo las siguientes tareas:

- Prospección de 2,19km² de superficie de fondo marino mediante dispositivo de TV submarina georreferenciada. Se han realizado transectos perpendiculares a la línea de costa cada 250 metros, realizando un total de 14 transectos, lo que ha supuesto la prospección de aproximadamente 3,5Km lineales de fondo marino.
- Análisis y procesado de los datos videográficos georreferenciados.
- Elaboración de cartografía bionómica.
- Análisis y procesado de la batimetría e integración con la cartografía1.
- Elaboración de proyecto GIS.



Imagen 92. Localización de la zona de estudio y batimetría. Fuente: *Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)*. 2016.

5.4.1. Hábitats y vegetación.

La playa de La Llana está compuesta principalmente por 3 biocenosis marinas propias del piso infralitoral, observándose zonas de transición y de mezcla. Las biocenosis marinas detectadas, siguiendo la clasificación jerárquica y nomenclatura bionómica del Inventario Español de Hábitats Marinos¹³, son las siguientes.

- (03040220) Arenas finas infralitorales bien calibradas.
- (030512) Praderas de *Posidonia oceanica*
- (03051203) Mata muerta de *Posidonia oceanica* con recubrimiento de *Caulerpa prolifera*.

La extensión y los porcentajes relativos de cada una de las principales biocenosis se detallan en la tabla y gráfica siguiente.

¹³BOE-A-2013-3892. Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos.

BIOCENOSIS	SUPERFICIE (km ²)
Arenas finas infralitorales bien calibradas	0,38
Praderas de <i>Posidonia oceanica</i>	0,83
Mata muerta de <i>Posidonia oceanica</i> con recubrimiento de <i>Caulerpa prolifera</i>	0,98

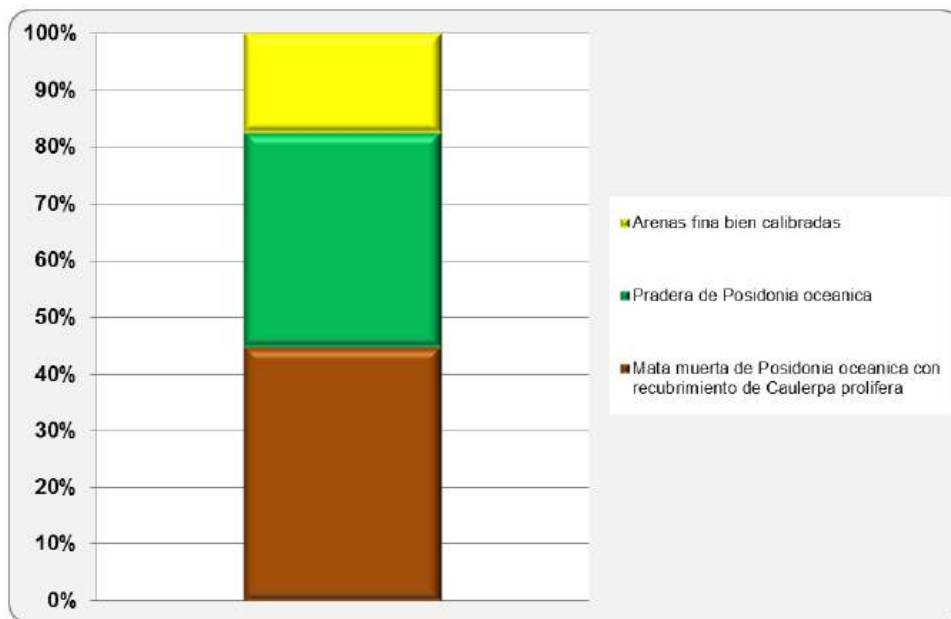


Imagen 93. Porcentajes relativos de las diferentes biocenosis marinas en las zonas de estudio. Fuente: *Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia). 2016.*

Destacar que se ha detectado la presencia de forma puntual y aislada de la fanerógama *Cymodocea nodosa*, siendo su representatividad en la zona de estudio muy baja.



Imagen 94. *Cymodocea nodosa* en las zonas de estudio. Fuente: *Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia). 2016.*



Imagen 95. Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia). 2016.

A continuación, se caracterizan las diferentes biocenosis marinas detectadas:

- (03040220) Biocenosis de las arenas finas infralitorales bien calibradas:

Esta biocenosis se caracteriza por estar formada por arenas muy homogéneas desde el punto de vista granulométrico, de origen terrígeno poco enfangado. Esta biocenosis se sitúa de forma paralela a la línea en la zona más somera del área de estudio, entre las cotas batimétricas de 0 y -3 m. La extensión de esta biocenosis en el área de estudio es de 0,38 km² y su porcentaje relativo con respecto al área total de prospección es del 17,35%.



Imagen 96. Aspecto general de la biocenosis de las arenas finas bien calibradas en la zona de estudio.

Fuente: *Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)*. 2016.

- (03051203) Mata muerta de *Posidonia oceanica*.

Esta biocenosis conocida también como “Tanatocenosis de *Posidonia oceanica*”, está compuesta por rizomas de *Posidonia oceanica* muerta. En la zona de estudio aparece recubierta, en mayor o menor medida, por el macrófito *Caulerpa prolifera*. De forma general, la distribución de esta biocenosis se localiza entre la biocenosis de arenas finas bien calibradas y la pradera de *Posidonia oceanica*, entre las cotas batimétricas de -2 y -3 m, aproximadamente. Su extensión en el área de estudio es de 0,98 km², siendo su porcentaje relativo con respecto a la zona total estudiada del 44,75%.

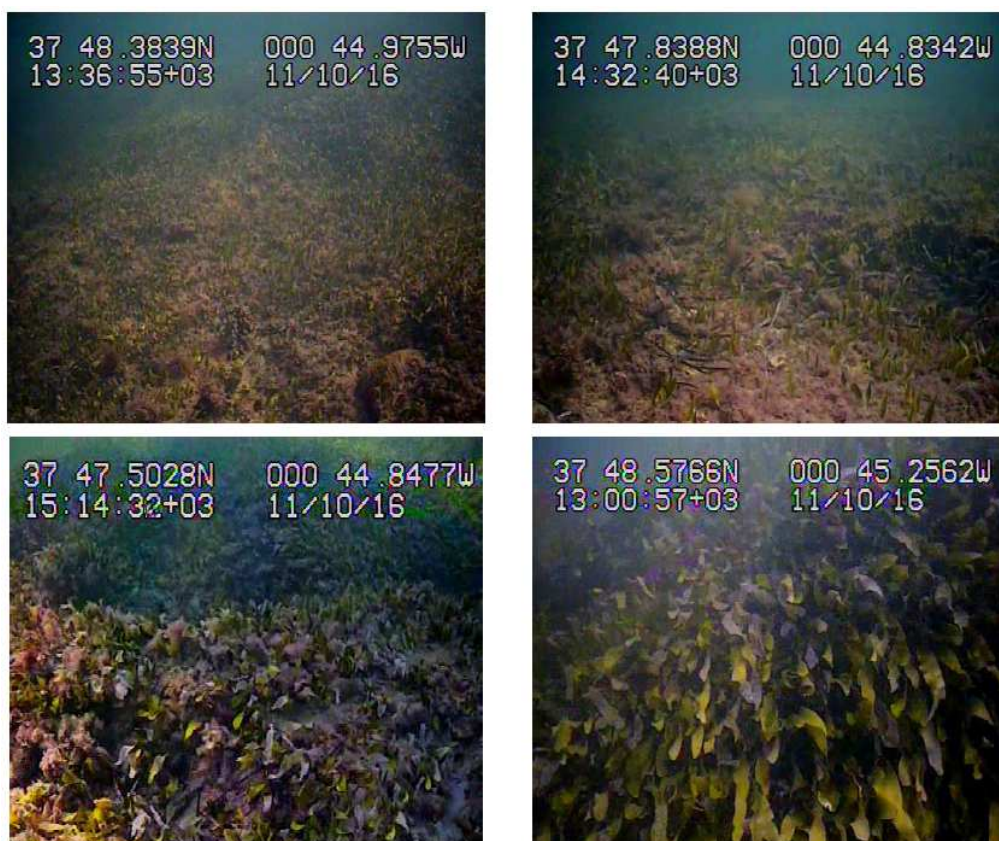


Imagen 97. Aspecto general de la biocenosis de mata muerta de *Posidonia oceanica* con recubrimiento de *Caulerpa prolifera* en la zona de estudio. Fuente: *Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)*. 2016.

- (030512) Pradera de *Posidonia oceanica*.

En la zona de estudio, esta biocenosis está formada por praderas de *Posidonia oceanica* monoespecíficas y homogéneas que presentan diferente cobertura y densidad. Son frecuentes las zonas de transición y mezcla, llegando a formar praderas mixtas con otras biocenosis (praderas mixtas de *Posidonia oceanica* con *Caulerpa prolifera*, y con *Cymodocea nodosa* de forma puntual).

La distribución de esta biocenosis es paralela a la línea de costa y se localiza en la parte más profunda de la zona de estudio. La extensión de esta biocenosis es de 0,83 km² y su porcentaje relativo con respecto al área total de prospección es del 37,90%.



Imagen 98. Aspecto general de la biocenosis de praderas de *Posidonia oceánica* en la zona de estudio. Fuente: *Cartografía bionómica de la Playa de la Llana (Murcia)*. 2016.

A nivel legislativo hay que destacar que las praderas de *Posidonia oceanica* están protegidas tanto a nivel nacional como internacional. Está recogida como especie en peligro o amenazada en el Instrumento de Ratificación del Protocolo sobre las zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo y anexos, adoptado en Barcelona el 10 de junio de 1995 y en Montecarlo el 24 de noviembre de 1996, respectivamente. En la Reunión del 31 de enero de 2001 del Grupo de Trabajo de especies marinas catalogadas y sus hábitats; Comité de Flora y Fauna Silvestre (Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza. D.G. de Conservación de la Naturaleza del entonces Ministerio de Medio Ambiente) se comenta que en varios foros internacionales se ha considerado más importante proteger especies de gran porte (como la que se describe) y así se protege todo el ecosistema asociado a ellas. En el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, y en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, se la considera hábitat prioritario 1120 / Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*). Además, la especie está incluida en el Anexo I del Convenio para la conservación de la vida salvaje y hábitats naturales de Europa (Convenio de Berna 1976).

Por su parte, los hábitats típicos de *Cymodocea nodosa* están incluidos en el Anexo I del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, y en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre. Es una especie incluida en el Anexo I del Convenio para la conservación de la vida salvaje y hábitats naturales de Europa. (Convenio de Berna 1976). Es la segunda fanerógama marina más importante en el Mediterráneo (tras *Posidonia oceánica*) por envergadura y por la extensión que ocupan sus formaciones.

5.4.2. Fauna.

En el estrán y la zona sumergida de la playa se han inventariado las siguientes especies, asociadas a los hábitats y formaciones anteriormente descritos, propios de biocenosis de arenas finas bien calibradas (estrán de la playa, así como primeros metros de playa sumergida), biocenosis de mata muerta de *Posidonia oceanica*, biocenosis de pradera de *Posidonia oceánica*:

- Cnidarios y ascidias: *Cerianthus membranaceus*, *Condylactis aurea*, *Bunodeopsis strumosa*, *Ecteinascidia turbinata*, *Actinia equina*.
- Moluscos y cefalópodos: *Dendropoma lebeche*, *Turritella mediterranea*, *Turritefla turbona*, *Sphaeronassa mutabilis*, *Hinia spp.*, *Cerastoderma edule*, *Acanthocardia tuberculata*, *Macra corallina*, *Donacilla cornea*, *Angulus planatus*, *Tellina spp.*, *Ensis ensis*, *Callista chione*, *Lepidoplerus cajetanus*, *Chamelea gallina*, *Striarca láctea*, *Barbatia barbata*, *Musculus subpictus*, *Sepia officinalis*, *Chama gryphoides*, *Cardita calyculata*, *Arca noae*, *Lima hians*, *Venus verrucosa*, *Octopus vulgaris*.
- Crustáceos y poliquetos: *Philocheiras monacanthus*, *Diogenes pugilator*, *Carcinus aestuarii*, *Liocarcinus venalis*, *Upogebia deltaura*, *Portumnus latipes*, *Pontogenia chrysocoma*, *Nereis irrorata*, *Lumbriconereis sp.*
- Equinodermos: *Astropecten spp.*, *Echinocardium mediterraneum*, *Holothuria tubulosa*, *Echinaster sepositus*, *Sphaerechinus spp.*

- Peces: Herrera (*Lithognathus mormyrus*), Galán (*Xyrichtys novacula*), Araña (*Trachinus draco*), Pez rata (*Uranoscopus scaber*), Bothus podas, Gobio (*Gobius niger*), Castañuela (*Chromis chromis*), Doncella (*Coris julis*), Dorada (*Sparus aurata*), Jurel (*Trachurus trachurus*), Mero (*Epinephelus marginatus*), Morena (*Muraea helenae*), Congrio (*Conger conger*), Mojarra (*Diplodus vulgaris*), Oblada (*Oblada melanura*), Palometa (*Trachinotus ovatus*), Fredi (*Thalassoma pavo*), Mújol (*Mugil cephalus*), Lubina (*Dicentrarchus labrax*), Rascacia (*Scorpaena porcus*), Reyzeuelo (*Apogon imberbis*), Serrano (*Serranus scriba*), Salpa (*Sarpa salpa*), Salmonete de roca (*Mullus surmuletus*).

5.5. INVENTARIO BIONÓMICO EMERGIDO.

5.5.1. Hábitats y vegetación.

En lo que respecta al medio emergido de la zona de proyecto y su entorno inmediato, destaca el cordón dunar y la zona de saladar. La cartografía de hábitats empleada para el presente EsIA se corresponde con la elaborada en 2018 dentro del proyecto Life Salinas (<https://lifesalinas.es/>). Se trata de la cartografía de hábitats más actualizada y detallada existente de la zona de proyecto, perfectamente válida para el análisis a efectos de EsIA, y en la cual se han cartografiado los siguientes hábitats y especies:

- 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados.

Se distribuye por todo el litoral peninsular, Baleares, Canarias y Ceuta.

Son comunidades vegetales desarrolladas en sustratos arenosos o guijarrosos, ricos en materia orgánica procedente de los restos que el oleaje deposita en el límite superior de la playa (restos de algas, de fanerógamas subacuáticas, etc.). Estos sustratos son colonizados por plantas necesitadas de sustancias nitrogenadas procedentes de la descomposición de esos restos orgánicos, que además son tolerantes a las elevadas concentraciones de sales procedentes de la evaporación del agua salada y de los propios tejidos vegetales descompuestos.

Son formaciones de plantas anuales pioneras, a menudo con hojas algo carnosas, dominadas por la crucífera *Cakile marítima* o por quenopodiáceas, como *Salsolakali*, *Atriplex rosea* o *Beta maritima*. A menudo acompañan otras especies

nitrófilas y halófilas como *Euphorbia peplis*, *E. polygonifolia*, o incluso algunas plantas perennes de playa como *Honckenya peploides* o *Polygonum maritimum*. Comunidades relacionadas con éstas a menudo se extienden a favor de la degradación antrópica de sistemas dunares y playas fuera de las áreas primarias de acumulación orgánica natural. Por el contrario, las comunidades halonitrófilas pioneras se encuentran cada vez más fraccionadas en su hábitat primario como consecuencia de la limpieza periódica de las playas y de numerosas actividades antrópicas agresivas con el ecosistema costero en general y con la playa superior en particular. Los mejores ejemplos de este tipo de vegetación se observan en playas de pendiente poco acusada, poco visitadas o no influidas por el turismo.

Estos medios son visitados por aves costeras que encuentran en ellos alimento (invertebrados o restos orgánicos), como chorlitejos (*Charadrius sp.*) y gaviotas (*Larus sp.*). Entre los invertebrados destacan las pulgas de arena (*Talitrus saltator*) y el saltón de playa (*Orchestia gammarella*).



Imagen 99. Oruga de mar (*Cakile marítima*) en zona de la playa alta. Playa de La Llana.

- 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*).

Tipo de hábitat presente tanto en zonas interiores como en la costa mediterránea. Formaciones herbáceas perennes propias de sustratos húmedos y más o menos salinos, tanto del interior peninsular como de marismas, albuferas y deltas costeros. Praderas de fisonomía variable, a menudo juncales o formaciones de gramíneas,

pero otras veces prados cortos más o menos ralos. Los juncuales son formaciones densas, halófilas o subhalófilas, que en el interior crecen en zonas con suelos algo salinos, y en la costa en zonas de mezcla de aguas fluviales y marinas (deltas, marismas, etc.). En todo caso ocupan medios permanentemente húmedos, encharcados una parte del año o con cierta influencia de las mareas altas. Los más higrófilos y halófilos están dominados por *Juncus maritimus* o *J. subulatus*, mientras que, en los más secos, subhalófilos, dominan *Juncus gerardi* o *J. acutus*. Acompañan a estos juncos especies más o menos halófilas como *Aeluropus littoralis*, *Tetragonolobus maritimus*, *Sonchus maritimus*, *Helianthemum polygonoides*, etc. En bordes de charcas endorreicas, que se desecan en verano dejando sales en superficie, crecen pastos halófilos o subhalófilos de gramíneas del género *Puccinellia*. En suelos salinos limosos o arcillosos y compactos, crecen formaciones abiertas de *Plantago crassifolia* o *P. maritima*, frecuentemente con *Linum maritimum*. En suelos yesíferos o salinos, en lugares de descarga freática, aparecen juncuales negros de *Schoenus nigricans*, que llevan especies común es con otras comunidades de este tipo de hábitat, como *Plantago crassifolia* o *Linum maritimum*.

La fauna de marismas y deltas costeros mediterráneos está muy relacionada con la de las marismas atlánticas, siendo algo más rica. Los saladares interiores no poseen una macrofauna distinta de la de otras zonas húmedas interiores, si bien destacan algunos insectos propios.

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

Tipo de hábitat presente en las costas de la Península, islas Baleares y Canarias, y en zonas del interior peninsular.

Son formaciones que, en marismas y bahías, reciben ligeramente la inundación de la pleamar o quedan fuera de ella, viviendo sobre suelos húmedos o muy húmedos y marcadamente salinos, sin mezcla de agua dulce. En el interior ocupan bordes de lagunas salobres, charcas endorreicas, etc., recibiendo inundación en invierno, pero con fuerte desecación estival.

Son formaciones vivaces de porte variable, dominadas por quenopodiáceas carnosas (crasas), con cierta variabilidad florística dependiente sobre todo de las condiciones de inundación. Así, en situaciones costeras, en la franja más influida por la marea, sobre suelos siempre húmedos, dominan *Sarcocornia fruticosa* o *S. perennis subsp. alpini*. En una segunda banda, con suelos que se desecan más intensamente, la comunidad está presidida por *Arthrocnemum macrostachyum* o por *Halimione portulacoides*. Por último, en la banda más externa, sobre suelos bastante aireados o incluso removidos artificialmente, se instala una comunidad abierta de *Suaeda vera* o *S. fruticosa*, o de *Limoniastrum monopetalum* acompañado por alguna especie del género *Limonium*. En el interior peninsular, en bordes de charcas y lagunazos estacionales de comarcas con sustratos cargados en sales, se instalan comunidades abiertas de *S. vera*, aunque también es posible encontrar puntualmente poblaciones de *Arthrocnemum macrostachyum* o de *Sarcocornia fruticosa*.

A las quenopodiáceas arbustivas acompañan con frecuencia otros halófitos como *Plantago maritima*, *Aster tripolium*, *Inula crithmoides* o especies de *Limonium*. En Canarias existen comunidades parecidas, en las que se integra habitualmente el arbusto *Zygophyllum fontanesii*.

Estas comunidades no poseen una macrofauna específica, formando parte del complejo de marismas o de lagunas interiores.



Imagen 100. Salado (*Sarcocornia fruticosa*) en zona de mallada. Playa de La Llana.

- 1510* Estepas Salinas mediterráneas.

Tipo de hábitat presente en el interior de la Península, con irradiaciones hacia las costas e islas mediterráneas. Son formaciones ricas en plantas perennes que suelen presentarse sobre suelos temporalmente húmedos (no inundados) por agua salina (procedente del arrastre superficial desales en disolución: cloruros, sulfatos o, a veces, carbonatos), expuestos a una desecación estival extrema, que llega a provocar la formación de eflorescencias salinas. Aparecen con frecuencia asociadas a complejos salinos de cuencas endorreicas, donde ocupan las partes más secas del gradiente de humedad edáfica. Estas comunidades también pueden aparecer en la banda más seca de marismas y saladares costeros.

Son formaciones muchas veces dominadas por la gramínea estépica *Lygeum spartum* ("albardín"), que suele ir acompañada por especies de *Limonium*, las cuales pueden dominar en algunos casos, sobre todo en las costas. *Limonium* es un género muy rico, con especies propias de cada comarca natural. En el valle del Ebro encontramos *Limonium viciosoi*, *L. hibericum*, *L. catalaunicum*, etc. En la Meseta, *L. toletanum*, *L. dichotomum*, *L. carpetanicum*, etc. En las estepas del sureste ibérico, *L. caesium*, *L. delicatulum*, *L. furfuraceum*, etc. En el litoral, la diversidad se multiplica, con especies andaluzas occidentales (*L. diffusum*), murciano-almerienses (*L. insigne*, *L. santapolense*), levantinas (*L. cavanillesii*, *L. densissimum*) o baleáricas, donde la riqueza endémica se hace innumerable. Otras halófitas pueden formar parte de estas comunidades, muchas también endémicas o de gran valor biogeográfico, como *Gypsophila tomentosa*, *Senecio auricula*, *Lepidium cardamines*, etc.

Estas comunidades halófilas no poseen una fauna específica, actuando de ecotono entre los medios húmedos del centro de las cuencas endorreicas y los hábitats secos exteriores.



Imagen 101. *Limonium* sp. en zona de mallada. Playa de La Llana.

- 2110 Dunas móviles embrionarias.

La vegetación de dunas embrionarias se presenta en todo el territorio en las costas arenosas que no han sufrido transformaciones importantes.

Se trata de la primera banda de vegetación colonizadora de las arenas móviles costeras, situada después de la línea superior de alcance de las olas. En esa posición, el viento afecta a la estabilidad del sustrato, granular y suelto, y la vegetación es de plantas perennes con estolones y rizomas que permiten un crecimiento vegetativo permanente capaz de soportar la alteración constante de la topografía. El asentamiento de esta vegetación perenne inicia el proceso por el que la arena acaba siendo retenida tierra adentro, formando dunas fijas. Por ello esta banda litoral es llamada de dunas embrionarias o de dunas primarias, a pesar de que su aspecto es el de arenales topográficamente planos o algo ondulados. En el gradiente costero, se sitúa entre las comunidades colonizadoras de restos orgánicos arrojados por las olas (1210), y las dunas blancas o secundarias del tipo de hábitat 2120. La planta más común es la gramínea estolonífera *Elymus farctus* (= *Agropyrum junceum*), que cuenta con dos subespecies, *E. farctus* subsp. *farctus*, de las costas mediterráneas, y *E. farctus* subsp. *boreo-atlanticus* (= *Agropyrum junceiforme*), del litoral atlántico,

desde Cádiz hasta el País Vasco. Con ellas crecen unas pocas especies litorales, como *Honckenya peploides*, *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, *Pancreatium maritimum* o *Calystegia soldanella*. En Canarias, estas dunas están dominadas por la ciperácea estolonífera *Cyperus capitatus*, con *Euphorbia paralias*, *Polygonum maritimum*, *Polycarpaea nivea*, etc.

La fauna de estos inestables medios es escasa. Escarabajos como el carábido *Limna eumabeillei* o la cicindela *Cicindela trisignata* buscan sus presas entre la vegetación. Son lugares utilizados como descansaderos por aves marinas, como las gaviotas.



Imagen 102. Cardo marino (*Eryngium maritimum*) en duna embrionaria. Playa de La Llana.

- 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas).

Es un tipo de hábitat existente en las costas arenosas mediterráneas y atlánticas, pero ausente en Canarias. Las dunas blancas o secundarias son las dunas litorales propiamente dichas: grandes montículos móviles de arena que pueden alcanzar gran altura y en los que el sustrato sigue siendo inestable por la influencia del viento. A cierta distancia de la costa, el balance entre la velocidad del viento y la fuerza de la gravedad o el rozamiento de los granos de arena entre sí, es el adecuado para que se produzcan estas acumulaciones, imposibles en la banda de dunas embrionarias, donde el viento es más intenso. Las dunas blancas carecen de un suelo estructurado ya que la acumulación de materia orgánica es incipiente. En el gradiente litoral, se sitúan entre las dunas embrionarias (2110) y las dunas grises, fijas o semifijas (2130). La especie dominante es el barrón (*Ammophila arenaria*),

gramínea estolonífera de porte mediano que mantiene sus sistemas subterráneos siempre a la misma profundidad, a pesar de la continua variación del nivel topográfico, merced a un crecimiento vegetativo vigoroso. El barrón proporciona a la comunidad una estructura moderadamente abierta, pero con mayor cobertura que la existente en las dunas primarias. La diversidad florística aumenta, con especies propias de arenas (psammófilas): *Pancratium maritimum*, *Otanthus maritimus*, *Medicago marina*, *Eryngium maritimum*, *Lotus sp.*, *Calystegia soldanell*, *Chinophora spinosa*, *Euphorbia paralias*, etc.

Entre la fauna destacan insectos, especialmente coleópteros como el carábido *Sacarites gigas* o la cicindela *flexuosa*, o lepidópteros cuyas larvas utilizan como plantas nutricias algunas de estos medios. Entre los vertebrados aparecen reptiles como la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) y aves que visitan la duna ocasionalmente y que la utilizan como descansadero u oteadero.



Imagen 103. Cuernecillo de mar (*Lotus corniculatus*) en zona dunar de la playa de La Llana.

- 2210 Dunas fijas del litoral del *Crucianellion maritimae*.

Tipo de hábitat presente en las costas arenosas del litoral mediterráneo, incluidas las islas Baleares.

Se trata de la tercera banda dunar del gradiente de las costas arenosas mediterráneas, y su significado ecológico y posición en el gradiente costero arenoso

es idéntico al señalado en la descripción del tipo de hábitat 2130. En concreto, se trata de cordones dunares fijados en los que es posible un desarrollo edáfico incipiente, pero en los que la evolución hacia una vegetación arbustiva alta o arbórea está impedida por la influencia aún considerable del viento marino y por la pobreza generalizada de los suelos arenosos. Ocupan una posición intermedia entre las dunas móviles con *Ammophila arenaria* (2130) y las formaciones leñosas más maduras, matorrales altos o bosques, de los hábitats 2250, 2260 ó 2270.

La especie más característica de las dunas grises mediterráneas es la pequeña mata de base leñosa y tallos parcialmente herbáceos *Crucianella maritima*. Con ella pueden crecer otras pequeñas matas del litoral, como *Ononis natrix subsp. ramosissima*, *Helichrysum stoechas*, *Teucrium dunense* (sureste ibérico), *Scrophulariara mosissima* (Baleares), *Ambrosia maritima*, etc., además de numerosos elementos litorales propios de medios arenosos, frecuentes en general en casi todos los sistemas dunares, como *Lotus creticus*, *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Calystegia soldanella*, etc.

Son frecuentes los insectos de ambientes secos, como los ortópteros *Truxalis nasuta* y *Calliptamus barbarus*, y el escarabajo carábido *Steropus globosus*. En estos ambientes son también abundantes los reptiles, entre los que destaca la víbora hocicuda (*Viper alatasti*).



Imagen 104. Espigadilla (*Crucianella maritima*) en zona dunar de la playa de La Llana.

- 2260 Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*.

Presente en los ecosistemas dunares de las costas mediterráneas y atlánticas (de Cádiz a Galicia).

Este tipo de hábitat comprende los matorrales de los cordones dunares más estabilizados, bien en las dunas maduras, ocupando los claros de enebrales, sabinares o pinares, o sustituyéndolos si hay degradación, o bien en la parte más interna de las dunas grises, como fase de mayor evolución y porte que la vegetación característica de los hábitats 2130 y 2210. Se trata de matorrales de talla variable, florísticamente muy diversos. En el litoral atlántico, la especie más característica es la camariña, *Corema album*, arbusto de mediana estatura, al que acompañan otros de sustratos arenosos, como *Ulex europaeus subsp. latebracteatus*, en la costa gallega, o *Halimium halimifolium* y *H. calycinum*, en la gaditano-onubense. Entre estos matorrales atlánticos destacan, por su riqueza y por la presencia de elementos de interés biogeográfico, los del suroeste ibérico, con *Stauracanthus genistoides*, *Lavandula stoechas subsp. lusitanica*, *Ulex australis*, *Armeria velutina* (incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitat), *Thymus tomentosus*, *T. camphoratus*, etc. En el litoral mediterráneo, este matorral lleva *Halimium halimifolium*, *Teucrium dunense*, *Helichrysum decumbens*, *Anthyllis terniflora*, etc. En Baleares y en el sureste ibérico abundan los endemismos: *Thymelaea velutina*, *Helianthemum almeriense*, etc. Además de estas comunidades, en las dunas maduras mediterráneas penetran formaciones arbustivas no exclusivas de medios arenosos, con *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *R. alaternus*, *R. oleoides*, *Phyllirea angustifolia*, *P. latifolia*, *Chamaerops humilis*, etc.

Algunas especies notables son la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) o la tortuga mora (*Testudo graeca*).

También utilizan estas zonas especies de los hábitats cercanos.



Imagen 105. Espino negro (*Rhamnus lycioides*) junto a explotación salinera. Playa de La Llana.

- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).

Son formaciones de corrientes irregulares y de climas cálidos con fuerte evaporación, aunque algunas bordean cauces permanentes en climas más húmedos.

Las ramblas béticas, levantinas y ceutíes están dominadas por la adelfa (*Nerium oleander*), con especies de taray (*Tamarix africana*, *T. gallica*, *T. canariensis*, *T. boveana*) y elementos termófilos como *Punica granatum*, *Clematis flammula*, *Lonicera biflora*, etc. El sauzgatillo (*Vitex agnus-castus*) acompaña a los adelfares cerca del Mediterráneo (hasta los 200 m de altitud), sobre todo en Levante y Baleares, pudiendo formar masas puras. El tamujo (*Flueggeatinctoria* = *Securinega tinctoria*) es un endemismo ibérico de los lechos pedregosos silíceos del sudoccidente peninsular. Llega a formar tamujares puros en territorios interiores donde ya es rara la adelfa, más termófila, alcanzando de manera dispersa el centro peninsular. Los tarajes son los que soportan mayor continentalidad y altitud (hasta 1000 m) formando masas puras en pedregales y riberas de muchos ríos de las dos

mesetas. Los tarayales canarios crecen en zonas basales y llevan *Atriplexifniensis*. Loreras y saucedas con mirto de Bravante son formaciones singulares básicamente restringidas al territorio centro-occidental ibérico. Las loreras (*Prunus lusitanica*) pueden considerarse relictos subtropicales dominados por elementos de hoja lauroide como el loro, *Viburnum tinus* o *Ilexa quifolium*. Se refugian en fondos de barrancos donde encuentran un microclima favorable (húmedo y más o menos cálido). Las saucedas (*Salix trocinerea*) con mirto (*Myrica gale*) y hediondos (*Frangula alnus*) son comunidades de marcado carácter atlántico localizadas en cursos permanentes de aguas muy oligótrofes.

La fauna es termófila. Cabe citar el galápago leproso (*Mauremys leprosa*).

A continuación, se adjunta una imagen que refleja la distribución de los hábitats anteriormente descritos en las inmediaciones de la zona de proyecto. El estudio de detalle de los hábitats se ha realizado por parte del equipo del proyecto LIFE Salinas durante el año 2018, que ha cedido la cartografía actualizada de hábitats para la confección del presente estudio de impacto ambiental. La exposición de los hábitats a una escala adecuada, junto a la leyenda de los mismos y la relación con los distintos elementos de proyecto puede ser consultada en el Anexo cartográfico del presente EsIA.



Imagen 106. Cartografía de hábitats terrestres entre la playa de la Torre derribada y Punta de Algas. Fuente: proyecto Life Salinas

5.5.2. Fauna.

Las fuentes de información consultadas (ver referencias bibliográficas), así como el trabajo de campo desarrollado, especialmente para la avifauna, confirman la presencia en la zona de estudio y su entorno, de las siguientes especies:

Aves:

Especie		Fenología				Categoría			
Nombre común	Nombre científico	Estival	Invernante	Paso	Sedentaria	Ley 7/1995	Libro Rojo	Anexo I 2009/147 CE	UICN
Abubilla	<i>Upupa epops</i>				X		NE		LC
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	X					NE		-
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	X		X		IE	NE		LC
Avoceta	<i>Recurvirostra avosetta</i>				X	VU	LC	si	LC
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>				X		NE		LC
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	X				IE	NT	Si	LC
Charrancito	<i>Sterna albifrons</i>	X				VU	NT	si	-
Chorlito patinegro	<i>Charadrius alexandrinus</i>				X	IE	VU	si	LC
Cigüeñuela	<i>Himantopus himantopus</i>				X		NE	si	LC
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>				X		NE		LC
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>		X		X		NE		LC
Correlimos tridáctilo	<i>Calidris alba</i>		X	X			NE		LC
Flamenco común	<i>Phoenicopterus ruber</i>				X		NT'	si	LC
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>				X		NE	si	LC
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>				X		NE		LC
Gaviota de Audouin	<i>Larus audouinii</i>		X		X	VU	VU	si	LC
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>				X				LC
Gaviota picofina	<i>Larus genei</i>				X		VU	si	LC
Gaviota reidora	<i>Larus ridibundus</i>				X		NE		LC
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	X					NE		LC
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>				X		NE		LC
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>				X		NE		LC
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>			X	X		NE		LC
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>			X	X		NE		LC
Pagaza piconegra	<i>Gelochelidon nilotica</i>	X			X		VU	si	LC
Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>	X			X		NT'		LC
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	X			X				LC
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	X					NE		LC
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	X			X		NE		LC

Especie		Fenología				Categoría			
Nombre común	Nombre científico	Estival	Invernante	Paso	Sedentaria	Ley 7/1995	Libro Rojo	Anexo I 2009/147 CE	UICN
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	X			X		NE		LC
Vuelvepiedras común	<i>Arenaria interpres</i>	X	X	X					LC

Tabla 7. Catálogo de aves detectadas en la zona de estudio durante el trabajo de campo (se destaca en color verde las especies propias de poblaciones relevantes en el PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar). Fuente: elaboración propia

Especie		Fenología				Categoría			
Nombre común	Nombre científico	Estival	Invernante	Paso	Sedentaria	Ley 7/1995	Libro Rojo	Anexo I 2009/147 CE	UICN
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	X					NE		LC
Agachadiza común	<i>Gallinago gallinago</i>		X				EN		LC
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>			X		EX	CR	si	LC
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>			X		EX	NE	si	LC
Aguja colinegra	<i>Limosa limosa</i>		X	X			VU''		V
Aguja colipinta	<i>Limosa lapponica</i>		X	X			NE	si	LC
Alca común	<i>Alca torda</i>		X				NE		NT
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicephalus</i>	X					NT	si	LC
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	X					NT		LC
Alcaudón norteo	<i>Lanius excubitor</i>		X						LC
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>		X				NE		LC
Ánade rabudo	<i>Anas acuta</i>		X				VU'		LC
Andarríos bastardo	<i>Tringa glareola</i>			X			NE	si	LC
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>			X			NE		LC
Andarríos grande	<i>Tringa ochropus</i>		X	X			NE		LC
Archibebe claro	<i>Tringa nebularia</i>		X	X			NE		LC
Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>		X	X			VU'		LC

Especie		Fenología				Categoría			
Nombre común	Nombre científico	Estival	Invernante	Paso	Sedentaria	Ley 7/1995	Libro Rojo	Anexo I 2009/147 CE	UICN
Archibebe oscuro	<i>Tringa erythropus</i>		X	X			NE		LC
Avefría	<i>Vanellus vanellus</i>		X				LC*		NT
Avetorillo común	<i>Ixobrychus minutus</i>	X				IE	NE	si	LC
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>			X	X		NE		LC
Avoceta común	<i>Recurvirostra avosetta</i>				X		LC	si	LC
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>		X	X			NE		NT
Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>		X	X	X		NT'	si	LC
Búho chico	<i>Asio otus</i>		X	X	X		NE		LC
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>				X		NE		LC
Buscarla unicolor	<i>Locustella luscinioides</i>	X		X			NT'		LC
Canastera común	<i>Glareola pratincola</i>	X				EX	VU	si	LC
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	X					NE		LC
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	X					NE		LC
Cerceta común	<i>Anas crecca</i>		X	X			VU''		LC
Cerceta pardilla	<i>Marmaronetta angustirostris</i>		X			EX	CR	si	V
Charrán patinegro	<i>Sterna sandvicensis</i>		X				NT	si	LC
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>		X	X			NE		LC
Chorlitejo grande	<i>Charadrius hiaticula</i>		X		X		NE		LC
Chorlito gris	<i>Pluvialis squatarola</i>		X	X			NE		LC
Colirrojo real	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X		X			VU		LC
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	X		X			NE		LC
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>			X			NT		LC
Combatiente	<i>Philomachus pugnax</i>		X	X			NE	si	LC
Cormorán moñudo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>					VU	EN	si	LC
Correlimos común	<i>Calidris alpina</i>		X	X			NE		LC
Correlimos menudo	<i>Calidris minuta</i>		X	X			NE		LC

Especie		Fenología				Categoría			
Nombre común	Nombre científico	Estival	Invernante	Paso	Sedentaria	Ley 7/1995	Libro Rojo	Anexo I 2009/147 CE	UICN
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	X					NE		LC
Cuchara común	<i>Anas clypeata</i>		X				NT'		LC
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>				X		NE		LC
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>			X	X		NE		LC
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>			X			NE		LC
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	X		X			NE		LC
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>				X		NE	si	NT
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	X		X	X		LC*		LC
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	X		X			NE		LC
Escribano palustre	<i>Emberiza schoeniclus</i>		X				NE		LC
Esmerejón	<i>Falco columbarius</i>		X				NE	si	LC
Espátula común	<i>Platalea leucorodia</i>		X				VU	si	LC
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	X		X	X		NE		LC
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>				X		NE		LC
Falaropo picofino	<i>Phalaropus lobatus</i>			X			NE	si	LC
Focha común	<i>Fulica atra</i>		X				NE		LC
Fumarel cariblanco	<i>Chlidonias hybridus</i>			X			VU	si	LC
Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>			X			EN	si	LC
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>				X		NE		LC
Garcilla cangrejera	<i>Ardeola ralloides</i>	X				IE	NT	si	LC
Garceta grande	<i>Egretta alba</i>		X				NE	si	LC
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>				X	IE	NE		LC
Gaviota cabecinegra	<i>Larus melanocephalus</i>		X	X			NE	si	LC
Gaviota enana	<i>Larus minutus</i>		X	X			NE	si	-
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>		X				LC''		LC
Golondrina dáurica	<i>Hirundo daurica</i>	X					NE		LC
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>				X		NE		LC

Especie		Fenología				Categoría			
Nombre común	Nombre científico	Estival	Invernante	Paso	Sedentaria	Ley 7/1995	Libro Rojo	Anexo I 2009/147 CE	UICN
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>		X		X	IE	NE	si	LC
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>		X		X		NE		LC
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>		X		X		NE		LC
Lechuza campestre	<i>Asio flammeus</i>		X	X				si	LC
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>				X		NE		LC
Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>				X		NT	si	V
Martinete común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	X				IE	NE	si	LC
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>		X		X		NE		LC
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>			X			NT''		LC
Negrón común	<i>Melanitta nigra</i>			X			NE		LC
Ostrero euroasiático	<i>Haematopus ostralegus</i>			X			NT''		V
Paíño europeo	<i>Hydrobates pelagicus</i>	X				VU	VU	si	LC
Págalo grande	<i>Stercorarius skua</i>			X			NE		LC
Págalo marino	<i>Stercorarius pomarinus</i>			X			NE		LC
Págalo parásito	<i>Stercorarius parasiticus</i>			X			NE		LC
Pájaro-moscón europeo	<i>Remiz pendulinus</i>				X		NE		LC
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>				X		NE		LC
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	X					NE		LC
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	X		X			NE		LC
Pardela balear	<i>Puffinus puffinus mauretanicus</i>			X			EN	si	CR
Pardela cenicienta	<i>Calonectris diomedea</i>			X		VU	EN	si	LC
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>		X	X	X		NE		LC
Pechiazul	<i>Luscinia svecica</i>		X	X	X		NE	si	LC
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>				X		DD		LC
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>		X	X	X		NE		LC
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>		X	X	X		NE		LC

Especie		Fenología				Categoría			
Nombre común	Nombre científico	Estival	Invernante	Paso	Sedentaria	Ley 7/1995	Libro Rojo	Anexo I 2009/147 CE	UICN
Pito real	<i>Picus viridis</i>				X		NE		LC
Porrón común	<i>Aythya ferina</i>			X			NE		V
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>				X		NE		LC
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>			X			NE		LC
Serreta mediana	<i>Mergus serrator</i>		X				NE		NT
Silbón europeo	<i>Anas penelope</i>			X			NE		LC
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>		X				NE		LC
Tarabilla europea	<i>Saxicola torquata</i>			X	X		NE		-
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>			X			NE		LC
Tarro blanco	<i>Tadorna tadorna</i>				X	IE	NT'		LC
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	X					VU	si	LC
Torcecuello euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>			X			DD		LC
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	X					VU		V
Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>		X				NT'		LC
Zarapito real	<i>Numenius arquata</i>		X	X			EN'		V
Zarapito trinador	<i>Numenius phaeopus</i>		X	X			NE		LC
Zarcero polígloa	<i>Hippolais polyglotta</i>	X		X			NE		LC
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>		X	X			NE		LC

Tabla 8. Catálogo complementario de aves detectadas en contexto de la zona de estudio en base a registros bibliográficos (se destaca en color verde las especies propias de poblaciones relevantes en el PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar). Fuente: elaboración propia.

Reptiles y anfibios

- Camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*) Anexo IV Directiva 92/43/CEE
- Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) UICN: preocupación menor
- Culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) UICN: preocupación menor
- Culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*) UICN: preocupación menor, Anexo IV Directiva 92/43/CEE
- Culebra viperina (*Natrix maura*) UICN: preocupación menor
- Eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), UICN: casi amenazado; Anexo IV Directiva 92/43/CEE
- Lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*); UICN: preocupación menor;
- Lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) UICN: preocupación menor;
- Lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*); UICN: preocupación menor;
- Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) UICN: preocupación menor
- Lagarto ocelado (*Timon lepidus*); UICN: casi amenazado
- Rana verde (*Rana perezi*) UICN: preocupación menor, Anexo IV Directiva 92/43/CEE
- Salamandrina común (*Tarentola mauritanica*), UICN: preocupación menor
- Salamandrina rosada (*Hemidactylus turcicus*), UICN: preocupación menor
- Sapo corredor (*Bufo calamita*). UICN: preocupación menor, Anexo IV Directiva 92/43/CEE

Peces

- Gambusia (*Gambusia affinis*)
- Fartet (*Aphanius iberus*) UICN: en peligro de extinción; Anexo II Directiva 92/43/CEE. Ley 7/95: en peligro de extinción
- Anguila (*Anguilla anguilla*) UICN: en peligro crítico; Anexo II Directiva 92/43/CEE. Ley 7/95: pescable
- Mújol (*Mugil spp.*)

Mamíferos

- Conejo (*Oryctolagus cuniculus*). UICN: casi amenazado, Ley 7/95: cazable
- Erizo moruno (*Alerix algirus algirus*) UICN: preocupación menor; Anexo IV Directiva 92/43/CEE
- Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) UICN: desfavorable; Anexo II Directiva 92/43/CEE
- Murciélago enano (*Pipistrellus mediterraneus*) Anexo IV Directiva 92/43/CEE
- Murciélago ratonero o patudo (*Myotis capaccinii*) UICN: desfavorable; Anexo II Directiva 92/43/CEE; Ley 7/95: vulnerable
- Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) UICN: desfavorable; Anexo II Directiva 92/43/CEE. Ley 7/95: interés especial
- Murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*) UICN: desfavorable; Anexo II Directiva 92/43/CEE. Ley 7/95: interés especial
- Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) UICN: desfavorable; Anexo II Directiva 92/43/CEE. Ley 7/95: interés especial
- Musaraña común (*Crocidura russula*), UICN: preocupación menor
- Rata común (*Rattus norvegicus*)
- Ratón moruno (*Mus sptretus*)

5.6. ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS.

Además de los hábitats inventariados, merece ser expuesta la presencia de flora exótica invasora, principalmente en la zona dunar.

El vigente PORN del parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, del año 1.995, ya definía la siguiente lista de especies exóticas invasoras en su

Artículo 22: Normas para las especies vegetales protegidas:

"(...) 3. Tendrán la consideración de "especies exóticas de eliminación deseable", las siguientes:

Agave sp.pl.

Carpobrotus acinaciformis

Carpobrotus edulis

Pittosporum tobira

Eucalyptus sp.pl.

Nicotiana glauca

Para estas especies, y otras que en su caso lo exigieran, se desarrollarán planes específicos de control de su expansión, para su eliminación gradual y su sustitución por especies autóctonas, dentro del Plan Sectorial de Conservación y Restauración de los Valores Naturales y Culturales propuesto por el presente PORN".

Las cuatro especies principales detectadas en la zona de estudio, atendiendo a su difusión y potencial invasor, son las siguientes:

Carpobrotus acinaciformis

Carpobrotus edulis

Agave americana

Cylindropuntia sp

Además, en los trabajos que viene desarrollando el proyecto Life Salinas, se han identificado complementariamente la presencia de otras especies alóctonas tales como:

Arundo donax

Lantana cámara

Yucca sp

El género *Carpobrotus sp*, comúnmente conocida como Hierba del cuchillo, uña de gato, uña de león, se citó por primera vez en España en Galicia, en el año 1900. Produce gran impacto en dunas, arenales, roquedos y acantilados costeros, y su carácter invasor agresivo, con clara tendencia a aumentar rápidamente sus poblaciones si no son controladas le ha valido para estar incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras de Flora.

Sus principales impactos y amenazas sobre los hábitats son la invasión de playas y roquedos de la costa, donde compite de forma agresiva con la vegetación natural hasta eliminarla, produciendo modificaciones del hábitat al alterar la estructura y abundancia de especies nativas. Produce un efecto de concentración y acumulación de sales en el suelo, disminuyendo la disponibilidad de nutrientes y alterando el pH del substrato (Sanz-Elorza et al, 2004).

Sus principales impactos y amenazas sobre las especies son los asociados a la formación de densas alfombras monoespecíficas que tapizan el suelo casi por completo, desplazando a las especies nativas de dunas costeras tales como *Pancratium maritimum*, *Lotus creticus*, *Ammophila arenaria*, *Crucianella maritima*, *Malcolmia littorea*, etc. Sus densos mantos disminuyen la luz incidente en el suelo y la germinación de especies autóctonas. También compite por los polinizadores con las especies nativas, generando un menor reclutamiento de estas especies autóctonas. Las densas alfombras que pueden llegar a presentar disminuyen el transporte de arena y producen una alteración en la dinámica natural costera.

El método de control y erradicación más utilizado ha sido la retirada manual de las plantas en las zonas invadidas, seguida de una reintroducción de especies nativas. La presencia de una vegetación natural previa densa y bien establecida es la mejor medida

preventiva, ya que *Carpobrotus edulis* apenas prospera a la sombra (Sanz-Elorza et al, 2004).

Como métodos químicos (no recomendados en las playas de La Llana dado el valor ambiental del enclave) se ha empleado con éxito el glifosato, aplicado en invierno, que es cuando la mayoría de las especies autóctonas se encuentran en reposo (Sanz-Elorza et al, 2004). En el control químico de la planta se ha utilizado glifosato al 2% y han resultado eficaces los tratamientos. En Asturias (De la Torre y Álvarez, 1999) se llevó a cabo una experiencia de erradicación de *Carpobrotus* con Roundup Plus.



Imagen 107. Duna en La Llana colonizada por *Carpobrotus sp.*. Se observa como el denso manto ha fijado la duna, impidiendo la evolución de la misma, así como el crecimiento de especies autóctonas.

La pita (*Agave americana*) se encuentra ampliamente naturalizada por todas las provincias litorales mediterráneas y suratlánticas, desde Gerona hasta Huelva, Baleares, Canarias, por las zonas bajas de Andalucía y Galicia, y más rara en enclaves abrigados de Extremadura, Aragón, País Vasco, Castilla-La Mancha y Madrid. Fue introducida en Europa, a través de España, en el siglo XVI, primero como planta ornamental y después como planta textil para la obtención de fibras bastas. Es una especie cuyo comportamiento invasor está claramente demostrado en diversas regiones del mundo, desde el sur de Estados Unidos a las islas del Pacífico, Australia (Queensland), Sudáfrica y la cuenca mediterránea (desde Portugal hasta Asia menor, incluidas las principales islas. Sus Impactos y amenazas sobre el hábitat se basa en que puede hacerse localmente dominante en comunidades nitrófilas que invaden playas y dunas, reduciendo la biodiversidad nativa. Sus principales impactos

sobre las comunidades se deben a que son tan densas que llega a desplazar a las especies autóctonas de arenales costeros por competencia del espacio y alteración del medio. Puede competir con las especies nativas por los escasos recursos presentes en las dunas, y produce amplia sombra con sus grandes hojas, desplazando las especies autóctonas. Sus brotes rizomatosos pueden alterar el estado de nutrientes del suelo. En Isla Grosa (Murcia), se ha citado que *Agave americana*, entre otras especies exóticas invasoras, compite con las autóctonas *Lycium intricatum* (Solanaceae), *Salsola spp.* (Chenopodiaceae) y *Withania frutescens* (Solanaceae);

El control de *Agave americana* se realiza principalmente mediante una combinación de métodos físicos y químicos. Las plántulas son normalmente eliminadas a mano, mientras que las plantas de mayores dimensiones pueden ser tratadas de forma manual o química. Un tratamiento químico efectivo incluiría corte a un nivel muy cercano de la superficie con pincelado o inyección de herbicida inmediato sobre el tocón, siendo necesario el seguimiento y revisión del tratamiento, especialmente para las plantas de mayor tamaño. Hasta el momento no existe referencia de parásitos utilizables en lucha biológica para su control. En lo que respecta a herbicidas, tampoco se ha señalado ninguna materia activa ni ningún producto comercial de manera específica para la especie. La retirada manual o mecánica de las plantas donde se produzcan invasiones parece, en principio, el método de control más adecuado (máxime dado el enclave ambiental que suponen los arenales de las playas de La Llana), aunque para que sea efectivo deben eliminarse todos los rizomas, lo que no siempre es sencillo.



Imagen 108. Duna en La Llana colonizada por *Agave americana*, con presencia también de *Carpobrotus sp*

Por último, respecto a la presencia de chumbera retorcida (*Cylindropuntia sp.*), cabe destacar entre sus principales impactos y amenazas sobre el hábitat la competencia con las especies autóctonas por lo que puede provocar alteraciones en el patrón de la sucesión natural de las especies nativas. Sus principales impactos sobre las especies se deben a que sus espinas pueden herir a los herbívoros salvajes. En la Comunidad Valenciana se han encontrado aves y pequeños mamíferos literalmente empalados. *Cylindropuntia rosea* coloniza en algunos lugares hábitats prioritarios ricos en endemismos, compitiendo directamente por el espacio con plantas incluidas en el anexo II de la Directiva Hábitats, como es el caso de *Sideritis glauca*, un rabo de gato endémico. Los principales impactos sobre los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural se deben, por ejemplo, a que especies del mismo género como *Cylindropuntia tunicata* puede resultar peligrosa para el ganado debido a sus fuertes espinas, impacto que también se cierne sobre la salud humana por el mismo motivo.



Imagen 109. *Carpobrotus sp.* y chumbera retorcida (*Cylindropuntia sp.*) en acceso norte a las playas de La Llana

La eliminación de las especies exóticas invasoras, si bien inicialmente era una actuación contemplada dentro de la actualización del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, finalmente se ha ejecutado dentro del proyecto LIFE Salinas, abarcando todo el ámbito de las Playas de La Llana objeto del proyecto. Las labores de

retirada de flora exótica invasora dieron comienzo en el mes de julio de 2019, no obstante a lo cual, y como más adelante se verá, el proyecto guarda una partida presupuestaria destinada a revisar la propagación de especies exóticas invasoras debido al elevado potencial colonizador y dificultad de total erradicación.



Imagen 110. Voluntarios retirando manualmente *Carpobrotus edulis* junto acceso norte a las playas de La Llana. Fuente: <https://lifesalinas.es/>

5.7. PRINCIPALES PROCESOS ECOLÓGICOS EN LA ZONA DE PROYECTO Y SU ENTORNO.

5.7.1. Dinámica sedimentaria.

La franja litoral mediterránea al norte de Cabo de Palos, en términos generales, constituye una costa de acumulación, mientras que al sur está dominada por la erosión, con los matices que suponen las modificaciones locales de la dinámica sedimentaria, como la que se da al norte y sur del puerto de San Pedro del Pinatar. De manera general, en la costa mediterránea se crea un transporte neto de sedimento en dirección sur, por lo que los sedimentos que proceden de los aportes del río Segura son arrastrados hasta La Manga y constituyen la principal fuente de alimentación de los sistemas dunares de San Pedro del Pinatar y La Manga (a mediados del siglo pasado se llegaron a estimar de manera puntual aportes de hasta 80.000 m³ de sedimento), a los que hay que añadir los sedimentos procedentes de las ramblas ubicadas al norte, de la erosión de los relieves costeros, y los sedimentos organógenos, generados por la destrucción de fauna y flora marina. Como ya

se vio en anteriores apartados de este documento, la existencia del puerto de San Pedro del Pinatar altera esta dinámica.

La dinámica sedimentaria natural del litoral regional ha sufrido modificaciones en la historia reciente a raíz de una serie de actuaciones que han favorecido un activo proceso erosivo, entre las que destacan, la regulación del caudal del río Segura, que ha provocado una drástica disminución de aportes de origen fluvial; la construcción de puertos (en especial el puerto de San Pedro del Pinatar en 1954), cuya presencia supone un obstáculo en el transporte sedimentario a lo largo de la línea de costa; la ocupación física del sistema dunar por el desarrollo urbanístico, especialmente en La Manga; y el relleno de tierras para la construcción de nuevas playas y paseos marítimos.

5.7.2. Balance hídrico.

El aislamiento del Mar Menor con respecto al Mediterráneo, junto con las condiciones ambientales extremas, generó en la laguna una serie de comunidades dominadas por especies que toleran alta salinidad y temperatura. Sin embargo, las conexiones de la laguna con el Mediterráneo eliminan o suavizan alguna de las grandes barreras biológicas, como la alta salinidad o las temperaturas extremas. Este proceso se ve incrementado con la apertura del canal del Estacio, produciéndose una mayor entrada de agua del Mediterráneo y modificando considerablemente las condiciones físicas y biológicas, proceso que se conoce como “mediterrenización”, lo que tiene como consecuencia, además, la entrada de nuevas especies a la laguna. Algunas de estas especies actúan como invasoras compitiendo con las especies existentes y, por consiguiente, transformando el paisaje sumergido y generando una pérdida de singularidad. Un ejemplo de este proceso lo constituyen las medusas *Cotylorhiza tuberculata* y *Rhizostoma pulmo*, que penetraron en la laguna a mediados de la década de los 80. La actual alteración de la dinámica litoral ocasionada por el puerto de San Pedro del Pinatar está ocasionando, por la erosión de la playa de La Llana y el transporte del sedimento en dirección sur, la colmatación de la gola de las Encañizadas, que suponen de una zona de conexión natural entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo.

5.7.3. Naturalización de usos antrópicos.

La explotación histórica de la zona de salinas, ahora modernizada respecto antaño para optimizar la producción de sal, además de condicionar el paisaje y usos existentes al oeste de la barra dunar de La Llana, ha acabado por ser una zona de crucial importancia ambiental, ya que las lagunas salineras y motas entre ellas ofrecen a muchas especies de aves el entorno adecuado para su reproducción y descanso en pasos migratorios. La importancia de las salinas es tal que, actualmente, la empresa explotadora de las mismas en colaboración con la Universidad de Murcia, el Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia están desarrollando el proyecto Life Salinas cuyos objetivos son:

- Mejorar el estado de conservación de la gaviota de Audouin mediante el incremento de superficie de su hábitat y de la disponibilidad de alimento: el proyecto Life pretende remodelar el circuito salinero situado al norte de las Salinas y adecuar 1.800 metros de nuevas motas salineras, haciendo que la producción de sal se vea menos afectada por temporales. De esta forma se incrementa, el hábitat de nidificación de la gaviota de Audouin y de otras 7 especies nidificantes del Anexo I de la Directiva Aves: avoceta común, cigüeñuela común, chorlitejo patinegro, charrán común, charrancito común, charrán patinegro y pagaza piconegra.
- Mejorar la circulación hídrica de la charca de Coterillo mediante el acondicionamiento del canal de entrada de agua y la creación de un nuevo canal de salida. Así, se rehabilita un hábitat para la congregación y alimentación de la gaviota de Audouin, además de recuperar la población de fartet y favorecer a 5 especies de murciélagos del anexo II de la Directiva Hábitat. También es importante para la invernada, migración y nidificación de 32 especies de aves del Anexo I de la Directiva Aves.
- Controlar las especies vegetales exóticas-invasoras de todo el espacio protegido, que afectan a los hábitats prioritarios 1510* y 2250*: *Agave americana*, *Carpobrotus acinaciformis*, *Eucaliptus camaldulensis*, *Nicotiana glauca* y *Myoporum acuminatum*, favoreciendo indirectamente a otros 12 hábitats del Anexo I de la

Directiva Hábitat.

- Establecer un acuerdo de custodia del territorio a largo plazo con Salinera Española, para el desarrollo de acciones de conservación de 2 hábitats prioritarios (1510* y 2250*), la gaviota de Audouin y otras especies y hábitats de la legislación europea.
- Poner en valor los servicios ecosistémicos, aumentando la producción y calidad de la sal.
- Diseñar e implementar un certificado de calidad y protección ambiental para la sal de las Salinas, especialmente de aquellas incluidas en la Red Natura 2000.

5.7.4. Estructura y complejidad de hábitats.

La fanerógama marina *Posidonia oceanica*, a pesar de su lento crecimiento, se caracteriza por la formación de grandes praderas que aumentan el espacio habitable favoreciendo un incremento de la biodiversidad. Las praderas de la Región pueden tener su origen hace más de 1.000 años.

Se ha demostrado que las praderas someras juegan un importante papel como zonas de puesta y cría para muchas especies. Además, existen indicios de que otras zonas protegidas de un intenso hidrodinamismo, o zonas con geomorfología compleja con presencia de hitos rocosos, puedan servir de refugio para muchas especies y juegan un importante papel como zonas de cría.

También las estructuras microrrecifales de *Dendropoma petraeum* y *Dendropoma lebeche* constituyen el hábitat de multitud de especies mediolitorales.

Los cambios temporales de la estructura de la comunidad varían según la escala, existiendo cambios diarios, como las migraciones nictemerales del plancton, o cambios estacionales.

A la complejidad de hábitats marinos sobre fondos sumergidos y estrán de la playa de La Llana se suma la existencia de hábitats dunares, de compleja estructura y gran valor, sobre los cuales recaen como principales presiones la erosión del borde costero e irrupción de la dinámica litoral que proveía de arena la zona desde latitud norte, subida del nivel del

mar consecuencia del cambio climático, la proliferación de especies exóticas invasoras, y el uso no ordenado de la zona dunar por parte de la ciudadanía.

5.7.5. Localización de frontera biogeográfica marina de la Región de Murcia.

La Región de Murcia se incluye en un sector biogeográfico de transición entre el mar de Alborán y el mar Balear y Tirreno. Esta zona presenta una gran diversidad específica, tanto en las comunidades pelágicas como en las neríticas, por la coexistencia de especies atlánticas y mediterráneas; además confluyen en ella el poblamiento septentrional característico de las costas europeas y el meridional correspondiente a las costas africanas. Las peculiares condiciones de temperatura (una de las zonas más cálidas del Mediterráneo occidental) e hidrodinamismo, le dan al litoral un carácter de frontera biogeográfica.

La zona de Cabo de Palos constituye una barrera física que frena la masa de agua que entra desde el estrecho de Gibraltar procedente del Atlántico y cambia su dirección hacia el Este, lo que provoca bruscas diferencias en el régimen de corrientes, la salinidad y la temperatura del agua. Así, las masas de agua al norte de Cabo de Palos (donde se localiza la zona de proyecto) son típicamente mediterráneas (más cálidas y densas), mientras que las encontradas al sur de este punto tienen mayor influencia atlántica. Es una de las fronteras ambientales más importantes del Mediterráneo occidental.

Tiene importancia en la distribución de especies alóctonas que se aclimatan al sur de esta barrera.

En el ámbito terrestre, los espacios protegidos tales como las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar están caracterizados por un alto porcentaje de especies vegetales y asociaciones endémicas del sudeste peninsular, así como por una elevada representación de elementos florísticos únicos en el continente europeo.

5.7.6. Introducción y proliferación de especies.

La introducción voluntaria y/o accidental de especies alóctonas se ha reconocido como una de las mayores amenazas actuales para la biodiversidad, ya que provocan la alteración y/o eliminación de hábitats, el desplazamiento de especies nativas y, por tanto,

la modificación de la estructura y composición natural de las comunidades, la afección a ciertas actividades humanas como la pesca. En el medio sumergido regional se han identificado diversas especies alóctonas invasoras, entre las que destaca el cnidario *Oculina patagonica*, que si bien no se ha identificado en la zona de proyecto dentro de los trabajos de cartografía bionómica realizados, presenta por ejemplo grandes manchas en zonas tan emblemáticas como el archipiélago de Islas Hormigas; el alga *Caulerpa racemosa*, procedente del Indopacífico, presente en el límite inferior de la pradera de *Posidonia oceanica* y en la comunidad de maërl existentes en los fondos detríticos de Calblanque y que desde entonces ha recubierto importantes superficies de fondos sedimentarios y rocosos comprendidos entre punta de La Azohía y cabo Tiñoso, cabo Negrete, cabo de Palos, bajos de Piles, bajo de Dentro, bajo de El Mosquito, islote de El Hormigón, isla de La Hormiga, isla Grosa y en la parte norte de La Manga; y el alga *Asparagopsis taxiformis*, localizada en el NE de la isla Grosa. Otras especies exóticas citadas en la franja litoral y con potencial existencia o distribución a futuro en la costa donde se ubica la zona de proyecto son *Asparagopsis armata*, *Lophocladia lallemandii*, *Percnon gibbesi*, *Aplysia dactylomela*, *Hermodice carunculata*, *Bursatella leachii*, *Fulvia fragilis* y *Botrylloides leachii*.

En el ámbito terrestre son destacables los efectos de la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), especie autóctona pero cuya proliferación conlleva graves consecuencias para las poblaciones de gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) existentes en el entorno de la zona de proyecto; y los efectos sobre hábitats dunares de especies vegetales como *Opuntia spp.*, *Agave americana*, *Carpobrotus spp.*, *Cylindropuntia spp.*, etc.

5.7.7. Cambio climático.

En la zona de proyecto los efectos del cambio climático (principalmente elevación de la temperatura tanto en la zona continental como marina) puede afectar a las comunidades existentes mediante la proliferación de especies exóticas invasoras (EEI) que compitan con las especies autóctonas, y potenciación de las EEI ya existentes. Estos efectos se pueden ver agravados por la fragmentación de los hábitats existentes en la zona dunar y el retroceso del borde costero debido al aumento del nivel del mar y a la acción erosiva de las corrientes en La Llana. A nivel marino la principal afección es sobre la salud y

distribución de las praderas de fanerógamas marinas, especialmente *Posidonia oceanica*, por cambios en la temperatura y salinidad de las aguas, especie crucial por ser lugar de freza, refugio y alimentación de gran cantidad de especies, además de contribuir de un modo importante a la aportación de materia orgánica a la playa y proteger el frente costero de fenómenos erosivos gracias a los arribazones, así como mediante la rotura del frente de ola en distancias más alejadas al estrán de playa. Además, las praderas de *Posidonia oceanica* son el principal ecosistema marino mediterráneo sumidero de carbono.

En el futuro y a consecuencia de este incremento de la temperatura podrían ser necesarias actuaciones dirigidas a la regeneración de hábitats y poblaciones. Estas intervenciones son complejas, en muchos casos inviables y siempre limitadas a escalas espaciales muy reducidas.

5.7.8. Conectividad ecológica.

La conectividad viene definida por la capacidad de mantener los flujos ecológicos, claves en el funcionamiento de los ecosistemas, y las conexiones entre las diferentes áreas o elementos.

Entre estos flujos destacan: en la zona de proyecto los movimientos migratorios de aves.

La Directiva Hábitats determina en sus artículos 3 y 10 que los Estados miembros se esforzarán, cuando lo consideren necesario, por mejorar la coherencia ecológica de Natura 2000 fomentando la gestión de los elementos del paisaje que resulten esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres.

Según la Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, el mantenimiento de la conectividad ecológica del territorio es indispensable para el funcionamiento y la coherencia de la Red Natura 2000, estableciendo la necesidad de fomentar desde el marco de las políticas medioambientales y de ordenación territorial la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos del paisaje y áreas territoriales que resultan esenciales o revistan primordial importancia para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora silvestres, además de adoptar las medidas

necesarias para evitar el deterioro o la contaminación de los hábitats fuera de la Red Natura 2000.

En el ámbito de la zona de proyecto la estructura paisajística y los estanques salineros se muestran clave en los movimientos migratorios, y son frecuentados por una gran diversidad de avifauna invernante. El sistema que conforma la laguna del Mar Menor y sus humedales periféricos, junto al Parque Regional “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar”, otorga gran importancia para la conectividad ecológica a escala nacional e internacional. Su ubicación en la trayectoria de las rutas migratorias hace que cada año lo utilicen miles de aves, por lo que su función como zona de invernada, migración, alimentación, descanso y nidificación resulta trascendente para la conservación de las aves. Numerosas especies de aves realizan largos viajes migratorios: unas crían en estos humedales en primavera-verano y migran una vez terminado el verano hacia los cuarteles africanos; otras aparecen en otoño procedentes del norte de Europa y se quedan durante todo el invierno y otras permanecen todo el año. Cabe destacar las concentraciones en invierno de *Podiceps nigricollis* (zampullín cuellinegro), *Mergus serrator* (serreta mediana) y *Tadorna tadorna* (tarro blanco) y, durante el periodo estival, el número de parejas nidificantes de este último, *Larus genei* (=Chroicocephalus genei) (gaviota picofina), *Sterna hirundo* (charrán común) y *Sternula albifrons* (charrancito común).

A una escala más local, caben destacar los desplazamientos de las aves entre el Parque Regional “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar”, el Mar Menor y los humedales que bordean la laguna (Playa de la Hita, Los Narejos, Lo Poyo, Marina del Carmolí, Los Urrutias, Salinas de Marchamalo) o están próximos a la misma (Salinas del Rasall); también con los humedales del sur de la provincia de Alicante. Así mismo, la conexión entre estas zonas húmedas se muestra en aquellas especies que con el paso de los años van cambiando la ubicación de sus colonias de cría. Es el caso, por ejemplo, de *Larus audouinii* (=Ichthyæetus audouinii) (gaviota de Audouin) y *Larus genei* (=Chroicocephalus genei) (gaviota picofina), especies que, antes de criar en el Parque Regional, lo habían hecho en otras áreas de la Región de Murcia o de la provincia de Alicante.

En el caso de los quirópteros los procesos de conectividad ambiental juegan asimismo un importante papel en su conservación. La única gran colonia de murciélagos

conocida en la Comarca del Mar Menor es la presente en el Cabezo Gordo, que se instala a mediados de junio y caza y se nutre principalmente en el Parque Regional “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” y en el resto de humedales del Mar Menor, destacando la presencia de *Miniopterus schreibersii* (murciélago de cueva). Esta especie se considera migradora y es la que mayores desplazamientos realiza, de varias decenas de kilómetros. Por otro lado, *Myotis capaccinii* (murciélago ratonero patudo) es la especie con mayor requerimiento de hábitat acuático con vegetación en el entorno de la colonia.

En el ámbito marino, si bien este medio goza de una alta conectividad “per se”, diversos factores derivados de la influencia antrópica, como la construcción de infraestructuras o la reducción de la superficie y fragmentación de hábitats, están conllevando problemas de aislamiento poblacional que pueden conducir a la desaparición paulatina de una especie comenzando por los fragmentos más pequeños.

Por otra parte, existen en la zona de proyecto y su entorno espacios protegidos con continuidad directa entre sí: la ZEPA y ZEC “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” tiene continuidad directa con la ZEPA y ZEC “Mar Menor”, con la ZEC “Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia”, y con la ZEPA “Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos”.

Por otro lado, la gola de las Encañizadas, canal natural de comunicación entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo es el vehículo soporte de los procesos de intercambio entre estos sistemas, poseen un importante papel en las migraciones de multitud de especies y, por tanto, en el flujo genético, así como en la producción pesquera de la laguna. Los elementos del paisaje que pueden desempeñar un papel importante en la conectividad, en el contexto de la zona de proyecto, son principalmente los espacios sin transformación urbana existentes.

5.8. USOS DEL SUELO Y ACTIVIDADES EXISTENTES.

El principal uso existente en las zonas objeto de extracción, así como de aporte de arena es de tipo recreativo, mantenido durante todo el año y especialmente intenso durante el periodo estival al ser una zona de baño, frecuentada todo el año para la práctica del deporte.

Un análisis más amplio, deja patente los siguientes usos del suelo y actividades en el entorno inmediato de la zona de proyecto:

- Uso comercial salinero: Salinera Española.
- Uso comercial pesquero: puerto de San Pedro del Pinatar y zona de Las Encañizadas.
- Uso recreativo: playas de La Llana y de la Torre Derribada, y puertos deportivos de Marina de Salinas y Villa de San Pedro.
- Uso ambiental: contexto del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.

5.8.1. Explotación salinera.

El uso salinero se remonta, quizá, a tiempos anteriores a la época romana. Se ha documentado como en el siglo XIII las charcas salineras pasan a ser propiedad de la Corona, manteniendo durante más de cinco siglos este derecho, y pasando a gestión privada hacia 1870. La actividad salinera en el entorno de la zona de proyecto abarca unas 500ha, y comprende tanto las distintas charcas como las instalaciones de acumulación y procesado de la sal.

El circuito salinero comienza con la entrada de agua desde el Mar Menor gracias a modernas bombas, cuya función fue realizada antaño por molinos (molinos de Quintín y La Calcetera) que a día de hoy se mantienen. Las primeras balsas, de significativa profundidad y salinidad muy similar a la del propio Mar Menor, actúan como reservorio de agua. En una etapa sucesiva el agua pasa a los denominados como estanques calentadores, donde la salinidad del agua se incrementa gracias a la evaporación. Finalmente, el agua pasa a los estanques cristalizadores, donde como su nombre indica, se produce la cristalización de la sal, y es en ellos donde se recolecta para posteriormente ser acumulada y procesada.

La recolección de la sal consiste en romper la placa salobre mediante técnicas mecánicas sin dañar el sustrato arcilloso que actúa como base impermeable, la retirada mediante tractores, y su acumulación para posterior procesado y distribución.



Imagen 111. Tipos de estanques salineros y circulación del agua. Fuente: *El Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Actividades humanas y conservación*. Gustavo A. Ballesteros Pelegrín.

2014

La actividad de la salinera además de su importancia para la economía local de un modo directo (entre 60-70 empleos directos¹⁴) e indirecto (facturación propia de la empresa), constituye un uso tradicional que define ambientalmente el parque regional y su avifauna. Tal y como la bibliografía consultada pone de manifiesto, la situación geográfica de las Salinas de San Pedro del Pinatar, en la trayectoria de rutas migratorias de aves, hace que su función ecológica sea trascendental para muchas poblaciones de aves que adaptadas a la dinámica de funcionamiento de las charcas salineras, utilizan el entorno en distintas épocas del año ya sea como residentes o migratorias: un total de 76 especies de avifauna llegan a hacer acto de presencia en la zona salinera en algún momento de su ciclo anual.

¹⁴ *El Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Actividades humanas y conservación*. Gustavo A. Ballesteros Pelegrín. 2014

5.8.2. La pesca en Las Encañizadas, y puerto pesquero de San Pedro del Pinatar.

El origen de la pesca tradicional realizada en la gola de Las Encañizadas parece ser de origen árabe, y se ha mantenido hasta a de hoy. Este antiguo arte de pesca se fundamenta en interceptar el paso de los peces entre el Mar Mediterráneo y el Mar Menor mediante la disposición de barreras denominadas “travesías”, fabricadas con cañas que se anclan en el fondo. Este arte de pesca tradicional, además de su importante valor patrimonial es selectivo, ya que permite que los alevines escapen entre los huecos de las cañas, y son solamente los ejemplares adultos los que se pescan, normalmente, cuando salen del Mar Menor en dirección al Mar Mediterráneo tras desovar. Las especies más representativas que se capturan con este curioso sistema de pesca son el mújol, la dorada, la lubina y el herrera o magre. El pescado procedente de las encañizadas posee un valor añadido respecto al pescado con otras artes de pesca menos selectivas y con menor carácter tradicional.

Respecto al puerto pesquero de San Pedro del Pinatar, si bien hay citas históricas anteriores, no es hasta el año 1954 cuando se construye la actual instalación portuaria, que a la postre como anteriormente ha quedado descrito, alteró la dinámica de las playas de la Torre Derribada y La Llana. La ampliación más significativa de la instalación portuaria fue acometida en el año 1986.

El puerto de San Pedro del Pinatar es el centro neurálgico de la cofradía de pescadores de similar nombre. El último dato disponible en el Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia, referido al año 2017, apunta a que la instalación portuaria es lugar de amarre de 73 embarcaciones pesqueras (el 43% de la flota pesquera de la Región de Murcia), dedicadas en su mayoría a las artes menores (60 embarcaciones), seguidas de arrastre (9 embarcaciones), cerco (3 embarcaciones) y palangre (1 embarcación).

Como es de imaginar debido a que casi la mitad de la flota pesquera de la Región de Murcia tiene como lugar de amarre el puerto de San Pedro, se trata de una instalación estratégica para el empleo (130 trabajadores en el año 2017, un 32,5% del total de

pescadores de la Región de Murcia) y la economía tanto local como regional (el valor del pescado subastado en el año 2017 en la lonja obtuvo un valor aproximado de 4,8M€).

5.8.3. Uso recreativo.

La benévola climatología local, la calidad de las aguas, y el aliciente que supone el alto grado de naturalización del entorno de las playas de La Llana al estar en un Parque Regional, derivan en una constante frecuentación y disfrute de las mismas por parte de la ciudadanía. Como es de esperar, aunque la zona tiene una destacada frecuentación durante todo el año, es durante los meses de verano cuando se registran la mayor afluencia a las playas con motivo de la temporada de baño, entre el 15 de mayo y el 30 de septiembre.

El acceso se realiza principalmente por la carretera de las salinas, que comunica el puerto de San Pedro del Pinatar con el casco urbano. Se trata de un acceso en buen estado, que dispone en la explanada del puerto de San Pedro del Pinatar de un parking bien acondicionado que facilita el estacionamiento, y desde el mismo, el acceso a la playa. Por desgracia, el alto grado de deterioro que padecen los primeros metros de la playa de La Llana debido a la erosión, motivan el que los veraneantes que quieran disfrutar de la zona se deban adentrar más en la playa en dirección sur, realizando en algunos casos este desplazamiento por la zona dunar con el consiguiente deterioro de las mismas. También se ha examinado un deterioro de las mismas por parte de aficionados a la fotografía y ornitología que acceden a las charcas salineras a través de las dunas, afectando a las mismas.

Otro punto de acceso a la zona, aunque menos frecuentado dado que no es posible el acceso en vehículo a motor, es la zona de Punta de Algas. Se accede principalmente a la zona mediante la carretera del Camino de Quintín, si bien hay quienes lo hacen paseando por la playa y recorriendo a pie y a veces en bicicleta, los casi 3 km que separan Punta de Algas del puerto de San Pedro.

Otro punto de marcado interés es la zona sur de la playa de Torre Derribada, al este de los edificios del IMIDA, superficie adscrita al puerto de San Pedro del Pinatar y empleada

por veraneantes como zona de aparcamiento de vehículos, aspecto que ha derivado en la eliminación de vegetación y compactación del terreno.

Además del uso propiamente recreativo de las playas (baño, paseo, y puntalmente incluso pesca surfcasting), destaca en la zona el negocio de la náutica recreativa. En efecto, dentro de la instalación portuaria de San Pedro del Pinatar existen dos instalaciones deportivo-recreativas: Marina de Las Salinas y Villa de San Pedro.

La dársena deportiva Marina de Las Salinas se encuentra en interior del Puerto de San Pedro, quedando emplazado en el ángulo suroeste. Se apoya en la dársena deportiva Villa de San Pedro, de la que constituye una ampliación mediante la prolongación de un dique al norte y la construcción de uno nuevo, de escollera, al sur. La dársena consta de tres pantalanés y varios muelles, lo que se traduce en la disponibilidad de 204 amarres, con una eslora máxima de 30 metros y un calado de 4,5 metros en bocana y 4 m en dársena. La concesión administrativa abarca desde el 01/08/2003 hasta el 01/08/2033.

La dársena deportiva Villa de San Pedro, se encuentra en la dársena interior del Puerto de San Pedro. Está constituida por un dique en forma de L y un contradique, teniendo la dársena forma cuadrangular. Dispone de cuatro pantalanés y varios muelles, lo que posibilita la disposición de 404 amarres, con una eslora máxima de 20 metros y un calado de 3 metros en bocana y en dársena. La concesión administrativa abarca desde el 26/11/1998 al 27/11/2026

Dentro del puerto de San Pedro, además de las propias instalaciones recreativas, existen pequeños negocios relacionados con el sector náutico y la restauración. Un ejemplo de la importancia económica de negocios entorno al sector náutico en la instalación portuaria de San Pedro del Pinatar es el inventario que se recoge en el documento *El Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Actividades humanas y conservación* redactado por Gustavo A. Ballesteros Pelegrín, en el año 2014. En dicho documento el autor identifica, con datos del año 2010, una veintena de negocios, los cuales en su inmensa mayoría se mantienen a día de hoy y a los que se suman otros, así como actividades de importancia regional y nacional como lo es la feria náutica anual que se desarrolla en la Marina de Las Salinas en el mes de mayo, y que pasa por ser la feria náutica más importante de la Región de Murcia.

5.8.4. Uso ambiental.

Además de los usos anteriormente señalados, si hay uno que trascienda sobre el resto y que simbolice la armonía de usos en la zona, es el motivado por la declaración del espacio protegido de los arenales y salinas de San Pedro del Pinatar como Parque Regional. Reclasificado por la Ley 4/92 de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia como Parque Regional, desde el año 1985 cuenta con un Plan Especial de Protección. El P.O.R.N. fue aprobado por Decreto nº44/1995, de 26 de mayo, y publicado en el BORM de 1 de julio de 1995. A esta declaración como parque regional se sumaron posteriormente las de otras figuras de protección de relevancia nacional e internacional, ya identificadas en el presente documento, que dejan patente la importancia ambiental de este enclave. Mediante el *Decreto n.º 259/2019, de 10 de octubre, de declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y de aprobación del Plan de gestión integral de los espacios protegidos del Mar Menor y la franja litoral mediterránea de la Región de Murcia*, se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del referido Parque Regional, que da desarrollo al PORN del año 1995.

A día de hoy, el parque regional cuenta con un centro de visitantes activo que mantiene una amplia cartera de actividades para toda la familia, además de impartir formación ambiental en aspectos relacionados con el parque. El centro de visitantes del parque regional, que da empleo directo a 5 personas, según su memoria anual de gestión correspondiente al año 2018, ha atendido a 15.511 visitantes, lo que supone un promedio de 51 visitantes al día. En la citada memoria anual de gestión se observa cómo, al menos desde el año 2014, la afluencia anual de visitantes es ascendente.¹⁵

La información de visitantes atendidos, y la distribución mensual de los mismos, sirve como un indicador de afluencia de los mismos:

¹⁵ http://www.murcianatural.carm.es/web/guest/centros-de-visitantes?p_p_id=20&p_p_lifecycle=1&p_p_state=exclusive&p_p_mode=view&_20_struts_action=%2Fdocument_library%2Fget_file&_20_folderId=5212380&_20_name=DLFE-50323.pdf

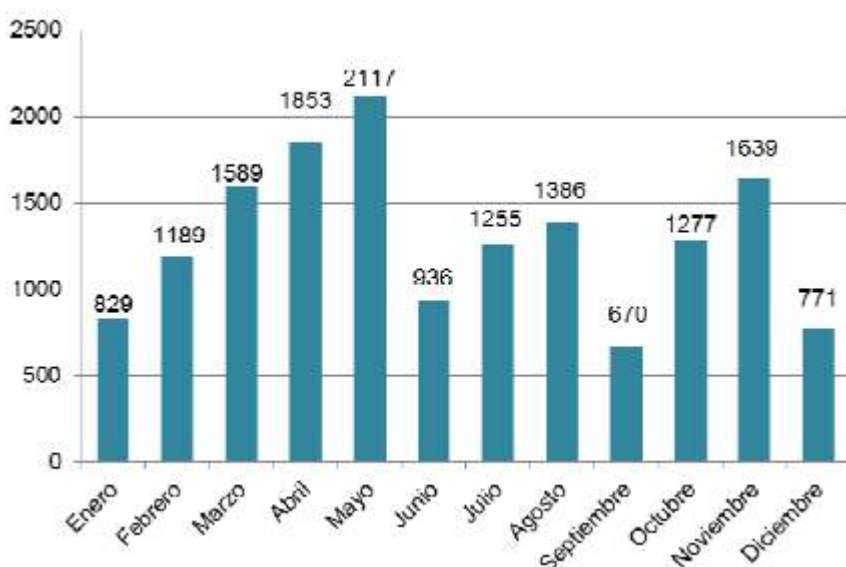


Imagen 112. Distribución anual del nº de visitantes atendidos en el punto de información del P.R. durante el año 2018. Fuente: *Memoria anual 2018 del PR Arenales y Salinas de San Pedro del Pinatar*.

Durante el año 2018, se atiende a un mayor número de visitantes durante los meses de marzo, abril, mayo y noviembre. Esto es debido, fundamentalmente, al elevado número de grupos que visitan el Parque Regional, ya sea participando en visitas guiadas o de manera libre. El 54% de los visitantes han sido de la Región de Murcia (de los cuales, el 11% procedían de los municipios del Parque Regional). Muchos de estos visitantes corresponden a grupos organizados, que se acercan al Centro para participar en visitas guiadas o en actividades especiales del Servicio de Atención al Visitante

Según se expone en la referida memoria anual 2018 de gestión del espacio protegido, la mayor parte de las consultas que se reciben in situ están relacionadas con la solicitud de material divulgativo (mapas, folletos, guías de flora y fauna), los valores naturales del Parque Regional, las actividades que se pueden realizar en el Parque Regional, y los servicios de uso público. También son frecuentes las consultas acerca de los valores culturales, los servicios turísticos y otros Espacios Naturales Protegidos.

A continuación, se extrae de la memoria anual de gestión correspondiente a 2018 las principales inquietudes de los visitantes al Parque Regional, las cuales son un valioso indicador de la percepción de parte de la ciudadanía que lo visita, en pro de aunar el desarrollo del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana del modo más armónico posible:

- *Valores naturales: El mayor porcentaje se refiere a fauna, en gran medida sobre las especies de aves que se pueden observar en el Parque Regional y, más concretamente, acerca de la presencia y localización del flamenco común.*

- *Valores culturales: En este apartado la mayoría de consultas se refieren a las salinas, en concreto sobre el proceso de extracción de sal y la posibilidad de comprar sal en el municipio. También son numerosas las consultas referentes a los antiguos molinos salineros y la pesca en Las Encañizadas.*

- *Normativa: La mayoría son consultas sobre medidas de gestión y cómo y dónde pueden solicitarse los permisos para realizar fotografías o visitar el Parque con grupos numerosos.*

- *Servicios de uso público: Las preguntas más frecuentes de este apartado se refieren al Centro de Visitantes (consultas sobre el horario, la ubicación o los servicios que ofrece) y a las visitas guiadas y actividades especiales, tanto los detalles como la formalización de la inscripción en las mismas.*

- *Servicios turísticos: Las consultas más frecuentes sobre este apartado se centran en las visitas guiadas organizadas por la Oficina de Información Turística de San Pedro del Pinatar, la oferta de restauración en el Parque Regional o su entorno más cercano, así como las empresas de alquiler de bicicletas.*

- *Actividades: La mayoría de consultas se centran en las rutas a pie para recorrer los senderos señalizados del Parque Regional.*

- *Material divulgativo: El mayor porcentaje se refiere a mapas y folletos temáticos, como la guía de fauna y flora.*

- *Otros Espacios Naturales Protegidos: El porcentaje más alto se refiere a consultas sobre cómo acceder o visitar otros espacios naturales protegidos, siendo aquellos por los que más preguntan el Mar Menor, fundamentalmente por el estado de sus aguas y las medidas que se están tomando de cara a su mejora ambiental, y el Parque Regional Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila, probablemente por su cercanía.*

- *Otros: Las consultas de este apartado son muy diversas, pudiendo incluir cualquier otra pregunta que no tenga cabida en los anteriores apartados, como por ejemplo, actividades de voluntariado en el Parque Regional, objetos perdidos o instalaciones como el Centro de Recursos Marinos.*

De la memoria anual de gestión correspondiente al año 2018 también se extrae información muy útil, como la conseguida mediante encuestas referida a los usos que el visitante efectúa en el Parque Regional: *Durante este año 2018, la actividad que más destaca es la de pasear y hacer senderismo, probablemente porque el Parque Regional dispone de varios senderos señalizados, siendo los recorridos de escasa pendiente y adecuados para todos los públicos. También las suaves temperaturas y la posibilidad de avistar aves durante la visita invitan a pasear durante todo el año. Debido a que la estación de verano se incluye en el periodo contabilizado, el baño en la playa es la segunda actividad más realizada, no obstante, continúan destacando otras actividades como fotografiar la naturaleza, realizar deporte, conocer los valores naturales y culturales del entorno, visitar el centro de información y los observatorios.*

5.9. PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL.

Debido a la importancia histórica de la zona costera donde se enclava el proyecto, existe gran diversidad de estudios sobre el patrimonio cultural existente.

Más allá de los evidentes valores que representan los usos tradicionales que en las cercanías de las playas de La Llana acontecen (extracción de sal, pesca destacando el arte de la encañizada), existen otros valores patrimoniales en la zona de proyecto y su entorno, que atendiendo a la bibliografía consultada¹⁶, son los siguientes:

- Molino de Quintín.
- Molino de la Calcetera.
- Viviendas y elementos arquitectónicos asociados a la explotación salinera.
- Encañizadas y edificaciones asociadas.
- Torre de la Encañizada.
- Torre Pinatar.
- Pecio romano de Punta de Algas.
- Pecio romano de San Ferreol.
- Pecio romano de la Torre Derribada.

¹⁶ *Bienes Culturales del Parque Regional Salinas y Arenas de San Pedro del Pinatar, Murcia.* Gustavo A. Ballesteros Pelegrín (2016).

- Fondeadero de El Mojón.
- Villa romana de La Raya.
- Villa romana del Salar.

La distribución geográfica de los elementos patrimoniales apuntados, es la siguiente:



Imagen 113. Patrimonio arquitectónico y arqueológico en el Parque Regional y su entorno. Fuente: *Bienes Culturales del Parque Regional Salinas y Arenas de San Pedro del Pinatar, Murcia*. Gustavo A. Ballesteros Pelegrín. 2016

Dado el ámbito del proyecto, los bienes culturales potencialmente afectados, son los siguientes:

- **Torre Pinatar:** edificación construida en el S. XVI y destinada a la protección de los pescadores de corsarios berberiscos. A día de hoy no existe, y no queda resto

alguno.

- **Pecios romanos de San Ferrol y de Punta de Algas:** En el entorno de la playa de Punta de Algas se encuentra un pecio romano de la primera mitad del siglo I a.C. en una zona colonizada por *Posidonia oceanica*. Son los restos de un barco romano de unos 25 metros de eslora, con una carga esparcida por una zona de unos 50x26 metros y entre 7- 10 metros de profundidad. En el yacimiento, localizado entre 1959 y 1960, se encontraron ánforas Lamboglia 2 con el tapón de cierre y sello del consignatario, cerámica campaniense C, mazo de madera, y plomo del caso de la nave (Mas García, J., “La nave romana de Punta de Algas”. Noticiario Arqueológico Hispánico, 13-14, 1969-70, pp. 402-427). Se considera un pecio de elevado interés arqueológico, y se conservan más de 500 piezas en el museo arqueológico de Cartagena ARQUA.

Frente a las playas de La Llana, en 1970, se descubre la existencia del pecio de San Ferreol. La embarcación romana, datada de la segunda mitad del siglo I a.C., era un mercante romano de unos 20 a 30 metros de eslora. En el pecio se localizó un magnifico cargamento de cerámica campaniense B, platos de pasta vítrea, objetos de hueso, ánforas Dressel 1B, 2-4, Beltrán III, Lamboglia 2 y piezas de arquitectura naval tales como clavos y fragmentos de madera. La excavación comenzada en el año 1979 finalizó cuatro años más tarde. En el Museo Nacional de Arqueología Subacuática de Cartagena y en el Museo de San Pedro del Pinatar, se exponen y conservan más de 5.000 fragmentos y piezas completas de ánforas, restos metálicos, y una importantísima vajilla (Mas, 1982 y Pinedo, 1996), por lo que se considera un pecio de elevado interés arqueológico.

A pocos metros del yacimiento de San Ferreol y entre los 2-7 metros de profundidad, se encuentra el yacimiento-escuela de La Barra. La excavación de 1987, planteada en 1982 por el Centro Nacional de Investigaciones Arqueológicas Submarinas para las prácticas universitarias de documentación arqueológica submarina subacuática, dio como resultado el hallazgo de material romano-republicano (siglo I a.C. a siglo I d.C.): ánforas Dressel 1B, cerámica campaniense B y *terra sigillata* aretina (Mas, 1982; Guerrero y Roldán, 1992 y Pinedo, 1996), por lo que se considera de elevado interés arqueológico.

En el año 2005, con motivo de la tentativa de ejecución de un proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, la mercantil ELSAMEX, S.A. contrata los servicios de la empresa Laboratorios Munuera, S.L., que a su vez subcontrata a la empresa Arqueología Integral para la realización de una prospección arqueológica submarina en la zona comprendida entre el dique sur del puerto de San Pedro del Pinatar y Punta de Algas.

La empresa que ejecutó la prospección arqueológica solicitó permiso para efectuar la misma al Servicio de Patrimonio Histórico de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia con fecha 28 de julio de 2005, permiso que se concedió mediante *Resolución de la Dirección General de Cultura por la que se concede permiso de prospección arqueológica submarina en proyecto de regeneración de la playa de La Llana de San Pedro del Pinatar*, con fecha 5 de agosto de 2005 (Nº Refª: CCE/DGP/SPH, Nº Expte.: 476/2004).

La prospección arqueológica, que se adjunta al presente estudio de impacto ambiental como anejo nº6, concluyó con la identificación de 3 puntos con materiales cerámicos dispersos. Los dos primeros puntos (los más importantes) apuntan a ser, debido a su localización geográfica, los conocidos pecios de La Barra y San Ferreol. El tercero de los puntos, apuntan las conclusiones de la referida prospección arqueológica, parece una zona de dispersión de materiales y no un pecio, atendiendo al oleaje, superficialidad de los hallazgos y por las condiciones generales del lugar.

5.10 PAISAJE.

El Convenio Europeo del Paisaje (Florenia, 20 de octubre de 2000), considera el paisaje como *“cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”*.

El enclave ambiental que representan las playas de La Llana y su entorno inmediato son un claro ejemplo de valor paisajístico en el cual los usos tradicionales (salinas y pesca en las encañizadas), los usos turísticos, recreativos (playa) y productivos (puerto de San Pedro del Pinatar y explotación salinera) y zonas protegidas de gran valor ambiental (sistema dunar) conviven en un delicado equilibrio.

La percepción paisajística está condicionada por factores tales como la geomorfología (condicionada por el sistema dunar y estrán de la playa), vegetación

(especialmente las bandas de vegetación dunar existentes entre el estrán de la playa y la zona de saladar colindante con las salinas) y elementos antrópicos (zona portuaria, explotación salinera, espigones de la zona portuaria...) que condicionan la concepción de “naturalidad” en el lugar, no siendo valorados por el observador de igual modo los usos tradicionales que aquellos no vocacionales o discordantes con las características de la zona.

El paisaje del conjunto de playas de La Llana se caracteriza por presentar un elevado grado de naturalidad, con relieves suaves de la zona dunar, texturas homogéneas y finas, y coloraciones donde predominan los ocre, beige y marrones claros, solamente alteradas de un modo natural por el sistema dunar donde la vegetación aporta tonos ocre, verdosos y grisáceos, y texturas más gruesas y heterogéneas. Por último, la zona sur del puerto de San Pedro ofrece tonos más homogéneos y estructurados debido a la presencia del dique sur del puerto, aparcamiento, e infraestructuras portuarias.

Desde la zona central de la playa, la amplitud visual es máxima hacia el E, NE y SE (horizonte marino) así como hacia el S (Punta de Algas, y más allá el antropizado extremo norte de La Manga, con posibilidad de ver incluso el faro de Cabo de Palos e Isla Grosa los días más despejados), moderada hacia el N (presencia de la infraestructura portuaria de San Pedro del Pinatar) y limitada hacia el oeste (relieves dunares).

La construcción del puerto de San Pedro del Pinatar en 1956, sumada a actuaciones de dudosa valía (extracciones de arena para regenerar playas del Mar Menor, afección a dunas, y retirada de arribazones de *Posidonia oceanica*), ha conllevado la alteración de la dinámica sedimentaria en la zona, produciendo la consabida regresión del borde costero, y con ello la erosión de la playa, especialmente al sur del puerto de San Pedro del Pinatar, lugar que posee el mayor potencial de vistas en la zona debido a su cercanía al aparcamiento de la zona portuaria.

Desde el punto de vista paisajístico, la zona de estudio consta de las siguientes unidades bien definidas:

1. Zona portuaria e inmediaciones a la misma. Se trata de la zona que posee el mayor potencial de vistas, al ser zona pública (exterior de la zona portuaria), de fácil acceso con vehículo, y con posibilidad de estacionamiento. Desde esta zona la ciudadanía accede a la zona dunar y de playa, y es precisamente la playa inmediata y por tanto con mayor potencial de vistas, la más

antropizada a la par que afectada por el fenómeno erosivo de la costa y el retroceso del borde costero. También se localiza al norte de la zona de proyecto el edificio del IMIDA, cerca del cual el proyecto de ejecución prevé la extracción de arenas para su posterior traslado a la playa de La Llana, distante a unos escasos 600m. Se trata de una playa natural con moderada frecuentación en verano y por tanto con un importante potencial de vistas en época estival.

2. Playa. Si bien no se trata de una playa urbana, posee una importante ocupación en los meses estivales, siendo la zona más frecuentada la inmediata al dique sur del puerto de San Pedro del Pinatar, y reduciéndose la ocupación en sentido sur hacia Punta de Algas, lugar donde repunta levemente la ocupación y potencial de vistas debido al acceso a esta zona desde el núcleo urbano de Lo Pagán mediante el paseo de Los Molinos (Camino Quintín). También experimenta una moderada ocupación en época estival la zona sur de la playa de la Torre Derribada, de la cual se pretende extraer la arena para alimentar la zona de La Llana. En la playa de la Torre Derribada, además, se encuentra el edificio del IMIDA, en torno al cual incluso se estacionan vehículos (en zona de playa) por parte de veraneantes.
3. Explotación salinera. De propiedad privada, esta zona atesora un uso tradicional que condiciona el paisaje. Su potencial de vistas es limitado desde la zona de playa, y más destacado desde el sistema de dunas, aunque dado que es una explotación comercial, su acceso es limitado.
4. Zona de dunas. Atesora los mayores valores ambientales de la zona emergida, especialmente a nivel de flora y fauna con varios endemismos y presencia de comunidades vegetales adaptadas al ambiente dunar. Posee una alta frecuentación, siendo ésta además uno de sus potenciales amenazas junto a la presencia de especies exóticas invasoras y los fenómenos erosivos potenciados por la construcción en los años 50 del puerto de San Pedro del Pinatar, el cual ha alterado la dinámica litoral y sedimentaria de la zona, y con ello, la génesis y evolución del sistema dunar en la zona, especialmente en el extremo norte del conjunto de las playas de

La Llana.

5. Saladar: se trata de una zona con un limitado potencial de vistas, localizada en terrenos comprendidos entre el frente dunar y las balsas salineras. El suelo, con presencia de costra salina y pequeños encharcamientos de agua según la época del año, queda salpicada por vegetación halófila de pequeño y moderado porte, que añade un contraste cromático desde el verde a los marrones y rojizos.

Desde el punto de vista de la protección paisajística, las unidades más sensibles son las correspondientes al sistema dunar y playa, es decir las más naturales, principalmente por la regresión y alteración de las mismas debido a la antropización del entorno. Es por este motivo que el proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana debe incidir en la protección y mejora de estos sistemas paisajísticos para conseguir su protección y puesta en valor, lo cual se consigue no solo con la regeneración de la playa, sino también con la estabilización de la misma y actuaciones puntuales en las dunas mediante mejora y potenciación de la vegetación, restauración de sendas, y actuaciones para mejorar la maduración y evolución de las dunas.

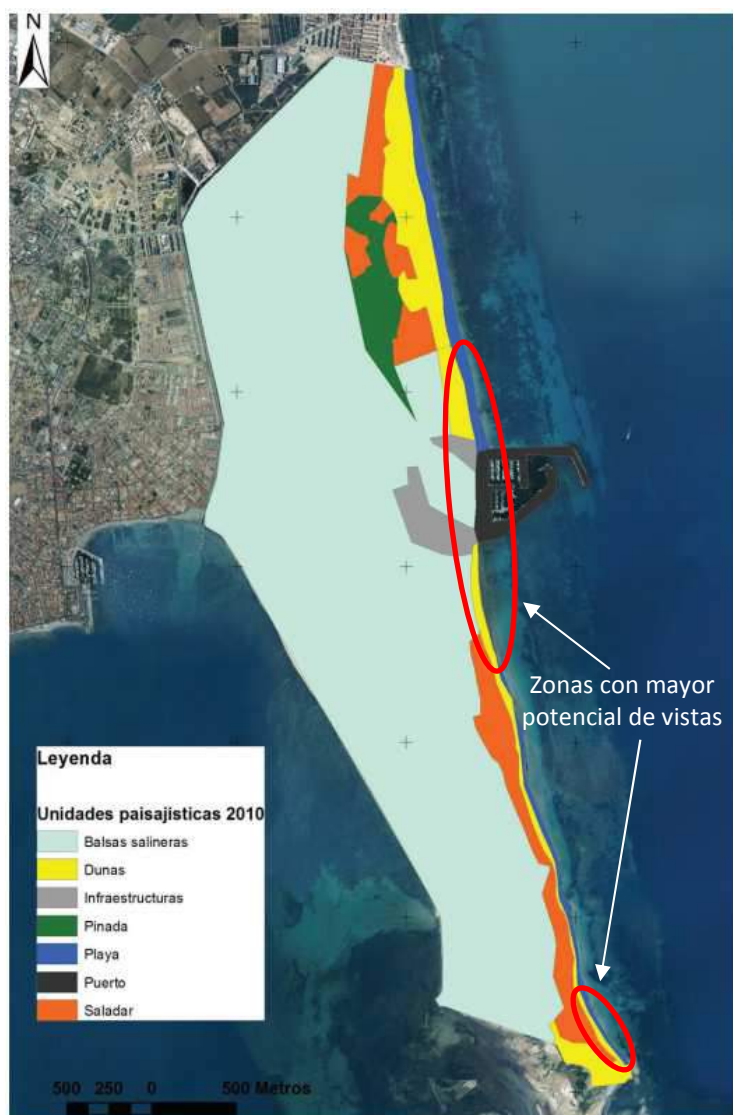


Imagen 114. Unidades paisajísticas y zonas de mayor potencial de vistas. Fuente: *El Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Actividades humanas y conservación*. Gustavo A. Ballesteros Pelegrín. 2014

6. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Para la identificación, cuantificación y valoración de impactos, se parte de los las acciones o componente del proyecto potencialmente generadoras de impacto, y se analiza el modo en que las mismas pueden afectar a los elementos receptores de impacto (el medio y sus relaciones entre distintas biocenosis y biotopos) a través de los mecanismos generadores de impacto.

Una vez identificados los impactos, deben evaluarse desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo a efectos de discernir las afecciones que el desarrollo del proyecto y su ciclo de vida tendrá a corto, medio y largo plazo en la zona de estudio.

6.1. ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO.

Son las actuaciones u operaciones básicas de obra. El proyecto de ejecución reconoce las siguientes:

6.1.1. Acciones generadoras de impacto en fase de construcción.

- Extracción de materiales (escollera y arena). En la extracción y preparación de áridos en cantera para la escollera y material todo uno se generarán principalmente ruidos, emisión de polvo, y alteración de la geomorfología y paisaje. Dado que el proyecto de ejecución se ciñe al empleo de canteras legalizadas desde el punto de vista ambiental, se entiende que los impactos en origen para la escollera están controlados, y por tanto los impactos en origen relacionados con la consecución de escollera están tratados por las medidas mitigadoras, correctoras y compensadoras de las canteras y controlados por su Programa de Vigilancia Ambiental. Respecto a las arenas, la consecución de las mismas mediante retroexcavadora y camiones en la playa de Torre Derribada para su transporte conllevará la generación de ruido y resuspensión de finos en el aire. De abarcar la operación de extracción los primeros metros del estrán de la playa, podría incrementarse la turbidez en el estrán de la playa y primeros metros de playa sumergida. De igual modo, podría afectarse por

movimientos de tierra o tránsito de maquinaria a superficies con presencia de hábitats de interés comunitario en el límite oeste del polígono de extracción, dentro de la zona catalogada por el PRUG vigente como de “conservación prioritaria”. La arena será cargada en camión y transportada directamente a la playa de La Llana, acumulándose en caso de ser necesario, en el parking de la playa de Torre Derribada. La obtención de arenas procedentes de la playa de la Torre Derribada, su posible acumulación, transporte y vertido en la playa de La Llana, generará ruido, emisiones a la atmósfera (suspensión de material particulado y humos de la maquinaria) y aportaciones de finos a las aguas (tanto en la zona de extracción como de vertido de arenas). Esta obtención de la arena podría provocar como efecto más destacado el incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua, si bien esto último se considera poco probable. También es de esperar una afección sobre la comunidad de avifauna que utiliza los primeros metros de playa seca y estrán para la obtención de alimento, principalmente la avifauna limícola.

- Transporte de materiales (material todo uno y escollera / arena). El transporte de la escollera y material todo uno desde la cantera a la zona de proyecto se realizará por carretera, y posteriormente una parte de la misma será transportada a Punta de Algas mediante camión por la carretera de Camino Quintín. El material todo uno de cantera se vierte directamente desde camión en el núcleo del espigón mientras que la escollera destinada al espigón norte, se descargará y acopiará en la zona de playa seca más próxima a la zona de trabajo. Respecto a la arena, tras su extracción será directamente cargada y transportada en camión a la playa de La Llana para vertido y reparto según el plan de obra una vez dispuesto el dique que protegerá la aportación de arena de las corrientes y temporales. Los principales efectos en estas fases constructivas se asocian a ruidos, emisión de gases de combustión y material particulado, y compactación de las zonas arenosas de la playa por donde transite la maquinaria.
- Colocación de material todo uno y escollera / vertido de arena. En estas operaciones la maquinaria utilizada generará ruidos y emisión de gases de combustión. Hay que

tener en consideración que, en estas labores, se producirá el vertido al agua de los finos presentes en la arena y en los bloques de escollera. Este lavado de finos dará lugar a un incremento de la turbidez del agua que podría afectar a las especies más próximas y sensibles (fanerógamas submarinas y organismos filtradores) e incluso podría dar lugar a cambios de la calidad química del agua.

- Vertido accidental de hidrocarburos. Durante las operaciones descritas anteriormente se puede llegar a producir el vertido accidental de aceites, lubricantes, refrigerantes... tanto en medio terrestre como marino, si bien se le debe conceder una baja probabilidad de ocurrencia si la maquinaria de obra lleva un adecuado mantenimiento. Los vertidos accidentales más preocupantes son los que pueden afectar a las comunidades litorales en caso de acontecer en zonas inmediatas al mar o en las zonas de playa, mientras que, de acontecer en otro lugar, como el grueso de la zona está hormigonado/asfaltado (explanada del puerto, vías de comunicación), es fácilmente controlable su afección.

6.1.2. Acciones generadoras de impacto en fase de funcionamiento.

- Presencia de los nuevos espigones. Supondrá por un lado un efecto barrera al transporte sedimentario (con la consiguiente alteración de la dinámica marina y el balance de sedimentos), la modificación de la batimetría y la ocupación de espacios habitados por comunidades marinas, lo que supone una alteración de sus condiciones actuales (por un lado aterramiento de las comunidades bentónicas presentes debido a la deposición de los materiales, si bien por otro lado la escollera a medio y largo plazo supone un biotipo para el desarrollo de otro tipo de comunidades). Además, los diques de escollera suponen una alteración del actual paisaje costero, más marcada en la zona de Punta de Algas debido a su alto grado de naturalidad, y menos acentuada en la zona sur del puerto de San Pedro del Pinatar, debido al grado de antropización y donde el nuevo dique se integrará como una extensión perpendicular del ya existente. Comentar llegados a este punto que, tal y como desarrolla el proyecto de ejecución, se han minimizado al máximo posible las cotas de coronación de los espigones (el de Punta de Algas hasta +1.0m sobre la

pleamar viva equinoccial, y el del contradique sur del puerto de San Pedro del Pinatar con cota de coronación variable: el primer tramo con una longitud de 67,5 ml está coronado a la cota +1,80 m sobre NMMA; el segundo tramo tiene una longitud de 16 ml y una pendiente del 5%; y el tercer tramo tiene una longitud de 66,5 ml y está coronado a la cota +1.0 m sobre NMMA) y se han seleccionado materiales de texturas y colores lo más similares posibles a los existentes en el medio para potenciar su integración paisajística sin con ello reducir su eficacia de diseño. Además, durante la construcción del manto principal de los espigones se cuidará el aspecto estético, imitando en lo posible a los elementos rocosos de la zona, en especial en Punta de Algas, donde tomando como referencia la coronación de +1.0m sobre pleamar se intentará dotar de una altura de coronación no constante en toda su longitud, de modo que quede más naturalizado. Además, el propio proyecto considera que aquella escollera reutilizable del contradique del puerto de San Pedro del Pinatar cuya coloración y textura ya se encuentre condicionada por la exposición al medio marino, será reutilizada en la medida de lo posible para confeccionar el manto exterior del espigón, de modo que el contraste visual entre materiales existentes y materiales aportados sea lo menor posible (aspecto que se notaría más si todo el manto exterior de escollera se realizase con material traído directamente de cantera).

- Regeneración de la playa de La Llana. La regeneración de la playa en la zona norte de las playas de La Llana, al abrigo del dique sur del puerto y nuevo espigón perpendicular al mismo, conllevará la modificación de la batimetría y la ocupación de espacios habitados por comunidades propias de arenas finas bien calibradas, lo que supone una alteración de sus condiciones actuales (aterramiento). De igual modo, supone un cambio en el paisaje costero de una zona con cierto grado de antropización. Esta recuperación de la playa seca ofrecerá una mayor protección de la costa frente a la erosión en los primeros 250m (los más afectados por tal fenómeno), y de paso permitirá concentrar a los usuarios de la playa que, al no disponer en los primeros metros de costa de una zona adecuada, se dispersan en dirección sur, muchos de ellos buscando el refugio del viento en la zona dunar con su consiguiente afección sobre la misma.

- Labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste. Tal y como resulta de los modelos de simulación realizados por el IH Cantabria, con carácter aproximadamente anual (dependiendo del régimen de vientos, frecuencia e intensidad de temporales...) se acumularán cerca de 10.000m³ de arenas a barlovento del dique sur de Punta de Algas¹⁷. Estas arenas serán retiradas puntualmente mediante acceso de la maquinaria por la playa para su aporte posterior en las zonas de playa en sentido norte según la costa esté afectada en unos u otros puntos. Durante estas actuaciones destacan los ruidos y emisiones atmosféricas a generar por la maquinaria, turbidez puntual con la circunstancia de que se trata de materiales ya lavados durante su transporte litoral en dirección sur, y compactación de la arena en las zonas de trasiego pese a que el órgano promotor apunta a que se procurará llevar a cabo esta labor mediante mototrilla, o alternativa que genere el menor impacto posible.

6.1.3. Acciones generadoras de impacto en fase de desmantelamiento

Debido a la naturaleza y finalidad del proyecto de referencia, no se considera una fase de desmantelamiento, ya que es propósito del órgano promotor el acometer una solución permanente a la problemática de erosión de las playas de La Llana, especialmente a la porción de la playa más duramente afectada, así como el mantenimiento de la línea de costa mediante pequeñas aportaciones de arenas recuperadas en el espigón de Punta de Algas, arenas que actualmente salen del sistema litoral local según el modelo desarrollado por el IH Cantabria y fomentan la colmatación de la gola de Las Encañizadas.

6.2. ELEMENTOS POTENCIALMENTE RECEPTORES DE IMPACTO.

Se han estructurado los elementos ambientales potencialmente receptores de impactos (de un modo directo o indirecto) por el desarrollo de las distintas fases del

¹⁷ El documento del IH Cantabria estima un volumen mayor, pero el proyecto de ejecución ha optado por reducir la altura de coronación de los espigones para facilitar su integración paisajística, con lo cual también se reduce el volumen máximo de retención de arena del espigón de Punta de Algas.

proyecto según se puedan encuadrar dentro del medio abiótico, biótico y antrópico (socioeconómico y perceptual).

Medio abiótico

- Playa
- Zona de transición litoral (estrán de playa en la interfase medio emergido-sumergido)
- Fondo marino
- Aire
- Agua

Medio biótico

- Comunidades terrestres y marinas
- Figuras de protección.

Medio antrópico

- Socioeconomía
- Paisaje
- Patrimonio histórico y cultural

6.3. MECANISMOS DE GENERACIÓN DEL IMPACTO.

La relación entre elementos generadores de impacto (fases de obra) y elementos potencialmente receptores de impacto se produce mediante la superposición de actividades al medio. En unos casos estas relaciones causa-efecto son de tipo lineal, y en otros casos más compleja de describir, máxime por acontecer el proyecto en una zona de trascendentes intercambios de materia y energía entre la zona terrestre y marina. En términos generales, el proyecto de ejecución deja patente una localización muy delimitada de las zonas de actuación, donde los principales impactos por ruidos, turbidez, levantamiento de polvo, emisiones de gases de combustión, compactación de suelos, y ocupación de superficies por obra se concentran principalmente en las fases constructivas, quedando en la fase de funcionamiento las superficies ejecutadas abajo descritas, y

puntualmente, los potenciales impactos correspondientes a la movilización mecánica de arena desde Punta de Algas a zonas del frente de la playa de La Llana afectadas por erosión/temporales:

- 63.600m² de playa seca y estrán de la Torre Derribada como zona de extracción de arenas, para la consecución de 34.000m³ de arena.
- 1.904m² y 295 m² correspondientes respectivamente a la planta de los espigones a situar al sur del puerto de San Pedro del Pinatar y Punta de Algas.
- 7.220 m² de playa seca regenerada en la zona norte de las playas de La Llana, lo que supone una ocupación total una vez alcanzado el equilibrio dinámico de 26.400 m² entre playa seca, estrán y playa sumergida
- 20 km de distancia (principalmente los viales RM-19 y AP-7) afectados por el tránsito de maquinaria entre las zonas de consecución de escollera y material todo uno, y zonas de vertido de la misma, y 1500 m de distancia aprox afectados por el tránsito de maquinaria entre las zonas de consecución de arena y zonas de vertido de la misma.

A continuación, se describen los mecanismos mediante los cuales acontecen los principales impactos de signo negativo (los positivos, de existir, se valoran en el análisis detallado de impactos del presente estudio de impacto ambiental), y la relación con los mecanismos ecológicos existentes en la zona de proyecto y su entorno inmediato:

6.3.1. Impactos sobre el medio abiótico.

El medio abiótico constituye el biotopo, por lo que cualquier afección sobre el mismo afecta a las biocenosis que sobre él se sustentan. Por ejemplo, la alteración significativa y persistente de la transparencia del agua por resuspensión de sedimentos afecta en primer lugar a las comunidades de organismos filtradores de los primeros metros de playa, y con ellos a las especies limícolas que se alimentan de los mismos, así como a comunidades de peces. En caso de magnificarse esta afección podría llegar a afectar a comunidades fotófilas tales como las praderas de *Posidonia oceanica*, y con ello a las

funciones de refugio de especies, y relaciones de parasitismo, comensalismo, mutualismo, simbiosis y depredación que acontecen en las praderas de *Posidonia* entre todos los organismos que sustentan, además de afectar a los intercambios y aportaciones anuales de materia y energía que hacen a la playa, principalmente mediante los arribazones que estabilizan y disipan la fuerza del oleaje y aportan materia orgánica al estrán de la playa y primeros metros de playa seca.

Los mecanismos generadores de impacto durante la ejecución y funcionamiento del proyecto, y el medio afectado por los mismos, se describen en el siguiente listado:

1. Reducción de la calidad atmosférica y acústica debido a la emisión de ruidos, vibraciones y gases de combustión por parte de la maquinaria de obra > afección al aire.
2. Reducción de la calidad del agua consecuencia de la resuspensión de la fracción fina de los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos, refrigerantes y lubricantes durante la fase de obras y mantenimiento > afección al agua.
3. Alteración de la actual dinámica litoral como consecuencia de la creación de 2 diques >afección al fondo marino.
4. Modificación de la topografía al norte del puerto de San Pedro del Pinatar por acopio de arena para ser vertida al sur del referido puerto >afección a la playa seca y estrán de la playa.
5. Cambio de la batimetría y naturaleza del sustrato resultado de la aportación y acumulación de arena y escollera sobre el fondo marino > afección a la playa seca, estrán de playa y playa sumergida.
6. Incremento de la turbidez de las aguas consecuencia de la resuspensión de material particulado y finos durante la fase de obras > afección al agua.

6.3.2. Impactos sobre el medio biótico.

Debido a las características ambientales de la zona donde se desarrolla el proyecto es de vital importancia acotar los posibles impactos que la ejecución del mismo tendría sobre las comunidades biológicas, y sus relaciones, según el uso que hagan de la zona y su

entorno. En este análisis cobra especial importancia los hábitats y sus especies, así como las figuras de protección inventariadas.

Las actuaciones desarrolladas durante la fase de obra y la fase de mantenimiento afectan al medio biótico, como mecanismos generadores de impacto, del siguiente modo:

1. Afección a la avifauna (principalmente charranes, gaviotas, limícolas y zancudas) que utiliza la zona de extracción y vertido de arenas como zona de alimentación y campeo debido a alteración del suelo y perturbación generada por la maquinaria de obra > comunidades terrestres y marinas.
2. Afección los hábitats terrestres y marinos por el paso de maquinaria, extracción de las arenas, y levantamiento de polvo/incremento de la turbidez generada por la maquinaria de obra > comunidades terrestres y marinas.
3. Afección a las comunidades bentónicas debido a la disposición de escollera y arenas, lo cual supone la ocupación del fondo marino y anegación de las comunidades existentes en las zonas de aporte. A estas afecciones directas se suman las de tipo difuso por modificación por incremento de la turbidez, y su afección sobre elementos filtradores y organismos fotófilos > comunidades marinas.
4. Afección a las comunidades planctónicas, neríticas y zonas de alevinaje a causa del incremento de la turbidez del agua, así como excepcionalmente por posibles vertidos procedentes de la maquinaria de obra turbidez, y el correspondiente impacto local al alterarse la cadena trófica > comunidades marinas.
5. Afección a comunidades de filtradores de la zona litoral e infralitoral con motivo de los incrementos de la turbidez, posibles vertidos de hidrocarburos, así como por alteración del régimen local de corrientes > comunidades marinas.
6. Afección a los espacios protegidos de la Red Natura 2000 y resto de figuras ya identificadas en la contextualización de la zona de estudio, al acontecer con motivo del proyecto actuaciones que podrían ser potencialmente discordantes con la zonificación y usos permitidos/prohibidos por sus planes

de gestión y objetivos de conservación > figuras de protección.

6.3.3. Impactos sobre el medio antrópico.

En la zona de proyecto acontece la convergencia de usos que han marcado la transformación del paisaje, y donde se alternan usos tradicionales (actividad salinera, pesca en la Encañizada) con otros usos de tipo económico cuyo principal polo de desarrollo es el puerto de San Pedro del Pinatar: náutica de recreo, pesca profesional (principalmente cerco, arrastre, y en menos medida palangre y otras artes menores), pesca recreativa, actividades de ocio (submarinismo), restauración y servicios náuticos. Otras actividades vinculadas a los usos del suelo existentes son las de protección de la naturaleza y turismo de “sol y playa”, además de actividades de ocio que emplean la zona de playa para su realización (snorkel, surfcasting, senderismo, bicicleta, observación ornitológica...).

Al igual que en casos anteriores, se muestra a continuación la relación de mecanismos generadores de impacto sobre este medio antrópico:

1. Alteración del paisaje¹⁸, por la obtención de arena en la playa de la Torre Derribada, creación de dos nuevos espigones y ampliación de la superficie de playa seca en los 250 primeros metros de la playa de La llana al sur del puerto de San Pedro del Pinatar > paisaje
2. Afección por movimientos de tierra y ocupación de fondos > patrimonio histórico y cultural.
3. Alteración de recursos pesqueros en la zona de la gola de las Encañizadas consecuencia de los incrementos de la turbidez con motivo de la creación y labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste. A esta circunstancia se suma la posibilidad de vertidos de hidrocarburos < socioeconomía.
4. Alteración de actividades recreativas y de ocio, especialmente en caso de

¹⁸ No se considera la afección en origen de los materiales para la escollera dado que deben proceder de una cantera con DIA favorable, la cual ya cuenta en su plan de explotación con la identificación de impactos paisajísticos y el tratamiento de los mismos.

acontecer la realización del proyecto en temporada de baño, debido a la imposibilidad de usar las superficies objeto de obra de cara a la seguridad y a la salud > socioeconomía.

A continuación, se sintetizan detallan mediante matriz causa/efecto los impactos identificados, para posteriormente proceder a su valoración pormenorizada:

Tabla 9. Matriz sintética de causa/efecto para la identificación de potenciales impactos negativos

			ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO								
			fase de construcción				fase de mantenimiento				fase de desmantelación
			Extracción de arena	Transporte de escollera y arena	Colocación de escollera y vertido de arena	Vertido accidental de hidrocarburos	Presencia de los nuevos espigones	Playa regenerada	Gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde el espigón de Punta de Algas	Vertido accidental de hidrocarburos	-
ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO	Medio biótico	Playa	X	X			X	X	X		-
		Zona de transición litoral	X				X	X	X		-
		Fondo marino			X		X	X			-
		Aire	X	X	X				X		-
		Agua	X	X	X	X				X	-
	Medio abiótico	Comunidades terrestres y marinas	X	X	X	X	X	X	X	X	-
		Figuras de protección	X	X	X		X	X	X		
	Medio antrópico	Socioeconomía	X	X	X	X	X			X	-
		Paisaje	X		X	X	X	X		X	
		Patrimonio histórico y cultural	X		X						

Los impactos identificados en la anterior matriz, son los siguientes:

1. Afección a la morfología de las playas (playa seca, estrán y zona sumergida) de Torre Derribada, La Llana norte (junto a Puerto de San Pedro) y La Llana sur a barlovento de Punta de Algas con motivo de los movimientos de arena y disposición de espigones.
2. Afección al fondo marino por disposición de diques, nuevo perfil de equilibrio de las playas de La Llana junto al puerto de San Pedro del Pinatar y barlovento de Punta de Algas.
3. Afección a la calidad local de la atmósfera por resuspensión de material particulado y emisión de gases de combustión.
4. Afección a la calidad de las aguas costeras por resuspensión de material particulado y posibles vertidos accidentales.
5. Afección sobre las comunidades terrestres y marinas consecuencia de los movimientos de tierras, creación de espigones y mantenimiento de playa.
6. Afección a la ordenación, usos, y objetivos de las figuras de protección inventariadas.
7. Afección paisajística por cambios en la línea de playa y disposición de espigones.
8. Afección sobre el patrimonio histórico y cultural por movimientos del terreno y ocupaciones de suelo.
9. Afección sobre las actividades económicas, principalmente turismo y pesca.

Durante las posteriores etapas del estudio de impacto, en la cuantificación y valoración de impactos, se tendrá en consideración no solo los impactos directos arriba identificados, sino los posibles impactos secundarios o difusos, por ejemplo, la inherente generación de residuos, o la posible aparición de impactos sinérgicos que se ven materializados al generar el proyecto de referencia una presión adicional a la ya existente en el medio, pese a que no se manifieste mediante un impacto comprobado.

6.4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

La cuantificación y valoración detallada de los impactos de la alternativa de proyecto finalmente seleccionada se realiza considerando las siguientes variables, aplicadas a cada una de las acciones del proyecto, y sobre un desglose más exhaustivo de elementos receptores de impacto para así identificar posibles impactos difusos, secundarios y sinérgicos:

Naturaleza: <ul style="list-style-type: none"> – Impacto positivo: + – Impacto negativo: - 	Intensidad (I): <ul style="list-style-type: none"> – Baja: 1 – Media: 2 – Alta: 4 – Muy alta: 8 – Total: 12
Extensión (EX): <ul style="list-style-type: none"> – Puntual: 1 – Parcial: 2 – Extenso: 4 – Total: 8 – Crítica (+4) 	Momento (MO): <ul style="list-style-type: none"> – Largo plazo: 1 – Medio plazo: 2 – Inmediato: 4 – Crítico: (+4)
Persistencia (PE): <ul style="list-style-type: none"> – Fugaz: 1 – Temporal: 2 – Permanente: 4 	Reversibilidad (RV): <ul style="list-style-type: none"> – Corto plazo: 1 – Medio plazo: 2 – Irreversible: 4
Sinergia (SI): <ul style="list-style-type: none"> – Sin sinergismo (simple): 1 – Sinérgico: 2 – Muy sinérgico: 4 	Acumulación (AC): <ul style="list-style-type: none"> – Simple: 1 – Acumulativo: 4
Efecto (EF): <ul style="list-style-type: none"> – Indirecto (secundario): 1 – Directo: 4 	Periodicidad (PR): <ul style="list-style-type: none"> – Irregular o aperiódico y discontinuo: 1 – Periódico: 2 – Continuo: 4
Recuperabilidad (MC): <ul style="list-style-type: none"> – Recuperable de manera inmediata: 1 – Recuperable a medio plazo: 2 – Mitigable: 4 – Irrecuperable: 8 	<p style="text-align: center;">IMPORTANCIA (I): $I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$</p>

Tabla 10. Variantes consideradas para estimar la importancia del impacto.

La importancia de los impactos se estructura de acuerdo a los siguientes umbrales:

- < 25: impactos compatibles
- 25-50: impactos moderados
- 50-75: impactos severos
- > 75: impactos críticos

Componentes ambientales potencialmente impactados, y evaluación de impactos													
Fase del proyecto	Acciones de proyecto	Atmósfera	Medio físico			Medio biótico		Paisaje	Territorio			Socioeconomía	Patrimonio histórico y cultural
		Calidad del aire y ruido	Geología, geomorfología y edafología	Calidad de las aguas	Dinámica litoral	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas marinos		Espacios protegidos	Usos del suelo	Infraestructuras		
Fase constructiva	Extracción de arena	Nat -	Nat -	Nat -	NE	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	Ver descripción	Nat -
		EX 1	EX 4	EX 2		EX 4	EX 2	EX 4	EX 2	EX 4	EX 1		EX 4
		PE 2	PE 4	PE 2		PE 2	PE 1	PE 4	PE 2	PE 2	PE 1		PE 4
		SI 1	SI 1	SI 1		SI 2	SI 2	SI 2	SI 2	SI 1	SI 2		SI 1
		EF 4	EF 4	EF 4		EF 4	EF 4	EF 4	EF 4	EF 4	EF 4		EF 4
		MC 1	MC 4	MC 1		MC 2	MC 2	MC 4	MC 4	MC 1	MC 1		MC 4
		I 2	I 2	I 2		I 4	I 2	I 4	I 2	I 2	I 1		I 2
		MO 4	MO 4	MO 4		MO 4	MO 4	MO 4	MO 4	MO 4	MO 4		MO 4
		RE 1	RE 2	RE 1		RE 2	RE 2	RE 2	RE 2	RE 1	RE 1		RE 2
		AC 1	AC 4	AC 1		AC 4	AC 1	AC 4	AC 4	AC 1	AC 4		AC 4
		PE 1	PE 1	PE 1		PE 1	PE 1	PE 1	PE 1	PE 1	PE 1		PE 1
	Transporte de escollera y arena	Nat -	Nat -	Nat -	NE	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	NE	Ver descripción	NE
		EX 2	EX 1	EX 1		EX 1	EX 1	EX 4	EX 2	EX 2			
		PE 2	PE 4	PE 1		PE 2	PE 1	PE 2	PE 2	PE 2			
		SI 2	SI 2	SI 2		SI 2	SI 2	SI 4	SI 2	SI 2			
		EF 4	EF 4	EF 2		EF 4	EF 1	EF 4	EF 4	EF 4			
		MC 1	MC 4	MC 1		MC 2	MC 1	MC 1	MC 1	MC 1			
		I 1	I 2	I 2		I 4	I 2	I 2	I 2	I 1			
		MO 4	MO 4	MO 4		MO 4	MO 4	MO 4	MO 4	MO 4			
		RE 1	RE 2	RE 1		RE 2	RE 1	RE 1	RE 1	RE 1			
		AC 4	AC 4	AC 4		AC 4	AC 4	AC 4	AC 4	AC 4			
		PE 1	PE 1	PE 1		PE 1	PE 1	PE 1	PE 1	PE 1			
	Colocación de escollera y vertido de arena	Nat -	Nat -	Nat -	NE	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	NE	Ver descripción	NE
		EX 2	EX 2	EX 2		EX 1	EX 2	EX 2	EX 2	EX 2			
		PE 2	PE 4	PE 2		PE 2	PE 2	PE 2	PE 2	PE 2			
		SI 2	SI 2	SI 2		SI 2	SI 2	SI 2	SI 2	SI 1			
		EF 4	EF 4	EF 4		EF 4	EF 4	EF 4	EF 4	EF 4			
		MC 1	MC 4	MC 2		MC 2	MC 4	MC 1	MC 1	MC 1			
		I 2	I 2	I 4		I 4	I 4	I 4	I 4	I 4			
		MO 4	MO 4	MO 4		MO 4	MO 4	MO 4	MO 4	MO 4			
		RE 1	RE 2	RE 1		RE 2	RE 1	RE 1	RE 1	RE 1			
		AC 4	AC 4	AC 4		AC 4	AC 4	AC 4	AC 4	AC 4			
		PE 1	PE 1	PE 1		PE 1	PE 1	PE 1	PE 1	PE 1			

		Componentes ambientales potencialmente impactados, y evaluación de impactos												
		Atmósfera	Medio físico			Medio biótico		Paisaje	Territorio			Socioecono mía	Patrimonio histórico y cultural	
Fase del proyecto	Acciones de proyecto	Calidad del aire y ruido	Geología, geomorfología a y edafología	Calidad de las aguas	Dinámica litoral	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas marinos		Espacios protegidos	Usos del suelo	Infraestructu ras			
	Vertido accidental de hidrocarburi os	NE	Nat - EX 1 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 4 MO 4 RE 2 AC 4 PE 1	Nat - EX 1 PE 2 SI 4 EF 4 MC 4 I 4 MO 4 RE 2 AC 4 PE 1	NE	Nat - EX 1 PE 2 SI 4 EF 4 MC 4 I 8 MO 4 RE 2 AC 4 PE 1	Nat - EX 4 PE 2 SI 4 EF 4 MC 2 I 8 MO 4 RE 2 AC 4 PE 1	Nat - EX 1 PE 2 SI 4 EF 4 MC 4 I 4 MO 4 RE 2 AC 4 PE 1	Nat - EX 1 PE 2 SI 4 EF 4 MC 4 I 8 MO 4 RE 2 AC 4 PE 1	Nat - EX 1 PE 2 SI 2 EF 4 MC 4 I 4 MO 4 RE 2 AC 4 PE 1	NE	Nat - EX 2 PE 2 SI 4 EF 4 MC 4 I 4 MO 4 RE 2 AC 4 PE 1	NE	
Fase operativa	Presencia de los nuevos espigones	NE	NE	Nat - EX 1 PE 2 SI 1 EF 1 MC 4 I 1 MO 1 RE 4 AC 1 PE 4	Nat + EX 1 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 1 MO 1 RE 1 AC 4 PE 4	Nat + EX 4 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 4 MO 1 RE 4 AC 4 PE 4	Ver descripción	Nat - EX 1 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 4 MO 8 RE 4 AC 4 PE 4	Ver descripción	Nat + EX 4 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 8 MO 1 RE 4 AC 4 PE 4	NE	Nat + EX 4 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 8 MO 1 RE 4 AC 4 PE 4	Nat + EX 2 PE 4 SI 2 EF 1 MC 4 I 4 MO 2 RE 2 AC 4 PE 4	Nat + EX 2 PE 4 SI 2 EF 1 MC 4 I 4 MO 2 RE 2 AC 4 PE 4
	Playa regenerada	Nat - EX 1 PE 2 SI 2 EF 4 MC 1 I 1 MO 4 RE 2 AC 1 PE 2	Ver descripción	NE	NE	Nat - EX 1 PE 2 SI 2 EF 4 MC 2 I 4 MO 2 RE 2 AC 4 PE 2	NE	Nat + EX 2 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 4 MO 4 RE 4 AC 4 PE 4	Nat + EX 2 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 4 MO 4 RE 4 AC 4 PE 4	Nat - EX 1 PE 1 SI 2 EF 1 MC 1 I 2 MO 4 RE 1 AC 4 PE 2	Nat + EX 2 PE 4 SI 2 EF 4 MC 4 I 4 MO 4 RE 4 AC 4 PE 4	NE		
	gestión del sedimento, mediante	Nat - EX 2 PE 1	Nat + EX 1 PE 2	Nat - EX 1 PE 1	Ver descripción	Ver descripción	Nat + EX 4 PE 2	Nat + EX 4 PE 2	Nat + EX 4 PE 2	Nat + EX 4 PE 4	NE	Nat + EX 4 PE 4	Nat + EX 2 PE 4	

		Componentes ambientales potencialmente impactados, y evaluación de impactos												
		Atmósfera	Medio físico			Medio biótico		Paisaje	Territorio			Socioecono mía	Patrimonio histórico y cultural	
Fase del proyecto	Acciones de proyecto	Calidad del aire y ruido	Geología, geomorfologí a y edafología	Calidad de las aguas	Dinámica litoral	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas marinos		Espacios protegidos	Usos del suelo	Infraestructu ras			
	trasvases periódicos de arena desde el espigón de Punta de Algas	SI 2	SI 1	SI 2			SI 2	SI 2	SI 2	SI 2		SI 2	SI 2	
		EF 4	EF 4	EF 4			EF 4	EF 4	EF 4	EF 4		EF 1		
		MC 1	MC 2	MC 1			MC 4	MC 4	MC 4	MC 4		MC 4		
		I 1	I 2	I 2			I 4	I 4	I 4	I 8		I 4		
		MO 4	MO 4	MO 4			MO 1	MO 1	MO 1	MO 1		MO 2		
		RE 1	RE 2	RE 1			RE 2	RE 2	RE 2	RE 2		RE 2		
		AC 4	AC 4	AC 1			AC 4	AC 4	AC 4	AC 4		AC 4		
		PE 1	PE 1	PE 1			PE 4	PE 4	PE 4	PE 4		PE 4		
	Vertido accidental de hidrocarburi os	NE		Nat -	Nat -	NE	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	Nat -	NE	Nat -	NE
				EX 1	EX 1		EX 1	EX 1	EX 1	EX 2				
				PE 4	PE 2		PE 2	PE 2	PE 2	PE 2				
				SI 2	SI 4		SI 4	SI 4	SI 2	SI 4				
				EF 4	EF 4		EF 4	EF 4	EF 4	EF 4				
				MC 4	MC 4		MC 2	MC 4	MC 4	MC 4				
				I 4	I 4		I 8	I 4	I 8	I 4				
				MO 4	MO 4		MO 4	MO 4	MO 4	MO 4				
				RE 2	RE 2		RE 2	RE 2	RE 2	RE 2				
AC 4	AC 4	AC 4	AC 4	AC 4	AC 4	AC 4								
PE 1	PE 1	PE 1	PE 1	PE 1	PE 1	PE 1	PE 1							
Fase de desmantelamien to	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Tabla 11. Caracterización de la importancia de los impactos de la alternativa considerada (NE: no evaluable).

Componentes ambientales potencialmente impactados, y evaluación de impactos													
Fase del proyecto	Acciones de proyecto	Atmósfera	Medio físico			Medio biótico		Paisaje	Territorio			Socioeconomía	Patrimonio histórico y cultural
		Calidad del aire y ruido	Geología, geomorfología y edafología	Calidad de las aguas	Dinámica litoral	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas marinos		Espacios protegidos	Usos del suelo	Infraestructuras		
Fase constructiva	Extracción de arena	-23 COMPATIBLE	-38 MODERADO	-25 MODERADO	NE	-41 MODERADO	-27 MODERADO	-45 MODERADO	-33 MODERADO	-29 MODERADO	-23 COMPATIBLE	Ver descripción	-38 MODERADO
	Transporte de escollera y arena	-26 MODERADO	-33 MODERADO	-24 COMPATIBLE	NE	-35 MODERADO	-23 COMPATIBLE	-35 MODERADO	-29 MODERADO	-26 MODERADO	NE	Ver descripción	NE
	Colocación de escollera y vertido de arena	-29 MODERADO	-35 MODERADO	-36 MODERADO	NE	-35 MODERADO	-38 MODERADO	-35 MODERADO	-35 MODERADO	-34 MODERADO	NE	Ver descripción	NE
	Vertido accidental de hidrocarburos	NE	-39 MODERADO	-39 MODERADO	NE	-51 SEVERO	-55 SEVERO	-39 MODERADO	-51 SEVERO	-37 MODERADO	NE	-41 MODERADO	NE
Fase operativa	Presencia de los nuevos espigones	NE	NE	-23 COMPATIBLE	+29 MODERADO	+47 MODERADO	Ver descripción	-48 MODERADO	Ver descripción	+59 SEVERO	NE	+59 SEVERO	+39 MODERADO
	Playa regenerada	-23 COMPATIBLE	Ver descripción	NE	NE	-34 MODERADO	NE	+46 MODERADO	+46 MODERADO	+46 MODERADO	-24 COMPATIBLE	+46 MODERADO	NE
	gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde el espigón de Punta de Algas	-25 MODERADO	-28 MODERADO	-23 COMPATIBLE	Ver descripción	Ver descripción	+43 MODERADO	+43 MODERADO	+43 MODERADO	+57 SEVERO	NE	+57 SEVERO	+39 MODERADO
	Vertido accidental de hidrocarburos	NE	-39 MODERADO	-39 MODERADO	NE	-51 SEVERO	-55 SEVERO	-39 MODERADO	-51 SEVERO	-37 MODERADO	NE	-41 MODERADO	NE

		Componentes ambientales potencialmente impactados, y evaluación de impactos											
		Atmósfera	Medio físico			Medio biótico		Paisaje	Territorio			Socioecono mía	Patrimonio histórico y cultural
Fase del proyecto	Acciones de proyecto	Calidad del aire y ruido	Geología, geomorfologí a y edafología	Calidad de las aguas	Dinámica litoral	Ecosistemas terrestres	Ecosistemas marinos		Espacios protegidos	Usos del suelo	Infraestructu ras		
Fase de desmantelamient o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 12. Valoración de la importancia de los potenciales impactos de la alternativa considerada (NE: no evaluable).

Los impactos negativos identificados se distribuyen según su importancia del siguiente modo:

IMPACTOS CRÍTICOS:

No se identifican

IMPACTOS SEVEROS:

- Posible impacto sobre los ecosistemas terrestres durante las fases de ejecución y mantenimiento de la obra debido a vertidos accidentales de la maquinaria.
- Posible impacto sobre los ecosistemas acuáticos durante las fases de ejecución y mantenimiento de la obra debido a vertidos accidentales de la maquinaria.
- Posible impacto sobre los espacios protegidos durante las fases de ejecución y mantenimiento de la obra debido a vertidos accidentales de hidrocarburos de la maquinaria.

IMPACTOS MODERADOS:

- Impacto sobre la calidad del aire y la atmósfera por emisión de gases de combustión y ruido en las labores de transporte de arenas y escollera, así como en la disposición de escollera para la creación de espigones.
- Impacto sobre la calidad del aire y la atmósfera por emisión de gases de combustión y ruido en las labores de mantenimiento del espigón de Punta de Algas (gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón, a las zonas más erosionadas del frente de playa al norte del espigón).
- Impacto sobre la edafología y geomorfología del terreno por extracción de arena en la playa de la Torre Derribada.
- Impacto sobre la edafología y geomorfología del terreno por las labores de transporte y disposición de arena y escollera, especialmente en los accesos a la zona de playa de Punta de Algas.
- Posible impacto sobre los suelos debido a vertidos accidentales de la maquinaria

emplada en las fases de obra.

- Posible impacto sobre los suelos debido a vertidos accidentales de la maquinaria emplada en las fases de mantenimiento del espigón sur (recogida y distribución de arenas acumuladas).
- Impacto sobre la calidad de las aguas costeras durante la extracción de arena por incremento de la turbidez.
- Impacto sobre la calidad de las aguas costeras durante el transporte de arena y escollera, así como por la disposición de arena y creación de espigones debido al incremento de la turbidez.
- Posible impacto sobre la calidad de las aguas costeras por vertidos accidentales de hidrocarburos de la maquinaria de obra durante la fase constructiva.
- Posible impacto sobre la calidad de las aguas costeras por vertidos accidentales de hidrocarburos de la maquinaria de obra durante la fase de mantenimiento (labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas del frente de playa más erosionadas al norte del espigón).
- Impacto sobre los ecosistemas terrestres durante las labores de extracción de arena, especialmente sobre la avifauna y los hábitats debido a molestias y eliminación de zona de alimentación, así como por compactado y potencial eliminación de hábitats, dado que la zona de extracción es colindante con hábitats de interés comunitario.
- Impacto sobre los ecosistemas terrestres durante las labores de transporte de arena y escollera, así como por el vertido de arena y creación de espigones, especialmente sobre la avifauna y los hábitats dunares, debido a molestias y eliminación de zona de alimentación, así como por trasiego y potencial eliminación de hábitats.
- Impacto sobre los ecosistemas terrestres por vertidos accidentales de hidrocarburos de la maquinaria de obras, especialmente sobre la fauna edáfica y los hábitats dunares.
- Impacto sobre los ecosistemas terrestres debido al incremento de la frecuentación

humana en la playa regenerada debido a su efecto llamada, especialmente sobre los ecosistemas dunares al incrementarse la presencia humana, así como por posibles atropellos al incrementarse el tráfico de vehículos en época veraniega, coincidente con la temporada reproductora de aves.

- Impacto sobre los ecosistemas marinos durante las labores de extracción de arena, especialmente sobre filtradores y organismos fotosintetizadores debido a incrementos de la turbidez.
- Impacto sobre los ecosistemas marinos durante las labores de transporte de arena y escollera, así como el vertido de arena y creación de espigones, especialmente sobre organismos sésiles y filtradores donde acontecerán impactos por incremento de la turbidez y ocupación permanente del fondo, además de afección a las comunidades residentes en zonas de rompiente donde se agregará escollera.
- Impacto sobre el paisaje por la retirada de arena en la playa de Torre Derribada.
- Impacto sobre el paisaje por el transporte y creación de nuevos espigones.
- Potencial impacto sobre el paisaje por la ocurrencia de vertidos accidentales de hidrocarburos en las labores de obra,
- Impacto moderado (muy próximo a límite con severo) sobre el paisaje por la presencia de nuevo espigón en Punta de Algas.
- Potencial impacto sobre el paisaje por la ocurrencia de vertidos accidentales de hidrocarburos en las labores de mantenimiento del espigón de Punta de Algas (labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón a las zonas más erosionadas al norte de éste).
- Impacto moderado sobre los espacios protegidos de la zona debido a las labores de transporte de arena y escollera, así como vertido de los mismos para la recuperación de playa seca de La Llana y creación de espigones. Las zonas de retirada de arena en Torre Derribada, y de construcción del espigón de Punta de Algas, si bien están catalogadas como “zona de conservación compatible”, son colindantes con “zona de conservación prioritaria”.
- Impacto sobre los usos del suelo durante la retirada de arenas en la playa de Torre Derribada, al impedir el uso y disfrute de la zona de playa.

- Impacto sobre los usos del suelo durante el transporte y disposición de arena y escollera, al impedir el uso y disfrute de la zona norte de la playa de La Llana, y en Punta de Algas.
- Impacto sobre los usos del suelo en caso de vertido accidental de hidrocarburos durante las tareas constructivas, al impedir el uso y disfrute de la zona sur de la playa de Torre Derribada, norte de la playa de La Llana, y en Punta de Algas.
- Impacto sobre la socioeconomía (principalmente sectores ligados al turismo y la pesca) consecuencia de posibles vertidos accidentales de hidrocarburos durante la fase de obras.
- Impacto sobre la socioeconomía (principalmente sectores ligados al turismo y la pesca) consecuencia de posibles vertidos accidentales de hidrocarburos durante la fase de mantenimiento del espigón de Punta de Algas (labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón a las zonas más erosionadas al norte de éste).
- Impacto potencial sobre el patrimonio histórico y cultural durante la retirada de arenas en la playa de Torre Derribada.

IMPACTOS COMPATIBLES:

- Impacto sobre la calidad del aire y la atmósfera por emisiones de gases de combustión y ruido en las labores de extracción de arena.
- Impacto sobre la calidad del aire y la atmósfera por emisiones de gases de combustión y ruido debido al incremento de la frecuentación humana en la playa restaurada.
- Impacto sobre la calidad de las aguas en las inmediaciones de los nuevos espigones.
- Impacto sobre la calidad de las aguas por el mantenimiento del espigón de Punta de Algas (labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón a las zonas más erosionadas del frente de playa al norte del espigón).
- Impacto sobre los ecosistemas marinos por la presencia de los nuevos espigones.
- Impacto sobre los espacios naturales protegidos por la presencia de los nuevos

espigones.

- Impacto sobre las infraestructuras durante las labores de extracción de arena en Torre Derribada.
- Impacto sobre las infraestructuras durante las labores de transporte y disposición de arena y escollera en la zona norte de la playa de La Llana y zona de Punta de Algas.
- Impacto sobre la socioeconomía por las labores de extracción de arenas en la playa de Torre Derribada.
- Impacto sobre la socioeconomía por el transporte y disposición de arena y escollera en La Llana y Punta de Algas respectivamente.
- Impacto sobre el patrimonio histórico y cultural durante las labores de transporte y disposición de arena y escollera en La Llana y Punta de Algas respectivamente.

A los anteriores impactos de signo negativo hay que sumar aquellos que presentan una doble valoración, y no quedan definidos en la anterior matriz:

- El impacto temporal negativo sobre los ecosistemas terrestres (principalmente sobre la avifauna por molestias y eliminación de zona potencialmente empleada para el alimento de limícolas) debido al mantenimiento del espigón de Punta de Algas (labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón a las zonas más erosionadas del frente de playa al norte de Punta de Algas), e impacto temporal positivo al mejorar zonas afectadas por temporales que implica la recuperación del frente litoral y protección indirecta de la barra dunar y sus hábitats, sumando una mayor extensión de zona potencialmente utilizable por las aves limícolas al recuperar el ancho de playa.
- Potencial impacto negativo sobre la socioeconomía dependiendo del momento en que acontezcan las etapas constructivas y de mantenimiento de la obra debido a la imposibilidad de hacer un uso ordinario de la zona de playa por parte de la ciudadanía y, por otro lado, incremento de la mano de obra y el empleo durante las fases constructivas.

Además de los anteriores impactos negativos, y de doble lectura positiva-negativa, se han identificado los siguientes impactos de signo positivo asociados al desarrollo del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Lana:

- impacto sobre la geomorfología por las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas del frente de playa de La Llana al norte de Punta de Algas.
- Impacto sobre la dinámica litoral por la presencia de los nuevos espigones que por un lado corrigen la acción erosiva de la playa de La Llana ocasionada por el Puerto de San Pedro del Pinatar, y por otro, evitan que la arena salga del sistema de las playas de La Llana colmatando la gola de las Encañizadas.
- Impacto sobre los ecosistemas terrestres por la presencia de los nuevos espigones que por un lado corrigen la acción erosiva de la playa de La Llana ocasionada por el Puerto de San Pedro del Pinatar, y por otro, evitan que la arena salga del sistema de las playas de La Llana colmatando la gola de las Encañizadas y pueda emplearse para pequeñas correcciones litorales, potenciando la protección y resiliencia de los ecosistemas de la barra dunar.
- Impacto sobre los ecosistemas marinos de la gola de la Encañizada y el Mar Menor gracias a las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste, evitando la colmatación de la referida gola.
- Impacto paisajístico al recuperar el borde de playa en la zona norte de la playa de La Llana.
- Impacto paisajístico al recuperar mediante aportes puntuales las zonas degradadas por erosión/temporales del conjunto de playas de La Llana gracias a las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste.

- Impacto sobre los espacios protegidos por la recuperación del borde de playa en la zona norte de la playa de La Llana.
- Impacto sobre los espacios protegidos por las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste, para la mejora puntual de zonas del frente de playa afectadas por erosión/temporales.
- Impacto sobre los usos del suelo (mantenimiento de usos en el frente de playa) por la presencia de nuevos espigones.
- Impacto sobre los usos del suelo (mantenimiento de usos en el frente de playa) por la recuperación del borde de playa en la zona norte de La Llana.
- Impacto sobre los usos del suelo por las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste.
- Impacto sobre la socioeconomía por la presencia de nuevos espigones: mejora del uso turístico en zona norte de la playa de La Llana, y mantenimiento de uso pesquero de la Encañizada.
- Impacto sobre la socioeconomía por la restauración de la línea de costa: mejora del uso turístico en zona norte de la playa de La Llana.
- Impacto sobre la socioeconomía por las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste: mantenimiento de la actividad pesquera de la zona de las encañizadas al evitar su colmatación.
- Impacto sobre el patrimonio histórico y cultural por la presencia de los nuevos espigones al posibilitar el mantenimiento de usos tradicionales: salinas y pesca en la Encañizada debido a que protegen el frente de costa de la erosión, así como el transporte masivo de sedimento hacia las Encañizadas.
- Impacto sobre el patrimonio histórico y cultural por el mantenimiento del espigón de Punta de Algas (labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón a las zonas más erosionadas al norte de éste) al posibilitar el mantenimiento de usos tradicionales: salinas y

pesca en la Encañizada debido a que se protege el frente de costa de la erosión, así como el transporte masivo de sedimento hacia las Encañizadas evitando su colmatación.

6.4.1. Cuantificación y valoración de impactos en fase de obras.

Impactos derivados de la consecución de arena en la playa de la Torre Derribada

Las labores que se desarrollarán en la playa de la Torre Derribada son, de un modo sintético (para más información, consultar el proyecto constructivo) el acceso de maquinaria pesada por la zona de aparcamiento existente al este del edificio del IMIDA, y extracción de un volumen de 34.000 m³ de arena dentro de un polígono definido de 63.600m², lo que equivale a un desmonte medio equivalente de 0,5m de suelo, arenoso considerando una operación uniforme. La maquinaria prevista es retroexcavadora de unas 30 tn y cazo de 1,5 o 2 m³. Ésta cargará directamente en camiones dumper de 3 ejes o 4 ejes (de capacidad 14 m³ y 16 m³ respectivamente). Se prevé al menos dos pasadas a lo largo del polígono definido para la extracción de arenas, y el uso de maquinaria niveladora. Inicialmente el proyecto de ejecución no contempla zona de acopio de arena, pero de necesitarla, será en el aparcamiento de tierra por el que se realiza el acceso a la playa. Tampoco se descarta en el proyecto de ejecución la posibilidad de habilitar una zona de escurrido de arenas antes de su carga y transporte. El rendimiento considerado para la consecución y posterior transporte de arenas es de en torno a 1.000-1.500 m³/día de media en condiciones ideales, por lo que las labores de extracción, transporte y colocación ocuparán máximo 2,5-3 meses.

El órgano promotor ha considerado, para el diseño de la zona de extracción de las arenas, la cartografía de hábitats más actualizada posible (procedente del LIFE Salinas) así como la ordenación del vigente PRUG del Parque Regional, evitando incluir zonas catalogadas como “de conservación prioritaria”. No obstante, el límite oeste del polígono linda con las referidas zonas protegidas, motivo por el cual será necesaria una adecuada batería de medidas preventivas.

El funcionamiento de maquinaria en la zona conllevará un impacto sobre la atmósfera asociado a la emisión de gases de combustión, ruido, y polvo (arena) durante el

tránsito y operación de las arenas. Dado que el material a manipular no es de gran tonelaje, no se esperan sonidos especialmente intensos provocados por el volcado de sólidos en remolques, y no se espera tampoco ruido por rodamiento de maquinaria. Dadas estas circunstancias, a las que se suma que la zona de trabajo tiene buenas condiciones de dispersión, no existen usos residenciales sensibles en las inmediaciones, y que las labores serán de tipo temporal, se considera un impacto compatible. En lo que se refiere a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), debido a que será en posteriores fases de diseño de la ejecución tras licitación de la obra donde se afinará al máximo el modo de ejecución de los trabajos, en la fase en que se encuentra el proyecto el órgano promotor considera que es más acertado referirse a una valoración de tipo cualitativo: evidentemente las obras a desarrollar ocasionarán la emisión de GEI, si bien como anteriormente se justificó cualitativamente, la alternativa seleccionada es la que ocasiona una menor emisión indirecta de GEI al fomentar los usos locales, mantenimiento y ejecución con materiales de proximidad (incluso de la misma playa o inmediata como es el caso de los aportes de arenas desde la playa de la Torre Derribada, o las posteriores labores de gestión del sedimento desde el espigón de Punta de Algas), reducir el proceso de colmatación de la gola de las Encañizadas y con ello minimizar la actuación de maquinaria en la zona, y fomentar el mantenimiento y ampliación de los sumideros de gases de efecto invernadero gracias al mantenimiento de la línea de costa y con ello de sus hábitats, además de comprender la restauración vegetal de varias zonas (desarrolladas en el apartado de medidas y PVA del presente documento).

La operación de retirada de arena de la playa ocasionará por un lado la alteración geomorfológica de 63.600m², a lo que se suma un incremento del compactado edáfico en las zonas de acceso y tránsito de maquinaria que podrían puntualmente potenciar la erosión y dificultad de colonización vegetal, además las labores se realizan dentro de un espacio protegido (aunque fuera de zona conservación prioritaria), y por ello el impacto se considera moderado.

Las labores a desarrollar tienen alto potencial de afectar localmente y de un modo temporal a la calidad de las aguas costeras (zona de baño), principalmente mediante incremento de la turbidez por resuspensión de finos, debido a que:

- Parte de la extracción de la arena se realiza en el estrán de la playa.

- El proyecto considera la posibilidad, en caso necesario, de llevar a cabo el escurrido de arenas, amontonando el sedimento el día anterior a su carga y transporte. Ello implica que, mediante esorrentía se aportarían finos que potencialmente llegarían a las aguas costeras.

En base a lo anterior, se ha determinado un impacto moderado para el cual se planteará más adelante una adecuada batería de medidas preventivas, mitigadoras y correctoras.

No se considera que el retirado de arena de la playa de la Torre Derribada afecte a la dinámica litoral de la zona. De hecho, tal y como en apartados anteriores del presente estudio de impacto queda de manifiesto, el carácter acretivo de la playa de la Torre Derribada se debe principalmente a la conjunción de un transporte longitudinal principal en dirección norte a sur y a la interposición de la barrera que supone el puerto de San Pedro del Pinatar al transporte de sedimento que en condiciones naturales llegaría a las playas de La Llana. Además, la propia dinámica litoral va a ir conformando el nuevo perfil de playa conforme se realicen las operaciones de extracción de arena, realizando las operaciones en varias pasadas, para producir cambios bruscos del perfil, así como actuando en una longitud de playa considerable para que la extracción no se limite a una zona reducida.

Las labores a desarrollar en la zona tienen el potencial de afectar de un modo directo e indirecto a los valores ecosistémicos terrestres de la zona:

- Potenciales afecciones directas: alteración de 63.600m² de zona de arena utilizada por la avifauna inventariada, especialmente por limícolas para la consecución de alimento, así como por otras especies que buscan entre los arribazones de *Posidonia oceanica* su alimento y material para confeccionar sus nidos. Afección sobre comunidades de pequeños invertebrados existentes en el estrán de la playa. En la zona del parking de acceso se ha cartografiado la presencia de una mancha de 147m² del hábitat 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*. Este hábitat también se encuentra a ambos lados de la zona de acceso de maquinaria, así como en el frente de playa junto a los hábitats 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados y 2110 Dunas móviles embrionarias. Estas zonas son colindantes a la zona de extracción

de las arenas, por lo que existe la posibilidad de afectarlas por pisado y descalce.

- Potenciales afecciones indirectas: sobre la avifauna inventariada debido principalmente al ruido de la maquinaria (si bien la zona presenta una ocupación relativamente alta dependiendo de la época del año) y que pueden ser especialmente importantes en época reproductora, ocasionando estrés y abandono de puestas. También afección sobre los hábitats por suspensión de polvo que dificulte las funciones fotosintéticas y de evapotranspiración de las distintas especies inventariadas.

Los valores faunísticos (especialmente ornitológicos) de la zona, y la presencia de hábitats naturales de interés comunitario potencialmente afectados da lugar a que se considere un impacto de tipo moderado y se precisan por tanto medidas preventivas, correctoras y compensadoras.



Imagen 115. Zona de extracción de arena en la playa de Torre Derribada, y hábitats de interés comunitario.

Fuente: elaboración propia utilizando el inventario de hábitats de interés comunitario del proyecto Life Salinas, 2019 (para mayor detalle, consultar al anejo cartográfico)

Respecto a los hábitats marinos, la principal afección potencial se da por la extracción de arena en el estrán de la playa, con la consiguiente posible afección por

incremento de la turbidez sobre el hábitat 1110 *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda* que ocupa la práctica totalidad del frente sumergido de playa desde el dique norte del puerto de San Pedro del Pinatar hasta más allá de El Mojón. De no controlarse este potencial impacto se podría afectar a la pradera de *Posidonia oceanica* (hábitat prioritario 1120 *Praderas de Posidonia (Posidonion oceanicae)*) así como a la comunidad de filtradores existentes.

La existencia de los referidos hábitats sumado a la dificultad añadida que implica la gestión de impactos por dispersión en el medio marino, conlleva la consideración del impacto como moderado, siendo por tanto necesaria la definición de medidas preventivas, mitigadoras, y correctoras.

La zona de la playa de Torre Derribada donde se pretende ejecutar el acceso, así como la captación de arenas es la porción de la playa con mayor potencial de vistas debido a su fácil acceso y existencia de zonas de estacionamiento de vehículos (zona de estacionamiento de vehículos en zona sur, sobre superficie adscrita al puerto de San Pedro del Pinatar). La retirada de arena dará lugar no solo a un cambio en la tonalidad de la línea de costa principalmente debido a diferencias de humedad del sustrato expuesto en superficie y el existente bajo el mismo, sino también de morfología al retirar una capa de arena, y la desnaturalización que implica el uso temporal de maquinaria pesada en la zona de extracción de arena y su entorno. Debido al alto grado de naturalidad de la zona, se ha determinado un impacto moderado sobre el paisaje.

Las acciones de retirada de arena en la playa de Torre Derribada, al desarrollarse dentro de Red Natura 2000¹⁹ así como en el contexto de un Parque Regional, quedan caracterizadas como un impacto moderado. De hecho, la zona de extracción de arena queda dentro de la Zona de Conservación Compatible definida por el PORN del año 1.995 y PRUG del año 2.019. El referido PORN define como actuaciones compatibles en esta zona, entre otras:

- Las acciones destinadas a la conservación, regeneración y recuperación de la fauna, flora, paisaje y hábitats representativos, así como la recuperación del patrimonio cultural.

¹⁹ Ver Anexo 7 Estudio de repercusiones sobre Red Natura 2000

- Las obras de defensa y recuperación de la playa, de acuerdo con las directrices establecidas por la Consejería de Medio Ambiente, en zonas afectadas por erosión costera.

El referido PORN define como actuaciones no compatibles en esta zona, entre otras:

- todas aquellas actividades y usos que supongan una modificación de las condiciones actuales, a excepción de las actuaciones de conservación y regeneración
- La circulación de cualquier vehículo a motor, fuera de las zonas de uso intensivo vial, exceptuando los de servicios, vigilancia y limpieza debidamente autorizados, así como el aparcamiento de vehículos fuera de las áreas acondicionadas para tal fin.
- La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas.

El Artículo 88: Directrices y criterios de aplicación del vigente PORN establece que *“La Consejería de Medio Ambiente instará a la Administración competente la realización, con carácter de urgencia, de los estudios, proyectos y actuaciones encaminadas a frenar la erosión de las playas de la Barraca Quemada y La Llana, y a la recuperación de dichas playas y del cordón dunar asociado a ellas, garantizando la restauración ecológica de los ecosistemas sabulícolas, el mantenimiento de zonas suficientes para actividades de recreo extensivo, y la protección de las salinas frente a los temporales”*, entendiéndose la actuación en la playa de Torre Derribada como parte de la solución propuesta por la Demarcación de Costas de Murcia, dependiente del MITECO, para solucionar el referido problema.

Respecto al PRUG de reciente aprobación, adicionalmente define como actuaciones prohibidas en esta zona, entre otras:

- Aquellas actuaciones que supongan el deterioro de los hábitats naturales y de los hábitats de especies, y las alteraciones que repercutan en las especies en la medida que puedan tener un efecto apreciable para la consecución de los objetivos de conservación del PRUG.
- La eliminación de modo sistemático de la vegetación natural arbustiva o

herbácea en los trabajos de restauración de la cubierta vegetal y tratamientos selvícolas del pinar La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas.

- La circulación a velocidad superior a 40 km/h.
- El estacionamiento de los vehículos fuera de los lugares habilitados expresamente y con la correspondiente señalización.



Imagen 116. Zona de extracción de arena en la playa de Torre Derribada, y zonificación del PRUG del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. Fuente: elaboración propia (para mayor detalle, consultar al anejo cartográfico)

Se ha considerado como compatible el impacto sobre las infraestructuras debido a la correcta adecuación de accesos viales hasta la zona de extracción de las arenas, no existiendo debido al tipo de maquinaria a utilizar y su tiempo de trabajo en la zona un impacto significativo.

Respecto a la socioeconomía, la consecución de mano de obra se entiende como un beneficio directo y puntual frente al posible impacto indirecto y de mayor escala, aunque difícil de cuantificar por molestias a bañistas dependiendo del momento en que se ejecuta la actuación en la zona de playa. Se precisa de una adecuada planificación de obra para minimizar este potencial impacto, el cual es catalogado entre compatible y moderado

dependiendo del momento de ejecución, siendo el momento óptimo en época invernal, y el menos óptimo en temporada de baño.

Respecto a la potencial afección sobre el patrimonio histórico y cultural, dado que no se poseen datos de prospección arqueológica exclusiva de la zona de extracción de la arena, no se puede descartar con total seguridad la aparición de impactos sobre el patrimonio, que se entiende como potencialmente moderados atendiendo a la extensión de la zona de aprovechamiento de arena respecto a la superficie total aprovechable de la playa de la Torre Derribada, a lo que se suma la reducida profundidad de rebajado del perfil de playa (0,5m de media), donde de existir elementos patrimoniales con casi total seguridad ya habrían aflorado debido a la acción de los temporales en la zona. En cualquier caso, y por las circunstancias anteriormente comentadas, se hace precisa una adecuada planificación de las labores y la definición de medidas preventivas.

No se ha considerado impacto en origen para la consecución de la escollera y material todo uno necesarios para los espigones de la alternativa seleccionada dado que es requisito imprescindible su procedencia desde cantera ambientalmente autorizada, y así lo considera el proyecto de ejecución, que contempla la obtención de materiales desde la cantera de Cabezo Gordo (T. M. Torre Pacheco).

Impactos derivados del transporte de arena y escollera hasta las zonas de creación de los espigones y de recuperación del borde de playa.

Conseguidas las arenas desde la zona sur de la playa de Torre Derribada, éstas serán transportadas en camiones dumper de 3 ejes o 4 ejes (capacidades de 14 m³ y 16 m³ respectivamente según solución finalmente adoptada por el constructor) hasta la zona de descarga. El volumen total de arena preciso es de 34.000 m³ para la consecución de una restauración de 250 m lineales de playa. El rendimiento considerado para la consecución y posterior transporte de arenas es de en torno a 1.000-1.500 m³/día de media en condiciones ideales, por lo que las labores de obtención y transporte ocuparán máximo 2,5-3 meses.

Prevía disposición de las arenas, es necesario ejecutar un primer espigón de defensa de 150m perpendicular al contradique sur del puerto de San Pedro del Pinatar. Se

conformará con relleno de material todo uno y de escollera procedente de la cantera de Cabezo Gordo, en TM de Torre Pacheco. La distancia entre la cantera y la zona de acopio/vertido de los materiales es de aproximadamente 20 km, que se desarrollarán principalmente por las carreteras RM-19 y AP-7, accediendo a la zona portuaria por la Avenida de Las Salinas.

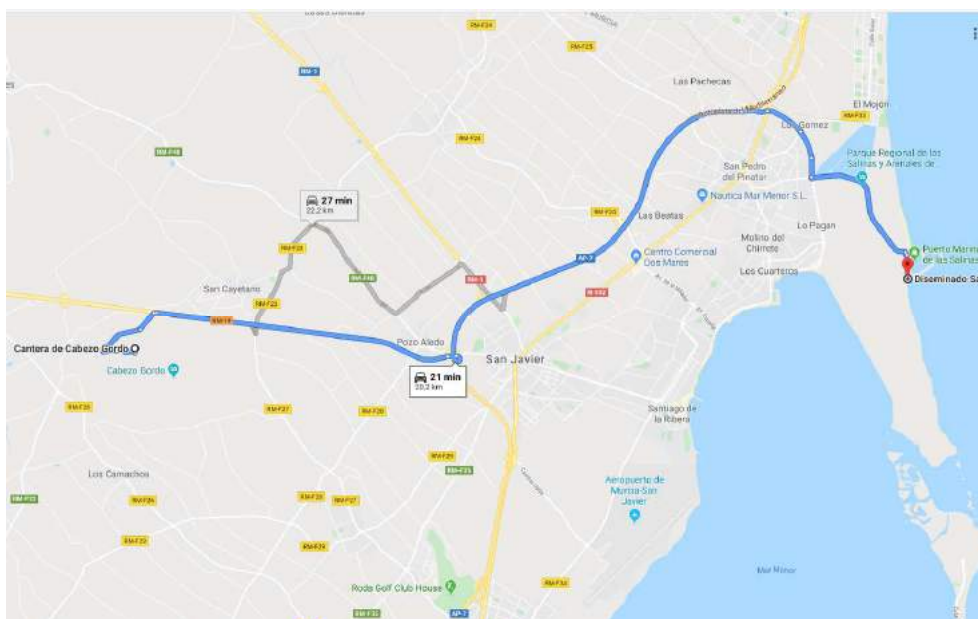


Imagen 117. Ruta de transporte desde cantera hasta Playa de La Llana. Fuente: elaboración propia en base a Google Maps

Además del espigón norte, la solución seleccionada contempla la construcción de un segundo espigón de 59 m²⁰ de longitud en la zona de Punta de Algas entre la costa y un afloramiento rocoso que servirá de cierre, evitando así ejecutar un espigón 100% artificial, más costoso y con mayor impacto paisajístico y ocupación de fondo. Los camiones que transporten la escollera y el todo uno a obra, y la retroexcavadora, accederán por la carretera de Camino Quintín hasta la zona de saladar de Punta de Algas, y desde ahí a la línea de costa por una zona dunar degradada situada al SO de la zona de disposición del espigón. En este caso no es necesario ejecutar acceso a la zona de trabajo, puesto que se trata de un espigón perpendicular a la línea de costa.

²⁰ Se proyecta un espigón de 59m frente a los 65m del estudio del IH Cantabria para de este modo no acometer actuación alguna en Zona de Conservación Prioritaria del Parque Regional, y no ocupar la zona dunar.



Imagen 118. Ruta de transporte hasta Punta de Algas desde rotonda de acceso al Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (cruce de calles Av. De Las Salinas con Calle Garza real). Fuente: elaboración propia

El funcionamiento de maquinaria en las distintas zonas, así como la descarga de material, conllevará un impacto sobre la atmósfera asociado a la emisión de gases de combustión, ruido, y polvo (arena) durante el tránsito y operación de las arenas en la zona norte de La Llana, así como en la zona portuaria de San Pedro del Pinatar y en Punta de Algas. Dado que el material a manipular para la escollera es de peso significativo se esperan sonidos especialmente intensos provocados por el volcado de sólidos en remolques y manejo de piezas de escollera, además de ruido por rodamiento de maquinaria que utilice el sistema viario. Dadas estas circunstancias, si bien la zona de trabajo tiene buenas condiciones de dispersión, no existen usos residenciales sensibles en las inmediaciones y que las labores serán de tipo temporal, bien es cierto que pueden acontecer afecciones sobre usuarios de la zona de parking del puerto dada su localización inmediata, así como sobre usuarios de las antes descritas pistas de acceso para la escollera hasta los lugares de confección de los diques, motivo por el cual se considera un impacto moderado y será preciso definir medidas preventivas y correctoras.

La operación de transporte de arena y escollera principalmente en las zonas de playa de La Llana y en Punta de Algas, es decir, el transporte que implique movimiento de maquinaria de peso significativo sobre zonas no adecuadas (carentes de viales) conllevará el compactado del suelo, que de no poner remedio, puede ocasionar daños recuperables a muy largo plazo, sobre todo en zonas de Punta de Algas, donde se prevé el paso por una zona dunar en la que actualmente existe un paso de usuarios de la zona de playa. Tras abandonar el Camino de Quintín, y transitar por la zona de saladar, se espera que la maquinaria discurra aproximadamente 200m sobre zona de playa doblando Punta de Algas hasta acceder a la zona de construcción del espigón.



Imagen 119. Detalle de acceso hasta Punta de Algas para la ejecución del espigón proyectado. Fuente: elaboración propia

Este simple motivo ha servido, pese a la temporalidad de las labores de transporte, para que el impacto se considere como moderado de modo que sea precisa la ejecución de medidas mitigadoras, correctoras y compensadoras.

Se ha considerado que el transporte, debido los accesos considerados por el proyecto, tienen una capacidad muy limitada de afectar a la calidad de las aguas costeras.

No se considera que el transporte de arena desde la zona sur de la playa de Torre Derribada a la zona norte de las playas de La Llana, ni el transporte de escollera desde la

cantera sita en Cabezo Gordo (TM de Torre Pacheco) a las zonas de ejecución de los espigones afecte a la dinámica litoral de la zona.

Las labores de transporte a desarrollar en la zona tienen potencial de afectar de un modo directo e indirecto a los valores ecosistémicos terrestres inventariados:

- Potenciales afecciones directas: alteración de 350 m² de zona dunar utilizada por la avifauna inventariada, especialmente por fringídeos para la consecución de alimento, así como por otras especies. Afección sobre comunidades de pequeños invertebrados existentes en zona dunar. En la zona acceso desde el saladar a la línea de costa, de una anchura aproximada de 8m, aparecen pequeñas manchas de hábitat 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)* que suman una superficie total de 132 m². Este hábitat también se encuentra a ambos lados de la zona de acceso, bordeando la playa seca en ambos sentidos y situándose tras una primera banda de vegetación colindante con la playa seca dominada por el hábitat 1210 *Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*.
- Potenciales afecciones indirectas: sobre la avifauna inventariada debidas principalmente al ruido de la maquinaria (si bien la zona presenta una ocupación relativamente alta dependiendo de la época del año) y que pueden ser especialmente importantes en época reproductora ocasionando estrés y abandono de puestas. También afección sobre los hábitats por suspensión de polvo que dificulte las funciones fotosintéticas y de evapotranspiración de las distintas especies inventariadas. Además de los hábitats antes citados en la zona colindante a la playa seca, en la zona de saladar se encuentran manchas de hábitat 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*



Imagen 120. Detalle de acceso hasta Punta de Algas para la ejecución del espigón proyectado, y presencia de hábitats de interés comunitario. Fuente: elaboración propia a partir de cartografía de hábitats del proyecto Life Salinas (para mayor detalle, consultar anejo cartográfico)

Los valores faunísticos (especialmente ornitológicos) de la zona, y la presencia de hábitats de interés comunitario potencialmente afectados da lugar a que se considere un impacto de tipo moderado y se precisan por tanto medidas preventivas, correctoras y compensadoras.

Respecto a los hábitats marinos, se considera que el transporte de materiales (arena, todo uno y escollera) no ocasionará un impacto significativo al no invadirse para el transporte la zona de playa húmeda, y el posible levantamiento de polvo que acabe por los vientos en la zona marina no es significativo dada la limitada velocidad de la maquinaria de trabajo, si bien por principio de precaución, se definirán medidas preventivas para evitar la aparición de impactos secundarios.

La zona sur de la playa de Torre Derribada (origen de la arena) así como la zona norte de la playa de La Llana (destino de arena), y la zona portuaria de San Pedro del Pinatar (donde se pretende construir uno de los dos espigones), son las zonas con mayor potencial de vistas debido a la existencia del puerto y de zonas de estacionamiento de vehículos. El tránsito de maquinaria en esta zona, muy antropizada en comparación con la zona de Punta

de Algas (zona donde se ejecutará el segundo de los espigones) no revestirá un especial impacto paisajístico, y sin embargo el impacto en conjunto se ha catalogado como moderado precisamente debido a la zona de Punta de Algas donde hay que evitar al máximo el tránsito de maquinaria que altere la concepción paisajística del lugar.

Las acciones de transporte de arena y escollera desde la playa de Torre Derribada a la zona norte de la playa de La Llana en el primer caso, y desde cantera a la zona sur del puerto, así como a Punta de Algas en el segundo de los casos, al desarrollarse dentro de Red Natura 2000²¹ así como en el contexto de un Parque Regional, quedan caracterizadas como un impacto moderado. La zona de tránsito desde la playa de la Torre Derribada a La Llana queda dentro de la Zona de Uso Intensivo General definida por el PORN del año 1995. El referido PORN define como actuaciones compatibles en esta zona, entre otras:

- Se permitirán todos aquellos usos y actividades que estén relacionados y sean necesarios para las actividades asociadas, sin perjuicio del espíritu conservacionista y de protección que ha de regir cualquier actividad que se realice dentro del Parque Regional.
- Se permitirá una presencia permanente de vehículos, previa delimitación y señalización de zonas de aparcamiento.

El referido PORN define como actuaciones no compatibles en esta zona, entre otras:

- En las zonas industriales y portuarias, quedarán prohibidos aquellos usos y actuaciones que afecten negativamente a la actividad de la zona, o que supongan nuevas alteraciones sobre el ecosistema.
- En las zonas de servicios no se permitirán aquellos usos y actividades que supongan un perjuicio para la seguridad o salud pública de los usuarios La circulación de cualquier vehículo a motor, fuera de las zonas de uso intensivo vial, exceptuando los de servicios, vigilancia y limpieza debidamente autorizados, así como el aparcamiento de vehículos fuera de las áreas acondicionadas para tal fin.

El Artículo 88: Directrices y criterios de aplicación del vigente PORN establece que *“La Consejería de Medio Ambiente instará a la Administración competente la realización,*

²¹ Ver Anexo 7 Estudio de repercusiones sobre Red Natura 2000

con carácter de urgencia, de los estudios, proyectos y actuaciones encaminadas a frenar la erosión de las playas de la Barraca Quemada y La Llana, y a la recuperación de dichas playas y del cordón dunar asociado a ellas, garantizando la restauración ecológica de los ecosistemas sabulícolas, el mantenimiento de zonas suficientes para actividades de recreo extensivo, y la protección de las salinas frente a los temporales”.

De igual modo, el PRUG aprobado en el año 2019 cita en su punto 7.2. *Programa de Conservación y Restauración de los Valores Naturales y Culturales* que “Uno de los fenómenos que más interés ha suscitado en los últimos años en la gestión del Parque es el de la erosión de la franja costera y su relación con la presencia del dique del Puerto. Así, durante el año 2006 se aprobó el proyecto de “Acondicionamiento de la playa de la Llana (San Pedro del Pinatar)” (Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) y en el año 2009 se elaboró el proyecto “Estudio y ensayo de contención de la erosión de los sistemas dunares de la playa de Barraca Quemada y La Llana” (Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar).” entendiéndose la actuación en la playa de Torre Derribada como parte de la solución propuesta por la Demarcación de Costas de Murcia, dependiente del MITECO, para solucionar el referido problema erosivo de la playa de La Llana.

Los accesos de los vehículos cargados con escollera para la construcción del espigón junto al contradique sur del puerto accederán desde la cantera hasta San Pedro del Pinatar por las carreteras RM-19 y AP-7, accediendo a la zona portuaria por la Avenida de Las Salinas, clasificada casi en su totalidad en el PORN del año 1995 y PRUG de 2019 como Zona de Reserva Salinera. En el PRUG aprobado en octubre de 2019 dentro del Plan de Gestión de la API 002 se recoge una cartografía más detallada, en la que el vial aparece mejor delimitado, como Zona de Uso Intensivo (vial). El referido PORN define como actuaciones compatibles en esta zona vial, entre otras:

- Se permite el uso de vehículos a motor por esta zona exclusivamente

El referido PORN define como actuaciones no compatibles en esta zona, entre otras:

- El aparcamiento de vehículos, salvo en las áreas debidamente acondicionadas para tal fin.
- Las ampliaciones o variaciones del trazado existente, salvo en los casos exceptuados por el presente PORN.

- Cualquier tipo de equipamiento o instalación permanente o temporal, que no sirva para la finalidad definida para la zona

Por último, el acceso de los vehículos cargados con escollera y material todo uno para la construcción del espigón de Punta de Algas, acontecerá desde el Camino de Quintín, y posteriormente por la zona de saladar y zona de duna abierta en el frente de playa. El primer tramo del Camino Quintín está catalogado en el vigente PORN como Zona de Uso Intensivo General. El segundo tramo ya se ordena como Zona de Reserva Salinera hasta el final del mismo, en la zona de saladar de Punta de Algas, catalogada en el PORN como Zona de Conservación Prioritaria. En el PRUG del parque regional dentro del Plan de Gestión de la API 002 se recoge una cartografía más detallada, en la que se respeta la ordenación del PORN ya comentada, y añade al oeste del camino d Quintín un buffer de conservación prioritaria dada la presencia de las Encañizadas. El referido PORN define como actuaciones compatibles en la Zona de Reserva Salinera, entre otras:

- Acciones destinadas a la conservación, regeneración y recuperación de la fauna, flora, paisaje y hábitats representativos, así como la recuperación del patrimonio cultural.

El referido PORN define como actuaciones no compatibles en esta zona, entre otras:

- Cualquier uso o actividad que incida negativamente sobre el desarrollo de la explotación salinera o que pueda conducir a su sustitución o abandono.
- Todas aquellas actividades que supongan una modificación de las condiciones actuales, a excepción de las labores relacionadas con la explotación y las actuaciones de conservación y regeneración.
- Se prohíbe en todo caso: a). La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas. B). La localización de nuevas infraestructuras de transporte, saneamiento o conducción de energía; e). La circulación del público no autorizado, a pie o en cualquier otro medio de transporte, por el interior del recinto salinero, en atención a su carácter privado y para evitar daños a las instalaciones, posibles accidentes y perjuicios a la fauna.

Respecto a los usos compatibles con la Zona de Conservación Prioritaria, se consideran en el PORN vigente los siguientes entre otros:

- Estarán permitidas y se promoverán las acciones destinadas a la conservación, regeneración y recuperación de la fauna, flora, paisaje y hábitats representativos, así como la recuperación del patrimonio cultural.
- Las instalaciones mínimas requeridas para la gestión y tareas de investigación, seguimiento científico y de educación ambiental, contando siempre con mecanismos de amortiguación y control.

El referido PORN define como actuaciones no compatibles en esta zona, entre otras:

- No se permitirá ninguna actividad o uso que implique una modificación de las condiciones actuales, a excepción de las actuaciones de conservación y regeneración.
- Particularmente, no se permitirá en estos espacios: B). La apertura de nuevos caminos, pistas o sendas. C). la localización de nuevas infraestructuras de transporte, saneamiento o conducción de energía. d). los vertidos de cualquier tipo de materiales, abandono de basuras y desechos. g). la circulación en cualquier tipo de vehículo o medio de transporte, así como el aparcamiento de los mismos.

La referida zonificación se mantiene en el PRUG del PR integrado en el Plan de Gestión de la API 002.

No se ha considerado relevante el potencial impacto sobre las infraestructuras dado la correcta adecuación de accesos viales entre las zonas de extracción y vertido de la arena, así como desde la cantera de escollera hasta el puerto de San Pedro del Pinatar, y desde cantera a Punta de Algas (hasta el final del tramo de Camino Quintín), no siendo precisa la ejecución de nuevos viales para el acceso hasta la zona de ejecución del espigón en Punta de Algas.

Respecto a la socioeconomía, la consecución de mano de obra para las labores de transporte de arena, así como de escollera desde cantera, se entiende como un beneficio

directo y puntual frente al posible impacto indirecto y de mayor escala (aunque difícil de cuantificar) por molestias a bañistas dependiendo del momento en que se ejecute la actuación en la zona de playa. Se precisa de una adecuada planificación de obra para minimizar este potencial impacto, el cual es catalogado entre compatible y moderado dependiendo del momento de ejecución, siendo el momento óptimo en época invernal, y el menos óptimo en temporada de baño.

En cuanto a la potencial afección sobre el patrimonio histórico y cultural, dado que todos los tránsitos se realizarán sobre viales existentes o zonas de tierra sin necesidad de ejecutar movimientos del terreno para ello (caso de los últimos metros para acceder a Punta de Algas), se estima que el potencial impacto sobre el patrimonio histórico y cultural no es significativo. No se considera que el tránsito de vehículos afecte a usos tradicionales tales como la fabricación de sal o la pesca en la Encañizada.

Impactos derivados de la disposición de la arena en la playa norte de La Llana y de la escollera y material todo uno para la ejecución de dos espigones.

Conseguida la arena desde la zona sur de la playa de Torre Derribada, estas serán extendidas mediante retroexcavadora de 24 t, que irá realizando pasadas por la playa recogiendo la arena de manera uniforme, evitando de este modo la creación de socavones. La arena se irá acopiando en zona contigua a la de extracción, a modo de caballones, y una pala cargadora irá realizando la cara en camiones basculantes de 10 t, transportando directamente la arena a la Playa de la Llana en la zona de colocación. Se dispondrá un bulldozer o tractor con hoja niveladora para el extendido y reperfilado de la arena en la zona de colocación, así como para reenfiar el perfil en la zona de extracción. El volumen total de arena preciso es de 34.000 m³ para la regeneración prevista 26.500 m² de playa (playa seca, estrán y playa sumergida).

Prevía disposición de las arenas, es necesario ejecutar un primer espigón de defensa de 150m de longitud perpendicular al contradique sur del puerto de San Pedro del Pinatar, con una superficie en planta de 1.904 m² el primer tramo está coronado a la cota +1,50 m sobre pleamar (+1,80 m sobre el NMMA), con una longitud de 67,5 m; el segundo tramo tiene una longitud de 16 ml y una pendiente del 5%; y el tercer tramo tiene una longitud

de 66,5 ml y está coronado a la cota +1,00 m sobre NMMA. Para la construcción de este espigón por medios terrestres, se ejecutará un camino de acceso (a continuación de la escollera del talud del contradique) a la zona de ejecución del espigón, para paso de camiones y maquinaria. Se conformará con relleno de material todo uno y escollera. Posterior a la ejecución del espigón se retirará este material antes del vertido de la arena. Para la ejecución del espigón, la maquinaria necesaria son camiones de suministro del material y retroexcavadora. Por razones constructivas, con el núcleo de todo uno habrá que llegar a cota de pleamar y luego ya en retroceso se retirará el material sobrante para la colocación del manto de escollera.

Además del espigón norte, la solución seleccionada contempla la construcción de un segundo espigón de 59m de longitud perpendicular a la línea de costa en la zona de Punta de Algas entre la playa y un afloramiento rocoso que servirá de cierre, evitando así ejecutar un espigón 100% artificial, más costoso y con mayor impacto paisajístico y ocupación de fondo. Este espigón representa una ocupación de superficie en planta de 295 m² (playa seca, estrán y playa sumergida), con altura de coronación de +1.0m sobre pleamar. Se conformará con núcleo de todo uno de cantera y manto de escollera formado por dos capas de bloques de peso 100-400 kg. En este caso no es necesario ejecutar acceso a la zona de trabajo, puesto que se trata de un espigón perpendicular a la línea de costa.

El funcionamiento de maquinaria en las distintas zonas, así como la descarga de material, y ocupación de superficies conllevará un impacto sobre la atmósfera asociado a la emisión de gases de combustión, ruido, polvo (arena) durante el tránsito y operación de las arenas en la zona norte de La Llana, así como en las zonas portuaria de San Pedro del Pinatar y en Punta de Algas. Dado que el material a manipular para la escollera es de peso significativo se esperan sonidos especialmente intensos provocados por el volcado de sólidos en remolques, y se espera ruido por rodamiento de maquinaria que utilice el sistema viario. Dadas estas circunstancias, si bien la zona de trabajo tiene buenas condiciones de dispersión, no existen usos residenciales sensibles en las inmediaciones y que las labores serán de tipo temporal, bien es cierto que pueden acontecer afecciones sobre usuarios de la zona de parking del puerto dada su localización inmediata, así como sobre usuarios de las antes descritas pistas de acceso para la escollera hasta los lugares de

confección de los diques, motivo por el cual se considera un impacto moderado y será preciso definir medidas preventivas y correctoras.

La operación con arena y escollera, principalmente en las zonas de playa de La Llana y en Punta de Algas, donde no existen viales asfaltados, conllevará el compactado del suelo que, de no poner remedio, puede ocasionar daños recuperables a muy largo plazo, sobre todo en zonas de Punta de Algas, donde se prevé el paso por una zona dunar en la que actualmente existe un paso de usuarios de la zona de playa. Tras abandonar el Camino de Quintín, y transitar por la zona de saladar, se espera que la maquinaria discurra aproximadamente 200m sobre zona arenosa doblando Punta de Algas hasta acceder a la zona de construcción del espigón. El cambio geomorfológico en planta de la playa de La Llana gracias a la colocación de arenas procedentes de la playa de Torre Derribada se contempla como un impacto positivo, en tanto en cuanto recupera parte de la arena perdida por la erosión y dota a la playa con una nueva morfología de equilibrio capaz de perdurar en base a los modelizados practicados, y gracias al abrigo que le ofrece la previa disposición del espigón norte.

Este simple motivo ha servido, pese a la temporalidad de las labores de construcción, para que el impacto se considere como moderado de modo que sea precisa la ejecución de medidas correctoras.

Se ha considerado que las labores de distribución de la arena, así como disposición de la escollera tienen una capacidad importante de afectar localmente a la calidad de las aguas costeras.

No se considera que la construcción de los espigones y recuperación del borde de playa afecte como tal a la dinámica litoral, y los cambios locales de la misma se darán durante la denominada para su análisis “vida útil de la infraestructura”, es decir, la fase de “funcionamiento” de los espigones, que se analiza en posteriores apartados del presente documento.

Las labores de distribución de la arena y escollera en la zona de recuperación del borde costero y creación de espigones tienen potencial de afectar de un modo directo e indirecto a los valores ecosistémicos terrestres inventariados:

- Potenciales afecciones directas: alteración de los primeros 250 m lineales de

playa de La Llana en sentido norte a sur, utilizada de un modo muy limitado por la avifauna terrestre debido a su mal estado de conservación, si bien se han identificado especies de aves (ver Anejo 6 Estudio de Avifauna) que la utilizan para la consecución de alimento y campeo, así como por otras especies. Afección sobre comunidades de pequeños invertebrados existentes en la zona de trabajo. En la zona de playa seca donde se desarrollarán los trabajos de recuperación del borde costero no se identifican hábitats de interés comunitario, y los más cercanos son los correspondientes al frente dunar: 1210 *Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*, 2210 Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae, 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)* y 2110 *Dunas móviles embrionarias*. La zona donde se construirá el espigón norte no posee hábitats terrestres cartografiados. Respecto a la zona de Punta de Algas, parte del espigón se desarrollará en la parte de playa seca que, si bien no presenta hábitats terrestres, se encuentra cercana al pie de duna, donde se han inventariado los hábitats 1210 *Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados* y 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*.

- Potenciales afecciones indirectas: sobre la avifauna inventariada debidas principalmente al ruido de la maquinaria (si bien la zona presenta una ocupación humana relativamente alta dependiendo de la época del año) y que pueden ser especialmente importantes en época reproductora ocasionando estrés y abandono de puestas. También afección sobre los hábitats protegidos de interés comunitario por suspensión de polvo que dificulte las funciones fotosintéticas y de evapotranspiración de las distintas especies inventariadas.

Los valores faunísticos (especialmente ornitológicos) de la zona, y la presencia de hábitats naturales de interés comunitario potencialmente afectados en las inmediaciones de la zona de operación da lugar a que se considere un impacto de tipo moderado y se precisan por tanto medidas preventivas, correctoras y compensadoras.

Respecto a los hábitats marinos, la principal afección es la asociada a la ocupación de fondos.

La restauración de la playa norte de La Llana implicará una ganancia de terreno al mar de 16.346 m² (playa seca más estrán de playa), respecto al actual perfil de playa, y una ocupación total de superficie (considerando nueva playa seca, estrán, y playa sumergida) de fondos de 26.500 m² una vez la playa se encuentre estabilizada. Esta ocupación de fondos se desarrollará sobre fondos de arenas finas bien calibradas (hábitat 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda) y mata muerta de *Posidonia oceanica* con recubrimiento de *Caulerpa prolifera*.

En cuanto a los espigones, el primero de ellos, de 150m de longitud, implicará una ocupación del fondo de 1.904 m² sobre fondos de Mata muerta de *Posidonia oceanica* con recubrimiento de *Caulerpa prolifera*.

El segundo de los espigones, en Punta de Algas, con una longitud de 59m lineales ocasionará una ocupación del fondo de 295 m² sobre fondos principalmente ocupados por mata muerta de *Posidonia oceanica* con recubrimiento de *Caulerpa prolifera*.

Además de las referidas ocupaciones del fondo, la manipulación de escollera y arenas tienen el potencial de resuspender sedimentos del fondo, así como la capacidad de incrementar la turbidez por lavado de finos en los materiales utilizados, lo cual podría afectar a las comunidades de filtradores y organismos fotófilos de la zona litoral cartografiada. A la ocupación de los fondos se suma la anegación de las zonas de contacto de los espigones con el contradique sur del puerto de San Pedro del Pinatar en un caso, y con las comunidades de rompiente del afloramiento rocoso de Punta de Algas, donde se ha documentado la presencia de verméticos filtradores del género *Dendropoma sp.*

La existencia de los referidos hábitats, la ocupación de fondos por los aportes de arena y de escollera en los nuevos diques, sumado a la dificultad añadida que implica la gestión de impactos por dispersión en el medio marino, implica la consideración del referido impacto como moderado, siendo por tanto la definición de medidas preventivas, mitigadoras, y correctoras.

La zona sur de la playa de Torre Derribada (origen de la arena) así como la zona norte de la playa de La Llana (destino de arena), y la zona portuaria de San Pedro del Pinatar (donde se pretende construir uno de los dos espigones), son las zonas con mayor potencial

de vistas debido a la existencia del puerto y existencia de zonas de estacionamiento de vehículos. El tránsito y operación de maquinaria en esta zona, muy antropizada en comparación con la zona de Punta de Algas (zona donde se ejecutará el segundo de los espigones) no revestirá un especial impacto paisajístico, y sin embargo el impacto en conjunto se ha catalogado como moderado precisamente debido a la zona de Punta de Algas, donde hay que evitar al máximo el tránsito y operación de maquinaria que altere la concepción paisajística del lugar.

En cuanto a la afección sobre los espacios protegidos, se considera que el potencial impacto por las labores de construcción de los espigones y nueva playa seca es de importancia moderada, aspecto coherente con las inherentes labores de obtención de arena y tránsito de maquinaria en la zona de proyecto y la relación de usos compatibles e incompatibles definidos por el PORN y PRUG del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar

No se ha considerado relevante el potencial impacto sobre las infraestructuras, especialmente las portuarias, dada la solución técnica adoptada por el proyecto de ejecución. La potencial afección sobre el sistema viario se evaluó con anterioridad.

Respecto a la socioeconomía, por un lado se ocasiona una importante inversión tanto directa (mano de obra) como indirecta (materiales y servicios necesarios para la ejecución de la obra), si bien dependiendo del planning de obras se podría afectar al uso principalmente recreativo que posee la primera línea de playa, y zonas de pesca tradicional por incrementos de la turbidez durante los trabajos, y es por ello que se hace necesaria una adecuada planificación de los trabajos (medida preventiva) a fin de tener un impacto bajo/compatible o incluso positivo, considerando las zonas pesqueras y época de baño.

En cuanto a la potencial afección sobre el patrimonio histórico y cultural, se desestima cualquier impacto en base a la prospección arqueológica realizada en la zona de estudio.

Impactos derivados del posible vertido de hidrocarburos durante las operaciones

constructivas

Dado que las operaciones de extracción y transporte de arena y escollera, así como distribución de materiales en playa y zona portuaria, se realizará con maquinaria propulsada por motores de combustión, existe un riesgo por vertido inherente a las actividades que puede ser mayor o menor en función del mantenimiento de los vehículos, pericia de los operarios a cargo del uso de los mismos, así como la susceptibilidad del medio en que se podría realizar el posible vertido. En este último caso, la zona de proyecto está catalogada bajo varias figuras de protección, y se sitúa en el litoral, lo cual hace que, dada la existencia de aguas costeras y sustrato arenoso muy permeable, en caso de acontecer un posible vertido, su control resulte más complejo que zonas plenamente terrestres o con sustratos más impermeables. Los potenciales vertidos serían de tipo puntual: goteo de aceites de sistemas hidráulicos de la maquinaria, pérdidas de aceite de motores, goteo de grasa hidráulica, pequeñas pérdidas de combustible o refrigerante en caso de avería etc.

El potencial impacto evaluado es de ocurrencia y magnitud imprevisible, y aunque resulta de baja probabilidad, debe manejarse en vistas de impedir su ocurrencia, y de acontecer, tenga la menor afección posible sobre el medio.

Dado que el potencial vertido afectaría al medio edáfico y acuático, dependiendo de su posible lugar de ocurrencia, se descarta cualquier impacto significativo sobre la atmósfera, máxime por las condiciones de dispersión atmosférica de la zona.

El posible vertido de lubricante, refrigerante o combustible tendría una afección directa sobre la calidad edáfica, y según el lugar de acontecimiento (zona arenosa) podría percolar a capas profundas dificultando su gestión, motivo por el cual se asume un impacto al menos de importancia moderada. Igualmente se considera moderado el impacto sobre la calidad de las aguas, principalmente por estar catalogada la zona de proyecto como “zona de baño”. La consideración de impacto moderado sobre el suelo y la calidad de las aguas implica la necesidad de desarrollar en etapas posteriores del presente estudio de impacto una batería de medidas preventivas y correctoras adecuada no solo para la zona de operación de la maquinaria, sino también para la zona de tránsito y parque de maquinaria.

No se considera que un potencial vertido de hidrocarburos afecte a la dinámica litoral de la zona.

Dadas las comunidades terrestres inventariadas, con presencia hábitats de interés comunitario, un posible vertido originado por la maquinaria de obra tendría impactos tanto directos como indirectos:

- Potenciales afecciones directas: alteración de una superficie indeterminada de suelo, afectando a las comunidades edáficas, así como a los hábitats existentes en el lugar dependiendo del tipo, volumen, y evolución del vertido en las tres dimensiones espaciales. Los hábitats terrestres potencialmente afectados son todos aquellos cartografiados en las inmediaciones de las zonas de extracción de arena, transporte de arena, distribución de arena, tránsito de escollera, y disposición de escollera:
 - 1210 *Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*, 2110 *Dunas móviles embrionarias* y 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)* en zona de Torre Derribada.
 - 1210 *Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*, 1410 *Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)*, 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*, 2210 *Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae* y 92D0 *Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos* entre la zona de extracción de arenas y de vertido de las mismas.
 - 1210 *Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*, 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*, 2110 *Dunas móviles embrionarias* y 2210 *Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae* en la zona de distribución de las arenas de la playa de La Llana.
 - 1420 *Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*, 2110 *Dunas móviles embrionarias*, 6220 *Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea*, 7210 *Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae*, 9540 *Pinares mediterráneos de*

pinos mesogeanos endémicos y 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos en los accesos por la avenida de las salinas a la zona portuaria.

- *1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi), 7210 Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae, 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos, 1510 Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia), 2210 Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae, 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi) y 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados en el acceso por el Camino Quintín y zona de saladar hasta la línea de costa de Punta de Algas.*
- Potenciales afecciones indirectas: sobre las redes tróficas existentes entre las especies inventariadas debido a contaminación edáfica.

Los valores faunísticos (especialmente ornitológicos) de la zona, y la presencia de hábitats naturales de interés comunitario potencialmente afectados da lugar a que se considere un impacto de tipo severo y se precisan por tanto medidas preventivas, correctoras y compensadoras.

Respecto a los hábitats marinos, la potencial afección se podría producir por vertido directo en las zonas de trabajo (playa seca cerca del estrán, o en espigones) así como por escorrentía superficial o subsuperficial desde el interior de la zona de proyecto. El control de vertidos de hidrocarburos en medio marino resulta complejo y costoso, pudiendo afectar principalmente debido a su menor densidad que el agua a los organismos planctónicos y de este modo introducirse en las redes tróficas afectando además a las comunidades de filtradores, como por ejemplo *Dendropoma sp.*, presente al menos en los afloramientos rocosos de Punta de Algas y la gola de las Encañizadas. Además, la zona de proyecto se localiza en las inmediaciones de una zona de aprovechamiento de almeja, las cuales también pueden verse afectadas por precipitación de hidrocarburos desde la superficie. Esta precipitación de material desde la superficie con hidrocarburos podría afectar a los hábitats cartografiados en la playa sumergida a destacar *1110 Bancos de arena*

cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, y a más profundidad al hábitat 1120 Praderas de Posidonia (Posidonium oceanicae). La afección sobre las aguas marinas también podría afectar dependiendo del tipo y gravedad del vertido a las aves marinas de las ZEPA de un modo tanto directo (alteración del plumaje) como indirecto (contaminación de recursos tróficos).

Los valores faunísticos de la zona marina, con presencia de hábitats naturales de interés comunitario potencialmente afectados, así como la dificultad añadida que implica la gestión de vertidos en el medio marino, da lugar a que se considere un potencial impacto de tipo severo y se precisan por tanto medidas preventivas, correctoras y compensadoras.

El alto grado de naturalidad de la zona donde se desarrollará el proyecto, sumado a la incertidumbre que implica la gestión de un potencial impacto ligado a vertido de hidrocarburos, pudiendo afectar a las aguas marinas, zona de playa seca y/o al estrán de la playa, ocasiona que el impacto sea caracterizado como de importancia moderada y sea necesaria por tanto la adopción de medidas preventivas para asegurar que no se produce vertido que afecte al paisaje, y en caso de acontecer, sea de la menor magnitud posible y no afecte a la percepción paisajística de la zona de proyecto, especialmente a la zona de Punta de Algas, que si bien no tiene un potencial de vistas tan elevado como la zona sur de la playa de Torre Derribada o la zona norte de la playa de La Llana (estos dos emplazamientos entorno a un punto “altamente” antropizado como es la infraestructura portuaria de San Pedro del Pinatar) sí que es considerada como una zona de gran valor paisajístico al ser una zona sin usos artificiales, ni transformación del uso natural del suelo, constituyendo una unidad paisajística de valor representativa de lo que fue la barrera litoral natural que antaño separaba el Mar Menor del Mar Mediterráneo, existiendo zonas de comunicación naturales entre ambos mares.

Las acciones extracción-transporte-vertido de arena, así como el transporte de escollera y creación de espigones, se desarrollarían dentro de Red Natura 2000²² así como en el contexto de un Parque Regional, quedando caracterizado el potencial impacto por vertidos de hidrocarburos como un impacto severo, máxime dada la zonificación prevista por el PORN y PRUG del PR, que prohíben taxativamente la realización de vertidos (se

²² Ver Anexo 7 Estudio de repercusiones sobre Red Natura 2000

entiende que los potenciales vertidos analizados son de tipo accidental, no intencionado) sean de la naturaleza que sean.

Se ha considerado como moderado el potencial impacto por vertido de hidrocarburos sobre los usos del suelo debido a que podría llegar a afectar a los usos que se desarrollan en la zona de proyecto: temporada de baño en periodo estival, uso pesquero especialmente al SO de Punta de Algas, y uso recreativo general. Esta caracterización del potencial impacto obliga a adoptar medidas preventivas y mitigadoras para que un posible vertido en la zona no afecte de un modo significativo a los usos del suelo descritos.

No se ha considerado significativo el potencial impacto de un vertido de hidrocarburos sobre las infraestructuras dado que en la mayoría de los casos los viales son de uso intenso por parte de vehículos motorizados particulares, y privados para las operaciones de las salinas y de mantenimiento del parque regional, y dada la correcta adecuación de accesos viales entre las zonas de extracción y vertido de las arenas, así como desde la cantera de escollera hasta el puerto de San Pedro del Pinatar, y desde cantera a Punta de Algas (hasta el final del tramo de Camino Quintín), no siendo precisa la ejecución de viales accesorios para el acceso hasta la zona de ejecución del espigón en Punta de Algas.

Respecto a la socioeconomía, las potenciales consecuencias de un vertido de hidrocarburos sobre factores económicos tales como el turismo (uso de la playa) y usos pesqueros de la zona, condiciona que sea considerado como un potencial impacto de importancia moderada, y sean por tanto necesarias medidas preventivas y correctoras para conseguir su compatibilidad con los factores socioeconómicos potencialmente afectados en la zona de proyecto y su entorno.

En cuanto a la potencial afección sobre el patrimonio histórico y cultural, no se considera significativa, si bien las medidas que serán propuestas para atender el resto de potenciales impactos en caso de acontecer vertidos accidentales repercutirán de un modo positivo sobre cualquier afección que pueda ocasionarse por un vertido de las características referidas al principio del presente apartado sobre el patrimonio histórico y cultural.

6.4.2. Cuantificación y valoración de impactos en fase de funcionamiento.

Impactos derivados de la presencia de los nuevos espigones.

Una vez ejecutados los espigones, no se espera que la presencia de los mismos tenga una afección relevante sobre la calidad de la atmósfera o derive en la emisión de ruidos, básicamente porque se diseñan como estructuras capaces de perdurar en el tiempo, libres de mantenimiento a corto plazo, y de soportar los temporales existentes en la zona.

La potencial afección de los espigones sobre la geología, geomorfología y edafología local tampoco se considera en términos de impacto, y de hacerlo, sería de un modo positivo por permitir gracias a su abrigo la protección de la línea de costa actualmente más afectada por los problemas erosivos (este impacto positivo se considera en términos de dinámica litoral local).

En lo que respecta a la calidad de las aguas, el abrigo del espigón norte sobre la nueva zona de playa afectará a la regeneración actualmente existente de las aguas, abiertas al frente de costa, pero en cualquier caso el impacto se considera compatible ya que como el propio IH Cantabria reconoce por las respuestas a las consultas emitidas al respecto por parte del órgano promotor del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, dado el diseño del espigón en esta zona de abrigo, siempre habrá una dinámica de corrientes debido a que existe un olaje difractado que genera corrientes por gradientes de altura de ola hacia el norte (hacia el contradique el puerto) y corrientes hacia el sur costa abajo del dique por la oblicuidad de los frentes difractados que se generan en el extremo del dique, por supuesto, corrientes con menor intensidad respecto a la situación actual sin proyecto. En condiciones más energéticas habrá mayor movimiento, además de lo que pueda pasar por overtopping de las olas dado que finalmente los espigones se diseñan y ejecutan con cota sobre pleamar para limitar al máximo la afección paisajística sin por ello perder efectividad. En cuanto al espigón de Punta de Algas, en las consultas efectuadas al IH Cantabria por parte del órgano promotor se desestima la posible afección significativa sobre la calidad de las aguas debido a la presencia de las corrientes intermareales entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo, que mantienen una dinámica local que evitan que se enfangue la zona.

En cuanto al impacto sobre la dinámica litoral, se caracteriza como positivo ya que por un lado la disposición del espigón norte atenúa las fuerzas erosivas que acontecen principalmente en la playa de La Llana inmediata al puerto, además de proteger la restauración de playa seca. Y, por otro lado, la disposición del espigón sur retiene parte del sedimento erosionado en todo el frente de playa entre el puerto de San Pedro del Pinatar y Punta de Algas, regulando su transporte longitudinal e impidiendo la colmatación de la gola de las Encañizadas. La capacidad de retención de sedimento calculada al norte del espigón es de alrededor de 10.000m^3 (suficientes para compensar la pérdida de arena del sistema de playas de La Llana estimada en 12.300 m^3 anuales según estudio realizado por el IH Cantabria), que serán utilizados para realizar pequeñas aportaciones en el frente de playa allá donde sea preciso. Una vez superada la capacidad de almacenamiento del espigón, los sedimentos lo rebasarían hacia la gola de la Encañizada tal y como actualmente sucede, contribuyendo a su colmatación.

Una vez asumidos los impactos iniciales de las fases constructivas de los espigones, y aplicando las correspondientes medidas mitigadoras, se considera que la disposición de los espigones aportan un impacto positivo sobre las comunidades terrestres, ya que por un lado protegen el frente de playa reduciendo los procesos erosivos y mejorando la protección del frente de playa y sistema dunar frente a los temporales, impidiendo además la salida de arena del sistema de playas de La Llana, permitiendo su restitución mediante actuaciones puntuales. El dique sur permitirá aumentar ligeramente el ancho de playa al actuar como buffer de arenas transportadas en sentido norte a sur, lo cual permite la creación de una zona de aproximadamente 6.540 m^2 (playa seca y estrán) de superficie potencialmente utilizables por aves limícolas para la búsqueda de alimento. El espigón norte, al proteger la restauración de 16.346 m^2 de playa (playa seca y estrán) supone permite el mantenimiento de esta zona restaurada que puede ser utilizada principalmente por limícolas. Los espigones, además, servirán de posadero y zona de descanso de aves tales como gaviotas y cormoranes.

En lo que respecta a las comunidades acuáticas (marinas), y asumidos los impactos previos de las fases constructivas (principalmente ocupación de fondos), la existencia del espigón sur conllevará una paulatina reducción de calados en su zona norte debido a la acumulación de arenas, lo cual conllevará el enterramiento de las comunidades existentes

(mata muerta de *Posidonia oceanica* con presencia de *Caulerpa prolifera*) no afectadas por la disposición de materiales para la creación del espigón. Esta acumulación de arenas afectará una superficie máxima de unos 10.300 m², punto a partir del cual la capacidad de retención del dique quedaría sobrepasada, y las arenas continuarían su transporte longitudinal en dirección gola de las Encañizadas, contribuyendo a su colmatación. Es precisamente la disposición del espigón de Punta de Algas, y la gestión periódica de las arenas acumuladas en el mismo el que permite reducir la colmatación que actualmente acontecen en las Encañizadas, protegiendo de este modo sus ecosistemas acuáticos, importantes para la freza, alevinaje e intercambio de especies piscícolas entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo, además de ser una zona muy frecuentada por gaviotas y charranes tal y como los trabajos de campo han podido constatar.

En cuanto al impacto paisajístico, y pese a que el órgano promotor ha reducido la inicial cota de coronación de los espigones, evidentemente suponen un objeto alóctono en el contexto paisajístico de la zona. Esta afección paisajística es especialmente acentuada en Punta de Algas, donde destaca la naturalidad de la zona y en la que no existe ningún objeto de naturaleza antrópica en la línea de playa. En cuanto al espigón norte de La Llana, junto al contradique sur de la instalación portuaria, si bien es un espigón de bastante entidad, éste se circunscribe a un entorno más antropizado, donde se aglutina la comentada instalación portuaria, su explanada-parking, y algunos edificios dedicados a las instalaciones salineras, restauración...en cualquier caso, se trata de la zona con mayor potencial de vistas, y más frecuentada, motivo por el cual se ha determinado un impacto moderado, siendo necesarias medidas adicionales en el diseño de los espigones para conseguir la mejor integración paisajística posible.

Desde el punto de vista de la gestión de los espacios protegidos, la disposición y mantenimiento de los espigones considerados en el proyecto constituye una doble lectura: por un lado un incremento de la antropización del medio, y por otro la disposición de los mismos atiende fines ambientales para la protección de la línea de costa, restauración de la playa norte de La Llana, captación de arena que sale anualmente del sistema de las playas de La Llana hacia la Encañizada, y con ello control de la colmatación de la misma, que representa la zona de mayor valor ambiental de la zona junto a los ecosistemas dunares y pradera de *Posidonia oceanica*. La recuperación de la playa seca de la zona norte de La

Llana se postula como una oportunidad de intentar concentrar a los usuarios de la playa, evitando la dispersión de los mismos a lo largo del frente de playa, lo cual potencia el acceso a la zona dunar con el consiguiente impacto por pisado de zonas de vegetación natural, rotura de dunas, y molestias a las especies presentes en las zonas salineras, zonas de saladar y dunar.

Respecto a los usos del suelo, el impacto por la presencia de los espigones se considera netamente positiva: por un lado permiten mantener el uso turístico de la playa de La Llana, defienden el frente de playa y con ello los usos de la zona salinera (amenazada por el retroceso del frente de playa), permiten controlar la salida de arenas del sistema de playas de La Llana posibilitando la restauración puntual de zonas afectadas por temporales sin necesidad de utilizar arenas exógenas a la zona, y por otro lado la captación y gestión de estas arenas permiten frenar el proceso de colmatación de las Encañizadas, lo cual pondría en peligro los usos tradicionales que en la zona se desarrollan (pesca tradicional de la encañizada).

Dado que los espigones han sido diseñados para estar exentos de mantenimiento, su presencia una vez ejecutados no repercute en el sistema de infraestructuras, ni condicionan las existentes, pues no afectan a la estabilidad de la zona portuaria ni precisan de mejora del sistema vial.

Respecto a la socioeconomía, dado que los espigones posibilitan el mantenimiento y refuerzo de los usos del suelo antes indicados, se considera un impacto netamente positivo.

En cuanto a la potencial afección sobre el patrimonio histórico y cultural, se desestima cualquier impacto en base a la prospección arqueológica realizada en la zona de estudio.

Impactos derivados de existencia del nuevo frente de playa seca.

La nueva playa seca abarca los primeros 250m de costa al sur del puerto de San Pedro del Pinatar. Tras un aporte de 34.000 m³ de arena procedente de la playa de Torre Derribada, una vez estabilizada, ofrece 7.220 m² nuevos de playa seca y 9.126 m² de estrán al abrigo del espigón norte.

La restauración de la playa puede tener un potencial efecto llamada sobre usuarios de turismo de “sol y playa”, incrementando localmente las emisiones de gases de combustión procedentes de vehículos particulares, así como el ruido. Este impacto al ser temporal y más relevante en época estival, se considera compatible.

Respecto a la geomorfología, evidentemente el nuevo perfil de playa supone un cambio respecto a la actual morfología de costa, aunque no puede asimilarse a un impacto por este hecho. La playa se diseña teniendo en cuenta la dirección media del flujo de energía del oleaje local (85°) y con base a la parábola de equilibrio de Hsu (1989).

En cuanto a la calidad de las aguas, la playa no condiciona la misma, aspecto que sí depende del espigón al abrigo del cual se crea. Esta potencial afección se caracterizó y describió en el apartado referente a la presencia de diques.

Respecto a las potenciales afecciones sobre los ecosistemas terrestres, por un lado, se valora de un modo positivo la generación de una nueva zona de playa que puede servir como zona de alimentación de limícolas, además, es de esperar que la playa aglutine a los usuarios de la playa que actualmente se dispersan por la zona dunar debido al mal estado de los primeros metros de la playa de La Llana. Como aspecto negativo, el posible incremento de la carga turística, y con ello a los hábitats de interés comunitario perimetrales (1210, 1420, 2110, 2210...) por aumento de la frecuentación humana, siendo necesaria la adopción de medidas preventivas para ello.

En cuanto a los ecosistemas acuáticos, se considera que las principales afecciones acontecen en las fases constructivas de la nueva playa seca, y no durante su existencia tras la aportación de arena desde la playa de Torre Derribada a playa de La Llana y la estabilización de la arena.

La afección paisajística de la nueva playa se caracteriza como netamente positiva dado el actual estado erosivo de la línea de costa, donde además se acumula gran cantidad de materia orgánica (principalmente arribazones en descomposición antes de llegar al estrán de la playa) debido a la actual configuración erosionada de la línea de costa. Al emplearse la arena de la playa de la Torre Derribada se espera una perfecta integración cromática y textural, naturalizando una zona muy degradada paisajísticamente entre la escollera del puerto, la losa de hormigón de acceso a la playa, y el constante retroceso de la línea de costa.

Desde el punto de vista de la gestión de los espacios protegidos se espera que, pese al posible incremento de la frecuentación humana, se concentre en la nueva zona de playa, persuadiendo a los usuarios de la playa de acceder a las zonas dunares (reduciendo con ello el impacto por pisado de vegetación y rotura de dunas por creación de sendas de paso) y motas salineras, circunstancia a valorar dado que el grueso del periodo estival coincide con el periodo de reproducción de las comunidades de aves del Parque Regional y ZEPA. La playa restaurada de La Llana se localizará entre zona catalogada en el PORN y PRUG como Zona de Conservación Compatible (actual línea de playa) y Zona de Uso Intensivo General (zona portuaria), siendo por tanto compatible con los usos compatibles previstos.

El análisis de posibles afecciones sobre los usos del suelo, atendiendo al uso directo de la zona de playa seca resulta indudablemente positivo al recuperarse superficie de playa perdida por los fenómenos erosivos derivados de la construcción del puerto de San Pedro del Pinatar. El único impacto negativo, de tipo indirecto y con potencial significativo, es el posible incremento de la frecuentación humana que termine por afectar al uso conservacionista de la zona dunar, motivo por el cual se deben disponer medidas preventivas compatibles con las actuaciones del proyecto Life Salinas, que pretende actuar sobre la mitad norte del sistema dunar de las playas de La Llana.

El impacto sobre el sistema de infraestructuras motivado por la nueva playa seca se considera compatible dado el sistema de accesos actualmente existente, así como zona de parking en la explanada del puerto perfectamente habilitada.

La restauración y protección del frente de playa además de ser una necesidad reconocida por varios estamentos sociales y recogida en el PORN y PRUG del Parque Regional, es una reivindicación histórica del Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar, que indudablemente tendrá efectos socioeconómicos positivos al ofrecer, entre otros beneficios ya enumerados, un mejor turismo de “sol y playa”, ofertando una zona de playa recuperada y más acorde a lo que la ciudadanía demanda como playa dentro de un espacio natural protegido.

No se ha identificado ningún impacto negativo significativo sobre el patrimonio histórico y cultural derivado de la existencia del nuevo perfil de playa.

Impactos derivados de las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste.

Los modelos realizados por el IH Cantabria consideran que de acuerdo a la forma en planta de equilibrio de la playa que se constituirá al abrigo norte del espigón de Punta de Algas, el volumen máximo de almacenamiento de arena apoyado en el dique respecto a la línea de costa actual, es del orden de unos 10.000 m³²³. Volumen de arena que de acuerdo a la tasa media anual de 12.300m³ se almacenaría en término medio en 1 año, por lo tanto, el backpass se podría llevar acabo por ejemplo semestralmente o si se espera se colmate de arena el espigón, anualmente.



Imagen 121. Superficie asociada a la máxima capacidad de retención de arena a barlovento del espigón de Punta de Algas (playa seca, estrán y playa sumergida). Fuente: elaboración.

Según contempla el proyecto de ejecución, la extracción de la arena se realizará mediante retroexcavadora de unas 30 tn y cazo de 1,5 o 2 m³. Ésta cargará directamente

²³ En el estudio inicial del IH Cantabria se estimó un mayor volumen de retención de arena, que ha sido recalculado a la baja por parte del proyecto de ejecución de la alternativa finalmente seleccionada, debido principalmente a que se rebaja la altura del espigón para una mejor integración paisajística, mermando con ello la capacidad de retención eólica de sedimento.

en camiones dumper de 3 ejes o 4 ejes (con capacidad de 14 m³ y 16 m³ respectivamente). El proyecto de ejecución considera que los camiones de transporte no circulan por carretera, por lo que se podrían emplear dumper extravial para el transporte (capacidad de 25 m³). En caso de que la distancia de transporte sea inferior a 500 m, se realizará mediante moto traílla, que realiza conjuntamente las tareas de carga, transporte y descarga. El acceso se realizará por el puerto, circulando por la playa. La periodicidad de esta operación dependerá del volumen de sedimento acumulado y de la tasa de erosión de los tramos de playa, y además siempre que se haya agotado la capacidad de acumulación de sedimento en la zona del espigón sur.

El funcionamiento de maquinaria en la zona conllevará un impacto sobre la atmósfera asociado a la emisión de gases de combustión, ruido, y polvo (arena) durante el tránsito y operación con la arena. Dado que el material a manipular no es de gran tonelaje, no se esperan sonidos especialmente intensos provocados por el volcado de sólidos en remolques, y no se espera tampoco ruido por rodamiento de maquinaria dado que transitará por la playa. Dadas estas circunstancias, a las que se suma que la zona de trabajo tiene buenas condiciones de dispersión, no existen usos residenciales sensibles en las inmediaciones y que las labores serán de tipo temporal, se considera un impacto compatible.

La operación de retirada de arena de la playa ocasionará por un lado la alteración geomorfológica de hasta 10.194m² para la retirada de aproximadamente hasta unos 10.000m³ de arenas acumuladas, a lo que se suma un incremento del compactado edáfico en las zonas de tránsito de maquinaria que podrían puntualmente potenciar la erosión, además las labores se realizan dentro de un espacio protegido, y por ello el impacto se considera moderado.

Las labores a desarrollar tienen moderado potencial de afectar localmente y de un modo temporal a la calidad de las aguas de costeras (zona de baño), principalmente mediante incremento de la turbidez por resuspensión de finos, debido a que la zona de extracción de arenas se encuentra en el estrán de la playa, si bien las arenas acumuladas procedentes de la erosión y transporte longitudinal en cierto modo ya van lavadas de diámetros más finos. En base a lo anterior, se ha determinado un impacto compatible, si bien serán necesarias medidas mitigadoras para no afectar al resto de factores analizados

más adelante, y que indudablemente también ayudarán a una mejor integración de las actividades de retirada y vertido de arena aumentando la turbidez del menor modo posible.

No se considera que el retirado de arena afecte a la dinámica litoral de la zona, aunque sí al volumen anual de arena movilizado fuera del sistema de playas de La Llana, que se ha identificado que acaba en la gola de la Encañizada contribuyendo a su colmatación.

Las labores a desarrollar en la zona tienen el potencial de afectar de un modo directo e indirecto a los valores ecosistémicos terrestres de la zona:

- Potenciales afecciones directas: alteración de hasta 10.194 m² de zona de arenas utilizadas por la avifauna inventariada, especialmente por limícolas para la consecución de alimento, así como por otras especies que buscan entre los arribazones de *Posidonia oceanica* su alimento y material para confeccionar sus nidos. Afección sobre comunidades de pequeños invertebrados existentes en el estrán de la playa. En el frente de playa se han identificado los siguientes hábitats ligados al frente dunar, si bien el proyecto de ejecución considera el desplazamiento por la zona de playa seca, junto al estrán de la playa: 1210 *Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*, 1410 *Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)*, 1510 *Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)*, 2110 *Dunas móviles embrionarias*, 2120 *Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)*, 2210 *Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae* y 2260 *Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia*.
- Potenciales afecciones indirectas: sobre la avifauna inventariada debidas principalmente al ruido de maquinaria y que pueden ser especialmente importantes en época reproductora ocasionando estrés y abandono de puestas. También afección sobre los hábitats por suspensión de polvo que dificulte las funciones fotosintéticas y de evapotranspiración de las distintas especies inventariadas.

Los valores faunísticos (especialmente ornitológicos) de la zona, y la presencia de hábitats naturales de interés comunitario potencialmente afectados en circunstancias ordinarias daría lugar a que se considerase un impacto de tipo moderado, si bien las propias

actuaciones están planteadas para poder acometer pequeñas mejoras locales de las zonas de playa afectada más duramente por la erosión y efectos de los temporales, y de este modo mantener el ancho de playa y proteger a los ecosistemas dunares. En cualquier caso, se hacen precisas medidas preventivas para maximizar la integración ambiental de las labores de mantenimiento (retirada y distribución de arena sedimentada a barlovento del espigón de Punta de Algas).

Respecto a los hábitats marinos, la principal afección se da por la potencial extracción de arena en el estrán de la playa, con la consiguiente afección directa sobre el hábitat 1110 *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda* que ocupa la práctica totalidad del frente sumergido de playa. No obstante, la retirada de arena posibilita, atendiendo a los modelos desarrollados por el IH Cantabria, contrarrestar el fenómeno de colmatación que actualmente acontece en la gola de las Encañizadas, es por ello que si bien se requieren medidas preventivas contra el incremento de la turbidez en la retirada y vertido de arena que se acumulará a barlovento del espigón de Punta de Algas, así como por el tránsito de maquinaria por la playa, globalmente el impacto del mantenimiento del buffer de arena del espigón de Punta de Algas se considera positivo.

La modificación periódica del frente de playa en la zona de acumulación de arenas al norte del espigón de Punta de Algas se considera positiva en términos paisajísticos absolutos ya que:

- Posibilita la restauración de zonas del frente de playa afectadas por temporales y erosión diferencial, manteniendo el frente de playa y protegiendo el característico frente dunar.
- Es de esperar que, en consonancia con los resultados de simulación del IH Cantabria, se reduzca la colmatación de la gola de las Encañizadas, y con ello se potencie la preservación de los valores paisajísticos, ambientales y tradicionales de esta zona natural de comunicación entre el Mar Mediterráneo y el Mar Menor.

Las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas más

erosionadas al norte de éste, al desarrollarse dentro de Red Natura 2000²⁴ así como en el contexto de un Parque Regional, quedan caracterizadas como un impacto moderado, si bien positivo. Tanto el acceso de maquinaria como su operación se dará en la zona de playa, catalogada tanto en el vigente PORN como el recientemente aprobado PRUG del Parque Regional como Zona de Conservación Compatible, la cual posibilita las labores de mantenimiento para la protección del paisaje y defensa del frente de costa y sus valores ambientales.



Imagen 122. Zonificación del PRUG vigente, y superficies asociadas a disposición de espigón de Punta de Algas en planta, y máxima capacidad de retención de arena a barlovento del espigón (playa seca, estrán y playa sumergida). Fuente: elaboración.

Las actuaciones de mantenimiento de la arena acumulada a barlovento del espigón posibilitan el mantenimiento de los usos pesqueros en la Encañizada al contrarrestar la actual tasa de colmatación, el uso recreativo del frente de playa, el refuerzo y protección de los ecosistemas dunares al mantener el ancho de playa, y con ello proteger la actividad salinera que en los últimos años se ha visto en peligro por el retroceso del borde costero y

²⁴ Ver Anexo 7 Estudio de repercusiones sobre Red Natura 2000

de la barra dunar de protección. Por todos estos aspectos, se considera que el impacto sobre los usos del suelo es positivo.

No se espera impacto negativo alguno sobre las infraestructuras, dado que el acceso y operación de la maquinaria acontecerá por el frente de playa.

Respecto a la socioeconomía, el impacto es netamente positivo al posibilitarse el mantenimiento de los usos del suelo anteriormente identificados, todos ellos de importancia socioeconómica local y regional. Estos usos, en muchos casos como el salinero y el de la pesca en la encañizada son de tipo tradicional, motivo por el cual se considera que el mantenimiento del espigón sur también influye indirectamente y de un modo positivo en actividades tradicionales, además de no atentar contra el patrimonio arqueológico dado que la prospección del año 2005 no identificó yacimiento alguno en la zona de acumulación de arena ni en el frente de playa. Además, las operaciones para la retirada de arena se realizarán en una zona donde actualmente no hay evidencia arqueológica alguna y que será colmatada por arena que sale del sistema de playas de La Llana en dirección sur y que gracias a la disposición del espigón sur será acumulada aumentando el perfil de playa existente

Impactos derivados del posible vertido de hidrocarburos durante las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación en el espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste

Dado que las operaciones de extracción, transporte y distribución de arena en el frente de playa se realizarán con maquinaria propulsada por motores de combustión, existe un riesgo inherente a las actividades por vertido, que puede ser mayor o menor en función del manteniendo de los vehículos, pericia de los operarios a cargo del uso de los mismos, así como la susceptibilidad del medio en que se podría realizar el posible vertido. En este último caso, la zona de proyecto está catalogada por varias figuras de protección, y se sitúa en el litoral, lo cual hace que, dada la existencia de aguas costeras y sustrato arenoso muy permeable, en caso de acontecer un posible vertido, su control resulte más complejo que zonas plenamente terrestres o con sustratos más impermeables. Los potenciales vertidos serían de tipo puntual: goteo de aceites de sistemas hidráulicos de la maquinaria, pérdidas

de aceite de motores, goteo de grasa hidráulica, pequeñas pérdidas de combustible o refrigerante en caso de avería etc.

El potencial impacto evaluado es de ocurrencia y magnitud imprevisible, y aunque resulta de baja probabilidad, debe manejarse para impedir su ocurrencia, y de acontecer, que tenga la menor afección posible sobre el medio.

Dado que el potencial vertido afectaría al medio edáfico y acuático, dependiendo de su posible lugar de ocurrencia, se descarta cualquier impacto significativo sobre la atmósfera, máxime dadas las condiciones de dispersión atmosférica de la zona.

El posible vertido de lubricante, refrigerante o combustible tendría una afección directa sobre la calidad edáfica, y según el lugar de acontecimiento (zona arenosa) podría percolar a capas profundas dificultando su gestión, motivo por el cual se asume un impacto al menos de importancia moderada. Igualmente se considera moderado el impacto sobre la calidad de las aguas, principalmente por estar catalogada como “zona de baño”. La consideración de impacto moderado sobre el suelo y la calidad de las aguas implica la necesidad de desarrollar en etapas posteriores del presente estudio de impacto una batería de medidas preventivas y correctoras adecuada no solo para la zona de operación de la maquinaria, sino también para la zona de tránsito y parque de maquinaria.

No se considera que un potencial vertido de hidrocarburos afecte a la dinámica litoral de la zona.

Dadas las comunidades terrestres inventariadas, con presencia hábitats de interés comunitario, un posible vertido originado por la maquinaria de obra tendría potenciales impactos tanto directos como indirectos:

- Potenciales afecciones directas: alteración de una superficie indeterminada de suelo, afectando a las comunidades edáficas, así como a los hábitats existentes en el lugar dependiendo del tipo, volumen, y evolución del vertido en las tres dimensiones espaciales. Los hábitats terrestres potencialmente afectados son todos aquellos cartografiados en las inmediaciones de las zonas de extracción, transporte y distribución de arena: 1210 *Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados*, 1410 *Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)*, 1510 *Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)*, 2110 *Dunas móviles embrionarias*,

2120 Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas), 2210 Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae y 2260 Dunas con vegetación esclerófila de Cisto-Lavanduletalia.

- Potenciales afecciones indirectas: sobre las redes tróficas existentes entre las especies inventariadas debido a contaminación edáfica.

Los valores faunísticos (especialmente ornitológicos) de la zona, y la presencia de hábitats naturales de interés comunitario potencialmente afectados da lugar a que se considere un impacto de tipo severo y se precisan por tanto medidas preventivas, correctoras y compensadoras.

Respecto a los hábitats marinos, la potencial afección se podría producir por vertido directo en las zonas de trabajo, así como por escorrentía superficial o subsuperficial desde el interior de la zona de proyecto. El control de vertidos de hidrocarburos en medio marino resulta complejo y costoso, pudiendo afectar principalmente debido a su menor densidad que el agua a los organismos planctónicos y de este modo introducirse en las redes tróficas, afectando además a las comunidades de filtradores como por ejemplo *Dendropoma sp.* presente en los afloramientos rocosos de Punta de Algas. Además, la zona de proyecto se localiza en las inmediaciones de una zona de aprovechamiento de almeja, las cuales también pueden verse afectadas por precipitación de hidrocarburos desde la superficie. Esta precipitación de material desde la superficie con hidrocarburos podría afectar a los hábitats cartografiados en la playa sumergida a destacar *1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda*, y a más profundidad al hábitat *1120 Praderas de Posidonia (Posidonion oceanicae)*. La afección sobre las aguas marinas también podría afectar dependiendo del tipo y gravedad del vertido, a las aves marinas de las ZEPA de un modo tanto directo (alteración del plumaje) como indirecto (contaminación de recursos tróficos).

Los valores faunísticos de la zona marina, con presencia de hábitats naturales de interés comunitario potencialmente afectados, así como la dificultad añadida que implica la gestión de vertidos en el medio marino, da lugar a que se considere un potencial impacto de tipo severo y se precisan por tanto medidas preventivas, correctoras y compensadoras.

El alto grado de naturalidad de la zona donde se desarrollará el proyecto, sumado a la incertidumbre que implica la gestión de un potencial impacto por vertido de hidrocarburos, pudiendo afectar a las aguas marinas y zonas de playa, ocasiona que el impacto sea caracterizado como de importancia moderada y sea necesaria por tanto la adopción de medidas preventivas para asegurar que no se produce vertido que afecte al paisaje, y en caso de acontecer, sea de la menor magnitud posible y no afecte a la percepción paisajística de la zona de proyecto, especialmente a la zona de Punta de Algas, que es considerada como una zona de gran valor paisajístico al ser una zona sin usos artificiales, ni transformación del uso natural del suelo, constituyendo una unidad paisajística de valor representativa de lo que fue la barrera litoral natural que antaño separaba el Mar Menor del Mar Mediterráneo, existiendo zonas de comunicación naturales entre ambos mares.

Las acciones extracción-transporte-vertido de arena se desarrollarían dentro de Red Natura 2000²⁵ así como en el contexto del Parque Regional, quedando caracterizado el potencial impacto por vertidos de hidrocarburos como un impacto severo, máxime dada la zonificación prevista por el PORN y PRUG incluido en el recientemente aprobado Plan de Gestión Integral de la API 002, que prohíben taxativamente la realización de vertidos (se entiende que los potenciales vertidos analizados son de tipo accidental, no intencionado) sean de la naturaleza que sean.

Se ha considerado como moderado el potencial impacto por vertido de hidrocarburos sobre los usos del suelo debido a que podría llegar a afectar a los usos que se desarrollan en la zona de proyecto: temporada de baño en periodo estival, uso pesquero especialmente al SO de Punta de Algas, y uso recreativo general. Esta caracterización del potencial impacto obliga a adoptar medidas preventivas y mitigadoras para que un posible vertido en la zona no afecte de un modo significativo a los usos del suelo descritos.

No se ha considerado significativo el potencial impacto de un vertido de hidrocarburos sobre las infraestructuras dado que las labores de mantenimiento de la arena acumulada a barlovento del espigón de Punta de Algas se realizarían mediante acceso y operación por el frente de playa.

²⁵ Ver Anexo 7 Estudio de repercusiones sobre Red Natura 2000

Respecto a la socioeconomía, las potenciales consecuencias de un vertido de hidrocarburos sobre factores económicos tales como el turismo (uso de la playa) y usos pesqueros de la zona, condiciona que sea considerado como un potencial impacto de importancia moderada, y sean por tanto necesarias medidas preventivas y correctoras para conseguir su compatibilidad con los factores socioeconómicos potencialmente afectados en la zona de proyecto y su entorno.

En cuanto a la potencial afección sobre el patrimonio histórico y cultural, no se considera significativa, si bien las medidas que serán propuestas para atender el resto de potenciales impactos en caso de acontecer vertidos accidentales repercutirán de un modo positivo sobre cualquier afección que pueda ocasionarse por un vertido de las características referidas al principio del presente apartado sobre el patrimonio histórico y cultural.

7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000.

Dado el emplazamiento de la zona de proyecto, y además a instancias del órgano ambiental según recoge el Documento de Alcance, es preciso un análisis de las repercusiones que sobre la integridad de la Red Natura 2000 conllevará la ejecución del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana. Además de lo anterior, la propia Directiva 92/43/CEE (o Directiva Hábitat), determina que aquellos planes o proyectos que pudieran tener efectos sobre las especies o hábitats de los Lugares de la Red Natura 2000, deberán someterse a una “evaluación de repercusiones”. Este requerimiento está recogido concretamente en los apartados 3 y 4 del artículo 6 del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres; y que transpone así al ordenamiento jurídico español la citada Directiva Hábitat. La evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000 constituye el Anexo 7 del presente estudio de impacto ambiental. En el referido Anexo 7, se han analizado las potenciales repercusiones que, sobre los lugares inventariados de la Red Natura 2000, y más concretamente sobre

sus objetivos de conservación y hábitats/especies más emblemáticos, tendría el desarrollo de 4 posibles alternativas al proyecto:

- Alternativa 0: Mantener la situación actual.
- Alternativa 1: Demolición del puerto de San Pedro del Pinatar.
- Alternativa 2: Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa de la Torre Derribada y disposición de 1 espigón de escollera.
- Alternativa 3: Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa de la Torre Derribada y disposición de 2 espigones de escollera.

La alternativa finalmente seleccionada es la nº3. Esta alternativa, a juicio del órgano promotor, es compatible con los objetivos de conservación de los lugares de la Red Natura 2000 potencialmente afectados y no afecta de un modo significativo a la integridad de la Red Natura 2000. Para conseguir tal integración, se plantea una batería específica de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, acompañadas de un programa de vigilancia de las mismas, que deberán ser asumidas a todos los efectos por el proyecto de ejecución. A juicio del órgano promotor, la selección de la Alternativa nº3 plantea las siguientes ventajas frente al resto de las consideradas desde el punto de vista de su análisis respecto a Red Natura 2000:

1. Consigue actuar sobre el actual proceso erosivo que acontecen en la zona, especialmente al norte de las playas de La Llana, el cual pone en peligro no solo la presencia de los hábitats propios de la barra dunar, sino también la zona de campeo, alimentación, refugio y reproducción de un significativo número de especies catalogadas en los formularios normalizados de la ZEC y ZEPA de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, cuyas poblaciones están relacionadas en muchos casos con las de otros lugares de la Red Natura 2000 de las inmediaciones.
2. Se trata de una actuación a pequeña escala en comparación con otras alternativas antaño planteadas que proponían una restauración de toda la

longitud de la playa entre el puerto de San Pedro del Pinatar y Punta de Algas. Esta solución (la alternativa 3) no plantea dificultades para la consecución de arena, reduciendo impactos en origen y durante el desarrollo de las obras.

3. Se evitan actuaciones más duras sobre el ecosistema y otros lugares de la Red Natura 2000, como podría ser un dragado del fondo marino para la consecución de arena.
4. No plantea la ocupación de fondos poblados por *Posidonia oceanica*, ni otro tipo de hábitat prioritario de interés comunitario gracias al diseño del proyecto y a las medidas preventivas propuestas para el mismo.
5. La actuación se abastece con las arenas que, en circunstancias naturales, llegarían por las corrientes de deriva desde las latitudes norte a las playas de La Llana. La disposición de esta arena es muy cercana y accesible a la zona donde se pretende desarrollar la recuperación de la playa, de modo que se podría llegar a entender como una actuación local, de no ser por la necesidad de disponer dos espigones de abrigo: uno perpendicular al contradique sur del puerto de San Pedro del Pinatar, y otro perpendicular a la línea de playa en Punta de Algas.
6. La alternativa seleccionada tiene positivos efectos sobre el mantenimiento de la actividad ambiental en la zona: permite proteger las instalaciones salineras en las cuales se identifican poblaciones de fartet, mejora la protección de las dunas (con presencia significativa, entre otros, de los hábitats 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos - *Sarcocornetea fruticosi*-; 2110 Dunas móviles embrionarias; 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* -dunas blancas-; y 2210 Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*) frente a temporales y las corrientes modificadas por la construcción del puerto de San Pedro del Pinatar, reduce la tasa de colmatación de la gola de las Encañizadas (hábitat de fartet y zona de gran importancia para la conexión natural de la ZEC y ZEPA del Mar Menor con el Mar Mediterráneo (ZEC Franja litoral sumergida de la Región de Murcia). Por otro lado, la ocupación de fondos prevista,

correspondiente a aproximadamente 36.300 m² de arenas (playa de La Llana + perfil de playa creado al norte del espigón de Punta de Algas por la acumulación de arena transportadas y sedimentada) sobre el hábitat 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, y 2.471m² de escollera correspondientes a los dos espigones sobre fondos de mata muerta de *Posidonia oceanica* con presencia de *Caulerpa prolifera*, no afectarán a los hábitats submarinos más valiosos de las inmediaciones, que son los correspondientes a la pradera de *Posidonia oceanica* (1120 Praderas de *Posidonia -Posidonion oceanicae*-*), los cuales distarán a más de 180m respecto al nuevo espigón perpendicular a la escollera sur del puerto de San pedro del Pinatar, y a más de 30m de distancia respecto del buffer de arena que se generará a barlovento del espigón de Punta de Algas.

7. Permite crear en Punta de Algas un reservorio con parte de la arena que actualmente sale del sistema de las playas de La Llana hacia el sur, de modo que se pueda aprovechar para realizar pequeñas actuaciones de mantenimiento a lo largo de la línea de costa. Esta acumulación de arena y las consiguientes mejoras para mantenimiento del ancho de playa representa una mejora del hábitat empleado por las especies limícolas para su alimentación en la zona del estrán de playa.
8. La gestión del sedimento que llega a Punta de Algas permitirá actuar sobre los calados y actual soterramiento que acontece sobre el hábitat 1110 en la zona de la gola de las Encañizadas, de modo que se potenciará la mejora del hábitat y las principales especies del mismo, a destacar *Aphanius Iberus* y las poblaciones de charranes, pagazas y cormoranes que encuentran alimento en esas aguas. La actuación, además, al permitir que se mantengan las corrientes e intercambios naturales de agua entre la ZEC y ZEPA del Mar Menor y el Mar Mediterráneo, permitirá el mantenimiento de las condiciones ecológicas y especies propias de la laguna.
9. Contempla un paquete de actuaciones complementarias a las proyectadas por el Life Salinas, de modo que se mejorará la estructura y cobertura

vegetal y dunar de la zona media y sur del sistema dunar de La Llana mediante disposición de captadores de arena, así como la restauración de la superficie adscrita al puerto en la zona sur de la playa de la Torre Derribada (actualmente utilizada como parking por los usuarios de la playa). También se dispondrá de una partida presupuestaria de mejora ambiental, de modo que en el momento en que se ejecute el proyecto se pueda actuar sobre posibles pistas de nueva creación en dunas, blowouts o zonas donde se detecte el rebrote de especies exóticas invasoras.

En definitiva, el órgano promotor tiene la firme convicción de que la ejecución de la alternativa 3, no afecta a la integridad, ni a los objetivos y funcionamiento local, o global de la Red Natura 2000, y las potenciales afecciones son compatibles con los objetivos de conservación gracias a las medidas correctoras y compensatorias propuestas asociadas a la correcta aplicación del programa de vigilancia ambiental de las mimas.

8. EVALUACIÓN DE RIESGOS.

El Artículo 35.1.d de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, establece que:

d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Los factores enumerados en el apartado c) del referido artículo son: *la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*

Dada la naturaleza, objeto y lugar donde se pretende desarrollar el proyecto analizado a los efectos ambientales, el órgano promotor estima que no supone un riesgo de accidente grave ni de catástrofe más allá de los ya identificados en el anterior apartado de identificación y valoración de impactos, ante los cuales en el sucesivo apartado del estudio de impacto ambiental se desarrollan las medidas preventivas necesarias.

Por otro lado, en caso de acontecer fenómenos extremos tales como sequías, inundaciones, movimientos sísmicos o maremotos, dada la naturaleza de la actuación y su fin primero que es la de proteger el borde costero, el órgano promotor estima que no se afecta de un modo negativo sobre los factores del artículo 35.1.c de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y es más, considera que la ejecución del proyecto sirve como actuación de refuerzo frente a fenómenos puntuales tales como inundaciones costeras de origen marítimo, ya que mediante la protección del sistema dunar gracias a la reducción de la erosión del tramo de costa, se protegen los valores ecosistémicos de la barra dunar así

como las actividades económicas que acontecen en la zona salinera, también de marcada importancia ambiental para la reproducción de las aves de las ZEPA e IBA identificadas.

9. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSADORAS.

9.1. INTRODUCCIÓN.

A continuación, se detallan las medidas preventivas, correctoras y compensadoras de impacto que se deben aplicar a fin de reducir los potenciales efectos negativos que la ejecución del proyecto pueda ocasionar sobre el medio ambiente, permitiendo así su plena integración en el medio donde se pretende desarrollar. También se consideran las medidas compensatorias específicas enfocadas a compensar los efectos desfavorables diagnosticados en la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

Atendiendo al objetivo que pretendan las referidas medidas, éstas se pueden clasificar en:

- Medidas protectoras (o preventivas): su finalidad no es otra que evitar que lleguen a producirse los potenciales impactos negativos. Son generalmente de aplicación espacial (localización de parque de maquinaria, diseño de accesos, planeamiento de las unidades de obra sobre el terreno...) o temporal (planificación de las fases de obra, horarios de ejecución, circunstancias ambientales a considerar para evitar impactos...).
- Medidas correctoras: se proponen para subsanar o reducir/minimizar la magnitud de los potenciales impactos negativos, y con ello maximizar la integración ambiental del proyecto en el medio.
- Medidas compensadoras y compensatorias: como su propio nombre indica, son medidas enfocadas a subsanar los impactos negativos producidos por la actuación, los cuales no han podido evitarse con medidas de tipo preventivo y/o corrector. Las medidas compensadoras enfocadas específicamente a efectos de mantener la integridad de la red ecológica Natura 2000 se denominan “compensatorias” para

distinguir las de las medidas compensadoras genéricas.

Por otro lado, atendiendo al momento de aplicación de las medidas, se distinguen las siguientes tipologías acordes al proyecto evaluado en el presente estudio de impacto ambiental:

- Medidas en fase de diseño: se asumen a nivel de proyecto de ejecución, es decir, previa realización del mismo sobre el terreno.
- Medidas en fase de obra: ejecutadas durante la realización de las principales acciones del proyecto en el terreno (extracción de arena, transporte de arena y escollera, ejecución de espigones y vertido de arena).
- Medidas en fase de mantenimiento/funcionamiento: Son las desarrolladas durante el periodo de funcionamiento/mantenimiento, en este caso, principalmente relacionadas con el mantenimiento del buffer de arena a barlovento del espigón de Punta de Algas, el cual actuará como reservorio de parte de la arena que actualmente abandona el sistema de las playas de La Llana consecuencia del transporte longitudinal en dirección sur, y que se pretende captar para disponer de un reservorio para acometer pequeñas actuaciones de restauración de playa tras temporales o picos erosivos. También se consideran medidas relacionadas con potenciales impactos asociados a la existencia de los nuevos espigones y del nuevo borde de playa en la zona norte de La Llana.
- Medidas en fase de desmantelamiento: debido a la naturaleza del proyecto, no se consideran medidas de este tipo, pues la solución planteada desde el punto de vista de la ingeniería es una actuación capaz de perdurar en el tiempo.

9.2. MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO.

En este apartado se incluyen las medidas preventivas y correctoras de potenciales impactos que deben asumirse desde la redacción del proyecto de ejecución:

9.2.1. Medidas para minimizar el impacto sobre la atmósfera.

Para minimizar la potencial afección, se han de adoptar las siguientes medidas previas al inicio de las obras tanto en la zona de extracción como de aportación de arena y escollera:

- Diseñar los accesos a la línea de costa de Punta de Algas para la aportación de escollera considerando el menor trayecto posible por zonas cercanas a la existencia de dunas e inmediación de las mismas, y si es posible, evitar las mismas.
- Diseñar el acceso a la zona de extracción de arena, así como a las zonas de vertido de la misma. Si se plantease finalmente una zona de acumulación de arena, ésta será en la zona de parking de la playa de Torre Derribada, y se limitará al máximo la altura y volumen para evitar la resuspensión de material particulado por la acción del viento.
- Utilizar como criterio de subcontratación a empresas que dispongan de un Sistema de Gestión Medio Ambiental certificado, y que dispongan de un parque de maquinaria lo más nuevo posible, a efectos de contar con maquinaria lo menos ruidosa posible y con menor nivel de GEI.
- Exigir, previa contratación, la documentación acreditativa de las necesarias inspecciones técnicas que acrediten el buen funcionamiento de la maquinaria, valorando la posibilidad de contar con empresas que dispongan de flota de vehículos GLP, híbridos o eléctricos.
- El proyecto de ejecución analizará y tendrá en consideración la [“Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena”](#), en aquellos aspectos que sean de aplicación en base a la definición y explotación del polígono de arenas de la playa de la Torre Derribada.

9.2.2. Medidas para minimizar la alteración de la geología, geomorfología y edafología de la zona de proyecto.

Para minimizar la potencial afección sobre estos factores del medio, se han de adoptar las siguientes medidas previas al inicio de las obras, tanto en la zona de extracción como de aportación de arena y escollera:

- Diseñar los accesos a la línea de costa de Punta de Algas para la aportación de escollera, considerando el menor trayecto posible por zonas cercanas a la existencia de dunas e inmediaciones de las mismas, y si es posible, evitar las mismas. Maximizar el uso de viales ya existentes, evitando circular por zonas de terreno natural para evitar su compactación.
- Diseñar adecuadamente la extracción de arena, de modo que se altere lo menos posible el relieve de la playa de Torre Derribada. De igual modo, diseñar la correcta integración de la nueva playa seca de La Llana según actuales cotas, calados y forma de la costa.
- Considerar en el planning de actuaciones la descompactación de las zonas transitadas por la maquinaria cuando ésta no acontezca sobre viales acondicionados.
- Los materiales para la construcción de los espigones deben proceder necesariamente de canteras con declaración de impacto ambiental favorable, y expedición puntual de sus correspondientes declaraciones anuales de medio ambiente.
- Delimitar el área de actuación de la maquinaria pesada y ligera, reduciendo al máximo el uso de la primera en zonas arenosas para evitar la compactación del suelo.
- Acondicionar el parque de maquinaria fuera de zonas de suelo desnudo, preferentemente alejado de la zona de proyecto, y de no ser posible, situarlo en la zona de aparcamiento de la instalación portuaria (actual parking para turismos).

- Planificar la recogida selectiva de todo residuo y vertido que se produzca en la obra mediante un adecuado Plan de Gestión de Residuos. El Plan de Gestión de Residuos debe contemplar la gestión de fibrocemento correspondiente a la tubería sin uso localizada en el estrán de la playa de La Llana.
- No se retirarán los arribazones de *Posidonia oceanica*, ya que los mismos mejoran la textura y aireación de la arena, además de servir como defensa natural de la costa frente a la erosión. En este sentido, se plantea el arado/mezcla de los mismos con las nuevas arenas aportadas, quedando a expensas en cualquier caso de las directrices que determine el organismo gestor del espacio protegido de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.
- Controlar la granulometría de la arena en la zona de extracción previa retirada y transporte de la misma, de modo que se descarten posibles movimientos de arenas innecesarios.

9.2.3. Medidas para minimizar el empeoramiento de la calidad de las aguas.

Para minimizar la potencial afección directa e indirecta (molestias a los usuarios de las zonas de baño), se han de adoptar las siguientes medidas previas al inicio de las obras, tanto en la zona de extracción como de aportación de arena y escollera:

- En el planning de las obras, evitar cualquier operación en época de baño, comprendida entre el 15 de mayo y el 30 de septiembre.
- Diseñar los accesos a la línea de costa de Punta de Algas para la aportación de escollera considerando el menor trayecto posible por zonas cercanas a la existencia de dunas e inmediaciones de las mismas, y si es posible, evitar las mismas y transitar por terrenos más cercanos al estrán de la playa.
- Diseñar el acceso a la zona de extracción de arena, así como a las zonas de

vertido, evitando en la medida de lo posible el tránsito por el estrán de la playa. Si se plantease finalmente una zona de secado de arena, ésta se planificará en proyecto considerando la posible afección de las aguas de escurrido y su aporte de sólidos en suspensión sobre las masas de agua costeras.

- Exigir, previa contratación, la documentación acreditativa de las necesarias inspecciones técnicas que acrediten el buen funcionamiento de la maquinaria, valorando la posibilidad de contar con empresas que dispongan de flota de vehículos GLP, híbridos o eléctricos.
- Diseñar en proyecto la ubicación del parque de maquinaria, evitando la disposición del mismo en zona de playa, siendo preferible el parking del puerto de San Pedro del Pinatar. En el diseño del parque se considerará la impermeabilización del suelo y un sistema de recogida de vertidos accidentales y aguas pluviales potencialmente contaminadas con hidrocarburos para evitar las escorrentías hacia el mar.
- Prever antes del inicio de las obras la imposibilidad de realizar labores de mantenimiento y repostaje de la maquinaria en la zona de proyecto para reducir el riesgo de vertidos de hidrocarburos
- Diseñar y presupuestar el uso de barreras de contención para cercamiento de derrames de hidrocarburos y aceites.
- Diseñar y presupuestar el uso de cortinas antiturbidez y filtros de geotextil tanto en el perímetro de la zona de extracción de arena como en la zona de depósito de la arena y de creación de espigones para prevenir posibles episodios de turbidez.
- Diseñar y presupuestar el uso de sistemas que permitan la recogida de posibles vertidos accidentales de hidrocarburos en todas aquellas zonas donde se proyecte el funcionamiento de cualquier tipo de maquinaria.
- En la medida de lo posible, el material todo uno y escollera que se empleen

vendrán lavados desde origen para evitar el lavado y turbidez al contactar con el agua del mar.

Además de lo anterior, se llevará a cabo una caracterización inicial de la calidad del agua marina, previa al inicio de las obras, en la zona de aportación de arena y de disposición de diques.

Se realizará una caracterización fisicoquímica completa a partir del análisis de distintos parámetros, medidos tanto in situ como en laboratorio. Las características del muestreo y los parámetros que se considerarán se indican en la tabla siguiente

CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS MARINAS PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS	
Número de estaciones	3 estaciones: una en la zona de extracción de arena, otra en zona de aportación de arena y construcción de espigón norte, y otra en la zona del espigón de Punta de Algas
Niveles de muestreo	1 Superficial 1 Fondo
Parámetros a determinar	<ul style="list-style-type: none"> • Coliformes fecales, estreptococos fecales y Coliformes totales. • pH • Materias en suspensión (MES) • Transparencia. Penetración de la luz (disco de Secchi) • Perfiles continuos a lo largo de toda la columna de agua de: temperatura, salinidad, turbidez y oxígeno disuelto. • Nutrientes (amonio, nitratos, nitritos y fosfatos) • Clorofila a • Aceites y grasas • Detergentes • Hidrocarburos totales • Metales pesados (a determinar)
Número total de muestras	• 6 muestras (2 por zona: una de ellas superficial y otra en fondo)

En la tabla que se muestra a continuación se expresan las técnicas analíticas para la determinación de los principales parámetros a analizar en el laboratorio, salvo existencia de mejores técnicas disponibles o requerimientos legales específicos que condicionen los métodos analíticos, y en cuyo caso se deberán asumir:

PARÁMETRO	MÉTODO ANALÍTICO
AGUA	
Materias en suspensión (MES)	PNT -LA -044
Hidrocarburos totales	Gravimetría
Aceites y grasas	PNT -LA -002
Detergentes aniónicos	PNT -LA -026
Turbidez	Espectrofotometría de absorción molecular
Nitratos (NO_3^-)	Espectrofotometría de absorción molecular
Nitritos (NO_2^-)	Espectrofotometría de absorción molecular
Amonio (NH_4^+)	Espectrofotometría de absorción molecular
Fosfatos (PO_4^{3-})	Espectrofotometría de absorción molecular
Coliformes fecales	Filtración por membrana
Coniformes totales	Filtración por membrana
Estreptococos fecales	Filtración por membrana

El diseño y seguimiento del control de las analíticas, y calidad aplicable a las zonas de baño, se deberá regir mediante aplicación total o parcial, de las siguientes disposiciones legales tal y como la DG de Salud Pública y Adicciones de la CARM apuntó en su aportación al Documento Inicial del procedimiento de evaluación de impacto ambiental:

- [Ley 14/1986, de 25 de Abril, General de Sanidad](#)
- [Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.](#)
- [Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases del Régimen Local.](#)
- [Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local.](#)
- [Ley 4/1994, de 26 de julio, de Salud de la Región de Murcia.](#)

Además de las anteriores leyes, se aplicará mientras permanezca vigente las especificaciones del siguiente Real Decreto aplicable a las aguas de baño, y por tanto a la zona de playa de la Torre Derribada y al conjunto de playas de La Llana:

- [Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño](#)

9.2.4. Medidas para evitar nuevos impactos sobre la dinámica litoral.

Dado que la alteración de la dinámica litoral de la zona se debe a la construcción del puerto de San Pedro del Pinatar, cualquier variación del proyecto de ejecución que difiera del proyecto y soluciones evaluadas ambientalmente en el presente estudio de impacto será motivo de nuevos estudios de simulación y la correspondiente evaluación ambiental, a efectos de no potenciar las circunstancias erosivas que actualmente acontecen en el conjunto de playas de La Llana.

9.2.5. Medidas para minimizar el impacto sobre los ecosistemas terrestres.

Para minimizar la potencial afección al conjunto de los hábitats terrestres, se han de adoptar algunas medidas previas al inicio de las obras, tanto en la zona de extracción como de tránsito y aportación de arena, y de ejecución de los espigones (especialmente en Punta de Algas).

En el diseño del planning de obra se evitará cualquier operación entre los meses de marzo y septiembre, por ser los meses más importantes a efectos reproductores para la avifauna de la zona. Además, el conjunto de playas es potencial zona de desove de *Caretta caretta*.

Las tareas de extracción, transporte y vertido de arena se diseñarán considerando las [“Directrices técnicas para compatibilizar el uso público con la conservación de las plantas protegidas en ambientes costeros”](#), aprobadas por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente de 26 de julio de 2.018

Para el diseño y ajuste de las zonas de extracción de arena, aportación de arena y escollera, parque de maquinaria, y tránsito de maquinaria, se empleará la cartografía de hábitats más actualizada posible, siendo ésta al menos la derivada del proyecto Life Salinas.

Previo ejecución de los accesos, zonas de tránsito, zonas de ocupación etc. se realizará un chequeo en campo de las zonas para valorar la presencia de especies representativas, de modo que, en caso de acontecer algún cambio desde la realización del

presente estudio de impacto ambiental hasta la ejecución de las obras, se pueda evitar la afección sobre el mismo.

En caso de ser necesaria la ocupación de alguna zona provista de vegetación natural, ya sea de modo temporal o definitivo, se deberá contar con la debida autorización de los organismos autonómico y local.

Todos los trabajos de campo previos al inicio de los trabajos serán ejecutados por profesional competente, mediante un equipo de posicionamiento GPS (Sistema Global de Posicionamiento) de máxima precisión, y apoyados por un reportaje fotográfico y cartografía digital. La caracterización del estado inicial de las comunidades biológicas en las zonas de extracción y aportación de arena, y zonas de tránsito y disposición de escollera, se completará con una caracterización de las mismas al finalizar las obras.

Además de las anteriores medidas específicas, se considerarán también en fase de diseño de la actuación estas otras medidas preventivas:

- Diseñar una banda de protección paralela a los hábitats cartografiados, de tal modo que no se afecte a los mismos por pisoteo de maquinaria/operarios, por incremento de polvo debido al tránsito de maquinaria, ni por descalce de los mismos al extraer arenas.
- En caso de ser precisa la disposición de zonas de acumulación de arena, escollera, o para el secado de arena, diseñarlas de tal modo que no afecten a los hábitats de la zona por levantamiento de polvo, desmonte, o sepultado.
- En colaboración con la administración competente, definir la posibilidad de disponer cartelería disuasoria al menos en el espigón norte, por ser el más accesible para los usuarios de la zona, a efectos de evitar usos indebidos en el mismo tales como la pesca y arrojo de basuras, que podrían afectar a la comunidad de aves inventariada (ingesta de anzuelos y basura, daños y amputaciones por enredo con sedales de pesca abandonados...).

Dado que se han detectado pequeñas manchas de hábitats de interés comunitario potencialmente afectadas de un modo inevitable en la zona empleada como parking junto a la playa de Torre Derribada y acceso a la línea de costa en Punta de Algas desde la zona

de saladar, se deberán asumir en proyecto las siguientes medidas compensadoras y compensatorias:

Restauración de la zona utilizada como parking en playa de Torre Derribada:

Se proyectará y asumirá en el proyecto de ejecución una restauración del actual parking de Torre Derribada. Esta restauración abarcará la total superficie del mismo sin afectar a las manchas de vegetación perimétricas. Se procederá al descompactado del suelo, disposición perimetral exterior de captadores de arena de cañizo, de 1x5 metros (altura x longitud), estabilizados con postes de madera tratada de 1,50m de altura y alambres.

El “cañizo” se elabora con los restos secos de *Arundo donax* (una especie exótica invasora) planteando la posibilidad de utilizar zonas de *Arundo donax* existentes en el contexto del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, de modo que se de salida a los restos de esta especie tras su eliminación por parte de las actuaciones del proyecto Life Salinas.

Estos captadores, según consideran los responsables del proyecto Life Salinas, son muy eficientes ya que soportan los impactos del mar y son resistentes a vientos y temporales, además son baratos y de fácil instalación y su uso fomenta la compra verde en el ámbito del proyecto, ya que es un material local y reciclable. Además, es un material biodegradable y aumenta el contenido en materia orgánica del suelo para la vegetación que posteriormente se instale.

Tras la descompactación de la arena, se procederá a una primera modelación del terreno (ya que actualmente es totalmente plano), tras ello se excavarán zanjas de 0,5 m de profundidad y una anchura de 0,4 a 0,6 m, en función de la cohesión de la arena, para evitar que los derrumbes laterales de la zanja tapen la excavación. Esta zanja se efectuará por medios mecánicos dado que actualmente la zona utilizada como parking está degradada y la potencial afección sobre los hábitats se considera muy limitada (salvo en las pequeñas manchas de hábitats identificadas en la cartografía de detalle), utilizando medios manuales en el perímetro de la zona utilizada como parking.

Los captadores se dispondrán en 2 filas al tresbolillo en el perímetro de la zona empleada como parking que da acceso a la zona de playa, para así fijar la arena movilizada por acción eólica a la par que para disuadir a los usuarios de la playa a acceder o atravesar a pie la zona revegetada dañándola por pisoteo. Las dos filas estarán separadas unos 8 metros, con una orientación perpendicular a la dirección del viento dominante (NE). Al ser la zona un tramo costero acretivo, se colocarán delante del frente a restaurar. Los captadores se colocarán dentro de la zanja, que se tapará manteniendo los captadores en posición vertical. Por último, se apisonará la zona rellenada para dar más estabilidad a la empalizada. Se colocarán hincados verticalmente en el suelo, aproximadamente 20 cm del cañizo y 70 cm de los postes de madera tratada irán enterrados, quedando, por tanto, a una altura con respecto al suelo, de 80 cm (ver Figura).

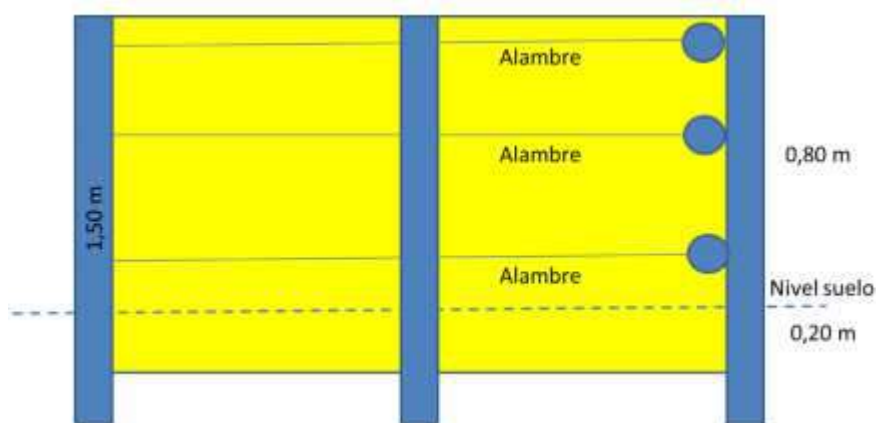


Imagen 123. Esquema de captadores de arena. Fuente: proyecto [Life Salinas](#)

Se plantea esta restauración vegetal en dos fases:

- La primera, tras la finalización de las labores de extracción de arena y descompactación y remodelado de las zonas de extracción de arena y tránsito de maquinaria en la zona de Torre Derribada. Las plantaciones se harán en densidad de 0,6 pies/m² utilizándose especies propias del hábitat perimetral cartografiado con mayor superficie, en este caso *1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*. Se recurrirá con suficiente antelación para gestionar la disposición de plántones al banco de germoplasma del Centro de Conservación de la

Flora Silvestre ubicado en El Valle (Murcia), intentando gestionar la consecución de especímenes correspondientes a la segunda banda característica del hábitat, correspondiente a suelos que se desecan más intensamente, donde climáticamente la comunidad está presidida por *Arthrocnemum macrostachyum* y *Halimione portulacoides*, y la última banda más externa, sobre suelos bastante aireados o incluso removidos artificialmente como será el caso de la zona descompactada, donde se instala una comunidad abierta de *Suaeda vera* o *Suaeda fruticosa*, o de *Limoniastrum monopetalum* acompañado por alguna especie del género *Limonium*. Dado que los aprovechamientos del tipo en un espacio protegido como es el caso del PR de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar deben ser autorizados por la administración gestora del mismo, se deberá realizar previamente la consulta al órgano gestor del parque para que éste autorice la actuación y dirija la misma en caso de existir otra preferencia de especies potencialmente utilizadas.

- Una segunda un año después de la anterior, para el control y reposición de captadores deteriorados y marcos no enraizados.

El cerramiento del actual acceso desde carretera a la zona utilizada como parking objeto de restauración se realizará mediante talanquera de madera, y se retirarán las señales verticales de prohibido estacionar, pudiendo sustituirse éstas por algún tipo de señalética acordada con la administración gestora del espacio protegido.



Imagen 124. Restauración de la zona empleada como parking en playa de la Torre Derribada

Restauración de sendas en zona dunar de Punta de Algas y ámbito de la propuesta de microrreserva botánica “Dunas de La Llana (SANPE-01)”.

Para acceder a la línea de costa y ejecutar el espigón sur, la maquinaria de obra lo hará a través del Camino Quintín, posteriormente transitará por zona de saladar desnuda de vegetación, y después por un paso de aproximadamente 4m de anchura existente en el frente dunar al SO de la laja rocosa de Punta de Algas sobre la cual se apoyará el espigón. Las marcas encontradas sobre el terreno, pertenecientes a neumáticos de tractores, hace pensar que la referida zona actualmente se utiliza, de un modo esporádico, por maquinaria

de mantenimiento de las playas, posiblemente de cara a la época estival o tras acontecer temporales, para la limpieza de la playa

Dado que se han identificado diversos pasos peatonales para acceder al frente de playa (2 de ellos especialmente importantes) desde la zona de saladar, se propone la descompactación de todas las zonas arenosas utilizadas por la maquinaria, y adicionalmente como medida compensadora/compensatoria:

- El cerramiento temporal del perímetro exterior (trasero) de la duna hacia la zona de saladar (total aproximado 450m), de modo que se guíe el paso de usuarios en época estival hacia la zona de paso empleado por la maquinaria (momento en que no habrá operaciones de maquinaria en la zona), que se propone dejar abierta una vez descompactada, para así disponer de un acceso de emergencia al frente de playa, por ejemplo, para los servicios de emergencia y de gestión del parque regional. El material que se utilizaría para el cerramiento de la zona sería un vallado de malla cinegética de 1.5 m de altura, estabilizada con arras de madera torneadas de 7 cm de perímetro y 2 m de altura cada 5 m. Este tipo de vallado es muy efectivo, económico y no necesita cimentación. Este cerramiento estará acompañado de cartelería disuasoria incitando a utilizar las zonas de paso existentes, recordando la presencia de los diversos espacios protegidos y los valores ambientales que se perjudican mediante el trasiego no controlado por zonas dunares.
- Restauración de las pistas peatonales en Punta de Algas para acceso al frente de playa mediante disposición de captadores de arena similares a los de Torre Derribada, pero instalados en su totalidad con técnicas manuales para evitar el deterioro de la vegetación.
- Recuperación de pistas de tránsito existentes en una superficie aproximada de 7ha de la zona media del sistema dunar (ámbito en el que no actúe el Proyecto LIFE Salinas) coincidentes de un modo parcial con la microrreserva botánica “Dunas de La Llana (SANPE-01)”.
- Mejora ambiental del sistema dunar en función de su evolución en el

momento de ejecución de la obra, consistente en eliminación de EEI y en instalación de captadores en blowouts.



Imagen 125. Restauración en las inmediaciones de Punta de Algas



Imagen 126. Polígono objeto de restauración de senderos mediante captadores de arena en zona media del sistema dunar de las playas de La Llana

Tal y como los vigentes PORN y PRUG del parque regional establecen, cualquier actuación a desarrollar en su ámbito deberá ser informada al órgano gestor del mismo.

9.2.6. Medidas para minimizar el impacto sobre los ecosistemas marinos.

Para minimizar la potencial afección al conjunto de hábitats bentónicos, se han de adoptar algunas medidas previas al inicio de las obras, tanto en la zona de extracción de arena como en la de aportación de la misma y de aportación de escollera.

Se realizará un control inicial de las comunidades bentónicas existentes en la zona de aportación, incluyendo las comunidades bentónicas de sustratos blandos, las comunidades presentes en los fondos rocosos (prestando especial atención a la posible presencia de verméticos) y las praderas de fanerógamas marinas.

El control inicial considerará las siguientes actuaciones:

- Elaboración de una cartografía de detalle, localizando con exactitud la situación de las distintas comunidades bentónicas en la zona de aportación de arena, así como en las zonas donde se proyecta la disposición de espigones.
- Caracterización del estado inicial y final de las comunidades bentónicas más representativas.

Además de lo anterior, no se desarrollarán trabajos en periodo estival para así no afectar al posible desove de tortuga boba en la zona. Evitar cualquier actuación en los meses de verano, además de los beneficios sobre la comunidad de aves reproductoras del lugar, también elimina las posibles molestias acústicas sobre comunidades de mamíferos marinos que aprovechan los meses de verano para sus migraciones, utilizando para sus desplazamientos en algunas ocasiones zonas de paso próximas a la costa.

Complementariamente, y previo al inicio de las obras, deberá realizarse un examen e inventario detallado de la posible presencia de comunidades de verméticos y otros organismos sésiles (*Astroides calycularis*, *Centrostephanus longispinus*, *Dendropoma sp.*) en el espigón sur del puerto de San Pedro del Pinatar y laja de Punta de Algas, ya que la disposición de escollera, alteración de la turbidez, y llegado el caso el soterramiento, podría afectar a estas poblaciones en caso de identificarse. Para estas especies resulta aplicable el régimen de protección establecido en el artículo 57 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y que por tanto las actuaciones propuestas quedarían sometidas al régimen de excepciones recogido en el artículo 61 de la misma norma.

Elaboración de una cartografía de detalle

Para la elaboración de la cartografía de detalle se realizarán transectos perpendiculares y paralelos a la línea de costa en la zona de aporte de arenas, con la separación que determine la dirección de obra con el asesoramiento del responsable ambiental. Los transectos perpendiculares a la línea de costa se definirán con el suficiente

detalle y hasta cubrir 250m de longitud desde el contradique sur del puerto hacia Punta de Algas. Los transectos paralelos a la línea de costa se definirán con el suficiente detalle hasta completar la distancia entre la línea de playa y la base externa del espigón, dispuesto a 150m de la costa. En la zona de Punta de Algas estos transectos paralelos a la línea de costa se realizarán hasta la zona exterior de la laja rocosa en la que se acoplará el espigón, de modo que queden recogidas todas las zonas susceptibles de verse afectadas por ocupación del espigón y posterior acumulación de arena aportada por el transporte longitudinal de la playa. Los transectos perpendiculares abarcarán desde la zona a ocupar por espigón hasta la zona de máxima acumulación de arena del mismo en sentido norte, estimada en unos 250 metros lineales.

En la zona de extracción de arena, dado que se limitan las labores a la playa seca y en el peor de los casos al estrán de la playa, se prescinde de realizar transectos en el medio subacuático, pero se deberá valorar la presencia de especies representativas en la playa seca, de modo que las especies no se vean afectadas por las operaciones a desarrollar (aspecto definido en el anterior punto del presente apartado de medidas correctoras).

Los distintos transectos serán georreferenciados mediante un equipo de posicionamiento GPS (Sistema Global de Posicionamiento), y apoyados por un reportaje fotográfico y cartografía digital.

La caracterización y distribución geográfica de posibles poblaciones de *Astroides calycularis*, *Centrostephanus longispinus*, y *Dendropoma sp.* en el espigón sur del puerto de San Pedro del Pinatar y laja de Punta de Algas, se realizará con el grado de detalle necesario para detectar posibles impactos en origen sobre sus poblaciones.

Caracterización del estado inicial de las comunidades bentónicas

Se realizará una caracterización del estado inicial de las comunidades bentónicas más representativas de las zonas afectadas por el Proyecto en la zona de aportación de arena, así como en la zona donde se instalarán los dos espigones.

En las playas de La Llana se establecerán 6 estaciones de control:

- 1 estación de control en la zona ocupada por comunidades de sustrato sedimentario no vegetado, afectada por la posterior aportación de arena.
- 1 estación de control en zona de sustrato rocoso, con presencia de comunidades bentónicas sobre roca del infralitoral, mediolitoral e infralitoral.
- 2 estaciones de control en la zona con presencia de praderas de fanerógamas marinas (praderas de *Posidonia oceanica* y zonas de transición *Caulerpa/Posidonia*).
- 2 estaciones en Punta de Algas: una estación de control en zona de sustrato rocoso con presencia de verméticos del género *Dendropoma sp.* comunidades bentónicas sobre roca del infralitoral, mediolitoral e infralitoral; y una segunda estación de control en la zona ocupada por comunidades de sustrato sedimentario, y que será afectada por la posterior acumulación de arena por acción del transporte longitudinal.

Dentro de cada estación de control se realizarán 3 puntos de muestreo (3 réplicas), de tal forma que los datos obtenidos tengan una mayor validez.

Los parámetros de control que se considerarán en las distintas estaciones de muestro serán, como mínimo, los siguientes, en función del tipo de comunidad bentónica analizada:

Parámetros de control de praderas de fanerógamas (<i>Posidonia oceanica</i>)
% recubrimiento del sustrato
Tamaño, distribución y diversidad de calveros
Densidad de haces
Grado de enterramiento de las matas
Grado de epifitismo
Principales especies epifitas
Biomasa follor

Parámetros de control de comunidades bentónicas sobre fondos rocosos
Inventario de especies
Clasificación taxonómica
Riqueza específica (nº especies)
Densidad (nº indiv / m ²)
Diversidad específica

Parámetros de control de comunidades bentónicas sobre fondos rocosos
Distribución porcentual de los grupos faunísticos mayoritarios

Parámetros de control de comunidades bentónicas sobre sustratos blandos
Inventario de especies
Clasificación taxonómica
Riqueza específica (nº especies)
Densidad (nº indiv / m²)
Diversidad específica
Distribución porcentual de los grupos faunísticos mayoritarios

La caracterización del estado inicial de las comunidades bentónicas se completará con una caracterización de las mismas al finalizar las obras.

Además de las anteriores medidas específicas, se considerarán también en la fase de diseño de la actuación estas otras medidas preventivas:

- Diseñar una banda de protección paralela a las comunidades de *Posidonia oceanica*, cuya amplitud debe garantizar la conservación de éstas frente a movimientos de maquinaria, aportes de materiales, enterramiento y afecciones por turbidez, protegiendo la zona de *Posidonia oceanica* con la instalación de barreras antiturbidez en las zonas donde se movilice/aporte material, ya sea escollera (espigones) o arena.
- Emplear diques rompeolas y espigones de carácter biogénico en su parte sumergida, con la finalidad de facilitar la colonización del mismo por parte de especies marinas, o en su defecto, reaprovechar la escollera del dique sur del puerto de San Pedro del Pinatar, disponiendo en las zonas inferiores del nuevo dique las piezas actualmente sumergidas y expuestas a la rompiente, de tal modo que se encuentren lavadas y presenten una mejor superficie para la colonización de especies.

9.2.7. Medidas para minimizar el impacto sobre el paisaje.

Si bien la restauración de la playa seca de La Llana será positiva en términos paisajísticos, se hace necesaria una serie de medidas aplicables en fase de diseño para conseguir la mejor integración paisajística posible:

- Diseñar un planning de obra fuera de temporada de baño (15 de mayo a 30 de septiembre) para reducir al máximo la percepción negativa por parte de la ciudadanía al desarrollarse las actuaciones en una zona de costa altamente natural.
- Las labores de consecución de arena contemplarán un trabajo adicional de nivelado de la playa de la Torre Derribada para adecuar la morfología de la misma y no alterar la percepción paisajística del lugar.
- Considerar en fase de planeamiento de obra la descompactación de todas las zonas de tránsito de maquinaria tras el cese de las labores constructivas y de mantenimiento.
- Reducir al máximo la acumulación de materiales, principalmente arena y escollera.
- Reutilizar al máximo la escollera existente en el acceso a la playa de La Llana, para la plataforma de acceso a ejecutar para la construcción del espigón norte; volviéndose a reutilizar como material para el manto principal del espigón sur, en caso de que el peso y características físicas de estos bloques cumplan con las prescripciones indicadas en el Proyecto. En este sentido, los materiales actualmente expuestos a la acción del mar serán de uso preferente para la construcción del manto de escollera del espigón sur al contar actualmente con una mejor adecuación cromática que los materiales que puedan llegar directamente desde cantera.
- La construcción del espigón de Punta de Algas, tomando como referencia la coronación de +1m sobre pleamar, se realizará de forma no constante a lo largo de todo el espigón, de modo que se busque una morfología lo más

naturalizada posible.

- La formación del acceso a la zona de trabajo del espigón contiguo al Puerto se deberá realizar con escollera y recebado con material todo uno para conformar el camino de rodadura, (y no totalmente con todo uno) con el objetivo de generar menor turbidez, y que la retirada sea más efectiva y rápida.
- Redactar un plan de estimación y gestión de residuos, contratando para su recogida y gestión a un gestor autorizado, de modo que en la obra no se generen escombreras ni pequeñas zonas de vertido de materiales.
- Adoptar todas las medidas propuestas para compatibilizar impactos sobre los ecosistemas terrestres a fin de naturalizar al máximo las zonas de actuación.
- Adecuar el actual acceso pavimentado a la playa de La Llana una vez finalizadas las tareas de acondicionamiento de la playa seca. Tener presente a la hora del acondicionamiento que será necesario el acceso de maquinaria para entre otras acciones, gestionar las arenas que se acumularán a barlovento del espigón de Punta de Algas.
- Prever en las partidas presupuestarias el importe necesario para la retirada y adecuada gestión del tramo de tubería de fibrocemento que discurre paralela a la línea de playa de La Llana (en el estrán de la misma), y que actualmente se encuentra en desuso.
- Pese a que el órgano promotor ha modificado el diseño de los espigones inicialmente propuestos reduciendo su cota de coronación sobre la pleamar, se hace necesario que en su confección se tengan en cuenta las siguientes directrices para mejorar su integración paisajística:
 - Emplear materiales de recubrimiento de color similar a los existentes, especialmente para el espigón de Punta de Algas.
 - Emplear materiales de forma similar a los existentes, especialmente

para el espigón de Punta de Algas.

- Utilizar materiales que ofrezcan texturas porosas que faciliten la colonización por parte de las comunidades de rompiente, y en el peor de los casos, no utilizar materiales de superficie pulida que dificulten su colonización. Considerar el uso de materiales o revestimientos biogénicos.
- La escollera deberá proceder de canteras ambientalmente legalizadas para evitar impactos en origen (entre ellos, el paisajístico).

9.2.8. Medidas para minimizar sobre los espacios protegidos.

Se debe prever que cualquier actuación dentro de la red de espacios naturales protegidos identificada sea informada y aprobada previa ejecución. En este sentido, y dado que la totalidad del proyecto excepto la aportación de escollera (procedente de canteras externas) se desarrolla en el PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, resultan necesariamente aplicables todas las medidas consideradas en el presente EsIA, debiendo remitirse a la normativa del vigente PORN del año 1995, y PRUG y PGI del año 2019 para cualquier actuación adicional a las aquí analizadas.

9.2.9. Medidas para minimizar el impacto sobre los usos del suelo y el medio socioeconómico.

Como medida preventiva para minimizar los potenciales impactos negativos sobre el medio socioeconómico se recomienda mantener los usos del suelo y las actividades asociadas a los mismos, no realizando las obras de acondicionamiento de las playas de La Llana durante la temporada de baño dado que coinciden con la máxima afluencia de turistas a la zona. Las actuaciones de consecución de arena, aportación de arena, movimiento de maquinaria, etc., podrían conllevar molestias a los usuarios de dichas playas. En cualquier caso, dado que el proyecto se desarrolla en Red Natura 2000, prevalece la integridad del lugar sobre los posibles intereses turísticos, en tanto en cuanto se trata de

una actuación de estabilización y protección de la línea de costa que además servirá para uso y disfrute de la población una vez finalizada, por ello el plan de obras se adaptará a los tiempos en que resulten menos molestos para las especies protegidas inventariadas y por las cuales han sido designados los lugares Natura 2000. En este caso, el periodo de baño queda dentro de la época de reproducción de las aves, por lo que un adecuado planning que evite actuación alguna desde el mes de marzo a octubre cubre estas necesidades.

En cuanto al resto de usos en la zona, a destacar el uso salinero, pesquero y conservacionista, el desarrollo del propio proyecto sirve para afianzar los mismos, siendo preciso además la realización de todas las medidas preventivas del presente documento para no afectar significativamente los usos del territorio existentes, todo ello contextualizado dentro de un plan de obra que respete los meses comprendidos entre marzo y octubre para así no afectar el periodo reproductor de las aves ni la temporada de baño.

9.2.10. Medidas para minimizar el impacto sobre el patrimonio histórico y arquitectónico.

De acuerdo al inventario y catálogo recogido por el Museo y Centro Nacional de Investigaciones Arqueológicas Subacuáticas, así como la prospección arqueológica realizada en el año 2006 en la zona de proyecto, se localizan los siguientes yacimientos:

- Puerto de San Pedro del Pinatar
- Dunas del Pinatar: Conjunto de antiguos pecios o fondeadero que se encuentra en una zona indeterminada del Mar Mediterráneo, cerca de la costa de San Pedro del Pinatar. Se trata de un yacimiento submarino con materiales adscritos al mundo romano-republicano, con ánforas Dressel 1, junto a cerámica campaniense y ánforas olearias Dressel 20 de época imperial, enmarcando su cronología desde los s. III a.C. a s. I d.C. (MAS, 1982). El valor arqueológico está por determinar por futuras excavaciones. Se considera que tiene un valor arqueológico intermedio. (FERRER, 2001).
- Pecio “San Ferreol”: Pecio romano localizado a 4-5m de profundidad, a unos

200m frente a la playa de las Salinas. Era un mercante romano de unos 20 a 30m de eslora, que transportaba en sus bodegas entre 2.000 y 4.000 ánforas, destinadas al comercio de vino, aceite, conservas de pescado, sal y cereales; también transportaba artilugios metálicos, vajillas de todo tipo y tamaño, etc. En el Museo Nacional de Arqueología Subacuática de Cartagena y en el Museo de San Pedro del Pinatar, se exponen y conservan más de 5.000 fragmentos y piezas completas, como ánforas romanas republicanas y púnicas, restos metálicos, una importantísima vajilla de barniz negro de tipo campaniense, etc. que fechan el barco y su carga en el s. I a.C. (MAS, 1985 y PINEDO, 1996), por lo que se considera un pecio de elevado interés arqueológico.

- Pecio de La Barra: pocos metros del yacimiento de San Ferreol se encuentra el de La Barra, a 200m frente a la playa de las Salinas y a menos de 7m de profundidad. Se trata de un pecio romano que toma su nombre de la cercana restinga de “La Barra”, que se sitúa paralela a la playa de san Pedro del pinatar, corre en dirección NE-SW, a unos 200m de la orilla. Han sido recuperados más de 200 fragmentos cerámicos con muestras de ánforas púnico-ebusitanas (PE-17), Grecoitálica, ánforas Dressel 1A-B-C y 7-11 y Haltern 70, que nos muestran una procedencia cronológica a caballo entre fines del período republicano romano y el cambio a la nueva Era Imperial, s. I a.C. a I d.C., corroborado además por la aparición de vajilla romana, por un lado Campaniense (de barniz negro y republicana) y Terra Sigillata itálica (MAS, 1985; GERRERO y ROLDÁN, 1992 y PINEDO, 1996), por lo que se considera un pecio de elevado interés arqueológico.
- Pecio de la Torre Derribada: Se localiza bajo las aguas del Mar Mediterráneo, frente a la playa de la Torre Derribada. En ella aparecen restos dispersos, como ánforas republicanas romanas Dressel 1, además de cerámica de barniz negro y común romana, lo que nos lleva a los s. II y I a.C. (MAS, 1982 y PINEDO, 1996). El valor arqueológico está por determinar por futuras excavaciones. Se considera que tiene un valor arqueológico intermedio

- Pecio de Punta de Algas: Pecio romano del s. I a.C. colonizado por *Posidonia oceanica*. Se estima que se trata de los restos de un barco romano de unos 25m de eslora, con una carga esparcida por una zona de unos 50x25 metros y a menos de 10m de profundidad frente a la playa de Punta de Algas. Su cargamento principal estaba formado por ánforas del tipo Lamboglia 2 para el transporte de vino, de las que aparecieron varias decenas cerradas con su sello original, con nombres propios de productores y el particular sello de una victoria alada. Entre las más de 500 piezas extraídas, aparecieron restos de madera de encina de la nave, clavos de bronce y restos de plancha de plomo del casco, así como otros tipos de ánforas y cerámica Campaniense B y C. (MAS, 1982 y MIRÓ, 1993), por lo que se considera un pecio de elevado interés arqueológico.
- Puntos con restos cerámicos, que la prospección arqueológica realizada en su momento asociaba de un modo preliminar a los pecios La Barra y San Ferrol debido a la cercanía a los mismos.

Los yacimientos citados quedan situados entre el puerto de San Pedro del Pinatar y la Punta de Algas, y el proyecto no plantea ocupación alguna de los fondos en las citadas zonas.

No obstante, si durante las operaciones de obtención de arena en la playa de Torre Derribada, o de disposición de escollera, se detectara la presencia de restos arqueológicos, se deberán parar las obras de inmediato, y se comunicará debidamente al Órgano competente, el cual deberá indicar las acciones que estime convenientes para evitar posibles impactos sobre el patrimonio. Para los trabajos de extracción de arena se dispondrá de un operario cualificado que advierta al personal que opera la maquinaria ante cualquier indicio patrimonial para así evitar su afección.

9.3. MEDIDAS EN FASE DE OBRAS.

9.3.1. Marcaje sobre el terreno de las superficies de trabajo.

Con esta medida se trata, por un lado, de definir y limitar los perímetros de ocupación de las obras, de modo que la ocupación de terrenos sea la estrictamente necesaria para el correcto desarrollo de las actividades y evitando la creación de impactos secundarios. Se incluyen dentro de este perímetro tanto los terrenos afectados directamente en el proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana como aquellos necesarios para las instalaciones de obra, caminos de obra, etc.

Por otro lado, también se realizará un marcaje de zonas adyacentes para delimitar aquellos espacios que, por sus particulares características, es preciso preservar: zonas de alto valor ecológico, áreas de vegetación de especial interés y hábitats, zonas asociadas a limitaciones de velocidad, indicación de puntos para la gestión de residuos, servicios, prohibiciones de circular con maquinaria etc.

El marcaje se realizará antes del inicio de las obras, preferentemente durante la etapa de replanteo de las mismas, y será obligación del Contratista mantenerlo en buen estado durante el tiempo de duración de las obras.

En las zonas que haya que proteger se dispondrá de un marcaje o vallado temporal de estas áreas (en este último caso, de tipo cinegético), que delimitará la actividad de obra con suficiente amplitud, impidiendo el trasiego de personas o equipos más allá de los límites establecidos.

Se definen dos tipos de marcaje o balizamiento:

- Señalización en el ámbito terrestre: la señalización estará formada por jalones (estacas o varillas) y un cordel de color o colores vistosos, que los enlace a lo largo de los límites que se establezcan entre la actividad de obra y las áreas a proteger.
- Señalización en el ámbito marino: la señalización consistirá en un balizamiento formado por un sistema de boyas superficiales, el cual debe ser visible para cualquier embarcación que navegue en la zona y no afecte

en su anclaje al fondo a ninguna pradera de fanerógamas marinas.

El balizamiento deberá delimitar con exactitud las siguientes zonas:

- Zonas de trabajo (tanto las zonas de extracción como de aportación de arena, y las zonas donde se instalarán los espigones).
- Protección de elementos de interés. Se describe las siguientes:
 - En la zona de la playa de la Torre Derribada, se jalonará el polígono del cual se extraerá la arena. Previa explotación, se marcará cualquier elemento florístico destacable en vistas a evitar su afección, solicitando el trasplante del mismo en caso de ser preciso (flora protegida).
 - En la zona de creación de espigones, se balizará el límite superior de la pradera de *Posidonia oceanica*, con objeto de evitar posibles afecciones. Asimismo, en el ámbito terrestre, se jalonará el límite del sistema dunar actual con la playa.
 - En las zonas de creación de los espigones se balizarán tanto los accesos por tierra como los puntos marítimos donde se realizará el aporte de material.

En el anexo cartográfico del presente EsIA se muestran la ubicación exacta de las zonas a delimitar.

9.3.2. Medidas para la protección de la calidad atmosférica.

Con objeto de minimizar la emisión de partículas y gases a la atmósfera consecuencia de ciertas acciones de obra (tránsito de maquinaria, explotación y transporte de arena, etc.) se deberán aplicar las siguientes medidas:

- El transporte de materiales susceptibles de generar polvo (arena, etc.) se realizará usando lonas para cubrir la carga.
- Regar con camiones cisterna los tramos de obra en los que se pueda generar

polvo (camino de tierra, zonas de tránsito de maquinaria no asfaltadas, etc.), y definir las circunstancias atmosféricas de velocidad de viento a partir del cual se paralizarán las actividades para evitar levantamiento de polvo.

- Limitar la velocidad de la maquinaria para evitar levantamiento de polvo y ruido de motor.
- Controlar las emisiones de partículas y gases en las instalaciones auxiliares de obra en el caso que se utilicen, según lo que establece la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº275, 16/11/2007), por el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico (Revisión del 01 de Septiembre de 2017), y por la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia (BORM nº116, 22/05/2009 y BOE nº35, de 10/02/2011) revisada con fecha 11 de noviembre de 2018 (o en su defecto, la legislación vigente en el momento de ejecución de las obras).
- De crearse zonas de acumulación temporal de arena, deberán proyectarse de tal modo que puedan ser tapadas con lonas en días ventosos para evitar levantamiento de polvo y la consiguiente afección por resuspensión de material particulado. Estas zonas temporales de acumulación de arena serán regadas mediante pulverizado de agua de modo que se evite en la medida de lo posible la resuspensión de finos por acción del viento o de las labores propias de manipulación durante el proyecto. Los días con viento en los cuales el regado no permita evitar la resuspensión de arena se procederá al tapado con lonas de estas acumulaciones temporales.
- En relación a la maquinaria, se comprobará que cumple los requisitos establecidos en la legislación vigente respecto a la emisión de gases. En este sentido, se controlará que la maquinaria posea el certificado ITV actualizado y será necesario el chequeo de la misma a diario antes de acceder a la zona de proyecto, de modo que se identifique cualquier posible avería que pueda

dar lugar a vertidos de hidrocarburos o de fluidos hidráulicos sobre el terreno.

- En la medida en que la maquinaria de obra sea compatible, usar combustibles de bajo contenido en azufre, así como biocombustibles. De ser posible, potenciar el uso de vehículos propulsados por GLP, sistemas híbridos o plenamente eléctricos.

Con el fin de minimizar el impacto acústico generado por las obras, así como durante las labores de mantenimiento, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Previo al inicio de las obras se realizará un estudio de detalle para corroborar los accesos y recorridos de maquinaria a las zonas de trabajo, con objeto de minimizar posibles molestias a la población y fauna.
- Durante las obras, la velocidad de los vehículos pesados deberá quedar limitada a 25 Km. /hora, con objeto de reducir el nivel de ruido.
- Durante la fase de ejecución de las obras se realizará un seguimiento de la maquinaria utilizada, de manera que se cumpla aquello que establece 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 (BOE nº 52, de 01/03/2002), o en su defecto, la legislación vigente en el momento de ejecución de las actividades.
- Los niveles de ruido generados por las obras no podrán sobrepasar los límites establecidos por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE nº 276, 18/11/2003), o en su defecto, la legislación vigente en el momento de ejecución de las actividades.
- Evitar el vertido de materiales desde grandes alturas, especialmente los materiales para la creación de espigones.
- Programar las actividades de obra para evitar efectos acumulativos de las emisiones.

- Informar a los operarios de las medidas para reducir las emisiones acústicas.
- Los trabajos en las dunas (vallado, disposición de captadores...) se realizarán manualmente por operarios cualificados.
- Respetar el plan de obra para evitar molestias acústicas a las especies representativas de los lugares de la Red Natura 2000: no realizar trabajo alguno entre los meses de marzo y octubre.
- En cuanto a medidas asociadas a la emisión de GEI y cambio climático, tanto el trasvase de arena inicial desde Torre Derribada a la playa de La Llana para la regeneración de los primeros metros de playa, como la gestión periódica del sedimento mediante la realización de trasvases desde Punta de Algas a los tramos de playa más erosionados, tienen la ventaja de ser el modo más “natural” de restituir (en la medida de lo posible) los efectos de la dinámica litoral de la unidad fisiográfica. Se trata de una medida de adaptación al cambio climático que consideramos prioritaria, al objeto de redistribuir de manera más equitativa el sedimento disponible en la costa y cubrir con playa la mayor longitud de costa posible.

9.3.3. Medidas para la protección de los suelos.

A continuación, se enumeran las medidas que pretenden minimizar el impacto sobre los suelos:

- El parque de maquinaria deberá quedar situado en las inmediaciones de las zonas urbanas, o en superficies ya ocupadas o pavimentadas, evitando la afección a los terrenos con vegetación natural, alejado de elementos de la red hidrológica, de espacios naturales de interés, y de la línea costa. De no ser posible esto por razones operativas, se ejecutará en el aparcamiento del puerto de San Pedro del Pinatar, habilitando las necesarias medidas preventivas antivertido, y dotándolo de sistema de vigilancia continua.
- Los caminos de acceso a las obras serán los mínimos necesarios. Para el

acceso a la playa se adecuará un único paso, el cual deberá quedar debidamente señalizado y restaurado una vez finalicen las obras. Se emplearán pistas de paso ya existentes, utilizadas por los servicios de limpieza y mantenimiento de las playas, en caso de existir.

- En el caso de establecer zonas de vertedero temporal o acopio temporal de materiales en la obra, éstos requerirán de la autorización correspondiente según legislación vigente.
- Se deberá ejercer un control exhaustivo de la maquinaria usada en la obra, prohibiendo los vertidos de aceites o hidrocarburos sobre los suelos o el mar. Se prohíbe repostar en la zona de proyecto y sus inmediaciones para evitar vertidos. Diariamente se realizará un chequeo visual y operativo de la maquinaria por parte de operario formado y competente en la materia.
- En caso de vertido accidental de aceites o hidrocarburos en tierra, se deberá disponer de materiales absorbentes para sanear las zonas afectadas en el marco de un proyecto de actuación para evitar la contaminación por hidrocarburos. Se dispondrá de un protocolo de actuación para este tipo de supuestos.

9.3.4. Medidas para la protección de las aguas marinas.

Como medidas para garantizar el mantenimiento de la calidad de las aguas marinas se describen las siguientes:

- Realizar las labores de consecución de arena que afecten al estrán de la playa en periodos y días de mar en calma con objeto de minimizar la turbidez del agua y evitar la dispersión de contaminantes en caso de vertido accidental procedente de la maquinaria de obra.
- Los trabajos en espacio marino se realizarán en condiciones de la mar que garanticen la efectividad de las medidas, suspendiéndose cuando la corriente sea importante, así como en situaciones de fuertes vientos o

cuando la altura de ola pueda hacer ineficaz las barreras dispuestas.

- Las tareas de extracción, vertido, y distribución de la arena, tanto en fase de ejecución del proyecto como en las labores de mantenimiento de la arena sedimentadas a barlovento del espigón de Punta de Algas (retirada de arena y su transporte y vertido puntual en zonas situadas en la misma línea de costa del conjunto de las playas de La Llana) se realizarán previa disposición de barreras antiturbidez.
- En caso de ser necesaria una zona de escurrido de arena previo transporte desde la playa de Torre Derribada a la playa de La Llana, se habilitará con barreras de geotextil para evitar escorrentías que puedan afectar a las aguas marinas por incremento de turbidez.
- Controlar y vigilar los vertidos durante las obras y durante la fase de mantenimiento de arenas del espigón de Punta de Algas.
- Extremar la limpieza en todo el medio marino. No realizar vertidos de: aguas residuales, hidrocarburos, basuras y residuos.
- Deberá llevarse un control del tránsito de maquinaria, estableciendo las rutas más adecuadas para evitar afecciones a zonas de interés (zonas de baño, caladeros de pesca, etc.) y/o a zonas especialmente sensibles.
- Los operarios que desarrollen actividades potencialmente contaminantes desde el punto de vista de la acústica submarina, deberán contar con la experiencia necesaria en el manejo de la maquinaria de obra y ejecución de sus labores, de modo que se minimice el ruido del vertido y distribución de escollera y resto de materiales.
- Se realizará un control permanente de la calidad del agua en las zonas de trabajo. El seguimiento y control de la calidad de las aguas marinas cumplirá las siguientes características
 - Analítica de la calidad del agua marina en 3 estaciones predeterminadas de la zona de actuación de las playas de La Llana

(una en la zona de extracción de arena, otra en zona de aportación de arena y construcción de espigón norte, y otra en la zona del espigón de Punta de Algas). La ubicación propuesta para los puntos de control se muestra en el anejo cartográfico del presente EslA.

- En cada estación de control se realizarán medidas a 2 niveles: en superficie y en fondo.
- Los parámetros de control que se medirán, al menos, serán la turbidez (medida en NTU) y la concentración de sólidos fijos en suspensión (medida en mg/1) y se usará para ello una metodología estandarizada.
- La periodicidad de la toma de medidas, durante la fase de ejecución de las obras, será diaria (en el caso del control de la turbidez) y semanal (en el control de los sólidos finos en suspensión).
- Los resultados del control de la calidad del agua marina se presentarán en informes mensuales, durante el periodo que duren las obras.

Las características del muestreo y los parámetros que se considerarán se resumen en la tabla siguiente:

CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS MARINAS DURANTE LAS OBRAS	
Número de estaciones	3 estaciones de control: una en la zona de extracción de arena, otra en zona de aportación de arena y construcción de espigón norte, y otra en la zona del espigón de Punta de Algas
Niveles de muestreo	1 superficial 1 fondo
Parámetros a determinar	• Turbidez (NTU) • Sólidos en suspensión (MES) (mg/1)
Periodicidad	• Turbidez: diaria, mientras duren las obras. • Sólidos en suspensión: semanal.
Nº total de muestras	• Total: 6 muestras diarias de turbidez, y 6 muestras semanales de sólidos en suspensión.

- Si durante los controles de turbidez y concentración de sólidos en suspensión se sobrepasan los valores límites que a continuación se

expresan, la actividad se suspenderá inmediatamente y no se volverá a reanudar hasta que las medidas de control vuelvan a valores inferiores a los límites marcados. Los valores límite de turbidez y sólidos en suspensión serán los siguientes:

- Turbidez: 20 NTU
- Sólidos fijos en suspensión:
 - 9 mg/l (en superficie, y en la zona de aportación).
 - 12 mg/l (en fondo, y en la zona de aportación).

Dichos valores límite son los establecidos por la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto de ampliación de la dársena de Escombreras y recuperación de usos de la Bahía de Portmán (Resolución de 17 de noviembre de 1997), pudiendo ser modificados estos valores aproximados a instancias del Órgano Ambiental si así lo estima preciso a fin de maximizar la integración ambiental del proyecto en el medio.

Como medidas complementarias para garantizar el mantenimiento de la calidad de las aguas marinas, se describen las siguientes:

- Se realizará un control exhaustivo de las operaciones de mantenimiento de maquinaria, prohibiendo el vertido de aceites e hidrocarburos en el mar, así como el repostaje en la zona de proyecto.
- Se evitará realizar labores de mantenimiento a la maquinaria en la zona de proyecto, y las únicas tareas mecánicas serán las necesarias para evitar averías o solucionar imprevistos que puedan incurrir en vertidos al medio. De acontecer estas circunstancias excepcionales, los líquidos extraídos del mantenimiento de maquinaria se deberán evacuar de la zona de trabajo en depósitos estancos y gestionarlos debidamente según su naturaleza.
- En caso de vertido accidental de aceites o hidrocarburos en el mar, deberá disponerse de materiales absorbentes u otro tipo de materiales para sanear la superficie marina. Estos materiales deberán ser llevados a vertedero

autorizado una vez usados. También serán adecuados sistemas de succión y aislamiento. Todos estos sistemas deberán ser integrados dentro de un plan de emergencia para la prevención de la contaminación marina, a desarrollar previa ejecución de la obra.

- Las aguas residuales sanitarias generadas por las casetas provisionales para los trabajadores durante la fase de obras deberán ser llevadas a la red pública o, si esto no fuera posible, recogidas en un depósito químico. Una vez finalizada la obra estas aguas serán llevadas a un gestor autorizado, y el depósito que las recogía también deberá ser retirado y tratado.
- Las operaciones de consecución de aren se deberán realizar de manera que se minimice la suspensión de partículas. Para ello se aplicarán las medidas definidas en el presente documento, entre las cuales destaca el regado de zonas de extracción, limitar las alturas de vertido a camiones, limitaciones de velocidad, regado de pistas...

9.3.5. Medidas para la protección de los ecosistemas terrestres.

En la zona adyacente al ámbito de proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana se localizan formaciones dunares naturales; este tipo de sistemas presentan una elevada fragilidad y son sensibles a posibles impactos antrópicos; por esta razón deberán extremarse las medidas preventivas para evitar cualquier afección durante la fase de obras.

Se definen las siguientes medidas de protección del sistema dunar:

- Se prohíbe el acceso de maquinaria al sistema dunar. Cualquier actividad desarrollada en el mismo será realizada manualmente por operarios debidamente formados.
- Encintado adecuado del sistema dunar cercano al ámbito de trabajo, susceptible de sufrir algún tipo de afección directa o indirecta por las diferentes acciones que conlleva la ejecución del proyecto, utilizando como información base al menos el último inventario de hábitats adjunto en el presente EsIA, procedente del proyecto Life Salinas. El encintado se realizará

con el apoyo de técnico de campo competente en la materia, de modo que se proteja cualquier pequeño elemento no recogido por la cartografía de hábitats.

- La entrada y salida de la maquinaria a la zona de obras se realizará por un único camino habilitado para tal función, suficientemente alejado del sistema dunar, para evitar efectos negativos indirectos (levantamiento de polvo, etc.).
- Finalizadas las obras, se deberá recuperar la naturalidad (tanto en perfil como en textura mediante descompactación) de la zona de playa habilitada para el paso de maquinaria.
- Las labores de mantenimiento, entendiendo como tales la gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste, se realizará mediante acceso por la línea de playa de La Llana desde la zona sur del puerto de San Pedro del Pinatar, por ser la zona menos sensible según zonificación del PRUG vigente del PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.
- El parque de maquinaria, así como cualquier acción de mantenimiento o manipulación de ésta, se situará lejos de los sistemas naturales presentes en el ámbito del proyecto, y acorde a los requerimientos del PRUG del PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.

9.3.6. Medidas para la protección de los fondos marinos.

En este apartado se describen diferentes medidas a aplicar con el objetivo de minimizar la afección sobre los fondos marinos y controlar la evolución de los fondos resultantes de las diferentes actuaciones del proyecto.

- Se deberá realizar un balizado que delimite las distintas zonas de interés, principalmente en la zona de aportación de las mismas. Los anclajes de las

boyas para el marcaje en el medio marino no deberán afectar a las praderas de fanerógamas marinas.

- Los trabajos correspondientes a la extracción y aporte de arena no podrán llevarse a cabo en los meses de abril, mayo y junio, ya que el sustrato ejerce una importante función en el proceso de reproducción de numerosas especies de peces. Esta restricción es coherente con un plan de obras que evite la ejecución de actuaciones entre los meses de marzo y octubre tal y como antes se ha comentado.
- Se marcarán corredores de entrada y salida a la zona de aportación de arenas y escollera, evitando así la posible afección de fondos marinos.
- Para asegurar que el material aportado a la zona de las playas de La Llana sea de características similares y compatibles con el sustrato original, se deberá realizar un control en origen del material extraído:
 - Se realizará una caracterización granulométrica y del porcentaje de finos de los materiales extraídos en la playa de la Torre Derribada.
 - Si las características del material extraído no fueran las adecuadas para su uso en la zona de aportación, éste será vertido nuevamente a la playa. La "zona de rechazo" propuesta para el vertido de materiales no aptos se localizan en la playa seca en la misma zona de extracción, de modo que no se altere el perfil de la playa seca en la zona de la Torre Derribada.

9.3.7. Medidas para la protección de los ecosistemas marinos.

Con el fin de minimizar las afecciones a comunidades bentónicas, y especialmente a las praderas de *Posidonia oceanica*, y de *Cymodocea nodosa*, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Con anterioridad a los trabajos de vertido de arena, y de disposición de escollera en los espigones proyectados, se realizará una inspección visual

submarina de la superficie que resultará afectada, con objeto de detectar la presencia de ejemplares de flora y de fauna de interés. En caso de encontrarse especies de fauna bentónica de interés, se estudiará la posibilidad de translocación.

- Previa ejecución de los trabajos de consecución de arena se deberá balizar la zona de extracción correctamente, de manera que se evite la extracción de arena en lugares no apropiados.
- En la zona de aportación de arena (zona norte de las playas de La Llana) y escollera, se balizará adecuadamente la zona a partir de la cual se desarrollan las comunidades de fanerógamas marinas, con la intención de evitar cualquier afección directa o indirecta a estas comunidades. Los anclajes al fondo no afectarán a las especies objeto de protección.
- En las inmediaciones de las referidas zonas de aportación de arena y escollera, deberá llevarse a cabo un seguimiento continuo de la turbidez durante la ejecución de los trabajos. El seguimiento propuesto deberá incluir al menos los puntos de medición considerados con anterioridad en las zonas más próximas a las praderas de fanerógamas marinas, y los trabajos se detendrán cuando los valores superen los rangos observados en la estación de control situada en la zona exterior de la pradera. En este caso, las operaciones se paralizarán hasta que la hidrodinámica de la zona permita la dispersión de los finos que producen este incremento puntual de la turbidez del agua sobre las comunidades sensibles.

9.3.8. Medidas para la gestión de los residuos de obra.

Se entenderá por residuos de obra el conjunto de materiales sobrantes de obra, así como los derivados de actuaciones de mejora, como la eliminación de la tubería de fibrocemento existente en el estrán de la playa de La Llana. En principio, las obras proyectadas no se prevé que generen volúmenes importantes de residuos de obra, máxime porque se prohíbe el desarrollar el mantenimiento de maquinaria en la zona de proyecto y

su entorno, y en la medida en que sea posible la escollera para el acceso a la zona de construcción del espigón norte se reutilizará para el manto del espigón sur. No obstante, en el caso que se produzcan (restos de materiales, aceites, etc.), se gestionarán conforme la legislación vigente habilitando un adecuado parque de separación selectiva que será mantenido con control de las retiradas y correcta gestión por parte del contratista.

9.4. MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN/MANTENIMIENTO.

Una vez ejecutada la totalidad de actuaciones contempladas en el proyecto, se recomienda la aplicación de una serie de medidas con el objetivo de controlar la evolución de diferentes aspectos del sistema.

9.4.1. Análisis de la calidad de las aguas marinas.

Una vez finalizadas las acciones de aportación de arena y colocación de escollera, se realizará una campaña de control de calidad del agua marina, análoga a la realizada antes del inicio de las obras, y que se prolongarán al menos hasta que se realice una translocación de arenas desde barlovento del espigón de Punta de Algas a algún punto intermedio de la playa, sumando en ese punto de aportación una nueva estación de control.

Los puntos de muestreo, número de muestras y parámetros considerados serán los mismos que en la campaña de control inicial, y se resumen en la siguiente tabla:

CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS MARINAS AL FINALIZAR LAS OBRAS	
Número de estaciones	3 estaciones en la zona + 1 estación en zona de aportación de arenas acumuladas en Punta de Algas
Niveles de muestreo	1 superficial 1 fondo
Parámetros a determinar	<ul style="list-style-type: none"> • Coliformes fecales, estreptococos fecales y Coliformes totales. • pH • Materias en suspensión (MES) • Transparencia. Penetración de la luz (disco de Secchi) • Perfiles continuos a lo largo de toda la columna de agua de: temperatura, salinidad, turbidez y oxígeno disuelto. • Nutrientes (amonio, nitratos, nitritos y fosfatos) • Clorofila a • Aceites y grasas • Detergentes • Hidrocarburos totales • Metales pesados (a determinar)

CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS MARINAS AL FINALIZAR LAS OBRAS	
Periodicidad	<ul style="list-style-type: none"> • 8 muestras en la zona (6 en estaciones fijas + 2 en nueva estación de aporte de arenas procedentes de Punta de Algas)

A partir de los resultados obtenidos se elaborará un informe final sobre la calidad del agua marina en la zona afectada por el proyecto, en el cual se indicarán las posibles variaciones que se hayan producido a causa de las acciones del proyecto.

Asimismo, se propone realizar controles periódicos de la turbidez del agua durante, al menos, un año después de la primera translocación de arenas desde el espigón de Punta de Algas. La metodología para el control de la calidad del agua, en este caso, será la siguiente:

- El control se realizará en los mismos puntos definidos para el control durante la fase de obras y en los mismos niveles considerados, puntos a los que se sumará al menos uno adicional correspondiente a la zona en que se aporten arenas procedentes del espigón de Punta de Algas.
- La periodicidad del control será mensual, con elaboración de informes trimestrales basados en los resultados obtenidos.
- Los parámetros medidos serán, como mínimo, la turbidez (expresada en NTU) y la concentración de sólidos fijos en suspensión (expresada en mg/l).

9.4.2. Seguimiento de los ecosistemas marinos.

Con objeto de valorar la evolución de las comunidades bentónicas cercanas a los ámbitos del proyecto, una vez realizadas las actuaciones de aporte de arena y ejecución de diques de escollera, se recomienda realizar un seguimiento periódico en el cual sea posible determinar posibles alteraciones en su composición específica, estructura y grado de conservación.

El seguimiento de la evolución de las comunidades bentónicas se basará en campañas de control y análisis de las comunidades presentes; las campañas de seguimiento se desarrollarán según la siguiente metodología:

En las playas de La Llana se establecerán 6 estaciones de control:

- 1 estación de control en la zona ocupada por comunidades de sustrato sedimentario no vegetado, afectada por la posterior aportación de arenas.
- 1 estación de control en zona de sustrato rocoso, con presencia de comunidades bentónicas sobre roca del infralitoral, mediolitoral e infralitoral.
- 2 estaciones de control en la zona con presencia de praderas de fanerógamas marinas (praderas de *Posidonia oceanica* y zonas de transición *Caulerpa/Posidonia*).
- 2 estaciones en Punta de Algas: una estación de control en zona de sustrato rocoso con presencia de verméticos del género *Dendropoma sp.* comunidades bentónicas sobre roca del infralitoral, mediolitoral e infralitoral; y una segunda estación de control en la zona ocupada por comunidades de sustrato sedimentario, y que será afectada por la posterior acumulación de arena debido al transporte longitudinal.

En la zona de extracción de arena, situada al sur de la playa de la Torre Derribada, se establecerá:

- 1 estación de control, en un punto más o menos central del límite Este definido por el polígono de aprovechamiento para la extracción de arena.

Dentro de cada estación de control se realizarán 3 puntos de muestreo (3 réplicas), de tal forma que los datos obtenidos tengan una mayor validez.

Para el control de la evolución de las comunidades se considerarán los parámetros detallados en el presente documento.

Se recomienda realizar un seguimiento durante, al menos, los 5 años posteriores a la ejecución del proyecto; se propone una periodicidad de los muestreos anual.

A partir de cada campaña de seguimiento se realizará el correspondiente informe, valorando la evolución de las comunidades, detectando posibles deficiencias y proponiendo, en el caso que sea necesario, correcciones para la mejora de éstas. En estos

informes se estudiará la efectividad de las medidas puestas en marcha, así como la posible aparición de impactos secundarios.

Se propone realizar un control de la efectividad del dique de Punta de Algas mediante uso de drones (fotogrametría de detalle) en la gola de las Encañizadas, de modo que se haga un seguimiento de la evolución de las áreas colmatadas por sedimento y terrenos emergidos. Este control se hará con la autorización y colaboración de la autoridad autonómica correspondiente.

9.4.3. Seguimiento de los sistemas naturales terrestres.

El proyecto objeto del presente EsIA contempla la recuperación ambiental de la zona empleada actualmente como parking al sur de la playa de Torre Derribada, al este del edificio del IMIDA, así como la recuperación de caminos abiertos en la zona dunar sur de Punta de Algas, y tramo medio del sistema dunar, mediante disposición temporal de vallado cinegético e instalación de captadores de arena. Como medidas de seguimiento se describen las siguientes:

- Durante el periodo de garantía del proyecto, se deberán realizar revisiones periódicas de las estructuras de formación dunar y de los captadores de arena que se hayan instalado, reponiendo todo aquel material que haya sufrido algún tipo de desperfectos y retirando los vallados perimetrales.
- Por otra parte, en este mismo periodo, se llevará a cabo un control del éxito de revegetación natural de las zonas. De no detectarse una mejora en lo que a cobertura vegetal se refiere, se procederá a la restauración mediante el empleo de especies concordantes con las aplicadas en el contexto del proyecto Life Salinas, procedentes de viveros locales que garanticen la calidad genética y procedencia de los plantones, prevaleciendo el uso de especies propias de las formaciones climáticas de los hábitats naturales inmediatamente colindantes.

9.4.4. Gestión de las playas de La Llana.

Para el posterior mantenimiento de las playas de La Llana y de las comunidades bentónicas que existen en el ámbito marino, será esencial aplicar métodos de gestión de las playas ambientalmente sostenibles.

En este sentido, la gestión actual de las playas de La Llana, consistente en retirar los arribazones de *Posidonia oceanica* que se acumulan en la arena ha causado grandes daños sobre el conjunto de la playa: la eliminación de los arribazones deja expuesta la playa al efecto del oleaje, incrementándose los niveles de erosión; por otro lado, con la retirada de los arribazones, también se eliminan cantidades importantes de arena. Los arribazones, además, son un recurso trófico indirecto para varias especies de avifauna detectadas en campo, como por ejemplo *Arenaria interpres*, y suponen un valioso aporte de materia orgánica al ecosistema playero.

Se recomienda, por tanto, no retirar los restos vegetales de *Posidonia oceanica* que se acumulen en las playas de La Llana; no obstante, si esto no es posible a causa de la afluencia turística de la zona, una medida alternativa sería el cubrimiento/arado periódico de estos restos vegetales con arenas de la misma playa (o de la arena acumulada en el dique de Punta de Algas), sin proceder a su retirada.

La gestión de la dispersión de especies exóticas invasoras, principalmente de tipo vegetal, que compiten con especies autóctonas y alteran la evolución y maduración de dunas (por ejemplo, la presencia de *Carpobrotus sp.*) en todo el frente de playa ya es considerada por el proyecto Life Salinas, motivo por el cual no se integra en el seguimiento del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana, si bien originalmente sí se consideró debido a que cuando comenzó la tramitación ambiental del proyecto de acondicionamiento de las playas de La Llana el referido proyecto Life todavía no estaba aprobado y en ejecución, circunstancia que sí sucede en el momento en que se redacta el presente EsIA. En cualquier caso, el proyecto deberá contar con una partida presupuestaria destinada a posible eliminación de EEI que puedan recolonizar las zonas donde ya han sido eliminadas, y mejora de pistas del sistema dunar y blowouts mediante disposición de

captadores de arena (en caso de ocasionarse nuevas pistas o zonas de paso debido al tránsito de usuarios de la playa).

Las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste, se realizará siguiendo las líneas de costa, respetando las pendientes y necesidades reales de conservación del frente de playa y protección de la barrera dunar. Serán de aplicación todas las medidas correctoras del presente documento (entre ellas la disposición de barreras anti turbidez y controles de la calidad de las aguas) a efectos de evitar vertidos por parte de la maquinaria que desarrollará los trabajos.

9.5. IMPACTOS RESIDUALES.

Si bien el órgano promotor entiende que las medidas planteadas posibilitan la plena compatibilización de los potenciales impactos del proyecto con los valores ambientales de la zona donde se pretende desarrollar y su entorno, en muchas ocasiones, la adopción de medidas mitigadoras, sean del carácter que sean, no derivan en la completa desaparición de un determinado impacto, pudiendo perpetuarse el mismo, si bien mostrando una menor magnitud y/o importancia.

A continuación, se señalan los impactos residuales más frecuentemente observados tras la aplicación de las principales medidas correctoras propuestas, los cuales deben ser valorados en los informes periódicos que tras la finalización de las obras el Órgano Ambiental determine:

- Retención de los sedimentos por diques y aterramiento de comunidades marinas inmediatas.
- Alteración paisajística por presencia de los espigones pese a su naturalización.
- Evolución de la tasa de colmatación de la gola de las Encañizadas, siendo precisa una evaluación mediante fotointerpretación/fotogrametría y estudio de calados. El espigón de Punta de Algas, atendiendo a los modelos

de simulación realizados por el IH Cantabria, servirá para regular el paso de sedimento que escapa del sistema de las playas de La Llana hacia la Encañizada, de modo que gestionando el volumen de arena acumulado por el espigón antes de alcanzar su capacidad máxima de retención se evitará la llegada masiva de arena que colmatan la gola.

- Resuspensión de sedimentos, especialmente asociados a las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste.
- Alteración del paisaje sumergido.
- Incremento de la frecuentación humana en la nueva playa restaurada.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

10.1. INTRODUCCIÓN.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), tiene por objeto desarrollar el seguimiento y control de los aspectos ambientales del proyecto, estableciendo un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras, mitigadoras, correctoras y compensadoras/compensatorias propuestas en el anterior apartado del presente EsIA, así como en la futura Declaración de Impacto Ambiental. El PVA debe permitir valorar los impactos que son difícilmente cuantificables en la fase de estudio, detectar impactos secundarios no detectados en fase de estudio, y si fuera necesario, diseñar nuevas medidas correctoras para éstos. Debe constituirse como una herramienta que permita gestionar con anticipación la evolución ambiental de la actuación, previendo incidencias potenciales y tener previstas directrices que permitan ofrecer respuestas inmediatas y ágiles ante acontecimientos inesperados con implicaciones ambientales.

En el Anexo VI de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, se establece que el PVA establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, contenidas en el estudio de impacto ambiental, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación, desmantelamiento o demolición. Este programa atenderá a la vigilancia, durante la fase de obras, y al seguimiento, durante la fase de explotación del proyecto pues dada la naturaleza del proyecto evaluado no se hace necesaria una fase de desmantelamiento. **El presupuesto del proyecto deberá incluir el PVA como garantía de ejecución del mismo.**

Los objetivos del PVA son los siguientes:

a) Supervisión previa al inicio de la obra para detectar y corregir desviaciones en los factores ambientales evaluados que podrían incurrir en la presión, modificación o determinación de nuevas medidas correctoras antes del inicio de la obra

b) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:

1. Detectar y corregir desviaciones, con significancia ambiental, respecto a lo

proyectado en el propio proyecto de ejecución.

2. Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
3. Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
4. Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

c) Seguimiento ambiental durante la fase de explotación. El EslA justificará la extensión temporal de esta fase, considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos:

1. Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
2. Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
3. Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

10.2. OBJETIVOS GENERALES.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensadoras/compensatorias establecidas en el presente EslA.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensadoras/compensatorias ejecutadas. En el caso de que se consideren ineficaces, se deberán plantear medidas adicionales y analizar las causas de esas ineficiencias respecto a las medidas inicialmente propuestas.
- Comparar y analizar el potencial impacto identificado en el EslA y el real durante la ejecución del proyecto, así como su evolución.
- Detectar la aparición de impactos secundarios, así como impactos no previstos en el EslA, o que acontezcan con magnitud/importancia diferente

de la inicialmente prevista, para poner en práctica a continuación las medidas correctoras oportunas.

- Establecer procedimientos de medida, muestreo y análisis que permitan la caracterización ambiental y monitorización de la zona de influencia del proyecto, tanto en estado preoperacional (medidas de estado cero), como durante el proceso de ejecución y posterior funcionamiento considerando las labores de retirada de la arena acumuladas a barlovento del espigón de Punta de Algas y su aplicación puntual en zonas de la costa al norte del referido espigón.
- Ofrecer al titular del proyecto un método eficaz y técnicamente viable de vigilancia ambiental de las acciones del proyecto en sus distintas fases.
- Establecer el tipo de informes que hay que realizar, así como la frecuencia y alcance mínimo de los mismos.
- En definitiva, ofrecer una dirección/tutela ambiental que asesore a la dirección de obra y tenga como función controlar el cumplimiento de las condiciones del PVA contenidas en el EsIA y en la posterior declaración de impacto ambiental (DIA), incluida la planificación y organización conjunta con la Dirección de Obra.

10.3. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.

La responsabilidad de ejecutar el PVA y, por tanto, del cumplimiento, control y seguimiento de las medidas protectoras y correctoras recae sobre el órgano promotor de la actuación, es decir, sobre la Demarcación de Costas de Murcia. El órgano promotor podrá realizar esta labor con personal propio o externo que se responsabilizará de ejecutar el PVA y realizar las siguientes labores:

- Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos por el EsIA y chequear el seguimiento de la evolución de la calidad de los principales vectores ambientales implicados en las distintas acciones de las obras y el posterior

funcionamiento de la actuación.

- Controlar la aplicación de las medidas correctoras previstas para el proyecto en el EsIA, así como la aplicación de las determinaciones ambientales recogidas en la DIA.
- Proponer nuevas medidas correctoras, o la redefinición de las consideradas en el EsIA y DIA, en caso de detectarse ineficacia de las mismas debido a la aparición de impactos no previstos o modificación de la magnitud/importancia de los ya identificados.
- Detectar la posible aparición de impactos no considerados en el EsIA y DIA, o cambios en la magnitud/importancia de los impactos ya considerados, mediante el control de las operaciones desarrolladas en las distintas fases de ejecución del proyecto y durante su funcionamiento, en la medida de lo posible anticipándose a la aparición de los impactos y proponiendo medidas de carácter preventivo y en el peor de los casos, de carácter corrector, mitigador y compensador.
- Adaptar el sistema de indicadores ambientales inicialmente propuesto, de modo que el seguimiento de los mismos sea sencillo y operativo.
- Realizar los informes del PVA y remitirlos al Órgano Ambiental.
- Coordinar el seguimiento de las mediciones y de las comunicaciones con las administraciones competentes.

La empresa responsable de la ejecución de la obra y de sus tareas de mantenimiento debe poseer un Responsable de Medio Ambiente, con experiencia demostrable, cuyas funciones serán:

- Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensadoras/compensatorias.
- Determinar junto a la Dirección Ambiental del proyecto la información y medios necesarios para aplicar el PVA.
- Elaborar, o subcontratar y controlar, los informes periódicos que serán

facilitados a la Dirección Ambiental.

- Controlar que los posibles subcontratados también cumplan las medidas correctoras establecidas en el EsIA y determinaciones ambientales de la DIA.
- Controlar el desarrollo de las actuaciones de obra para detectar deficiencias en la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensadoras/compensatorias; impactos no previstos en el EsIA, impactos de magnitud/importancia mayor a las recogidas en el EsIA, o desviaciones de las determinaciones ambientales establecidas en la DIA.
- Comunicarse activamente con la Dirección Ambiental del proyecto, la Dirección Técnica del proyecto, así como con el Órgano Ambiental.

10.4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.

Antes de comenzar la ejecución de obra, la empresa constructora entregará al titular del proyecto un “Manual de Buenas Prácticas Ambientales”, donde se incluirán prácticas respetuosas con el medio ambiente asociadas a las labores ordinarias de ejecución de obra, para así reducir los efectos potencialmente significativos sobre el medio ambiente asociados a tareas de ocupación y transformación del territorio, de utilización de recursos, y de generación de residuos y vertidos.

El Manual deberá ser aprobado por la Dirección Ambiental de Obra, distribuido a todo el personal que intervenga en la obra y, además, se instruirá a todo el personal implicado con la ejecución y mantenimiento de la obra utilizando el referido manual.

En la redacción de este manual de buenas prácticas se deberá integrar las medidas correctoras del EsIA, así como las determinaciones de la DIA. Su alcance mínimo será el siguiente:

- Prácticas de control y gestión de residuos, vertidos y basuras.
- Chequeos diarios de vehículos antes, durante y tras la ejecución de actividades para evitar vertidos.

- Actuaciones prohibidas, haciendo especial referencia al control de los vertidos al medio marino y considerando los usos no compatibles definidos en el PORN y PRUG del PR Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, así como por el PGI de aplicación.
- Prácticas de conducción, especificando velocidades máximas, obligatoriedad de circular únicamente por los caminos y viales de accesos señalados en el Proyecto, evitar el uso de claxon, respeto de zonas con vegetación natural, modo de actuación en caso de encontrar fauna silvestre etc.
- Identificar y describir las zonas en las cuales se prohíbe circular y acceder con vehículos a motor.
- Identificar zonas y prácticas a realizar de modo manual, por ejemplo, para la restauración de sendas en dunas de Punta de Algas.
- Realizar y mantener un Diario Ambiental en el que se registren las personas responsables de realizar cada una de las operaciones ambientales programadas y el seguimiento de las mismas, así como la distribución de recursos humanos para cada labor y zona de actuación día por día. La responsabilidad de la elaboración de este Diario recaerá en el Responsable de Medio Ambiente.

10.5. CONTENIDO DEL PVA.

Las operaciones de vigilancia que contempla este PVA se definen en relación a las medidas preventivas, correctoras y compensadoras/compensatorias descritas en el apartado correspondiente del presente EsIA, tal y como el documento de alcance y la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, establece.

Dichas operaciones se agrupan en tres fases temporales distintas:

- Operaciones de control antes del inicio de las obras
- Operaciones de control durante las obras

- Operaciones de control durante la fase de explotación

El siguiente cuadro resume los trabajos de seguimiento y la redacción de documentos necesarios en cada una de las fases del PVA:

Fase	Trabajos de campo	Redacción de documentos
Previo inicio de obras	<ul style="list-style-type: none"> - Control del estado de conservación de los ecosistemas. - Control de la granulometría de la arena procedente de la zona de extracción. - Control de la calidad de las aguas. - Control de la calidad de los materiales procedentes de cantera. 	<ul style="list-style-type: none"> - PVA detallado. - Plan de Trabajo detallado. - Informe estado inicial de las comunidades biológicas.
Fase de construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Control de accesos y superficies a ocupar. - Control de la calidad atmosférica y acústica. - Control de la calidad de los suelos y geomorfología costera. - Control de calidad del agua marina (incluido el control de la turbidez). - Control de la granulometría de la arena aportada. - Control del estado de los ecosistemas terrestres y marinos - Aplicación de las medidas correctoras del EslA y la DIA. - Control de impactos ocasionados durante la ejecución de las obras 	<ul style="list-style-type: none"> - Informes mensuales. - Informes final de obras.
Fase de mantenimiento (labores de gestión del sedimento)	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de topografía y batimetría, considerando las labores de gestión del sedimento, mediante 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe anual - Cartografía y batimetría final.

Fase	Trabajos de campo	Redacción de documentos
acumulado a barlovento del espigón de Punta de Algas)	<p>trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas a las zonas más erosionadas al norte de éste.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento de los ecosistemas - Seguimiento de calados en la Encañizada. - Control de la calidad de las aguas marinas. - Control de aplicación y éxito de las medidas correctoras del EsIA y la DIA. 	

10.6. OPERACIONES DE CONTROL ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS.

10.6.1. Redacción del PVA detallado.

Con anterioridad al inicio de las obras se procederá a la redacción de un PVA detallado, el cual, además de los contenidos descritos en el presente PVA, contendrá las condiciones y determinaciones incluidas en la Declaración de Impacto Ambiental.

El PVA final deberá incluir, como mínimo, la siguiente información:

- Situación detallada de las estaciones de control. Justificación razonada en caso de existir discrepancias con las estaciones inicialmente planteadas.
- Metodología de los muestreos a realizar: recursos humanos y materiales, técnicas de laboratorio, trabajos de campo, periodicidad de los muestreos, etc. y legislación asociada.
- Organización de los trabajos: designación de responsables, coordinación con la Dirección de Obra y la Dirección Ambiental, etc.
- Programación de las acciones y operaciones de vigilancia considerando tanto el EsIA como la DIA.

- Revisión del Plan de Gestión Ambiental del contratista.
- Manual de buenas prácticas ambientales donde se tengan en consideración las determinaciones derivadas tanto del EsIA como de la DIA.

10.6.2. Control del estado inicial de los ecosistemas.

Dada la importancia de algunas de las comunidades, especialmente avifauna, hábitats de interés comunitario continentales y comunidades bentónicas existentes en el ámbito del Proyecto, antes del inicio de las obras se procederá a realizar un informe del estado inicial de las mismas. El control inicial comportará las siguientes acciones:

- Elaboración de una cartografía de detalle, localizando con exactitud la situación de las distintas comunidades tanto en la zona de extracción como en la de aportación de arena y de construcción de los espigones.
- Caracterización del estado inicial y final de las comunidades más representativas, en especial de las bentónicas.

El estudio del estado inicial de las comunidades terrestres de interés se considera incluido en las Medidas Correctoras que deberá desarrollar el Contratista de las Obras.

Dicho estudio incluirá la caracterización de los siguientes hábitats:

- 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)
- 1510 Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)
- 2110 Dunas móviles embrionarias
- 2210 Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*

El estudio del estado inicial de las comunidades bentónicas de interés se considera incluido en las Medidas preventivas, correctoras y compensadoras/compensatorias que deberá desarrollar el Contratista de las Obras.

Dicho estudio incluirá la caracterización de las siguientes comunidades bentónicas:

- Biocenosis de sustratos sedimentarios sin cobertura vegetal
- Biocenosis de fondos detríticos costeros
- Biocenosis de sustratos rocosos
- Plataformas de verméticos (*Dendropoma sp.*)
- Praderas de *Posidonia oceanica*, *Caulerpa prolifera* y *Cymodocea nodosa*

10.6.2.1. Elaboración de una cartografía de detalle

Para la elaboración de las cartografías de detalle se realizarán transectos perpendiculares y paralelos a la línea de costa. Los transectos perpendiculares a la línea de costa se definirán con la suficiente separación (a criterio de la dirección de obra con el asesoramiento del responsable ambiental para que pueda considerarse como un trabajo de detalle), hasta cubrir 250m de longitud desde el contradique sur del puerto hacia Punta de Algas. Los transectos paralelos a la línea de costa se definirán con la suficiente separación (a criterio de la dirección de obra con el asesoramiento del responsable ambiental para que pueda considerarse como un trabajo de detalle), hasta completar la distancia de la base externa del espigón, dispuesto a 150 m de la costa. En la zona de Punta de Algas estos transectos paralelos a la línea de costa se realizarán hasta la zona exterior de la laja rocosa en la que se acoplará el espigón, de modo que queden recogidas todas las zonas susceptibles de verse afectadas por ocupación del espigón y posterior acumulación de arena aportada por el transporte longitudinal de la playa. Los transectos perpendiculares abarcarán desde la zona a ocupar por espigón hasta la zona de máxima acumulación de arena del mismo en sentido norte, estimada en unos 250 metros lineales

Los distintos transectos serán georreferenciados mediante un equipo de posicionamiento GPS de precisión y estarán acompañados de filmaciones submarinas, así como de fotografías.

La caracterización y distribución geográfica de posibles poblaciones de *Astroides calycularis*, *Centrostephanus longispinus*, y *Dendropoma sp.* en el espigón sur del puerto de

San Pedro del Pinatar y laja de Punta de Algas, se realizará por personal especializado, con el grado de detalle necesario para detectar posibles impactos en origen sobre sus poblaciones, y respaldando la representación cartográfica del inventario a una escala adecuada, y con fotografías.

10.6.2.2. Caracterización del estado inicial de las comunidades bentónicas.

Se realizará una caracterización del estado inicial de las comunidades bentónicas más representativas de las zonas afectadas por el Proyecto y su entorno.

En las playas de La Llana se establecerán 6 estaciones de control:

- 1 estación de control en la zona ocupada por comunidades de sustrato sedimentario no vegetado, afectada por la posterior aportación de arenas.
- 1 estación de control en zona de sustrato rocoso, con presencia de comunidades bentónicas sobre roca del infralitoral, mediolitoral e infralitoral.
- 2 estaciones de control en la zona con presencia de praderas de fanerógamas marinas (praderas de *Posidonia oceanica* y zonas de transición *Caulerpa/Posidonia*).
- 2 estaciones en Punta de Algas: una estación de control en zona de sustrato rocoso con presencia de verméticos del género *Dendropoma sp*²⁶. comunidades bentónicas sobre roca del infralitoral, mediolitoral e infralitoral; y una segunda estación de control en la zona ocupada por comunidades de sustrato sedimentario, y que será afectada por la posterior acumulación de arena.

²⁶ Posibilidad de añadir una 3ª estación (situada en en el espigón sur del puerto) si los trabajos preliminares para identificación de comunidades de *Astroides calycularis*, *Centrostephanus longispinus*, y *Dendropoma sp.* en el espigón sur del puerto de San Pedro del Pinatar ofrecen resultado positivo

En la zona de extracción de arena, situada al sur de la playa de la Torre Derribada, se establecerá:

- 1 estación de control, en un punto más o menos central del límite Este definido por el polígono de aprovechamiento para la extracción de arena.

Dentro de cada estación de control se realizarán 3 puntos de muestreo (3 réplicas), de tal forma que los datos obtenidos tengan una mayor validez.

Para el control de la evolución de las comunidades se considerarán los siguientes parámetros:

Parámetros de control de praderas de fanerógamas (<i>Posidonia oceanica</i>)
% recubrimiento del sustrato
Tamaño, distribución y diversidad de calveros
Densidad de haces
Grado de enterramiento de las matas
Grado de epifitismo
Principales especies epifitas
Biomasa foliar

Parámetros de control de comunidades bentónicas sobre fondos rocosos
Inventario de especies
Clasificación taxonómica
Riqueza específica (nº especies)
Densidad (nº indiv / m ²)
Diversidad específica
Distribución porcentual de los grupos faunísticos mayoritarios

Parámetros de control de comunidades bentónicas sobre sustratos blandos
Inventario de especies
Clasificación taxonómica
Riqueza específica (nº especies)
Densidad (nº indiv / m ²)
Diversidad específica
Distribución porcentual de los grupos faunísticos mayoritarios

Se recomienda realizar un seguimiento durante, al menos, los 5 años posteriores a la ejecución del proyecto; se propone una periodicidad de los muestreos anual.

A partir de cada campaña de seguimiento se realizará el correspondiente informe, valorando la evolución de las comunidades, detectando posibles deficiencias asociadas a la ejecución de obra y proponiendo, en el caso que sea necesario, correcciones para la mejora de éstas. En estos informes se estudiará la efectividad de las medidas puestas en marcha, así como la posible aparición de impactos secundarios.

La caracterización del estado inicial de las comunidades bentónicas, tanto en la zona de extracción de arena como en la zona de aportación, se completará con una caracterización de las mismas al finalizar las obras.

Las comunidades de verméticos, de especial interés, podrían estar presentes en el sustrato rocoso de la zona de aportación de arena: se controlará, de forma previa al inicio de las obras, su presencia y el estado de las comunidades.

10.6.2.3. Control de la calidad de las aguas marinas.

Se llevará a cabo una caracterización inicial de la calidad del agua marina, previa al inicio de las obras, en la zona de extracción de arenas y en la zona de aportación.

Se realizará una caracterización completa a partir del análisis de distintos parámetros, medidos tanto in situ como en laboratorio. Las características del muestreo y los parámetros que se considerarán se indican en la tabla siguiente:

CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS PREVIO INICIO DE LAS OBRAS	
Número de estaciones	3 estaciones de control: una en la zona de extracción de arena, otra en zona de aportación de arenas y construcción de espigón norte, y otra en la zona del espigón de Punta de Algas
Niveles de muestreo	1 superficial 1 fondo
Parámetros a determinar	<ul style="list-style-type: none"> • Coliformes fecales, estreptococos fecales, y coliformes totales. • pH • Sólidos en suspensión (MES) (mg/l) • Transparencia (disco de Secchi) • Perfiles continuos a lo largo de la columna de agua de temperatura, salinidad, turbidez, O₂ disuelto • Nutrientes: nitratos, nitritos, amonio y fosfatos • DBO5 • Clorofila a • Hidrocarburos
Nº total de muestras	• Total: 6 muestras.

Los resultados se presentarán en un informe detallado, ubicando correctamente el origen de cada muestra analizada

10.6.2.4. Control de la afección al medio socioeconómico.

Previo a las actuaciones, y con suficiente antelación, se avisará a los sectores económicos de la zona que puedan verse afectados por las obras. En el caso que durante las obras se detecten afecciones sobre el medio socioeconómico se intentará ajustar las actuaciones para minimizar dichas afecciones, si bien es de esperar que la exclusión de obras entre marzo y octubre, respetando la temporada de baño, ocasione las mínimas afecciones socioeconómicas.

10.6.2.5. Control de la afección a los espacios protegidos.

Previo a las actuaciones, y con suficiente antelación, se avisará a las administraciones responsables de la gestión de los distintos espacios protegidos identificados para coordinar y obtener las pertinentes autorizaciones para las actuaciones de obra.

10.6.2.6. Control colaborativo con proyecto Life Salinas.

Previo a las actuaciones, y con suficiente antelación, se avisará a la Dirección del proyecto Life Salinas que se desarrolla en la zona de proyecto a fin de no generar molestias ni atrasos en los calendarios del proyecto Life.

10.7. OPERACIONES DE CONTROL DURANTE LAS OBRAS.

10.7.1. Control de las superficies de trabajo.

Antes de empezar las obras se llevará a cabo un control del marcaje preciso sobre el terreno de las zonas afectadas por el proyecto, tanto de aquellas donde se realizarán las obras propiamente dichas como de las zonas que deberán adecuarse u ocuparse

temporalmente para poder llevar a cabo diferentes acciones del proyecto, y aquellas excluidas de ocupación.

Se controlará tanto el marcaje de superficies terrestres como de zonas marinas afectadas por las obras.

Se definen dos tipos de marcaje o balizamiento:

- Señalización en el ámbito terrestre: la señalización estará formada por jalones (estacas o varillas) y un cordel de color o colores vistosos, que los enlace a lo largo de los límites que se establezcan entre la actividad de obra y las áreas a proteger.
- Señalización en el ámbito marino: la señalización consistirá en un balizamiento formado por un sistema de boyas superficiales, el cual debe ser visible para cualquier embarcación que navegue en la zona.

Marcaje de superficies terrestres

Se llevará a cabo un control del marcaje preciso de los siguientes terrenos a ocupar siguiendo las siguientes premisas:

- Se delimitará la zona de las playas de La Llana donde se producirá la aportación de arena, así como las zonas de extracción de arena en la playa de Torre Derribada, y zonas de creación de espigones.
- Se delimitarán las ocupaciones temporales por elementos de obra: caminos/accesos, parque de maquinaria, etc.
- Se marcarán convenientemente los elementos singulares presentes en las zonas de obra que deben ser protegidos: elementos de interés natural, elementos de patrimonio, servicios, etc.
- Se prestará especial atención al marcaje de la zona dunar adyacente a la zona de extracción y aportación de arena, para evitar así la afección a su estructura y sus hábitats.

- Durante los trabajos de replanteo de las obras, se señalarán aquellas zonas que queden fuera de la zona marcada y que puedan verse afectadas.

Marcaje de zonas de trabajo en el ámbito marino

La señalización consistirá en un sistema de boyas superficial, el cual debe ser visible para cualquier embarcación que navegue en la zona. Se realizará, igualmente, un marcaje adecuado de elementos de interés natural presentes en zonas próximas a los ámbitos de trabajo. Los anclajes de las boyas al fondo no deberán afectar a las comunidades de fanerógamas marinas.

Con una periodicidad semanal se verificará el marcaje instalado y se sustituirá o recolocará en el caso que se hayan deteriorado.

La vigilancia del marcaje del área afectada por las obras incluirá las siguientes actuaciones:

- Supervisión del trazado de los caminos/accesos de obra. Control del trazado utilizado por la maquinaria y el personal de obra, asegurando que la afección sobre la playa, vegetación y elementos de interés identificados en el presente EsIA y posteriores trabajos de campo previo inicio de las obras sea mínima.
- Supervisión de la señalización en el ámbito terrestre.
- Supervisión de la señalización en el ámbito marino.
- Control de la ubicación de las áreas de mantenimiento de maquinaria, almacenes de sustancias potencialmente peligrosas y cualquier otra susceptible de contaminar las aguas.

Al finalizar las obras se retirarán todos los elementos que se hayan utilizado para señalar las mismas (estacas, cintas, vallados, etc.).

Asimismo, se controlará la restauración de aquellas áreas que hayan sufrido algún tipo de alteración (caminos de acceso a playas, etc.).

10.7.2. Control de la calidad atmosférica.

Para evitar la generación excesiva de polvo, GEI etc. se realizará un control de la correcta aplicación de las medidas correctoras propuestas en el presente EsIA y su DIA.

El contratista deberá controlar posibles desvíos en las emisiones de GEI previstas por el proyecto de ejecución, justificando los mismos con antelación a la Dirección Ambiental a efectos de establecer medidas mitigadoras y correctoras adicionales.

Para evitar molestias a la población y a la fauna, al inicio de las obras se controlará que la distancia a edificaciones o zonas faunísticas sea lo suficientemente alejada. Es de vital importancia no acometer actuación alguna entre los meses de marzo a octubre.

Previo al inicio de las obras, se revisarán las fichas de inspección técnica de la maquinaria que se utilice.

Durante la fase de ejecución se controlarán las emisiones sonoras (tránsito de maquinaria, movimientos de arena y material de escollera, etc.) mediante sonómetro homologado.

10.7.3. Control de la calidad de los suelos.

Esta operación tiene como objetivos:

- Evitar que se realice cualquier vertido, ya sea voluntario o accidental, sobre el terreno.
- Evitar acciones de riesgo, como labores de mantenimiento y repostaje de maquinaria en la zona de obra y su entorno.

Para llevar a cabo este control se procederá a:

- Acordar con la DO la ubicación de las zonas destinadas a parque de maquinaria, zonas temporales de acumulación separativa de residuos, etc.
- Controlar la ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas.
- Control de las zonas impermeabilizadas (parque de maquinaria), y de las

barreras entorno a zonas de escurrido de arena en caso de precisarse, así como sus escorrentías.

- Control exhaustivo de la maquinaria usada en la obra, prohibiendo los vertidos de aceites o hidrocarburos sobre los suelos o el mar.
- Realización de inspecciones visuales para detectar posibles vertidos accidentales, aplicando las medidas correctoras necesarias en caso de que se produjeran

10.7.4. Control de la calidad de las aguas marinas.

En esta operación de control se incluirán las siguientes acciones:

- Control del tránsito de maquinaria, siguiendo las rutas indicadas para evitar afecciones a zonas de interés (zonas de baño, caladeros de pesca, etc.) y/o a zonas especialmente sensibles.
- Previo al inicio de las obras, se revisarán las fichas de inspección técnica de la maquinaria que se utilice.
- Control exhaustivo del mantenimiento de maquinaria, prohibiendo la realización del mismo en la zona de proyecto, así como vertido de aceites e hidrocarburos en el mar.
- Control de la inexistencia de vertidos accidentales al mar. En el caso de vertidos accidentales (o no), se controlará la aplicación de medidas correctoras específicas.
- Control de las aguas sanitarias generadas por las casetas provisionales para los trabajadores durante la fase de obras.
- Control de las operaciones de extracción de la arena en el estrán de la playa, y vertido y distribución de arena en la zona de aportación.
- Control de los niveles de turbidez y de sólidos en suspensión debidos a las operaciones de obtención y aportación de arena. Durante la fase de obras se controlará la turbidez y la presencia de material en suspensión en las

aguas marinas causada por los trabajos, aplicando si fuera necesario, las medidas correctoras específicas en el caso de enturbiamiento. La metodología de trabajo para la aplicación de esta operación de control se resume en la siguiente tabla (así como valores umbrales propuestos salvo mejor criterio por parte del órgano ambiental), también aplicable en las labores de gestión del sedimento, mediante trasvases periódicos de arena desde la zona de acumulación a barlovento del espigón de Punta de Algas, hacia las zonas más erosionadas al norte de éste:

CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS MARINAS DURANTE LAS OBRAS	
Número de estaciones	3 estaciones de control: una en la zona de extracción de arena, otra en zona de aportación de arenas y construcción de espigón norte, y otra en la zona del espigón de Punta de Algas
Niveles de muestreo	1 superficial 1 fondo
Parámetros a determinar	<ul style="list-style-type: none"> • Turbidez (NTU) • Sólidos en suspensión (MES) (mg/l)
Periodicidad	<ul style="list-style-type: none"> • Turbidez: diaria, mientras duren las obras. • Sólidos en suspensión: semanal.
Nº total de muestras	• Total: 6 muestras diarias de turbidez, y 6 muestras semanales de sólidos en suspensión.
Redacción de informes	mensual
Valores límites	<ul style="list-style-type: none"> • Turbidez: 20 NTU • Sólidos en suspensión: 9 mg/l

10.7.5. Control de la granulometría de la arena extraída en la playa de la Torre Derribada.

Para asegurar que el material aportado a la zona norte de la playa de La Llana sea de características similares y compatibles con el sustrato original, se deberá realizar un control del material extraído de la playa de la Torre Derribada; para ello, se realizará una caracterización granulométrica y del porcentaje de finos de los materiales extraídos en cada profundidad de consecución de la zona delimitada como yacimiento. El control periódico se realizará sobre el terreno antes de proceder a la extracción en cada una de las pasadas a realizar por la maquinaria, de modo que si en una zona se detecta arena no válida se evite su extracción y con ello la emisión de ruido y alteración paisajística, optimizando las labores y centrándolas en zonas plenamente aprovechables del polígono de extracción.

De haber acontecido ya alguna fase de extracción, el punto de vertido del material no utilizable será el mismo que el de extracción.

10.7.6. Control de la evolución del perfil de la playa sumergida en la zona de aportación.

Previo inicio de las operaciones de vertido de arena, se realizará una batimetría de la zona afectada por las actuaciones de acondicionamiento.

Una vez finalizadas las tareas de aportación de arenas se llevará a cabo una nueva batimétrica para determinar el perfil y la configuración en planta de la playa, que serán tomados como referencia para el posterior seguimiento de su evolución. Este seguimiento consistirá en campañas batimétricas y toma de muestras de sedimentos, que se efectuarán anualmente hasta cinco años después de la determinación de la configuración de referencia.

Estas labores son extensibles a la zona norte del espigón de Punta de Algas, donde se espera la acumulación de arena por acción de la dinámica litoral de la zona.

10.7.7. Control del estado de las comunidades bentónicas.

Durante la fase de obras se controlará la no afección a comunidades bentónicas de interés, tanto en la zona de extracción y de aportación de arena, como en las zonas de creación de espigones, zona de acumulación de arena por acción de la dinámica litoral a barlovento del espigón de Punta de Algas. Esta operación de control se llevará a cabo mediante inmersión (buceo), visores y/o filmaciones submarinas.

También se realizará un seguimiento de las balizas marinas instaladas para evitar la afección a comunidades bentónicas de interés. Las actuaciones que se deberán realizar son las siguientes:

- Inspección visual previa del fondo marino y de las comunidades bentónicas que pueden verse afectadas por las obras. En caso de encontrarse especies de fauna bentónica de interés, se estudiará la posibilidad de translocación.

- Control del balizamiento de las zonas afectadas por las obras.
- Control del balizamiento de comunidades bentónicas de interés:
 - En la zona de extracción, se balizará una franja paralela a la línea de costa marcando el desarrollo de las praderas de *Posidonia oceanica*.
 - En la zona de aportación de arena se balizará adecuadamente la zona a partir de la cual se desarrollan las praderas de *Posidonia oceánica*.

10.7.8. Control de los residuos de obra.

La ordenación del parque regional prohíbe la generación de vertederos. Aquellas zonas temporales consecuencia del desarrollo de la obra serán supervisadas y adecuadamente gestionadas, motivo por el cual se hace necesaria la realización de un plan de gestión de residuos que incluya la generación, acumulación temporal, inmediata gestión por parte de gestor autorizado y posterior restauración si así fuese preciso.

Especial interés en este punto tiene la gestión de la tubería de fibrocemento existente en el estrán de la playa de La Llana, visualizable en varios puntos debido a la erosión de la playa. La obra necesaria, actuación, presupuesto, y gestión del residuo debe estar perfectamente definido, desarrollado y controlado durante toda la obra.

10.7.9. Control de la afección al patrimonio y elementos de interés.

En el caso de aparecer elementos de patrimonio arqueológico, o indicios de los mismos, se realizará un seguimiento continuo para evitar su afección.

Si durante las operaciones de extracción de arena se descubrieran elementos de interés, o indicios de los mismos, se deberán parar las obras de inmediato, y comunicar la situación al Órgano competente, el cual deberá indicar las medidas que estime convenientes para evitar posibles impactos. Las labores de extracción de la arena por parte de maquinaria serán apoyadas por técnico competente de campo que compruebe visualmente, con las necesarias medidas de seguridad, la realización de los trabajos y sirva

de alerta para el personal que opere con maquinaria ante cualquier indicio de elemento patrimonial potencialmente afectado.

10.7.10. Control genérico de la implantación de medidas correctoras del EsIA y DIA.

El responsable ambiental de la obra, en aplicación del planning de los trabajos y de las medidas correctoras determinadas en el EsIA y DIA, justificará el modo en que las mismas se controlan y, en caso de tener definido en la descripción de las medidas un control, si éste se ha respetado o por el contrario se ha modificado y su razonamiento técnico.

10.8. OPERACIONES DE VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN.

Durante la fase de explotación, se describen las siguientes Operaciones de Control:

10.8.1. Control de la calidad de las aguas marinas.

Una vez finalizadas las obras se llevará a cabo una nueva caracterización completa de la calidad del agua marina en las dos zonas de proyecto afectadas.

Las características del control serán idénticas al realizado de forma previa al inicio de las obras.

Se realizará una única campaña de control, una vez finalizadas todas las acciones de extracción y aporte de arena.

Asimismo, se realizarán controles periódicos de la turbidez del agua durante al menos un año después de la finalización de las obras, tanto en la zona de extracción de arena como en la zona sumergida de aporte de arena. Se efectuarán estas medidas también en la zona de acumulación de arena del espigón de Punta de Algas, y al menos en una zona de posterior aportación de las arenas extraídas del mismo, si bien cualquier tarea similar ejecutada con posterioridad deberá todas las medidas preventivas, especialmente antiturbidez, del estudio de impacto ambiental y su DIA.

Los parámetros medidos serán, como mínimo, la turbidez (expresada en NTU) y la concentración de sólidos fijos en suspensión (expresada en mg/l).

Los puntos de muestreo, en ambas zonas, serán los mismos que los utilizados para el control de la calidad del agua durante la fase de obras.

Los controles se realizarán con una periodicidad mensual y se elaborarán informes trimestrales.

10.8.2. Seguimiento de las comunidades bentónicas.

Con objeto de valorar la evolución de las comunidades bentónicas cercanas a los ámbitos de proyecto, una vez realizadas las actuaciones de extracción y aporte de arena, se recomienda realizar un seguimiento periódico de las comunidades bentónicas en el cual sea posible determinar posibles alteraciones en su composición específica, estructura y grado de conservación. Este control se extenderá a la zona del espigón de Punta de Algas.

El seguimiento de la evolución de las comunidades bentónicas se basará en campañas de control y análisis de las comunidades presentes; las campañas de seguimiento se desarrollarán según la metodología descrita anteriormente en el presente PVA:

En las playas de La Llana se establecerán 6 estaciones de control:

- 1 estación de control en la zona ocupada por comunidades de sustrato sedimentario no vegetado, afectada por la posterior aportación de arena.
- 1 estación de control en zona de sustrato rocoso, con presencia de comunidades bentónicas sobre roca del infralitoral, mediolitoral e infralitoral.
- 2 estaciones de control en la zona con presencia de praderas de fanerógamas marinas (praderas de *Posidonia oceanica* y zonas de transición *Caulerpa/Posidonia*).
- 2 estaciones en Punta de Algas: una estación de control en zona de sustrato

rocoso con presencia de verméticos del género *Dendropoma sp.*²⁷ comunidades bentónicas sobre roca del infralitoral, mediolitoral e infralitoral; y una segunda estación de control en la zona ocupada por comunidades de sustrato sedimentario, a barlovento del espigón, y que será afectada por la sedimentación de arena consecuencia del transporte longitudinal.

En la zona de extracción de arena, situada al sur de la playa de la Torre Derribada, se establecerá:

- 1 estación de control, en un punto más o menos central del límite Este definido por el polígono de aprovechamiento para la extracción de arena.

Dentro de cada estación de control se realizarán 3 puntos de muestreo (3 réplicas), de tal forma que los datos obtenidos tengan una mayor validez.

Para el control de la evolución de las comunidades se considerarán los parámetros detallados en el punto 7.5.2.2. *Caracterización del estado inicial de las comunidades bentónicas*

Se recomienda realizar un seguimiento durante, al menos, los 5 años posteriores a la ejecución del proyecto, con objeto de comprobar la evolución de las comunidades y el proceso de colonización de la nueva playa sumergida, espigones, zona de acumulación de arena del espigón de Punta de Algas, y zonas puntuales restauradas con la arena procedente del espigón de Punta de Algas; se propone una periodicidad de los muestreos anual.

A partir de cada campaña de seguimiento se realizará el correspondiente informe, valorando la evolución de las comunidades, detectando posibles deficiencias y proponiendo, en el caso que sea necesario, correcciones para la mejora de éstas.

²⁷ Posibilidad de añadir una 3ª estación (situada en en el espigón sur del puerto) si los trabajos preliminares para identificación de comunidades de *Astroides calycularis*, *Centrostephanus longispinus*, y *Dendropoma sp.* en el espigón sur del puerto de San Pedro del Pinatar ofrecen resultado positivo

En el caso que se aprecie degradación de la biocenosis, atribuible a las obras del presente proyecto, deberán tomarse medidas para la corrección de los impactos.

10.8.3. Seguimiento de los sistemas naturales terrestres.

El proyecto objeto del presente EIA contempla la recuperación del parking de Torre Derribada y de caminos que atraviesan las dunas en Punta de Algas.

Con el fin de comprobar el correcto funcionamiento de las actuaciones se deberá llevar a cabo el seguimiento durante un periodo de, al menos, 5 años a partir de la finalización de las obras. En este sentido, se abre la posibilidad mediante convenio de colaboración, de extender el control a las zonas dunares recuperadas por el proyecto Life Salinas en caso de que el mismo finalice antes que el proyecto de acondicionamiento de playas de La Llana.

10.8.4. Seguimiento de la gola de las Encañizadas.

Durante al menos 8 años desde la finalización de las obras se controlará, mediante fotointerpretación/fotogrametría, la evolución de porciones colmatadas/no colmatadas en la gola de las Encañizadas a fin de determinar la eficacia del espigón de Punta de Algas para el control del transporte longitudinal de arena hacia las misma. Los resultados se expondrán en informe anual que se trasladará a la administración competente en la gestión del lugar a efectos de discernir si se mantienen la frecuencia de extracción y redistribución de la arena acumulada en el espigón de Punta de Algas, o se precisase puntualmente modificar la frecuencia de retirada de arena para favorecer la llagada de más/menos sedimento a la referida gola.

10.8.5. Control genérico de la implantación de medidas correctoras del EsIA y DIA.

El responsable ambiental de la obra, en aplicación del planning de los trabajos y de las medidas correctoras determinadas en el EsIA y DIA, justificará el modo en que las

mismas se controlan, y en caso de tener definido en la descripción de las medidas un control, si se ha respetado el mismo o por el contrario se ha modificado, y su razonamiento técnico.

11. CONCLUSIONES.

El tramo costero objeto de estudio comprende aproximadamente 3.000 metros de longitud, desde el dique sur del puerto de San Pedro del Pinatar hasta la conocida como “Punta de Algas”, incluyendo las playas de “la Barraca Quemada” y “La Llana”, denominadas en su conjunto como “playas de La Llana”.

Las referidas playas constituyen el borde litoral de la barra de arenas que configura la porción norte de La Manga del Mar Menor, y conforman a su vez el cordón dunar que separa la explotación salinera adyacente con el Mar Mediterráneo. Las referidas playas quedan integradas dentro del Parque Regional de Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, así como en Red Natura 2000.

Destacan tanto en la zona de proyecto como en su entorno inmediato, las siguientes figuras de protección ambiental:

- Zona de baño “Playa La Llana-Las Salinas” (código NAYADE ES620M0361654).
- Zona de Especial Conservación “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (código UE ES0000175).
- Zona de Especial Conservación “Franja litoral sumergida de la Región de Murcia” (código UE ES6200029).
- Zona de Especial Protección para las Aves “Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar” (código UE ES0000175).
- Zona de Especial Protección para las Aves “Espacio marino de Tabarca-Cabo de Palos” (código UE ES0000508).
- Zona de Especial Conservación “Mar Menor” (código UE ES6200030).
- Zona de Especial Protección para las Aves “Mar Menor” (código UE ES0000260).
- ZEPI “Área del Mar Menor y Zona Oriental Mediterránea de la Costa de la Región de Murcia”.
- Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar.
- Humedal de Importancia Internacional (HII). Mar Menor.
- Humedal de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas).

- Humedal de Las Encañizadas (recogido en el Inventario Español de Zonas Húmedas).
- Propuesta de Micro reserva botánica “Dunas de la Llana (SANPE-01)”.
- IBA nº 407 “Tabarca - Cabo De Palos”.
- IBA nº 169 “Mar Menor”.
- Zona de producción de moluscos MUR1/51 “Encañizada del Mar Menor”

La alteración de la dinámica litoral en la zona de estudio, consecuencia de la construcción del puerto de San Pedro del Pinatar, sumado a la exposición de las playas a los temporales de levante y a los efectos del cambio climático, ha ocasionado una progresiva y preocupante regresión del cordón dunar de la playa de La Llana, situación que ha puesto en grave riesgo a los ecosistemas dunares de la zona, y por ende, a la integridad ambiental de las distintas zonas declaradas en su contexto, a lo que se suma que la arena erosionada en el sistema de las playas de La Llana se transporta en sentido sur y acaba sedimentada en la gola de Las Encañizadas, ocasionando su colmatación. Se pretende por ello realizar un proyecto de restauración ambiental de la playa, para lo cual se han evaluado los impactos potenciales de las siguientes alternativas:

- Alternativa 0 - Mantener la situación actual
- Alternativa 1 - Demolición del puerto de San Pedro del Pinatar.
- Alternativa 2 - Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa seca de la Torre Derribada y disposición de 1 espigón de escollera.
- Alternativa 3 - Alimentación artificial de los primeros 250m de playa de La Llana con arena procedente de la playa seca de la Torre Derribada y disposición de 2 espigones de escollera.

La alternativa finalmente seleccionada es la nº3, que contempla el relleno de la playa con 34.000 m³ de arena (los primeros 250 metros en sentido norte a sur) procedentes de la playa de la Torre Derribada, y la disposición de dos espigones de escollera: un primero de 150m y cota coronación variable (el primer tramo con una longitud de 67,5 m está

coronado a la cota +1,80 m sobre NMMA; el segundo tramo tiene una longitud de 16 ml y una pendiente del 5%; y el tercer tramo tiene una longitud de 66,5 ml y está coronado a la cota +1.0 m sobre NMMA) perpendicular al espigón sur del puerto, y un segundo de 59m en Punta de Algas, de coronación +1m sobre pleamar, perpendicular a la playa, ambos fuera de zona navegable, y alejados de las praderas de *Posidonia oceanica* (disposición sobre mata muerta de *Posidonia* con presencia de *Caulerpa prolifera*).

La alternativa tendrá un impacto global positivo, compatible con los objetivos de conservación e integridad de la Red Natura 2000 en la zona, aspecto que es analizado en detalle en el Estudio de Repercusiones sobre Red Natura 2000 que acompaña al presente Estudio de Impacto Ambiental.

La ejecución de las actuaciones que constituyen el desarrollo y mantenimiento de la alternativa seleccionada conllevarán, antes de la aplicación de medidas correctoras, potenciales impactos de intensidad entre compatible y moderada sobre la calidad del aire (principalmente por la emisión de polvo, GEI y ruido); impactos moderados sobre la geomorfología y la edafología debido a las necesidades de arena procedentes de la playa de la Torre Derribada, y modificación del perfil y planta de playa en la zona norte de la playa de La Llana consecuencia de aportar las arenas; impactos entre compatibles y moderados sobre la calidad de las aguas principalmente debido a la resuspensión de finos y consiguiente incremento de la turbidez; impactos entre moderados y severos sobre los ecosistemas terrestres debido a la presencia de hábitats de interés comunitario y una importante comunidad faunística (especialmente aves) potencialmente afectadas por la actuación; impactos entre compatibles y severos sobre los ecosistemas marinos por la ocupación de fondos e incrementos de la turbidez; impactos moderados ligados principalmente a la instalación de diques de escollera; impactos entre compatibles y severos sobre los espacios protegidos identificados en tanto en cuanto la ejecución del proyecto se realiza en el interior o colindante a los mismos; impactos entre moderados y severos sobre los usos del suelo (muchos de ellos de signo positivo) dado que la ejecución de la alternativa permitirá mantener las actuales actividades económicas, turísticas y de conservación ambiental; impactos entre compatibles y moderados sobre las infraestructuras dada la existencia de fácil acceso a la práctica totalidad de las zonas de proyecto sin incurrir en graves impactos sobre los servicios existentes, que serán

temporalmente utilizados para el desarrollo y mantenimiento del proyecto; impactos entre compatibles y severos de símbolo positivo respecto a la socioeconomía al existir una vinculación muy fuerte con los usos del suelo que la ejecución del proyecto permite mantener; y por ultimo un impacto entre compatible y moderado con el patrimonio histórico y cultural.

El estudio de impacto considera que, las potenciales afecciones identificadas, una vez propuestas y asumidas por el proyecto las medidas preventivas, mitigadoras, correctoras, compensadoras y compensatorias, son compatibles con el mantenimiento de los valores ambientales de la zona de proyecto y, es más, el propio proyecto tiene como finalidad la protección del borde de costa y sus valores ambientales, principalmente los asociados a la barra dunar. Además, el estudio de las medidas previstas permite actuar sobre la actual tasa de colmatación que acontece en la gola de las Encañizadas (zona de conexión natural entre el Mar Menor y el Mar Mediterráneo), poniendo en riesgo sus valores ambientales y económicos.

La ejecución de la alternativa seleccionada para el acondicionamiento de las playas de La Llana, además, contempla la restauración ambiental de la explanada sur de la playa de la Torre Derribada, adscrita al puerto de San Pedro del Pinatar, que actualmente se encuentra muy degradada por su uso como aparcamiento. El proyecto también considera la restauración de pasos existentes en la zona dunar (zona de Punta de Algas así como en un polígono de unas 7ha en el tramo medio de la playa parcialmente coincidente con la microrreserva botánica “Dunas de La Llana SANPE-01”) que perjudican su maduración y el mantenimiento de sus valores ambientales. Todas las acciones del proyecto de ejecución se desarrollarán entre los meses de octubre y marzo, es decir, fuera de la época de baño, así como fuera del periodo reproductor de las aves acuáticas y época de desove de tortuga boba. Las medidas correctoras y compensadoras sobre el ecosistema dunar se plantean tras la coordinación con la Dirección del proyecto LIFE Salinas, y considerando las peticiones recibidas durante la exposición pública del Documento Inicial (procedimiento de evaluación ambiental) del proyecto.

Dado que la zona de proyecto se encuentra en el Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, además de en Red Natura 2000, será primordial la

colaboración con la administración de la Región de Murcia, competente para la gestión de los referidos lugares.

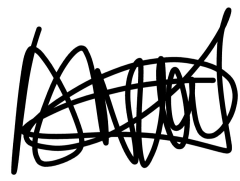
Dña. Encarnación Segura Torres

Ingeniera Directora del Proyecto
(Demarcación de Costas en Murcia
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)

D. José Antonio Ángel Fonta

D. Asensio Navarro Hernández

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Director Azentia Desarrollo e Ingeniería,
S.L.) y autor del proyecto


Licenciado en Ciencias Ambientales.
Consultor Ambiental (colaborador)

Examinado y conforme:
D. Daniel Caballero Quirantes

El Ingeniero Jefe de la Demarcación de
Costas en Murcia
(Ministerio para la Transición Ecológica
y el Reto Demográfico)

Murcia, julio de 2.021

ANEXOS