



**Puerto
de Sevilla**

**EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA OPTIMIZACIÓN DE LA NAVEGACIÓN EN LA EUROVÍA E.60.02
GUADALQUIVIR**



DOCUMENTO DE SÍNTESIS



sener



TECNOAMBIENTE

A TRADEBE COMPANY

“El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de la U.T.E. MC VALNERA, S.L. – SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A – TECNOAMBIENTE, S.L. y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea”



**Cofinanciado por
la Unión Europea**

HOJA DE CONTROL

Título del Proyecto	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA OPTIMIZACIÓN DE LA NAVEGACIÓN EN LA EUROVÍA E.60.02 GUADALQUIVIR	
Título del documento	DOCUMENTO DE SÍNTESIS	
Código	2020-59	
Elaborado por:	Mercedes García Barroso	02/03/2023
Dirigido por:	Mercedes García Barroso	06/03/2023
Versión	Tipo de entrega	Fecha
rev00	Inicial	

U.T.E. MC VALNERA, S.L. – SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A – TECNOAMBIENTE, S.L.

MC VALNERA, S.L. C/Calvo Sotelo 19, 2ª, 1 39002 Santander España Tfno.: +34 942 501 169	SENER INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A C/Creu Casas i Sicart, 86-88 - Parc de l'Alba 08290 Cerdanyola del Vallès (Barcelona) España Tfno.: +34 932 276 441	TECNOAMBIENTE, S.L. Ronda Can Fatjó 19-B, Parc Tecnològic del Vallès 08290 Cerdanyola del Vallès (Barcelona) España Tfno.: +34 935 942 036
---	--	---

ÍNDICE

0	CUESTIONES IMPORTANTES A CONSIDERAR	5
1	INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y ÁMBITO DEL PROYECTO	5
1.1	INTRODUCCIÓN	5
1.2	OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
1.3	ÁMBITO DEL PROYECTO	6
2	PROCESO PARTICIPATIVO Y ASESORAMIENTO CIENTÍFICO TÉCNICO	7
3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	8
3.1	CONSIDERACIONES PREVIAS A LA DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE PROYECTO	8
3.2	ALTERNATIVA 0 vs ALTERNATIVA ACTUACIÓN. CAMBIO DE MODELO CONCEPTUAL	9
3.3	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA OPTIMIZACIÓN DE LA NAVEGACIÓN	10
3.4	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE CALADO	10
3.5	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. GESTIÓN DEL MATERIAL DRAGADO	10
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
5	MEDIDA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL EsIA: ESTABILIZACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MÁRGENES EN LA EUROVÍA	13
6	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y TERRITORIAL	14
	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	14
6.1	Identificación de impactos y determinación de impactos significativos	15
6.2	MATRIZ DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS	31
7	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	33
7.1	Medidas de carácter general	33
7.2	Medidas preventivas y correctoras para la navegación (NA)	37

7.3	Medidas preventivas y correctoras para la estructura de parada intermedia en fosa 6 (EPAR)	37
7.4	Medidas preventivas y correctoras para los dragados de mantenimiento (DM)	37
8	EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	43
8.1	Elemento receptor Agua	43
8.2	Elemento receptor Sedimento	45
8.3	Elemento receptor Relieve/Morfología del cauce	46
8.4	Elemento receptor Litoral	49
8.5	Elemento receptor Vegetación	49
8.6	Elemento receptor Avifauna	49
8.7	Elemento receptor Comunidades Planctónicas	50
8.8	Elemento receptor Ictiofauna	51
8.9	Elemento receptor Espacios Naturales Protegidos	51
8.10	Elemento receptor Infraestructuras	52
8.11	ELEMENTO RECEPTOR ACTIVIDADES ECONÓMICAS	53
8.12	MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA	53
8.13	JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	55
9	CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	55
10	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	60
10.1	Controles generales	60
10.2	Controles específicos	62
11	NOTAS FINALES Y FIRMAS	68

0 CUESTIONES IMPORTANTES A CONSIDERAR

La Autoridad Portuaria de Sevilla (APS en adelante), en el marco de la tramitación ambiental del proyecto de optimización de la navegación en la Eurovía E.60.02. Guadalquivir, ha decidido iniciar un análisis específico dirigido a diagnosticar los procesos de erosión en el río, determinar sus causas, establecer el estado actual de las márgenes en cada sección, determinar tramos prioritarios de actuación e incluso plantear soluciones de estabilización y/o restauración. El resultado de esta iniciativa se plantea como una medida de acompañamiento al EsIA, evaluada en el conjunto de las acciones de proyecto, pero su materialización tendrá lugar en un marco de cooperación establecido entre todas las administraciones implicadas y con la intervención de todas ellas para trabajar con y para la naturaleza, a saber:

Tabla 1. Administraciones que deben coordinar acciones para el estudio y soluciones de la erosión de márgenes del río Guadalquivir

Factor	Causa	Administración competente
Navegación en el río Guadalquivir	Tránsito de buques de tonelaje que generan olas que inciden en las márgenes	Autoridad Portuaria de Sevilla (APS)
Extensiones de cultivos de arroz	Presión intersticial por inundación del terreno	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir Comunidades de regantes
Regulación hidráulica (presa de Alcalá y aguas arriba)	Lavado de finos que produce pérdida de cohesión del terreno	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
Comportamiento meándrico del sistema	Procesos erosivos naturales en algunas secciones de Doñana	Parque de Doñana Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico

Así, es evidente que la mejora de la navegación por el río compete al puerto pero, por otro lado, la estabilización y restauración de márgenes no depende únicamente de la APS, debiendo darse el comentado acuerdo de colaboración entre los agentes implicados.

1 INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, OBJETIVOS Y ÁMBITO DEL PROYECTO

1.1 INTRODUCCIÓN

1.1.1 Justificación del proyecto

El Puerto de Sevilla ha venido a lo largo de los últimos años trabajando en acciones concretas con el fin de asegurar y optimizar la navegación a través del Guadalquivir, como vía de entrada al desarrollo comercial de sus muelles:

- Optimización de la navegación a través de la canal.
- Promoción del conocimiento de los parámetros naturales presentes en el estuario del Guadalquivir y su funcionamiento.

- Incorporación al conjunto de actividades desarrolladas por la APS del concepto de trabajo basado en la filosofía *Working with Nature (WwN)*.

1.1.2 Justificación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental

La Ley 21/2013, de evaluación ambiental (BOE núm. 296, 11/12/13) lista en su Anexo I a los proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria. En concreto, el Grupo 9 del citado Anexo I contempla:

- a) *Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:*

4.º Dragados fluviales cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales, y dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales”.

Esta condición, en la que se encuadran los dragados de mantenimiento, hace que el proyecto que se evalúa quede sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El principal objetivo del proyecto es mejorar las condiciones de navegabilidad, operatividad y acceso al Puerto de Sevilla. Entre otras acciones incluidas en este objetivo se encontraría mejorar el acceso marítimo hasta Sevilla en base al conocimiento científico del estuario y desarrollar técnicas innovadoras que permitan la entrada de buques con más carga manteniendo las cotas de la rasante actual de la canal. Asimismo, se plantea la mejora del entorno, siempre en un marco de cooperación y vinculación con otras administraciones.

1.3 ÁMBITO DEL PROYECTO

El Documento de Alcance (DA en adelante) establece como ámbito del proyecto las siguientes zonas:

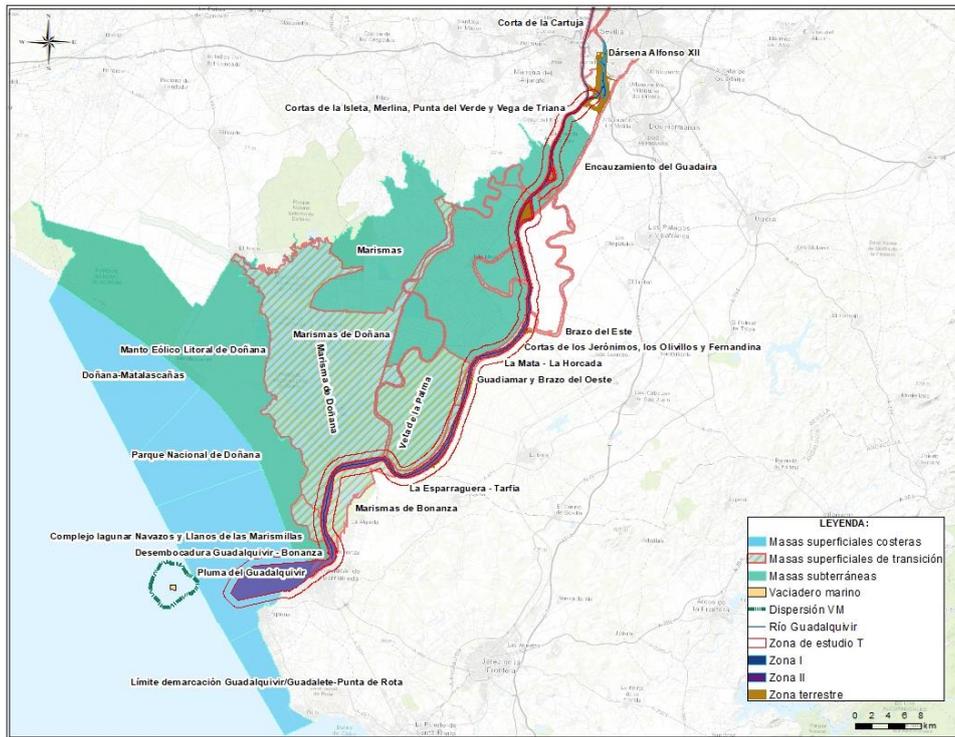


Ilustración 1. Ámbito de estudio del proyecto. Fuente: DA. Elaboración Tecnoambiente, 2022.

2 PROCESO PARTICIPATIVO Y ASESORAMIENTO CIENTÍFICO TÉCNICO

El proyecto se enmarca en un proceso participativo con la comunidad de stakeholders del estuario. Esta comunidad de agentes se ha diseñado lo más heterogénea posible, de tal manera que todos los sectores con presencia e implicación en el estuario tengan presencia y la oportunidad de manifestar sus preocupaciones y consideraciones al respecto.

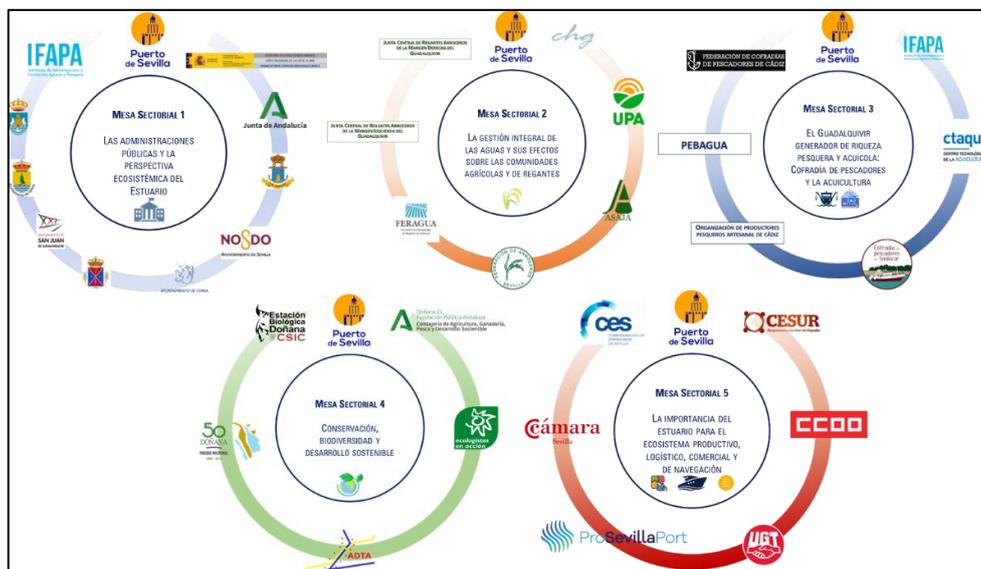


Ilustración 2. Mesas Sectoriales constituidas en el marco del Proyecto de Optimización de la Navegación

Además, el proceso está apoyado por un órgano consultivo, un Comité Científico-Técnico formado por expertos y profesionales de diferentes ámbitos.



Ilustración 3. Comité Científico-Técnico constituido en el marco del Proyecto de Optimización de la Navegación

3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE PROYECTO

3.1.1 Implicaciones del cese de los dragados de mantenimiento

- Implicaciones legales¹:** compete a la APS economizar y rentabilizar la actividad del puerto potenciando el tejido industrial y comercial ligado al mismo y, sobre esta base, debe establecer los objetivos de sus proyectos. Compete a la Secretaría general de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático y Secretaría de Estado de Medio Ambiente la mejora y conservación de los espacios naturales y la biodiversidad. Compete a la Dirección General de la Costa y el Mar mantener y conservar las playas.
- Implicaciones morfodinámicas:** el análisis realizado por el Instituto Hidráulico de Cantabria (IHC en adelante) se obtiene que, en el caso del cese de los dragados de mantenimiento, la sección RíaTS (PK0 a PK60) el calado de la canal se reduciría 80 cm en 10 años y 1,2 m en 20 años. En la sección RíaTI, por su parte, en los primeros 10 años se revertiría una situación erosiva a una de acumulación. A partir de 10 años el calado en la canal se reduciría 6 cm cada año.

¹ Real Decreto legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (BOE núm. 253 de 20/10/11).

Por otra parte, el estudio de playas del proyecto básico ha analizado la evolución de las playas a ambos márgenes de la desembocadura para un año hidrodinámico modelo, 1987, para evitar que el estuario se cierre (debido a las acumulaciones de sedimentos que se producen en el centro de la canal de navegación en su desembocadura) y mantener el canal abierto de forma que continúe siendo navegable, es necesario seguir con las operaciones de mantenimiento de calado que se realizan actualmente, para que la punta de Malandar no pueda avanzar hacia el sur, algo que previsiblemente ocurriría en época estival hasta casi cerrarse por completo, abriéndose únicamente en época de avenidas.

- Implicaciones ambientales: en relación con las modificaciones hidrodinámicas y biológicas, los cambios serían poco significativos, la salinidad tendería a reducirse en todo el estuario.

Por su parte, el hecho de eliminar los dragados de mantenimiento no revertirá la tendencia erosiva del estuario que seguirá buscando su punto de equilibrio, sujeto a la presión de poro por los cultivos que llegan hasta casi las orillas y compensando esa falta de finos y tomándolos de donde estén disponibles.

No se producirían restauraciones ambientales, ni en márgenes ni en playas al no extraerse material del sistema.

Se incrementarían las emisiones atmosféricas y se perderían más de 33.000 puestos de trabajo y más de 500.000 € de PIB asociado a la actividad portuaria y tejido empresarial.

3.2 ALTERNATIVA 0 vs ALTERNATIVA ACTUACIÓN. CAMBIO DE MODELO CONCEPTUAL

3.2.1 Alternativa 0. No actuación. Proyecto de mantenimiento de calados

La alternativa 0 o no actuación se traduce, como se ha referido, en seguir operando en el río con la misma operativa que en la actualidad.

3.2.2 Alternativa Actuación. Proyecto de optimización de la navegación y filosofía de trabajo emergente WwN

La alternativa actuación supone ampliar el conocimiento de las variables del estuario del Guadalquivir con el objetivo de trabajar con los servicios ecosistémicos que ofrece, optimizando la operativa portuaria.

3.2.3 Selección de la alternativa más favorable. Alternativa 0 o alternativa actuación

La elección de la alternativa actuación permitirá que la APS siga explorando otras formas de gestión de los dragados de mantenimiento, la reutilización del material dragado, el llenado de vaciaderos que favorezca a la avifauna, el establecimiento de zonas de fondeo alejadas de márgenes, etc. Se opta por ello por la selección de la alternativa **ACTUACIÓN**.

3.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. ACTUACIONES DIRIGIDAS A LA OPTIMIZACIÓN DE LA NAVEGACIÓN

3.3.1 Alternativa 1. Navegación como se produce en la actualidad. Sin cambios

En la situación actual los buques a partir de 6,4 m y hasta 7 m de calado realizan una parada intermedia en espera de la subida de la marea en sus operaciones de salida con doble marea. Existen 11 fosas naturales en el río de las cuales actualmente se utilizan sólo tres (Fosas 7, 8 y 9) para realizar las paradas intermedias.

3.3.2 Alternativa 2. Actuaciones dirigidas a la optimización de la navegación

- **Nueva zona de parada intermedia:** Se plantea la construcción de un atraque de espera en la fosa 6.
- **Limitación de la velocidad de navegación para buques de gran calado:** para poder aumentar el calado de los buques sería necesario reducir la velocidad de navegación entre los PK11 y PK19 en entradas de algunos buques y entre los PK38 y PK39 y PK77 y PK78 en salidas.
- **Definición de zonas de encuentros para buques de gran tamaño.**

Se selecciona la alternativa 2.

3.4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE CALADO

3.4.1 Alternativa 1. Succión en marcha

Esta alternativa contempla un dragado con succión en marcha. Auxiliariamente para nivelar el fondo se utiliza un plough, una embarcación equipada con un arado que sirve para nivelar la zona dragado por la succión.

3.4.2 Alternativa 2. Succión en marcha con Water Injection Dredging

La técnica de Water Injection Dredging (en adelante WID) se basa en la fluidificación de las capas de sedimentos de granulometría fina con la impulsión de agua a baja presión, de tal manera que las corrientes que se crean con los sedimentos se desplazan hacia otras zonas, a favor de la pendiente.

Se selecciona la alternativa 2.

3.5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. GESTIÓN DEL MATERIAL DRAGADO

3.5.1 Alternativa 1. Eliminación terrestre del material dragado

Esta opción consistiría en eliminar el material dragado sin realizar valorizaciones o que éstas se reduzcan a la fracción arenosa o más gruesa, es decir, el fango se transportaría a vertedero.

3.5.2 Alternativa 2. Valorización del material dragado

La valorización del material dragado podría producirse con la aplicación de algunos de los usos propuestos a continuación o una combinación de éstos. Entre otros posibles futuros se encuentran:

- **Gestión adaptativa de vaciaderos terrestres:** consistente en el uso de los recintos como zonas para la nidificación y cría de avifauna acuática.
- **Usos en contexto de economía circular:** con esta opción lo que se pretende es conseguir un excedente 0 de residuos. La APS tiene abiertas algunas líneas de investigación que se dirigen a ello, entre ellas: usos cerámicos, agrícolas, obra pública (pavimentos o materiales de construcción).

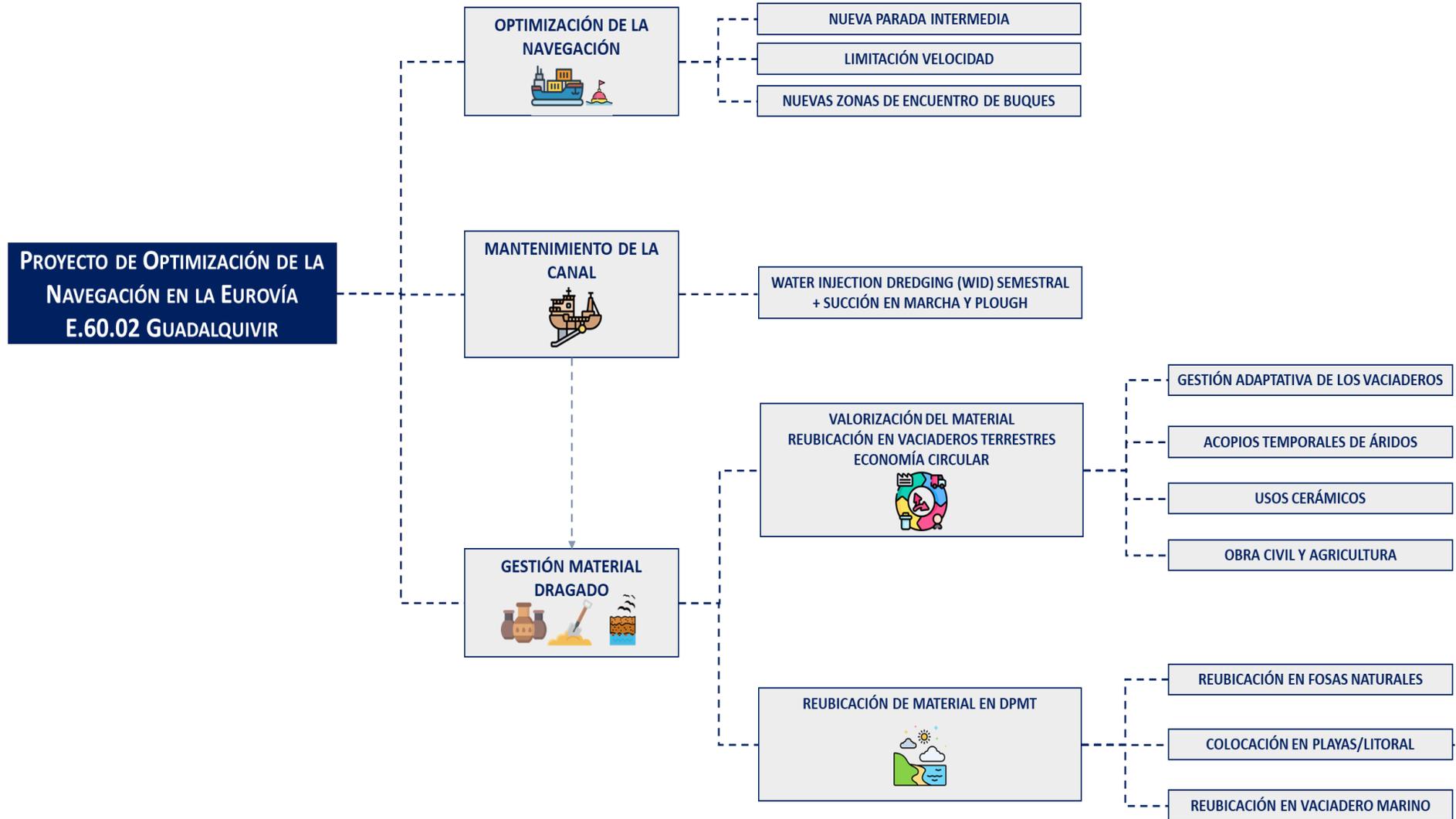
3.5.3 Alternativa 3. Reubicación del material en Domino Público Marítimo Terrestre

- **Reubicación en el vaciadero marino:** el vaciadero marino tiene una superficie aproximada de 37.000 m²: Su uso ha ido disminuyendo a lo largo de los años, al priorizarse la valorización de los materiales de dragado, sirva como ejemplo que en 2011 se vertieron al mar 250.945 m³ y en 2021 la cantidad de 21.417 m³.
- **Colocación del material dragado en fosas naturales:** tras realizar un estudio previo de sus condiciones, se ha tomado la decisión de que las fosas a estudiar para incorporar como zonas de vertido sean las fosas 2 y 7.
- **Alimentación de playas y márgenes o reservorios de material para este fin.**

Se selecciona una combinación de las alternativas 2 y 3.

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en las siguientes actuaciones:



5 MEDIDA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL EsIA: ESTABILIZACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MÁRGENES EN LA EUROVÍA

El EsIA incorpora una medida que, dada su relevancia, se presenta en un apartado específico, de forma que pueda evaluarse al mismo nivel que las acciones del proyecto.

Dentro de la filosofía Working with Nature, en el presente proyecto se ligan las actividades propias de mantener la cota de la rasante con otros usos productivos y, en especial, el uso de estos materiales para la estabilización y restauración de las márgenes.

Los diagnósticos y modelos realizados han permitido al equipo consultor y a sus colaboradores, establecer medidas de protección adaptables a los fallos diagnosticados a lo largo de las márgenes. Además, se ha tenido en cuenta la granulometría de los tramos de dragado de la canal, de modo que los materiales procedentes de las labores de mantenimiento sean aprovechables.

En los tramos altos y medios, donde hay una mayor presencia de finos, se han planteado soluciones formadas por masa de fangos y una protección contra oleaje, haciendo que esas zonas deterioradas dejen de perder material y la línea de ribera sea recuperada en cierta medida.

En los tramos de la zona de Doñana, para los fallos patológicos, es decir, aquéllos provocados por agentes externos a la dinámica fluvial, se plantea la instalación de geotubos con un trasdós formado por material de dragado. Por otro lado, para los fallos no patológico, se plantea que la mejor manera de restituir la ribera se realice mediante la aportación de áridos durante los dragados, de modo que se formen superficies de playa seca.

A partir de la zonificación realizada en función de la prioridad de las actuaciones y de las soluciones propuestas, se ha realizado una propuesta de actuaciones en diferentes tramos de las riberas del Guadalquivir. En los tramos medios y altos de la ría se pueden distinguir zonas con una mayor afección en función de la prioridad, donde la erosión de las márgenes responde a las características indicadas para zonas con riesgo de erosión por fallo patológico. Para estas zonas, se plantea que la solución a adoptar sea la que siga el esquema donde se plantea un frente contra oleaje y un trasdós compuesto por masa de fangos, drenes y filtros. De esta manera, se puede realizar una compatibilización adecuada con los dragados de mantenimiento con succión en marcha en estos tramos, ya que en ellos es donde se registran fracciones de finos más elevadas.

A continuación, se detallan las zonas donde se proponen las actuaciones:

- **Las Huertas.** Zonas erosivas registradas en la margen derecha del río.
- **Puebla del Río.** Zonas erosivas registradas en la margen derecha del río.
- **Olivillos.** Zonas erosivas registradas en la margen derecha del río.
- **Corta de los Jerónimos.** Zonas erosivas registradas en la margen derecha del río.
- **La Lisa.** Zonas erosivas registradas en la margen derecha del río.
- **Horcada.** Zona erosiva registrada en la margen izquierda del río.

- **La Mata.** Zonas erosivas registradas en la margen izquierda del río.

Por otro lado, en la zona más próxima a la desembocadura se plantean dos tipos de actuaciones. Se plantea la ejecución de geocontenedores o geotubos, siendo la zona prioritaria la situada entre el Caño de Brenes y el Desagüe de la Figuerola. Asimismo, estas zonas registran taludes muy verticales, con grandes desniveles. Con estos condicionantes se plantean 7 zonas para intervenir durante el periodo de vigencia del proyecto.

Por otro lado, en las zonas situadas en el entorno del tramo de Salinas, la erosión es debido a la propia dinámica fluvial. Para ello, las soluciones son complejas y lo que se plantea realizar es un aporte de material a las zonas que registran una mayor erosión, de modo que estos áridos puedan paliar de manera local el déficit provocado por los procesos erosivos registrados en la zona.

Esta medida de acompañamiento del EsIA se ejecutará cuando se produzca un acuerdo y coordinación entre diferentes organismos, identificados en este EsIA, competentes en la materia y con responsabilidad en la situación actual.

6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y TERRITORIAL

El EsIA recoge la descripción de un amplio elenco de variables, tal y como establece el DA. En este resumen se recoge el listado de las analizadas. Para ver detalle de cada una de ellas consúltese el EsIA.

- Variables de medio físico: aire, agua, sedimentos, relieve/morfología del cauce, litoral hidrodinámica fluvial y marina.
- Variables del medio biológico: vegetación, fauna terrestre, avifauna, comunidades planctónicas, comunidades bentónicas, fauna marina, ictiofauna y especies exóticas.
- Variables del medio perceptual: ruido y paisaje.
- Variables del medio socioeconómico: espacios naturales protegidos, pesca marítima, infraestructuras, población y actividades económicas.
- Variables del medio cultural: patrimonio cultural.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se ha seguido una metodología basada en 4 etapas en el proceso de identificación y cuantificación de impactos:

- Primera fase. Identificación de los impactos. Elementos generadores y receptores de impacto. Matriz de identificación de impactos. Determinación de impactos significativos.
- Segunda Fase. Definición de medidas mitigadoras
- Tercera Fase. Valoración de los impactos. Caracterización de impactos, fichas de importancia y valoración, matriz de importancia

- Cuarta fase. Valoraciones finales y diagnóstico. Valoraciones de impacto definitivas. Programa de vigilancia ambiental

6.1 Identificación de impactos y determinación de impactos significativos

6.1.1 Identificación de impactos

FASES	ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO
FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI1: Instalación de estructura intermedia (fosa 6) EGI2: Reacondicionamiento de vaciaderos terrestres EGI3: Operaciones de mantenimiento de la vía navegable EGI4: Vaciaderos terrestres. Infraestructuras asociadas, impulsión y vertido EGI5: Colocación en fosas EGI6: Vertido en el vaciadero marino EGI7: Construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes (tramos erosivos o playas).
FASE DE FUNCIONAMIENTO	EGI8: Gestión del material depositado en vaciaderos terrestres EGI9: Comportamiento del material depositado en fosas EGI10: Presencia y estabilidad del material depositado en el VM EGI11: Presencia y comportamiento de las estructuras de defensa de márgenes y cordón litoral EGI12: Operaciones de navegación, cruces y fondeos intermedios EGI13: Presencia y funcionamiento de estructura flotante intermedia EGI14: Optimización de la navegación
FASE DE DESMANTELAMIENTO	EGI15: Eliminación de la estructura intermedia de fondeo EGI16: Retirada de estructuras en márgenes no funcionales

A partir de la descripción del medio desarrollada en el diagnóstico territorial, se pueden identificar una serie de elementos del entorno del proyecto que son susceptibles de resultar afectados.

Ilustración 4. Elementos receptores de impacto (ERI)

Medio	Elementos receptores	Descriptor
FÍSICO	Aire (ERI1)	Calidad atmosférica (huella de carbono y GEIs)
	Agua (Fluvial/Marino) (ERI2)	Turbidez
		Salinidad
		Calidad hidrológica
	Sedimento (ERI3)	Calidad del sedimento
		Generación de residuos
	Relieve/Morfología del cauce (ERI4)	Usos del suelo y topografía
		Estabilidad de márgenes

Medio	Elementos receptores	Descriptor
	Zona litoral/playa (ERI5)	Regeneración de playas
	Hidrodinámica costera y fluvial (ERI6)	Hidrodinámica y transporte de sedimentos
		Inundabilidad
BIÓTICO	Vegetación (ERI7)	Cobertura vegetal en vaciaderos
		Vegetación de márgenes
	Fauna terrestre (ERI8)	Anfibios
		Reptiles
		Mamíferos
		Quirópteros
	Avifauna (ERI9)	Hábitats y espacios de nidificación
	Comunidades planctónicas (ERI10)	Plancton
	Comunidades bentónicas (ERI11)	Sustrato blando y sustrato duro
	Fauna marina (ERI12)	Mamíferos y quelonios
	Ictiofauna (ERI13)	Ictiofauna
Especies exóticas (ERI14)	Especies exóticas	
PERCEPTUAL	Ruido (ERI15)	Calidad acústica
	Paisaje (ERI16)	Paisaje
SOCIO-ECONÓMICO	ENP (ERI17)	Espacios protegidos
	Pesca y marisqueo (ERI18)	Actividad pesquera
		Actividad marisquera
		Actividad acuícola
	Infraestructuras (ERI19)	Infraestructuras
	Población (ERI20)	Salud y confort de la población
Actividades económicas (ERI21)	Tejido productivo, logístico, turístico y comercial	
CULTURAL	Patrimonio cultural (ERI22)	Pecios

Con base en los elementos generadores de impacto (EGI) y en los elementos receptores de impacto (ERI), se elabora la matriz de identificación de impactos que marca las relaciones entre las acciones impactantes y los factores del medio que *a priori* se pueden considerar para la significación, valoración y jerarquización de los impactos en fases posteriores.

Tabla 2. Matriz de identificación de impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO																					
			MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO								MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO					MEDIO CULTURAL
ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO			ERI1	ERI2	ERI3	ERI4	ERI5	ERI6	ERI7	ERI8	ERI9	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13	ERI14	ERI15	ERI16	ERI17	ERI18	ERI19	ERI20	ERI21	ERI22
			AIR	AG	SE	REL	LIT	HMCF	VGT	FAUT	AVIF	CPLA	CBEN	FAUM	ICT	EXOT	RUI	PAI	ENP	PM	INF	POB	ACTEC	CUL
FC	EG11	Instalación estructura intermedia	X	X	X							X	X		X		X	X	X					X
	EG12	Reacondicionamiento de vaciaderos terrestres	X			X			X	X	X						X	X				X	X	
	EG13	Operaciones de mantenimiento de la Eurovía	X	X	X		X	X		X	X	X	X		X		X		X	X		X	X	X
	EG14	Vaciaderos terrestres. Infraestructuras asociadas	X			X			X	X	X						X	X				X		
	EG15	Colocación en fosas	X	X	X							X	X		X		X		X	X				
	EG16	Vertido en el vaciadero marino	X	X	X						X		X	X	X		X	X	X	X				
	EG17 ²	Construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes y playas	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X		X	X	X				
FF	EG18	Gestión del material depositado en vaciaderos terrestres		X					X	X	X							X						
	EG19	Comportamiento del material depositado en fosas		X				X				X	X						X	X				
	EG110	Presencia y estabilidad del material depositado en el VM						X					X	X										
	EG111	Presencia y comportamiento de las estructuras de defensa de márgenes y cordón litoral y material colocado en márgenes y playas				X	X		X	X	X		X						X	X			X	
	EG112	Operaciones de navegación, cruces y fondeos intermedios		X		X			X							X				X				X
	EG113	Presencia y funcionamiento de la estructura flotante intermedia							X										X	X			X	X
	EG114	Optimización de la navegación																				X	X	X
FD	EG115	Eliminación de la estructura de fondeo intermedia	X	X				X			X		X		X		X	X	X				X	
	EG116	Retirada de estructuras en márgenes no funcionales	X	X		X			X	X		X	X		X		X	X	X					

² Los EGIs 7 y 11 son evaluados como elementos generadores de efectos pero son intrínsecos a la medida de acompañamiento del EsIA. En este sentido, quedan evaluadas en este documento pero supeditadas a que se alcance el acuerdo de colaboración entre administraciones y la medida se materialice. En este caso, se producirán entonces las interacciones contempladas en la matriz y en los apartado posteriores que las avalúan con detalle.

6.1.2 Determinación de impactos significativos

6.1.2.1 MEDIO FÍSICO

6.1.2.1.1 *Elemento receptor AIRE*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Emisión de gases de efecto invernadero o huella anual de carbono. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

En esta fase los efectos son los mismos descritos que para la fase de construcción y se asocian a la maquinaria pesada encargada de ejecutar los trabajos de desmantelamiento de la estructura flotante y las que haya en los vaciaderos terrestres que hayan estado operativos durante los años de desarrollo de la obra. Estos efectos se califican de **NO SIGNIFICATIVOS**.

6.1.2.1.2 *Elemento receptor AGUA*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Efectos sobre la morfología y régimen hidrológico de las masas de agua afectadas. No hay acciones del proyecto en esta fase que induzcan cambios morfológicos o del régimen hidrológico de las masas de agua presentes en el ámbito del proyecto. Tampoco se afecta a la red de drenaje y escorrentías superficiales. El efecto **NO SE MANIFIESTA**.

Efectos del proyecto sobre las aguas subterráneas. Ninguna de las acciones del proyecto interacciona de ninguna forma con las aguas subterráneas. El efecto **NO SE MANIFIESTA**.

Incremento de turbidez en la columna de agua. El efecto del incremento de turbidez en la columna de agua tiene lugar durante las operaciones consideradas, debiendo estudiarse aquél en mayor profundidad, y se califica como **SIGNIFICATIVO**.

Alteración del gradiente de salinidad en el río (modificación del tapón salino). Se han lanzado simulaciones paralelas con las dos batimetrías interpoladas antes y después de los dragados, y se han analizado las siguientes variables: nivel, salinidad, velocidad longitudinal y el prisma mareal. En todas las series temporales analizadas se observan diferencias insignificantes entre las dos simulaciones, inferiores al 1 % (bastante inferiores en muchos casos) para cada variable considerada. Aunque las series temporales y los perfiles longitudinales de estas diferencias confirman el correcto funcionamiento del modelo numérico y su capacidad de identificar cambios mínimos en la dinámica fluvial, está del todo justificado afirmar que los dragados no tienen ningún efecto apreciable ni en el nivel ni en la distribución de la salinidad a lo largo del estuario. Por tanto, el efecto de los dragados de mantenimiento o cualquier de las acciones del proyecto sobre el tapón salino y evolución de la salinidad del estuario se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

Efecto de inundación de llanos mareales. Los efectos se producirían a medio-largo plazo, por tanto, fuera de la escala temporal de este EsIA. Además, los cambios serían localizados por lo que se califican de **NO SIGNIFICATIVOS**.

Impactos por contaminación del agua por vertidos. Con base en la baja probabilidad de que se produzca, debido a las obras, un vertido de la entidad de los analizados, el histórico de no accidentes de estas características y que antes de que el vertido se desplazarse hasta la desembocadura se activaría el PIM del puerto y todos los medios de contención ante un suceso así, el efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Incremento de turbidez por el paso del buque. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**. En cuanto a las zonas en las que el tráfico de buques puede dar lugar a una mayor movilización de material, el IHC y la UPC han estudiado este fenómeno a lo largo del río. Este efecto se considera tiene suficiente entidad como para ser analizado con mayor profundidad por lo que se califica de **SIGNIFICATIVO**.

Efluente de salida desde los vaciaderos terrestres. El efecto se califica, y así se ha demostrado en los centenares de medidas de control efectuadas en los últimos años durante las vigilancias ambientales de los dragados de mantenimiento, de **NO SIGNIFICATIVO**. No obstante, se proponen medidas en este EsIA que garanticen que esto continuará siendo así en las siguientes campañas de mantenimiento.

Coherencia con los objetivos establecidos para las aguas por la DMA. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

Abastecimiento para la agricultura. El proyecto no interfiere de ninguna forma sobre la aptitud del agua o riego para el uso agrícola que se produce en la margen derecha, que es el que precisa tomas de agua del río. Los regantes de la margen izquierda se abastecen de su sistema de acequias y aguas embalsada y no captan agua del Guadalquivir . Es más, la fecha de ejecución de los dragados de mantenimiento se ha ido adaptando al periodo de demanda de agua por los agricultores y ya las últimas campañas se emplazan a los últimos meses del año (noviembre-enero). **NO HAY INTERACCIÓN**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Los efectos en esta fase serían los mismo que los definidos para la fase de construcción y debidos a la presencia de la maquinaria de obra encargada de dismantelar la estructura flotante. No se plantea como opción el dismantelamiento de las estructuras de defensa de márgenes en caso de demostrarse su eficacia, por lo que el volumen de la obra sería menor y menos la turbidez generada en el río. El efecto se califica, por ello, de **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.1.3 Elemento receptor *SEDIMENTO*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Alteración de la calidad del sedimento. El efecto es **NO SIGNIFICATIVO**.

Impacto por la gestión de los residuos generados. Este modelo de gestión tiene un impacto positivo y merece su profundización por lo que se califica de **SIGNIFICATIVO**.

Impacto por derrames de contaminantes de maquinaria y equipos. Dado que pueden aplicarse medidas que reduzcan el riesgo, ya de por sí bajo, de que estos sucesos se produzcan el efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**. En las vigilancias ambientales ejecutadas en los últimos 10 años de los dragados de mantenimiento nunca se ha producido un derrame por parte de la maquinaria ni a la lámina de agua ni en la zona terrestre.

6.1.2.1.4 Elemento receptor *RELIEVE/MORFOLOGÍA DEL CAUCE*

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Afección sobre el patrimonio geológico. El efecto del proyecto sobre el patrimonio geológico es **NO SIGNIFICATIVO**.

Efectos sobre la geomorfología y relieve. El efecto se califica de **SIGNIFICATIVO**, pero no todos los aspectos analizados. Se analizará en mayor profundidad el efecto del vertido del material en la fosa 2.

Impacto sobre márgenes por erosión. Este impacto se considera **SIGNIFICATIVO** y se estudia con profundidad como un impacto residual.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Cambio morfológico en tramos restaurados no funcionales. El efecto, aun presentando cierta incertidumbre porque se desconoce si las medidas de restauración que se proponen funcionarán en todos los tramos, aunque, dados los estudios realizados para su propuesta, se espera que así sea, **NO** se considera **SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.1.5 Elemento receptor *LITORAL*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Evolución de la línea litoral. El efecto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Creación de nueva superficie de playa seca. El efecto, se considera **SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.1.6 Elemento receptor *HIDRODINÁMICA FLUVIAL Y MARINA*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Modificaciones hidrodinámicas. El efecto, se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Modificaciones hidrodinámicas. El impacto sobre la dinámica litoral del vertido del sedimento al vaciadero marino se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Tan sólo el desmantelamiento de la estructura de muelle pilotada cabría considerarse en esta fase, pero, como se ha comentado, al ser una estructura flotante no habrá generado cambios hidrodinámicos por lo que su desinstalación tampoco.

6.1.2.2 MEDIO BIÓTICO

6.1.2.2.1 Elemento receptor VEGETACIÓN

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Alteración de la vegetación derivada del reacondicionamiento de los vaciaderos terrestres. No hay vegetación terrestre de alto valor ni de interés en las zonas dedicadas a vaciadero terrestre. Por lo que la afección a la vegetación en lo referente al reacondicionamiento de los vaciaderos terrestres se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Por todo ello, el impacto sobre la vegetación terrestre debido al reacondicionamiento de los vaciaderos se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Alteración de la vegetación derivada del uso de los vaciaderos terrestres y de la colocación de las infraestructuras necesarias asociadas a su uso (impulsión y vertido). El impacto sobre la vegetación terrestre debido al uso de los vaciaderos terrestres y de la colocación de las infraestructuras necesarias asociadas a su uso (Impulsión y vertido) se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Alteración de la vegetación de ribera en la construcción/establecimiento de estructuras de defensa en márgenes y colocación en márgenes (erosivos o playas). El impacto sobre la vegetación de márgenes de la construcción y/o establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación de márgenes, se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Alteración de la cobertura vegetal en la gestión del material depositado en los vaciaderos terrestres. El impacto sobre la cobertura vegetal derivado de las actividades de gestión de material depositado en los vaciaderos terrestres se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Alteración de la vegetación de ribera debida a la presencia y comportamiento de las estructuras de defensa de márgenes y cordón litoral. El impacto sobre la cobertura vegetal derivado de las actividades de gestión de material depositado en los vaciaderos terrestres se considera **SIGNIFICATIVO**.

Alteración de la vegetación de ribera debida a las operaciones de navegación, cruces y fondeos intermedios. El impacto sobre la vegetación de ribera derivado de las operaciones de navegación, cruces y fondeo intermedio se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Alteración de la vegetación de márgenes y de la cobertura vegetal en la retirada de infraestructuras en márgenes no funcionales. Tan solo la retirada de estructuras en márgenes no funcionales se puede considerar en esta fase de desmantelamiento. No obstante, al ser la retirada de unas estructuras que no funcionan y que ya no realizan la labor para la que fueron puestas, y que se encuentran alejadas de la orilla, pues ésta ha seguido sufriendo erosiones, se retirarán por medio acuático, por lo que se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.2.2 *Elemento receptor FAUNA TERRESTRE (anfibios, reptiles, mamíferos y quirópteros)*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Alteración de la fauna terrestre debido al reacondicionamiento de los vaciaderos terrestres. El impacto sobre la fauna terrestre debido al reacondicionamiento de los vaciaderos se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Alteración de la fauna terrestre derivada de las operaciones de mantenimiento de la ría. Los impactos sobre la fauna terrestre debido a las operaciones de mantenimiento de la Eurovía se consideran **NO SIGNIFICATIVAS**.

Alteración de la fauna terrestre derivada del uso de los vaciaderos terrestres y de la colocación de las infraestructuras necesarias asociadas a su uso (impulsión y vertido). El impacto sobre la fauna terrestre debido del uso de los vaciaderos terrestres y de la colocación de las infraestructuras necesarias asociadas a su uso (Impulsión y vertido) se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Alteración de la fauna terrestre en la construcción/establecimiento de estructuras de defensa en márgenes y colocación en márgenes (erosivos o playas). El impacto sobre la fauna terrestre debido a la construcción o establecimiento de estructuras de defensa en márgenes o colocación en márgenes se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Afección a la fauna terrestre derivada de la gestión del material depositado en vaciaderos terrestres. El impacto sobre la fauna terrestre debido a la gestión del material depositado en vaciaderos terrestres se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Alteración de la fauna terrestre por la presencia y comportamiento de las estructuras de defensa de márgenes y cordón litoral. El efecto de la presencia de estructuras de defensa de márgenes sobre la fauna terrestre se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Alteración de la fauna terrestre en la retirada de infraestructuras en márgenes no funcionales.

Tan solo la retirada de estructuras en márgenes no funcionales se puede considerar en esta fase de desmantelamiento. No obstante, al ser la retirada de unas estructuras que no funcionan y que ya no realizan la labor para la que fueron puestas, y que se encuentran alejadas de la orilla, pues ésta ha seguido sufriendo erosiones, se retirarán por medio acuático, por lo que se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.2.3 Elemento receptor AVIFAUNA**FASE DE CONSTRUCCIÓN*****Afección a la avifauna en las actividades de reacondicionamiento de los vaciaderos terrestres.***

El efecto de las actividades de reacondicionamiento de los vaciaderos sobre la avifauna se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a la avifauna derivada del uso de los vaciaderos terrestres y de la colocación de las infraestructuras necesarias asociadas a su uso (impulsión y vertido). El impacto sobre la avifauna debido del uso de los vaciaderos terrestres y de la colocación de las infraestructuras necesarias asociadas a su uso (Impulsión y vertido) se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a la avifauna derivada de las operaciones de mantenimiento de la Eurovía. Se califica como **SIGNIFICATIVA**.

Afección a la avifauna por el vertido de material en vaciadero marino. El efecto del vertido de material en el vaciadero marino sobre la avifauna se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a la avifauna por la construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes erosivos o playas. El efecto de la construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes erosivos o playas sobre la avifauna se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Gestión adaptativa de vaciaderos terrestres. Se califica como **SIGNIFICATIVO**.

Afección a la avifauna debido a la presencia y comportamiento de las estructuras de defensa de márgenes y cordón litoral. El efecto de la presencia de estructuras de defensa de márgenes sobre la avifauna se califica como **NO SIGNIFICATIVO**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Afección a la avifauna en la retirada de infraestructuras en márgenes no funcionales. Tan solo la retirada de estructuras en márgenes no funcionales se puede considerar en esta fase de desmantelamiento. No obstante, al ser la retirada de unas estructuras que no funcionan y que ya no realizan la labor para la que fueron puestas, y que se encuentran alejadas de la orilla, pues ésta ha seguido sufriendo erosiones, se retirarán por medio acuático, por lo que se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.2.4 Elemento receptor COMUNIDADES PLANCTÓNICAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección a las comunidades planctónicas por las actividades de instalación de la estructura intermedia. Se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección de las comunidades planctónicas debido a las operaciones de mantenimiento de la Eurovía. Como ya se ha visto en el caso anterior, las zonas altas del estuario tienen una baja diversidad y riqueza de especies planctónicas, por lo que las operaciones de mantenimiento no tendrán un impacto significativo en la zona alta del estuario.

Afección sobre las comunidades planctónicas por la colocación de material en fosa. El efecto de las operaciones de colocación de material en fosas sobre las comunidades planctónicas se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a las comunidades planctónicas por las actividades del proyecto derivadas de la construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes erosivos o playas. Se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Efectos sobre las comunidades planctónicas por el comportamiento del material depositado en fosas/pozas. En las fosas no hay ningún valor ecológico porque no hay penetración de luz, por lo que las posibles afecciones a las comunidades planctónicas por el comportamiento del material depositado en la fosa se califican como **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Afección a las comunidades planctónicas por las actividades derivadas de la retirada de estructuras en márgenes no funcionales. Tan solo la retirada de estructuras en márgenes no funcionales se puede considerar en esta fase de desmantelamiento. No obstante, al ser la retirada de unas estructuras que no funcionan y que ya no realizan la labor para la que fueron puestas, además se encuentran alejadas de la orilla (pues ésta sigue sufriendo procesos erosivos). Se retirarán por medios acuáticos, el impacto será muy puntual y fugaz y de baja intensidad por lo que se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.2.5 Elemento receptor COMUNIDADES BENTÓNICAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección a las comunidades bentónicas por las actividades de instalación de la estructura intermediaEl efecto de la instalación de la estructura intermedia sobre las comunidades bentónicas se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección de las operaciones de mantenimiento de la Eurovía sobre las comunidades bentónicas del estuario. El efecto de las operaciones de mantenimiento de la Eurovía sobre las comunidades bentónicas se puede calificar como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección de la colocación en fosa por backfilling. Como ya se ha comentado anteriormente, el Departamento de Biología Marina, de la Universidad de Sevilla, ha realizado un estudio sobre la cantidad de luz que llega al fondo en la zona en donde se ubica la fosa concluyendo que la luz no penetra por lo que, a partir de 1 m desde la superficie todo es homogéneo, sin ninguna variación. Por ello, el efecto de una descarga de fondo en la fosa no tendrá efectos sobre las comunidades bentónicas.

Afección a las comunidades bentónicas derivadas de la colocación del material de dragado en el vaciadero marino. El efecto del vertido de los materiales obtenido por las operaciones de mantenimiento de la Eurovía en el vaciadero marino sobre las comunidades bentónicas se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a las comunidades bentónicas por las actividades derivadas de la construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes erosivos o playas. Las principales y prioritarias zonas de actuación en lo relativo a defensa de márgenes se encuentran fuera de la zona de cría del estuario o fuera de la zona de la desembocadura. Por esto, no se producirán efectos sobre el bentos derivados de esta acción.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Afección a las comunidades bentónicas debido al comportamiento del material depositado en fosas. En las fosas no hay ningún valor ecológico porque no hay penetración de luz, por lo que las posibles afecciones a las comunidades bentónicas por el comportamiento del material depositado se califican como **NO SIGNIFICATIVAS**.

Afección al microfitobentos por la estabilización/restauración de los márgenes. Se califica como **NO SIGNIFICATIVO**, aunque puede llegar incluso, como se expone anteriormente, a ser positivo.

Afección a las comunidades bentónicas derivadas de la presencia y estabilidad del material depositado en el vaciadero marino. El efecto de la presencia y estabilidad del material depositado en el vaciadero marino sobre las comunidades bentónicas se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Afección a las comunidades bentónicas por la eliminación de la estructura de fondeo intermedia. Como se ha comentado anteriormente, la zona en la que se encuentra la estructura intermedia, es en la zona media – alta del estuario. La fauna bentónica de la zona media y alta del estuario del Guadalquivir, con las muestras analizadas hasta el momento, muestra una muy baja diversidad y abundancias altas. Esto es característico de zonas estresadas donde muy pocas especies (en este caso solo una) son capaces de desarrollarse con normalidad. En esta zona media y

alta del estuario, la elevada turbidez, las grandes variaciones de las condiciones físico-químicas o las elevadas concentraciones de nutrientes podrían explicar, al menos en parte, estos resultados.

Por ello, el impacto será muy puntual, fugaz y de baja intensidad, por lo que se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a las comunidades bentónicas por la retirada de estructuras de márgenes no funcionales. La retirada de las estructuras no funcionales puede afectar puntualmente a las comunidades bentónicas que hayan podido establecerse en esas zonas en las que no se ha podido frenar la erosión de los márgenes. Como ya se ha comentado anteriormente, estos márgenes son erosivos e inestables, carecen de vegetación y son zonas muy expuestas a procesos erosivos, lo que hace que no sean zonas adecuadas para que se asienten comunidades bentónicas.

No obstante, al ser la retirada de unas estructuras que no funcionan y que ya no realizan la labor para la que fueron puestas, además se encuentran alejadas de la orilla (pues ésta sigue sufriendo procesos erosivos). Se retirarán por medios acuáticos, el impacto será muy puntual y fugaz y de baja intensidad por lo que se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.2.6 Elemento receptor FAUNA MARINA (mamíferos marinos y quelonios)

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección a la fauna marina (mamíferos marinos y quelonios) debido al vertido en el vaciadero marino. El efecto del vertido en el vaciadero marino sobre la fauna marina (mamíferos marinos y quelonios) se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Afección a la fauna marina (mamíferos marinos y quelonios) por la presencia y estabilidad del material depositado en el vaciadero marino. El efecto de la presencia y estabilidad del material depositado en el vaciadero marino sobre la fauna marina (mamíferos marinos y quelonios) se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.2.7 Elemento receptor ICTIOFAUNA

FASE DE CONTRUCCIÓN

Afección derivada de la instalación de una estructura intermedia sobre la ictiofauna. Por lo que el efecto de la instalación de la estructura intermedia sobre la ictiofauna se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección de las operaciones de mantenimiento de la Eurovía sobre la ictiofauna. Se califica como **SIGNIFICATIVO**.

Afección de la colocación en fosa de los materiales obtenidos en las operaciones de mantenimiento de la Eurovía. Independientemente de que el vertido en la fosa genere turbidez, el IH establece que 12 hora después del vertido la concentración de sólidos suspendidos en la columna

de agua es inferior a 0,5 mg/l, es decir, despreciable, no se producirá ninguna afección a ningún organismo en la fosa dado que, al no haber penetración de luz no hay valor ecológico.

Afección a la ictiofauna debido al vertido de materiales obtenidos en las operaciones de mantenimiento de la Eurovía en el vaciadero marino. En este sentido, es de aplicación todo lo expuesto para el elemento receptor fauna marina, al ser las mismas las acciones que podrían generar impactos y de comportamiento similar el receptor. El efecto se califica, por los mismos motivos, de **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección derivada de la construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes erosivos y playas a la ictiofauna. Las actividades de construcción y de restauración de márgenes conllevará una alteración exclusivamente de la zona a restaurar y su entorno, y afectarán al intermareal que se queda descubierto de agua en las bajamares. En este sentido, no habrá interacción con la ictiofauna principal del cauce.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Afección a la ictiofauna por eliminación de la estructura de fondeo intermedia. Tal y como ya se ha comentado anteriormente, esta estructura intermedia será pilotada, de escasa envergadura y tamaño, se encuentra en la zona media alta de la ría, por lo que, en el caso de desmantelamiento de las obras, se realizarán por medios acuáticos, generando ciertas molestias debidas al ruido y a la maquinaria de retirada, no obstante, el impacto generado será muy puntual, fugaz y de muy baja intensidad, por lo que se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a la ictiofauna por las actividades derivadas de la retirada de estructuras en márgenes no funcionales. Al ser la retirada de unas estructuras que no funcionan y que ya no realizan la labor para la que fueron puestas, además se encuentran alejadas de la orilla (pues ésta sigue sufriendo procesos erosivos). Se retirarán por medios acuáticos, el impacto será muy puntual y fugaz y de baja intensidad, al igual que sería la retirada de la estructura de fondeo intermedia, por lo que se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.2.8 *Elemento receptor ESPECIES EXÓTICAS*

FASE DE EXPLOTACIÓN

Incremento de la aparición de especies exóticas en el Guadalquivir por las operaciones de navegación. El efecto de las operaciones de navegación en la Eurovía sobre la presencia de especies exóticas se califica como **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.3 **MEDIO PERCEPTUAL**

6.1.2.3.1 *Elemento receptor RUIDO*

Incremento de los niveles sonoros. Esta interacción se califica de **NO SIGNIFICATIVA**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Incremento de los niveles sonoros. El efecto del incremento de los niveles sonoros en la fase de funcionamiento del proyecto, teniendo en cuenta el tipo de navegación que se producirá en las proximidades de los núcleos poblados, y habiéndose simulado la situación más desfavorable, se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.3.2 *Elemento receptor PAISAJE*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Modificación de los componentes del paisaje. En conclusión, no se identifican en esta fase elementos causantes de impacto sobre el paisaje, por ello, el efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Modificación de los componentes del paisaje. Con base en la escasa incorporación de elementos del proyecto en esta fase, el escaso potencial de visualización desde los puntos analizados y la despoblación en la zona el efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

En esta fase las alteraciones sobre el paisaje vendrán dada por la maquinaria precisa para desmantelar la estructura flotante intermedia (donuts) que únicamente operará en el medio acuático y aquellas actuaciones de restauración/defensa de márgenes que no hayan resultado efectivas. La modificación será temporal y muy localizada a los tramos de trabajo, siendo el potencial de observadores muy escaso, dada la baja densidad de población en los márgenes, con excepción de los núcleos de Puebla y Coria del Río y Sanlúcar de Barrameda en la desembocadura, pero, en estos tramos no se proponen actuaciones.

El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.4 **MEDIO SOCIOECONÓMICO**

6.1.2.4.1 *Elemento receptor ESPACIOS NATURALES Y ÁREAS PROTEGIDAS*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección sobre los HICs. La afección a los hábitats de interés comunitario que tiene lugar durante las operaciones consideradas está relacionada con el incremento de turbidez en la columna de agua, debiendo estudiarse aquél en mayor profundidad, y se califica como **SIGNIFICATIVO**.

Afección sobre especies protegidas. Las afecciones a las especies protegidas durante las actividades a realizar en el cauce del río en la fase de construcción son calificadas como **SIGNIFICATIVAS** y deberán tomarse medidas para minimizar dichos impactos.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Mejora de conectividad ecológica y cinturón vegetal por actuaciones de restauración y/o estabilización de márgenes. Las actuaciones de restauración y/o estabilización de márgenes, si llegasen a ejecutarse en el marco de colaboración administrativa, en las secciones en las que se proponen, es decir, las que sufren mayores procesos de regresión donde el cinturón vegetal se encuentran más deteriorado, darán continuidad a las márgenes del río. En este sentido, se reforzará la vegetación con especies autóctonas, dando mayor estabilidad a los taludes, lo cual se traduciría en continuidad de la vía de conectividad ecológica. Incrementará la superficie de terreno disponible para la avifauna y dará estabilidad a trasdós de las actuaciones. Este efecto se califica como **SIGNIFICATIVO** y se analiza como impacto residual.

Deterioro del HIC debido al tráfico de buques. El efecto de la navegación es de una magnitud imperceptible en relación con los fenómenos naturales y los dragados de mantenimiento. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

Interacción con los objetivos de conservación de los espacios protegidos y la integridad de los lugares. En el plazo de 4 años de cobertura de la DIA, considerando la baja probabilidad de que las acciones puedan ejecutarse, se califica el efecto de **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.4.2 Elemento receptor PESCA MARÍTIMA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Impactos sobre las especies de interés comercial que forman parte de las capturas de la flota pesquera del Golfo de Cádiz, especialmente sobre zonas de puesta y alevinaje. Como se ha analizado la actividad pesquera en los tramos altos de la zona de estudio es marginal y no está regulada. Las especies que se capturan, principalmente albuces, tienen escaso valor comercial y no pueden explotarse. Los camarones se capturan hasta la altura de Coria del Río, aguas arriba no están presentes porque no ascienden tanto en el río su presencia es vestigial. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.4.3 Variable ambiental INFRAESTRUCTURAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Habilitación de los vaciaderos terrestres para el vertido. El efecto se califica de **SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Optimización de la navegación. Este impacto se califica de **SIGNIFICATIVO** y se analiza con más detalles como residual.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Retirada de estructuras de los vaciaderos. Una vez finalizado el ciclo de dragado todas las estructuras de obra, excepto las cajas de agua, se desmantelan y los vaciaderos quedan expeditos. Tan sólo permanece la lámina de agua para la gestión adaptativa y su uso por la avifauna. La zona

de obras queda limpia y devuelta al estado y paisaje actual. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

6.1.2.4.4 Variable ambiental POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

Se ha redactado un informe específico de evaluación de impacto en la salud que se presenta como anexo al EslA (Anexo XI).

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Molestias a la población por tráfico, ruido, contaminación y polvo. Dada la reducida magnitud de las emisiones derivadas de estas actividades, así como las condiciones favorables para la dispersión de contaminantes por el viento, el nivel de deterioro previsible de la calidad del aire debido a la actuación se estima como muy bajo se determina que el impacto del proyecto en la salud por alteración de la calidad atmosférica es **NO SIGNIFICATIVO**.

Riesgo de accidente para la población. Se ha efectuado un análisis de vulnerabilidad que recoge, entre otros aspectos, las situaciones de peligro que puedan producirse en el proyecto. Dado que pueden aplicarse medidas que reduzcan el riesgo, ya de por sí de baja probabilidad, de que estos sucesos se produzcan el efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Exposición al ruido. Este efecto se ha calificado de **NO SIGNIFICATIVO** (véase Apdo. 6.1.2.3.1).

Incremento del riesgo de expansión o de aparición de vectores de enfermedades como el virus del Nilo, y cuantificación de la población afectada. El impacto es **NO SIGNIFICATIVO**.

Impacto por deterioro en la calidad o disponibilidad de agua para riego agrícola y acuicultura.

Como se indicó en la fase de construcción, no es esperable que el proyecto interfiera sobre la calidad o disponibilidad del agua para el uso agrícola y acuicultura. Como se evidenció en las modelaciones realizadas las distintas actividades relacionadas con el funcionamiento del puerto, no influyen significativamente en la turbidez del estuario y tampoco interfieren con los distintos usos de la zona del proyecto, por tanto, es posible estimar el impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

No se detectan en esta fase impactos relevantes sobre la población o la salud.

6.1.2.4.5 Variable ambiental ACTIVIDADES ECONÓMICAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Deterioro en calidad o disponibilidad de agua de riego para agricultura y acuicultura. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Efectos del proyecto sobre las demás actividades económicas y sociales del territorio, entre ellas, la pesca o extracción de especies objeto de explotación comercial, el turismo rural, deportivo o de naturaleza los deportes acuáticos. Se consideran, según lo indicado en el DA:

Pesca o extracción de especies objeto de explotación comercial. Analizado en el elemento receptor Pesca Marítima.

Abastecimiento para la agricultura. Al igual que en el caso anterior, las diversas actividades consideradas en el proyecto no interfieren con el turismo, por tanto, su posible impacto es **NO SIGNIFICATIVO**.

Mejora de la actividad portuaria. Este efecto merece ser considerado, por su entidad, entre los impactos residuales por lo que se califica de **SIGNIFICATIVO**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

No se detectan efectos sobre las actividades económicas ya que básicamente se desmantelan estructuras no funcionales.

6.1.2.5 MEDIO CULTURAL

6.1.2.5.1 Variable ambiental BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Deterioro de bienes de dominio o uso público e infraestructura verde. En esta fase ningún elemento o bien de dominio público, monte o infraestructura verde se verá alterado. No se producirá deterioro alguno sobre redes viarias autonómicas o municipales. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección a elementos del patrimonio cultural. El efecto se califica de **NO SIGNIFICATIVO**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Pérdida de funcionalidad de bienes de dominio o uso público y elementos de infraestructura verde. Para profundizar posteriormente en este concepto se califica el efecto de **SIGNIFICATIVO**.

Alteración del patrimonio cultural. En esta fase no hay acciones de proyectos que puedan interacciones con elementos del patrimonio cultural.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

No se detectan impactos en esta fase, ya que todas las actuaciones habrán constatado previamente a su materialización en el territorio que no afectan a bienes materiales o de patrimonio cultural.

6.2 MATRIZ DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS

Tabla 3. Significatividad de impactos

MATRIZ DE SIGNIFICATIVIDAD DE IMPACTOS			ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO																						
			MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO								MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO					MEDIO CULTURAL	
			ERI1	ERI2	ERI3	ERI4	ERI5	ERI6	ERI7	ERI8	ERI9	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13	ERI14	ERI15	ERI16	ERI17	ERI18	ERI19	ERI20	ERI21	ERI22	
			AIR	AG	SE	REL	LIT	HMCF	VGT	FAUT	AVIF	CPLA	CBEN	FAUM	ICT	EXOT	RUI	PAI	ENP	PM	INF	POB	ACTEC	CUL	
FC	EG11	Instalación estructura intermedia	NS	NS	NS						NS	NS			NS	NS	NS	NS					NS		
	EG12	Reacondicionamiento de vaciaderos terrestres	NS			S			NS	NS	NS						NS	NS				NS	NS		
	EG13	Operaciones de mantenimiento de la Eurovía	NS	S	S		NS	NS		NS	S	S	NS			S		NS	NS	S	NS		NS	NS	NS
	EG14	Vaciaderos terrestres. Infraestructuras asociadas	NS			NS				NS	NS	NS						NS	NS			S			
	EG15	Colocación en fosas	NS	S	NS							NS	NS	NS	NS			NS		S	NS				
	EG16	Vertido en el vaciadero marino	NS	S	NS						NS		NS					NS	NS	NS	NS				
	EG17	Construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes y playas	NS	S	NS	S	NS			NS	NS	NS	NS	NS		NS		NS	NS	NS			NS		
FF	EG18	Gestión del material depositado en vaciaderos terrestres		NS					NS	NS	S							NS							
	EG19	Comportamiento del material depositado en fosas		S				NS				NS	NS						NS	NS					
	EG110	Presencia y estabilidad del material depositado en el VM						NS					NS	NS											
	EG111	Presencia y comportamiento de las estructuras de defensa de márgenes y cordón litoral y material colocado en márgenes y playas				S	S			S	NS	NS		NS				NS	S				NS		
	EG112	Operaciones de navegación, cruces y fondeos intermedios		NS		NS				NS							NS			NS				S	
	EG113	Presencia y funcionamiento de la estructura flotante intermedia						NS											NS	NS			NS	S	
	EG114	Optimización de la navegación																				S	NS	S	
FD	EG115	Eliminación de la estructura de fondeo intermedia	NS	NS				NS			NS		NS				NS	NS	NS					NS	
	EG116	Retirada de estructuras en márgenes no funcionales	NS	NS		NS			NS	NS		NS	NS			NS		NS	NS	NS					

7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

7.1 Medidas de carácter general

7.1.1 Medidas adoptadas respecto al Aire (A)

- MPA-1: La maquinaria se apagará durante los periodos de inactividad.
- MPA-2: En caso de avituallamiento, los buques permanecerán sólo con los motores auxiliares encendidos.
- MPA-3: Los camiones o volquetes que transporten material pulverulento irán cubiertos con una lona.
- MPA-4: Realizar las operaciones de mantenimiento de la maquinaria para que las emisiones de la misma no superen los criterios establecidos en la Directiva 70/220/CEE del Consejo, de 20 de marzo de 1970, o la que esté vigente en el momento de la obra.
- MPA-5: Queda prohibida la quema de materiales o hacer fuego para cualquier fin.
- MPA-6: Utilización de maquinaria de obra homologada según 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 libre³.
- MPA-7: Se primará el uso de energía fotovoltaica para el funcionamiento de las instalaciones.
- MPA-8: Se humedecerán periódicamente las motas de los vaciaderos por donde circule la maquinaria pesada para evitar la resuspensión de polvo.

7.1.2 Medidas adoptadas respecto al Agua (AG)

- MPAG-1: Las aguas residuales se recogerán en WC químicos habilitados en las casetas de obra.
- MPAG-2: Se evitará la mezcla de líquidos de distinta procedencia.
- MPAG-3: Queda prohibido cualquier tipo de vertido al mar, que no sea el material previsto a depositar en el vaciadero marino.
- MPAG-4: La utilización de embarcaciones y de medios auxiliares para las operaciones de dragado han de cumplir la normativa vigente en cuanto al vertido al mar de sustancias peligrosas desde buques (MARPOL).
- MPAG-5: En caso de vertido al medio acuático se activará el Plan de Emergencia de la draga que corresponda y, si es preciso, los medios de contención de la APS asociados al PIM. El suceso se pondrá en conocimiento de la dirección de la asistencia técnica ambiental y de la APS.

³ BOE núm. 52 de 01/03/02.

- MPAG-6: Se planificará la duración de las operaciones de dragado para reducir, en la medida de lo posible, el tiempo de intervención de las embarcaciones y la maquinaria sobre el medio.
- MPAG-7: Se utilizarán los medios adecuados (sistema de dragado y extracción del material), que provoquen la menor resuspensión posible de sedimentos al medio. La técnica water injection se aplicará en los tramos donde predomine el fango, Antesclusa y Huertas, y se combinará con la succión cuando sea necesario para mantener la rasante actual. En los tramos arenosos se usará la succión en marcha y enrasado mediante plough, pudiendo usarse este medio en todos los tramos cuando sea necesario para mantener la rasante actual, tal y como establece el proyecto de optimización.

7.1.3 Medidas adoptadas respecto a los Residuos (R)

- MPR-1: Los pertrechos que la draga extraiga en cada cántara se acopiarán hasta su retirada y gestión apropiada. Servirán como registro de esta actuación los albaranes de recogida de los gestores. En ningún caso este tipo de residuos podrán ser devueltos al agua.
- MPR-2: Se prohíbe el arrojado de residuos al agua.
- MPR-3: Se establecerá un punto limpio en cada vaciadero operativo tal y como se refiere en el PVA del EsIA.
- MPR-4: Se realizará la declaración anual de residuos por parte de la APS.
- MPR-5: No se mezclarán los residuos y se dispondrán distintos tipos de contenedores para los producidos en la obra.
- MPR-6: Se dispondrá de un registro donde se anote la trazabilidad de los residuos producidos: producción, cantidad, clasificación, tipo de opción de eliminación (entrega al gestor autorizado, día de entrega, cantidad, etc.).
- MPR-7: Se comprobará que los puntos limpios se hayan desmantelado a la finalización de las obras.
- MCR-1: En caso de vertido al suelo éste se recogerá con paños absorbentes, sepiolita y similar. Una vez contenido el vertido el suelo contaminado se extraerá con retroexcavadora y acopiado en el punto limpio en función del tipo de vertido producido. Si es peligroso quedará estando hasta su retirada por gestor autorizado.
- MPR-8: La asistencia ambiental recogerá a la finalización de la obra los albaranes y la evidencia documental de la gestión de residuos producida.

7.1.4 Medidas adoptadas respecto a la Vegetación Terrestre (VT)

- MPVT-1: Se señalarán mediante cinta de balizar las zonas de paso y maniobra de la maquinaria, evitando que se realice trasiego de vehículos fuera de dichas zonas. Se protegerá, sobre todo, la orla de vegetación existente en la mota de los vaciaderos, protección para la avifauna, y la vía de acceso de la tubería a través de la margen hasta el río. También se balizará la zona de acopio de tuberías.

- MPVT-2: Se protegerá la orla de vegetación de los vaciaderos en las operaciones posteriores de valorización del material.

7.1.5 Medidas adoptadas respecto a la Fauna Terrestre (FT)

- MPFT-1: En la medida de lo posible, se intentará adaptar las acciones más molestas de la obra, en especial el pilotado de la estructura de parada intermedia, para respetar el ciclo de vigilia de los ejemplares de fauna asentados en el entorno. Esta medida favorece también a la avifauna e ictiofauna. Esas operaciones más ruidosas deberán adaptarse, en lo posible, a los periodos libres de restricciones o con condicionantes, es decir, de septiembre a marzo (véase medidas aplicadas a las operaciones de dragado y gestión del material).

7.1.6 Medidas adoptadas respecto a la Avifauna (AV)

- MPAV-1: Se prestará especial cuidado en no verter basuras en las inmediaciones de la zona que pudiesen atraer la atención de las aves.
- MPAV-2: Se prohíbe la captura o muerte de la avifauna o cualquier otro animal presente en los vaciaderos. Queda prohibido instalar trampas.
- MPAV-3: Las motas donde se haya instalado avifauna, como el caso de los nidos de abejaruco en Butano y Horcada no serán objeto de ningún tipo de actuación.
- MPAV-4: Se evitará, en cualquier caso, que la avifauna tenga acceso a los residuos orgánicos que se generen.
- MPAV-5: Si como resultado de la introducción de la técnica del WID en Antesclusa y Huertas y con la programación para el dragado de succión en marcha establecida en el proyecto, 2 dragados de succión en 4 años, se viese que la altura de lámina de agua que queda en los vaciaderos de Butano y La Horcada no es suficiente, llegada la primavera, para permitir la reproducción de las aves y dar continuidad al programa de gestión adaptativa de vaciaderos, la APS, buscará alternativas para mantener el nivel de agua necesario. Una forma podría ser bombeo directo desde el río a los vaciaderos, debiendo Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emitir la concesión de aprovechamiento del caudal público para restablecer los niveles de lámina de agua para este uso.

7.1.7 Medidas adoptadas respecto a las Comunidades Pelágicas (CP)

- MPCP-1: Se pondrá especial atención ante la presencia de cetáceos o quelonios marinos en el vaciadero marino si tuviera que realizarse alguna descarga. En caso de detectarse algún ejemplar por el vigilante ambiental se garantizará una distancia mínima antes del vertido de 500 m del espacio móvil de protección de cetáceos, establecido en el art. 2 del Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos (BOE núm. 11 de 12/0108).

- MCPC-2: si el vigilante ambiental detecta la presencia de algún individuo de mamífero marino, quelonio o elasmobranquio establecerá cambio de rumbo de la draga, cese puntual o disminución del rendimiento de la operativa de dragado en los tramos bajos o descargas en el vaciadero marino.

7.1.8 Medidas adoptadas respecto a los Espacios Naturales Protegidos (ENP)

- MCENP-1: Si se llegase a un acuerdo y cooperación entre administraciones que permita ejecutar las acciones de restauración de márgenes, la APS pondrá el material y la operativa asociada al dragado a disposición de las administraciones para las regeneraciones. Asimismo, las técnicas de dragado, en concreto la draga de succión en marcha realizará los aportes donde indiquen los agentes interesados. La zona de aporte será consensuada entre las administraciones implicadas, Espacio Natural Doñana, Demarcación de Costas y APS, dado que las prioridades pueden variar dependiendo de condiciones meteorológicas cada año, por ejemplo, periodo e intensidad de lluvias, temporales, etc.

7.1.9 Medidas adoptadas respecto a los Recursos Pesqueros (RP)

- MPRP-1: Se planificarán las operaciones de dragado en función de los ciclos de las especies pesqueras más sensibles.

7.1.10 Medidas adoptadas respecto al Patrimonio Histórico (PH)

- MPPH-1: para evitar cualquier afección al patrimonio arqueológico se propone realizar un control de cada carga de la draga de succión en marcha y de las zonas de depósito por arqueólogo competente. Las especificidades de este control se recogen con detalle en el PVA.

7.1.11 Medidas Protectoras y Correctoras Ante Situaciones de Riesgo o Emergencia (EM)

- MPEM-1: Se redactará un Plan de Seguridad y Salud por parte del contratista al que deberán adscribirse los subcontratistas.
- MCEM-1: Se redactará un libro de todas las incidencias que se produzcan durante los trabajos. Las incidencias serán abiertas por el técnico ambiental que las detecte, reportadas al responsable de la asistencia ambiental, que deberá firmarlas, y trasmitirla al jefe de la obra del contratista, si es responsabilidad de algún tajo de la obra, y a la APS, para su conocimiento y firma. La incidencia recogerá datos de su naturaleza, fecha, hechos ocurridos, causas, medidas que se toman para corregir la situación y eficacia de las medidas propuestas.
- MPEM-3: El contratista estará en contacto permanente con la asistencia ambiental y ésta con la APS debiendo notificarse situaciones de emergencia de forma inmediata.
- MPEM-4: Todos los productos considerados como peligrosos deben ser custodiados en armarios estancos bajo llave por el responsable designado, protegidos del sol y de cualquier agente exterior que pudiera provocar una reacción no deseada.

- MCEM-2: Ante situaciones de emergencia en los vaciaderos terrestres, tales como posibles roturas de motas, desbordamientos o incumplimientos, se pondrá en marcha el Plan de Emergencia de Vaciaderos.
- MPEM-5: Ante situaciones de riesgo se pondrá en marcha el PE a bordo de las dragas, teniendo como referencia el PIM del Puerto de Sevilla.

7.2 Medidas preventivas y correctoras para la navegación (NA)

- MPNA-1: El intercambio de aguas de lastre se producirá exclusivamente, y como hasta ahora, en la dársena del puerto de Sevilla.
- MPNA-2: Se seguirán los protocolos internacionales y normativa que se publique al respecto con relación a las aguas de lastre.

7.3 Medidas preventivas y correctoras para la estructura de parada intermedia en fosa 6 (EPAR)

- EPAR-1: El acceso a la zona durante las obras se realizará vía marítima, evitándose cualquier alteración a la margen.
- EPAR-2: Los materiales de construcción serán inertes.
- EPAR-3: Las obras se planificarán de manera que se realicen los trabajos de mayor impacto sonoro fuera de las épocas reproductivas de las principales especies presentes en el ámbito de estudio.
- EPAR-4: Se limitarán las obras al horario diurno, para minimizar las molestias.
- EPAR-5: En la medida de lo posible se utilizará maquinaria y medios de construcción que se suministren con biodiésel.
- EPAR-6: Las embarcaciones de trabajo estarán dotadas de medios para evitar la contaminación marina.
- EPAR-7: La estructura estará adecuadamente balizada para garantizar la seguridad de la navegación en la canal, mediante balizas autónomas de alimentación fotovoltaica.

7.4 Medidas preventivas y correctoras para los dragados de mantenimiento (DM)

7.4.1 En relación a las operaciones de dragado y material extraído (D)

- MPDM-1: Se prohíbe el *overflow* o rebose de la cántara durante el dragado y los tránsitos para evitar generación de turbidez en superficie.
- MPDM-2: Se prohíbe efectuar extracciones que puedan afectar a praderas de fanerógamas o zonas cubiertas por algas invasoras como *Caulerpa taxifolia* o *Caulerpa racemosa*, a efectos de evitar la propagación de éstas.

- MPDM-3: Se dragará exclusivamente en cada periodo el material depositado en los tramos del río que pongan el riesgo la navegación, es decir, lo que sea preciso para mantener la rasante actual en cada tramo.
- MPDM-6: Se utilizará, cuando sea posible y operativo, en los tramos de Antesclusa y Huertas la técnica de inyección de agua para movilizar el material fangoso. Cuando esta técnica no resulte suficiente para mantener el calado operativo de estos tramos podrá emplearse el dragado de succión en marcha, tal y como se recoge en el proyecto de optimización.
- MPDM-7: Teniendo en cuenta los periodos sensibles de especies del río y otros usos que se producen en el entorno, atendiendo a lo dispuesto en el DA, se establecen las siguientes restricciones temporales:
 - Periodos críticos: serían los meses del año en los que no es aconsejable realizar dragado, ni con la técnica de succión en marcha ni con inyección de agua (WID). Se relaciona con los periodos reproductivos de las especies más sensibles presentes o potencialmente presentes en el río.
 - Periodos condicionados: son los meses del año en el que los condicionantes no son restrictivos. Se relacionan con otros usos del estuario. En este caso el WID podría operar sin problema, dado que se localiza en dos tramos muy concretos, Antesclusa y Huertas, cercanos a la esclusa donde no hay interacción con otros usos. El dragado de succión podría producirse pero, en el caso de tener que coincidir con el periodo de captación de agua para el cultivo de arroz, por ejemplo, comenzaría por los tramos altos o bajos a dragar, donde no coincidiese con los cultivos, evitándose así la interferencia, siempre y cuando sea posible.
 - Periodos libres: son los meses del año donde ni las especies ni otros usos, principalmente el de toma de agua para el cultivo del arroz, condicionan el dragado en la forma en que éste se produzca.

La representación de estas restricciones de forma gráfica sería la siguiente:

	Periodos críticos		Periodos condicionados		Periodos libres
--	-------------------	--	------------------------	--	-----------------

Elementos	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Fauna												
Ichtiofauna												
<i>Alosa fallax</i> (Saboga) (migración y desove)												
<i>Anguilla</i> (Anguila) (Fase de angula, ascenso)												
<i>Chondrostoma willkommii</i> (boga del Guadiana) (desove)												

Elementos	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Esturión (<i>Acipenser sturio</i>) (fase migración y reproducción)												
Avifauna (periodos de cría en la zona)												
<i>Ardea purpurea</i> (Garza imperial)												
<i>Ciconia nigra</i> (Cigüeña negra)												
<i>Larus genei</i> (Gaviota picofina)												
<i>Chlidonias hybridus</i> (Fumarel cariblanco)												
<i>Sterna hirundo</i> (Charrán común)												
<i>Ardeola ralloides</i> (Garcilla cangrejera)												
Mamíferos (periodo de cría en la zona)												
<i>Lutra lutra</i> (Nutria)												
Periodos de demandas de agua												
Consumo de agua arroceros												
Actividades estivales												
Uso de playas												
Actividad pesquera												
<i>Argyrosomus regius</i> (Corvina) (reproducción y veda)												
<i>Discoglossa cuneata</i> (Acedía) (huevos y alevines)												
<i>Chamalea gallina</i> (Chirla) (máxima emisión de gametos y veda)												
<i>Donax trunculus</i> (Coquina) (máxima emisión de gametos y veda)												

Dado que, como se ha comentado, las técnicas de dragado no se someten a las mismas restricciones, tanto por la forma de operar y sus efectos como por los tramos en los que se plantean para el río (el WID sólo en Antesclusa y Huertas), se adapta el calendario anterior a cada una de ellas, resultando:

TSHD	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
		TRAMOS BAJOS										
WID	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.

- MPDM-9: Se realizará un control diario del área que se draga, cargas, rumbo y velocidad de la draga, diagrama de la carga, sistema de medida de la cántara de vigilancia del proceso de llenado, etc.

- MPDM-10: un operario de la draga de succión en marcha recogerá una muestra por cada cántara. Estas muestras se entregarán a la asistencia ambiental que hará una ficha generando un registro de todas las cargas indicando, al menos, fecha, coordenadas de la carga, tramo de dragado, lugar de depósito, número de carga y aspecto del material. Cuando se draguen Puntalete, Salinas, Sanlúcar y Broa, es decir, se embarcará un técnico ambiental que decidirá el destino de cada carga: playa, margen, en su caso, o vaciadero marino. Las muestras serán almacenadas y custodiadas durante 3 meses después del dragado.
- MPDM-12: A todas las muestras se les realizará la granulometría, a fin de conocer la aceptabilidad para el vertido.
- MCDM-1: El material dragado se destinará a los siguientes usos por orden de prioridad (C):
 - Si se alcanza un acuerdo entre administraciones y en un marco de cooperación en los tramos altos el fango o material más fino se destinará a las márgenes erosionadas más cercanas al punto de dragado, no más de 12 mn, aplicándose las soluciones para fallos patológicos diseñadas por la UPC, dirigidas por el catedrático Juan Pedro Martín Vide. En los tramos bajos, a saber, Broa, Sanlúcar, Salinas y Puntalete el destino podrá ser márgenes, prioritariamente Doñana, o playas en función de las necesidades que planteen las administraciones.
 - Sólo cuando no sea posible una reutilización del material en los destinos anteriores se realizará una descarga en el vaciadero marino. Alto contenido en bioclastos o D50 < 0,10 mm.

NOTA: Dado que el tiempo entre carga y descarga no permitirá analizar muestras en laboratorio se realizará una granulometría a bordo de las cántaras que se destinen a playa para determinar el menos la D50 predominante.

- MPDM-13: Se cumplirá con las prohibiciones establecidas en los arts. 54.5 y 57 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad⁴.

7.4.2 En relación al uso de vaciaderos terrestres (VAT)

- MPVAT-1: Se realizará un acta de replanteo por técnico ambiental de los vaciaderos que vayan a utilizarse. Dicha acta será la situación de referencia.
- MPVAT-2: La tubería de conexión del punto de enganche de la draga de succión en marcha y el vaciadero se situará zonas desprovistas de vegetación o lo menos vegetadas posible.
- MPVAT-3: Se realizará una prospección previa de las zonas que vayan a ocuparse durante las obras garantizándose la ausencia de nidos, en caso de realizarse la actuación en época

⁴ BOE núm. 299 de 14/12/07.

reproductora. En todo caso, se protegerán aquellas zonas de nidificación habituales, como el caso del abejaruco en Butano y La Horcada.

- MCVAT-1: En cada vaciadero se instalará y hará uso del sistema de cajas de agua, permitiendo el cierre de la misma y la disminución o cese de flujo de salida del agua desde el recinto hasta el río, si fuese necesario.
- MCVAT-2: El movimiento de tierras en el interior del vaciadero, antes de la puesta en marcha, se diseñará de forma que favorezca la permanencia del agua en el interior favoreciendo la decantación. La distancia desde el punto de vertido hasta la caja de aguas será la máxima posible. Si es preciso se instalarán fingers para aumentar el recorrido del agua y así disminuir la turbidez.
- MCVAT-3: El interior de los vaciaderos que vayan a utilizarse se adaptará al modelo de gestión adaptativa que favorece la presencia y reproducción de la avifauna, dando continuidad al trabajo desarrollado entre la APS y el CSIC y que dio lugar a que la APS recibiera el premio de Medio Ambiente en el año 2020. Se incluirán todas las medidas que recoge el protocolo del CSIC, tanto en cuanto a estructuras como de funcionamiento.
- MCVAT-4: El material depositado en los vaciaderos terrestres deberá gestionarse, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2022⁵ en un máximo de 2 años, teniendo en cuenta que se deben destinar prioritariamente a operaciones de reutilización u otro tipo de valorización.
- MPVAT-1: En cada vaciadero que se encuentre operativo se dispondrá un punto limpio de almacenamiento de los residuos que se produzcan en la obra. Éste permitirá segregarlos, almacenarlos y disponer en depósitos estancos los peligrosos que puedan generarse. El punto limpio no quedará a la intemperie.
- MCVAT-6: El contratista dispondrá de sepiolita o paños absorbentes para recoger cualquier vertido accidental que pueda producirse al suelo. El vertido se recogerá inmediatamente y depositado en el contenedor del punto limpio que corresponda según la naturaleza del vertido que se haya producido.
- MCVAT-7: Los residuos serán gestionados conforme a la normativa vigente. En caso de recogida por gestor autorizado, se registrarán los albaranes que muestren la correcta gestión y recogida.

⁵ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (BOE núm. 85 de 09/04/22).

- MCVAT-8: Una vez finalizada la obra todas las instalaciones serán desmanteladas y la zona limpia.
- MPVAT-2: Queda prohibido durante las obras el paso a toda persona ajena a la misma, tanto en horario diurno como nocturno. Tras las obras la APS cerrará los recintos para evitar el acceso de personas ajenas al puerto.

7.4.3 En relación al flujo de salida de los vaciaderos (FV)

- MPFV-1: Los canales de desagüe desde la caja de agua al río serán limpiados del fango que se haya depositado en ellos desde el último uso. Este fango será reutilizado en la propia obra para el refuerzo de motas o de caminos.
- MCFV-1: Una vez finalizada la obra se cerrarán mediante un cordón de arena las cajas de agua en el interior de los vaciaderos que se hayan utilizado.

7.4.4 En relación a la restauración en playas o, en su caso, márgenes de Doñana (REST)

- MPREST-1: Se balizará la zona de obras, quedando prohibido el acceso a cualquier persona no autorizada.
- MPREST-2: Durante el replanteo se consensuará con la asistencia técnica ambiental el trazado de la tubería desde el punto de descarga hasta la zona a regenerar. Deberá tenerse en cuenta los usos y actividades existentes, náuticos o turísticos, por ejemplo, o la vegetación de la zona. Se seleccionarán los trazados menos sensibles.
- MPREST-3: El acceso a los márgenes se realizará preferentemente vía marítima, dado que la estabilidad de los márgenes no garantiza seguridad antes circulación y presencia de maquinaria pesada. Sólo si existe un camino habilitado para el acceso se podrá hacer uso del mismo.
- MPREST-4: durante los vertidos a playas o márgenes habrá un arqueólogo que revise todas las descargas.

7.4.5 En relación al depósito en vaciadero marino (VM)

- MPVM-1: Se verterá, en la medida de lo posible, por backfilling.
- MPVM-2: No se verterá en el mismo punto en cada carga, evitando alteraciones puntuales de la morfología y batimetría del vaciadero.
- MPVM-3: Durante el tránsito de la draga hasta el VM el vigilante ambiental garantizará la ausencia de quelonios, mamíferos marinos y elasmobranquios para evitar colisiones. Previo a la apertura de la cántara se comprobará la ausencia en el radio establecido de 500 m de quelonios, mamíferos marinos y elasmobranquios.
- MPVM-4: la selección del punto de la descarga dependerá de las condiciones hidrodinámicas del momento con el objetivo de que la pluma de dispersión quede dentro de los límites del vaciadero. Lo establecerá el vigilante ambiental con base en los 500 m de recorrido de la pluma

que establece el estudio de dispersión de una descarga en vaciadero marino (anexo al EsIA). En este sentido, la descargas no se producirán a menos de 500 m del límite exterior del vaciadero, garantizándose así que la turbidez que se produzca no saldrá de la zona habilitada para el vertido. Se anotarán las coordenadas de cada punto de descarga y esa información será representada cartográficamente.

8 EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES

MEDIO FÍSICO

8.1 Elemento receptor Agua

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Incremento de turbidez en la columna de agua.

Operaciones de mantenimiento en la Eurovía

Para el periodo 2019-2020, cuando el dragado se ejecutó entre los meses de septiembre a noviembre como, en todos los tramos del Guadalquivir, la turbidez más elevada se registró entre los meses de enero y abril, lo cual independiza este suceso de los dragados de mantenimiento (comlutig, 2022).

El IH Cantabria ha simulado en un periodo coincidente con marea viva llenante y marea viva vaciante respectivamente, es decir, con las situaciones más desfavorables de potencial de transporte, máximas velocidades, y en un tramo recto del río. De esta forma esta situación puede ser representativa de lo que podría ocurrir en otros tramos de la canal. Los resultados obtenidos muestran que la pluma generada durante el proceso de dragado afecta a una extensión del área de estudio de 1,5 Km en llenante y 1,35 Km en vaciante, alcanzándose los valores más elevados en la localización de la propia cántara (≈ 10 mg/l), ya que el material sedimenta rápidamente. La concentración de sólidos en suspensión debida a las pérdidas durante el llenado de la cántara alcanza los valores más elevados, de en torno a 10 mg/l, en las proximidades de la propia cántara, reduciéndose rápidamente hacia aguas abajo. A las 2 horas del inicio de la puesta en suspensión del material debido al proceso de dragado, los valores adicionales de concentración son menores de 1 mg/l.

Colocación en fosas

El IHC ha estudiado el gradiente de sedimentos en suspensión generado por el vertido del material dragado en las fosas 2 y 7. La concentración promedio introducida en el río en este depósito en cada una de las fosas es:

La pluma generada durante el vertido afecta a gran parte de la extensión de la zona de estudio (9 km en la fosa 2 y 4 km en la 7), pero sólo alcanza valores especialmente elevados en la ubicación de las propias fosas, tendiendo el material a sedimentar rápidamente.

Por otro lado, la evolución temporal de la concentración de sólidos en suspensión en 3 puntos de cada zona de estudio muestra que el gradiente de concentración introducido por la dispersión del vertido del material en ambas fosas se reduce rápidamente, alcanzándose a las 12 horas valores adicionales de concentración sobre el medio menores de 1 mg/l en los dos casos, valor despreciable respecto de las concentraciones habituales de sedimentos suspendidos en el Guadalquivir (en torno a 200 mg/l, según informe de diagnóstico inicial del IHC, 2022).

La estabilidad de las fosas indica tendencia erosiva en la 2 que se vacía al cabo de 1 año y acumulativa en la 7, lo que lleva a analizar un vertido por backfilling en la fosa 2 para ver si sería una opción adecuada en el río. Se descarta el uso de la fosa 7.

Colocación en playas

Con relación al vertido en la playa de la margen izquierda, principalmente en Bajo de Guía, el modelo de dispersión ejecutado muestra que, los valores en la zona de aporte de playa, apenas superan los 5 mg/l, y el ámbito en que los valores son superior a 0,5 mg/l no se extienden en un radio mayor a unos 300 m, al este y oeste de la orilla, en función de la marea.

Es decir, el aporte a playa supone incrementos máximos de sólidos en suspensión de unos 5 mg/l, resultado que, dado que el valor medio en la zona es de 221,5 mg/l, se considera de muy baja intensidad.

Vertido en el vaciadero marino

Se ha realizado un estudio de dispersión de vertidos (anexado al EsIA). Los resultados más desfavorables de todas las modelizaciones realizadas indican que:

- Los incrementos de sólidos en suspensión provocados por el vertido en el vaciadero marino suponen incrementos máximos inferiores a los 10 mg/l en el punto de vertido, e incrementos inferiores a los 5 NTU en un radio de unos 500 m. Dado que el valor medio de sólidos en suspensión en la zona es de 27,45 mg/l, estos incrementos se consideran despreciables, y no suponen una afección significativa a la calidad del agua.
- En cuanto a su duración, los valores de sólidos en suspensión superiores a 0,5 mg/l no duran más de 2 horas, por lo que, se trata de un efecto temporal de corto plazo.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Estabilidad y comportamiento del material depositado en la fosa 2. El IH ha analizado la turbidez adicional generada en la columna de agua debido al material sólido introducido por un vertido por tubería de fondo en la fosa 2 mediante una modelización 3D, con el fin de simular una descarga de este tipo.

Los resultados muestran que la concentración promedio introducida en la ría del Guadalquivir por la pluma de sedimentos generada durante el proceso de vertido del material de dragado en la fosa de vertido 2, afecta a una parte de la extensión de la zona de estudio (3,5 Km), alcanzándose valores

relativamente elevados en la ubicación de la propia fosa, ya que el material vertido tiende a sedimentar rápidamente.

Por otro lado, la evolución temporal de la concentración de sólidos en suspensión en 3 puntos de la zona de estudio, como puede apreciarse en la figura siguiente, el gradiente de concentración introducido por la dispersión del vertido del material de dragado en la fosa se reduce rápidamente, alcanzándose a las 12 horas valores adicionales de concentración sobre el medio menores de 1 mg/l, valor despreciable respecto de típicas concentraciones de sedimentos en suspensión en dicho tramo de la ría del Guadalquivir (≈ 200 mg/l, de acuerdo con los datos recogidos en las figuras 26 y 28 del informe E1 “Diagnóstico inicial de los procesos de erosión/sedimentación y sus agentes causantes”).

8.2 Elemento receptor Sedimento

FASE DE EXPLOTACIÓN

Impactos por los residuos generados (gestión) .

- **Regeneración de playas:** evaluado posteriormente con las aportaciones que desde 2015 se han realizado por parte de la APS a las playas de Sanlúcar de Barrameda.
- **Generación de zonas de nidificación para avifauna:** desde 2017 se han venido desarrollando labores de investigación impulsadas por el convenio firmado entre la APS y la Estación Biológica de Doñana del Centro Superior de Investigaciones Científicas (en adelante EBD-CSIC) para el uso de los vaciaderos terrestres como zonas para la nidificación y la cría de avifauna acuáticas. Las experiencias llevadas a cabo en los vaciaderos de Butano y La Horcada han sido satisfactorias gracias a una planificación estructural del diseño de los diferentes recintos en los que se dividen cada uno de ellos, diversificando los hábitats, y al manejo de la lámina de agua, adaptado al hidropериodo efectivo de la avifauna.
- **Usos en contexto de Economía circular:** entre ellos se han evaluado y se estudian los usos cerámicos, los agrícolas y en obra pública. Éstos dos últimos ya se producen, pero no descartan otras líneas que puedan ser viables. El objetivo de la APS es tener excedente 0 de residuos, es decir, poder aprovechar todo el material que tenga que dragarse en el río. Precisamente en esta línea se redactan algunas de las medidas contempladas en el EsIA y se dirigen a la restauración o estabilización de márgenes.
- **Restauración o estabilización de márgenes erosionadas:** independientemente del origen y causa, una de las propuestas recogidas en el este EsIA es el aporte de material para corregir la erosión de algunas secciones de márgenes del río. Esta experiencia ya tuvo lugar durante los dragados de mantenimiento de 2021 cuando se regeneraron 275 m lineales en el Espacio Natural Doñana. Esta experiencia exitosa, hasta la fecha, un año después, ha suscitado el interés, no sólo de la APS, sino de otras administraciones en estudiar este uso del material. En

esta línea, la UTE junto el asesoramiento de la UPC, dirigido por Martín Vide, J.P., propone una serie de actuaciones de mejora.

Esta gestión de los sedimentos dragados es positiva y como tal se evalúa en el proceso de cuantificación de impactos.

8.3 Elemento receptor Relieve/Morfología del cauce

Erosión de márgenes. El riesgo de erosión en las márgenes del río se estima, tal y como solicita el DA, partiendo de dos índices cuyo producto dará lugar una priorización de los tramos de los márgenes en los que es más necesario actuar, es decir:

VULNERABILIDAD x TASAS DE EROSIÓN OBSERVADA

Teniendo en cuenta este producto se priorizan las secciones de los márgenes donde son necesarias las actuaciones. También se considera la distancia a la que no es viable el traslado del material, 12,5 mn. Como resultado del proceso se obtienen los tramos de actuación:



Figura 1. Zonas por tipo de erosión en el tramo Ant esclusa-Huertas-Coria del Río. Fuente: Elaboración propia, 2022



Figura 2. Zonas por tipo de erosión en el tramo Boca Sur Isleta-Olivillos-Corta de los Jerónimos. Fuente: Elaboración propia, 2022

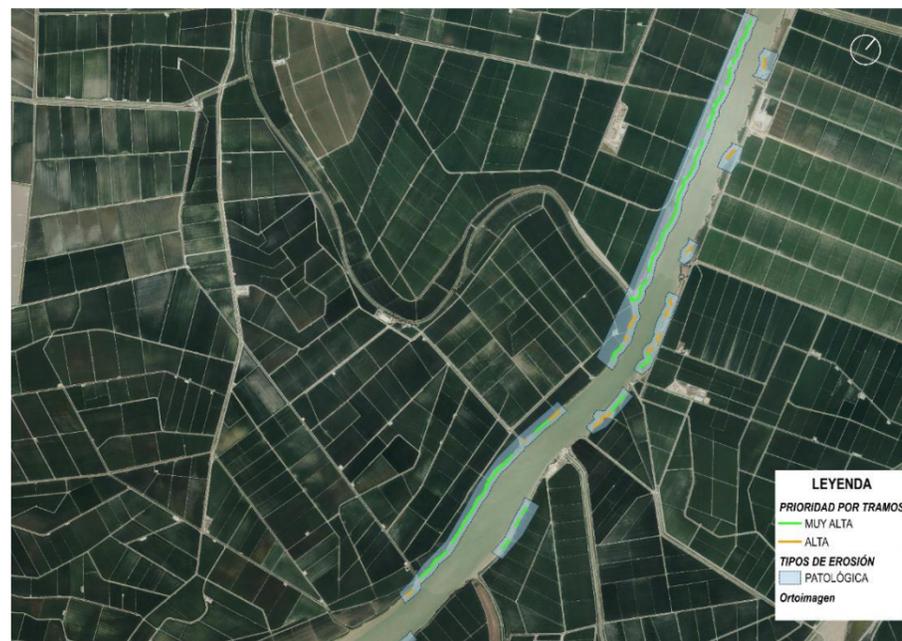


Figura 3. Zonas por tipo de erosión en el tramo Corta de los Jerónimos-La Lisa. Fuente: Elaboración propia, 2022



Figura 4. Zonas por tipo de erosión en el tramo La Horcada - La Mata. Fuente: Elaboración propia, 2022



Figura 5. Zonas por tipo de erosión en el tramo Tarfía – La Gola. Fuente: Elaboración propia, 2022



Figura 6. Zonas por tipo de erosión en el tramo El Yeso - Puntalete. Fuente: Elaboración propia, 2022

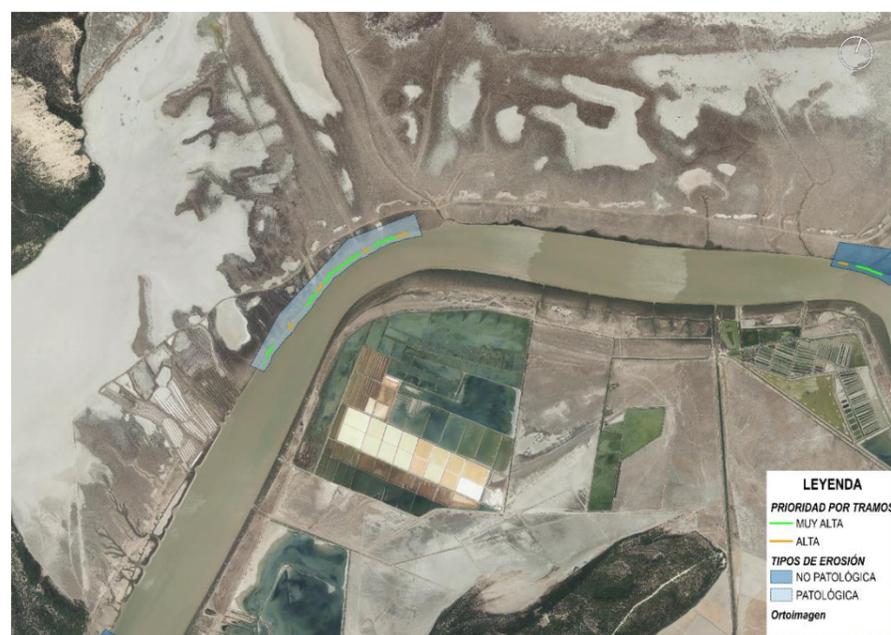


Figura 7. Zonas por tipo de erosión en el tramo Puntalete – Punta de los Cepillos. Fuente: Elaboración propia, 2022



Figura 8. Zonas por tipo de erosión en el tramo Salinas – Broa. Fuente: Elaboración propia, 2022

8.4 Elemento receptor Litoral

Regeneración de playas. El estudio de las playas que acompaña al proyecto establece que, en términos generales, en la desembocadura del río se genera una erosión en la margen de Doñana y una acumulación en la margen de Sanlúcar. Con anterioridad a 2015 este material era depositado en el vaciadero marino en gran parte y de Puntalete en La Horcada. Su uso para el aporte a playa es un efecto positivo de la gestión del dragado y, sobre todo, en los años hidrodinámicos más duros, como se ha comentado, mantiene la superficie seca de las playas de la desembocadura, lo cual repercute de forma directa positiva en el disfrute de los ciudadanos, a la vez que proporciona protección a los usos a trasdós de las zonas alimentadas.

MEDIO BIÓTICO

8.5 Elemento receptor Vegetación

FASE DE EXPLOTACIÓN

Alteración de la vegetación de ribera debida a la presencia y comportamiento de las estructuras de defensa de márgenes y cordón litoral. De cara a dotar a las estructuras que se dispongan en las márgenes de una mayor integración con el entorno en el que se ubican, se plantea la necesidad de proponer una revegetación de éstas, en la medida de lo posible. Esta revegetación tendrá una doble funcionalidad, ya que su disposición tanto en el trasdós, como en las posibles protecciones realizadas con elementos vegetales dotará a la solución de restauración de una mayor estabilidad debido a la disipación de energía que inducen ante las acciones de los agentes fluviales.

Dado que la restauración se propone en los tramos más afectados por la erosión, la vegetación en éstos está bastante degradada. La revegetación con especies de la zona afectará, por tanto, de forma positiva a la variable. A su vez, se producen otros efectos como la mejora en el paisaje, aunque puntual, en el tramo que se trabaje y de refuerzo de la función de la conectividad ecológica del río.

8.6 Elemento receptor Avifauna

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección a la avifauna derivada de las operaciones de mantenimiento de la Eurovía. La introducción de nuevas técnicas de dragado, el WID, espaciará la frecuencia con la que será preciso un dragado de mantenimiento. De hecho, tal y como recoge la planificación del proyecto en 4 años se dragará con succión en 2 ocasiones y 4 veces se utilizará el WID. Esto, que comporta efectos positivos, también podría tener efectos de carácter negativo en relación con la avifauna. En este sentido, el espaciar el dragado de succión hará que el volumen de agua vertida a los vaciaderos disminuya y con ello su disponibilidad para las aves. Esta preocupación, ha sido puesta de manifiesto por el grupo del CSIC que está dirigiendo esta experiencia, y es recogida como tal en el EsIA. La APS, consciente de la importancia de la gestión adaptativa, asume el mantenimiento de un mínimo de altura de lámina de agua,

la que sea precisa para la avifauna, en los vaciaderos de Butano y La Horcada llegado el mes de marzo-abril de cada año. De esta forma, si llegada esa fecha se comprueba que el dragado anterior no ha dejado el suficiente volumen de agua en los recintos se procederá a realizar un bombeo desde el río, siempre y cuando Confederación Hidrográfica emita la concesión de aprovechamiento del caudal público necesaria y sea así explicitado en la DIA, tal y como se ha expuesto en el Apdo. correspondiente a las medidas. Por este motivo, la afección de esta acción del proyecto sobre la avifauna es positiva.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Gestión adaptativa de vaciaderos terrestres. Desde 2017 se han venido desarrollando labores de investigación impulsadas por el convenio firmado entre la APS y la Estación Biológica de Doñana del Centro Superior de Investigaciones Científicas (en adelante EBD-CSIC) para el uso de los vaciaderos terrestres como zonas para la nidificación y la cría de avifauna acuáticas. Las experiencias llevadas a cabo en los vaciaderos de Butano y La Horcada han sido satisfactorias gracias a una planificación estructural del diseño de los diferentes recintos en los que se dividen cada uno de ellos, diversificando los hábitats, y al manejo de la lámina de agua, adaptado al hidropериodo efectivo de la avifauna.

Las actuaciones de diseño realizadas en colaboración con la EBD-CSIC tratan de diversificar los microhábitats disponibles para las aves, mediante la disposición de penínsulas que incrementen la sinuosidad de orillas y la superficie de aguas someras, la construcción de islas y desconexión de diques para crear zonas seguras de refugio y reproducción, o la formación de fondos con perfiles de profundidad variable. Por otro lado, la gestión del agua busca prolongar el hidropериodo para favorecer la disponibilidad de recursos a lo largo del ciclo anual y en particular la reproducción con éxito de las especies nidificantes.

La APS recibió por esta práctica el premio de Medio Ambiente en el año 2020. Esta acción del proyecto sobre la avifauna es positiva.

8.7 Elemento receptor Comunidades Planctónicas

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección de las comunidades planctónicas debido a las operaciones de mantenimiento de la Eurovía. Como ya se ha visto, las zonas altas del estuario tienen una baja diversidad y riqueza de especies planctónicas, por lo que las operaciones de mantenimiento no tendrán un impacto significativo en la zona alta del estuario.

No obstante, la zona baja del estuario, en donde también se realizan operaciones de mantenimiento, la diversidad de especies es alta, y son especies con alto valor ecológico, pues esta parte del estuario es considerada como zona de cría de muchas especies de ictioplancton. El Departamento de Biología Marina de la Universidad de Sevilla, ha realizado múltiples estudios para saber las comunidades que se encuentran en esta zona y cómo afectan las operaciones de mantenimiento a las mismas. De todos los

estudios y muestreos realizados concluye que la magnitud del efecto es muy leve e insignificante comparado con otros agentes externos o incluso naturales que se producen en el río.

8.8 Elemento receptor Ictiofauna

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Afección de las operaciones de mantenimiento de la Eurovía sobre la ictiofauna. Como ya se ha visto, son las especies típicamente dulceacuícolas las que se encuentran en este tramo del río, como por ejemplo son el barbo, perca sol, pez gato, alburno, saboga, blackbass y boga de río. De todas ellas solo el barbo se adentra en zonas más salobres (se acerca a la parte baja del estuario). Además, hay zonas próximas a la desembocadura en las que se realizan labores de mantenimiento y, en este caso, se podrían ver afectadas algunas de las especies de ictiofauna que se encuentran en la zona. El Departamento de Biología Marina de la Universidad de Sevilla, ha realizado múltiples estudios para saber las comunidades que se encuentran en esta zona y cómo afectan las operaciones de mantenimiento a las mismas. Los resultados a los que llegaron fueron que se produce un efecto de baja entidad, muy localizado y sobre especies concretas de fondo, pero de menor entidad que el producido por procesos naturales como las descargas de la presa de Alcalá.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.9 Elemento receptor Espacios Naturales Protegidos

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Incremento de turbidez en la columna de agua. Las operaciones de dragado de mantenimiento, ya sea con la técnica de inyección de agua a baja presión o la succión en marcha y la colocación en la fosa 2, generarán turbidez en la columna de agua. Este efecto recudirá temporalmente la calidad del agua de la ZEC Bajo Guadalquivir, lo cual podría repercutir sobre los HICs y las especies, es decir, los valores del espacio protegido que vienen listados en su Plan de Gestión. En este sentido, ya se ha analizado que el incremento de turbidez, en los casos citados, es localizado, a los tramos de trabajo y un entorno cercano y limitado y desaparece pocas horas después del tajo. La magnitud de los fenómenos naturales hace que las alteraciones durante los dragados, además de concentradas espacio temporalmente, sean de mucha menor magnitud, negativas, en cualquier caso, pero compatibles con el medio.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Mejora de conectividad ecológica y cinturón vegetal por actuaciones de restauración y/o estabilización de márgenes. Las acciones de restauración y estabilización de márgenes llevan asociadas, sin duda, beneficios para los espacios protegidos, también para otras variables como la vegetación, fauna, conectividad, etc. En concreto, en caso de llevar a cabo en el Espacio Natural de Doñana es inconmensurable el efecto positivo social de proteger el Parque. Los dragados de

mantenimiento de 2021 permitieron regenerar una sección erosionada de la margen, pero a su vez proteger el ecosistema lacustre a trasdós de aquélla. Asimismo, se proporcionó cobertura al camino, transitado durante la peregrinación de El Rocío, situado detrás del área regenerada. La experiencia ha sido considerada exitosa por todos los agentes implicados, la APS, el Espacio Doñana y Costas, planteándose por ello su réplica en futuras ejecuciones de dragado de mantenimiento.

En el caso de restauraciones o estabilizaciones en las cortas, éstas protegerían principalmente terrenos de cultivos localizados a escasos metros de las márgenes. Se ha visto que la presión de poro que producen precisamente los cultivos y su riego hace que las márgenes se encuentren muy debilitada por lo que la solución pasa por filtrado y drenaje. El reforzamiento de secciones y estabilizaciones será positivo para los terrenos a trasdós de las actuaciones que queden protegidos. Asimismo, allá donde se produzcan las actuaciones darán cobertura a elementos que puedan encontrarse en el terreno, tales como caminos o postes eléctricos.

Las operaciones de restauración supondrían además un incremento de superficie intermareal en los tramos donde se plantean.

El catedrático Marín Vide, de la UPC, con base en el análisis de una vasta documentación existente en relación con la erosión de los márgenes del río y visitas efectuadas a una gran parte de los tramos, tanto en barco como a pie, ha propuesto, además de un diagnóstico del problema, una serie de posibles soluciones en función de si la erosión es patológica o fluvial. Todas ellas se han explicado en el EsIA y su implementación hace que el efecto pueda calificarse, sin duda, de positivo y de esta forma se evalúa el impacto residual.

8.10 Elemento receptor Infraestructuras

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Habilitación de los vaciaderos terrestres. El uso de los vaciaderos terrestres durante los dragados de mantenimiento es fundamental para garantizar la operativa, por ello, se han considerado en la DEUP. A pesar de que se tiene a minimizar los residuos producidos y en este EsIA se están proponiendo usos para el material dragado, debe contarse con que existirá un excedente que deberá depositarse en los vaciaderos. Por esto, se valora como positivo para las infraestructuras portuarias disponer de estos recintos.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Optimización de la navegación. La optimización en la navegación no sólo reduce sus efectos a la navegación en sí, sino que tiene efectos positivos para la industria portuaria y el tejido empresarial asociado a la existencia del Puerto de Sevilla. El hecho de que puedan entrar buques de gran tonelaje al interior de Andalucía, en un mismo tránsito, se traduce en mejora de eficiencia. Las cargas que se trasladan vía marítima reducen el impacto sobre emisiones de GEI, evitando traslado de camiones desde

otros puntos de descarga y dando salida también al ferrocarril. Este impacto residual tiene, por tanto, un signo positivo y es la razón de la concepción del proyecto de optimización que se evalúa.

8.11 ELEMENTO RECEPTOR ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Actividades económicas. El análisis realizado por la Universidad de Sevilla (2016) en el *Estudio de Impacto Socioeconómico del Puerto de Sevilla* indica que la actividad del Puerto de Sevilla supone un 3,28% del PIB de la Provincia de Sevilla, así como, un 2,52% sobre el empleo. La optimización de la navegación y presencia de nuevas estructuras que lo favorezcan, como el muelle de espera en la fosa 6, contribuirán a que el puerto de Sevilla siga sumando en el PIB, manteniendo y generando empleo, siendo el efecto positivo sobre esta variable.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Optimización de la navegación. La optimización en la navegación no sólo reduce sus efectos a la navegación en sí, sino que tiene efectos positivos para la industria portuaria y el tejido empresarial asociado a la existencia del Puerto de Sevilla. El hecho de que puedan entrar buques de gran tonelaje al interior de Andalucía, en un mismo tránsito, se traduce en mejora de eficiencia. Las cargas que se trasladan vía marítima reducen el impacto sobre emisiones de GEI, evitando traslado de camiones desde otros puntos de descarga y dando salida también al ferrocarril. Este impacto residual tiene, por tanto, un signo positivo y es la razón de la concepción del proyecto de optimización que se evalúa.

8.12 MATRIZ DE VALORACIÓN CUALITATIVA

Una vez estudiado el proyecto y el entorno que acogerá al mismo, e identificadas y valoradas las relaciones entre los elementos generadores y receptores de impacto, se está en disposición de obtener una serie de conclusiones con las que concluye la fase de evaluación cualitativa.

LEYENDA DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA Y VALORACIÓN

IMPACTO INDETERMINADO	IMPACTO NO SIGNIFICATIVO
IMPACTO COMPATIBLE POSITIVO	IMPACTO COMPATIBLE NEGATIVO
IMPACTO MODERADO POSITIVO	IMPACTO MODERADO NEGATIVO

Tabla 4. Matriz de importancia de los impactos

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS			ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO																					
			MEDIO FÍSICO						MEDIO BIÓTICO								MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO					MEDIO CULTURAL
ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO			ERI1	ERI2	ERI3	ERI4	ERI5	ERI6	ERI7	ERI8	ERI9	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13	ERI14	ERI15	ERI16	ERI17	ERI18	ERI19	ERI20	ERI21	ERI22
			AIR	AG	SE	REL	LIT	HMCF	VGT	FAUT	AVIF	CPLA	CBEN	FAUM	ICT	EXOT	RUI	PAI	ENP	PM	INF	POB	ACTEC	CUL
FC	EGI1	Instalación estructura intermedia	NS	NS	NS							NS	NS		NS		NS	NS	NS	NS				NS
	EGI2	Reacondicionamiento de vaciaderos terrestres	NS			-19			NS	NS	NS						NS	NS				NS	NS	
	EGI3	Operaciones de mantenimiento de la Eurovía	NS	-22	+26		-19	NS		NS	+27	-21	NS		-19		NS	NS	-19	NS		NS	NS	NS
	EGI4	Vaciaderos terrestres. Infraestructuras asociadas	NS			NS			NS	NS	NS						NS	NS			+21			
	EGI5	Colocación en fosas	NS	-19	NS							NS	NS		NS		NS		-19	NS				
	EGI6	Vertido en el vaciadero marino	NS	-19	NS						NS		NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS				
	EGI7	Construcción/establecimiento de estructuras de defensa de márgenes y colocación en márgenes y playas	NS	-19	NS	S	NS		NS	NS	NS	NS	NS		NS		NS	NS	NS				NS	
FF	EGI8	Gestión del material depositado en vaciaderos terrestres		NS					NS	NS	+24							NS						
	EGI9	Comportamiento del material depositado en fosas		-25				NS				NS	NS						NS	NS				
	EGI10	Presencia y estabilidad del material depositado en el VM						NS					NS	NS										
	EGI11	Presencia y comportamiento de las estructuras de defensa de márgenes y cordón litoral y material colocado en márgenes y playas				+26	+33	+30	NS	NS			NS					NS	+26				NS	
	EGI12	Operaciones de navegación, cruces y fondeos intermedios		NS		NS			NS								NS			NS				+28
	EGI13	Presencia y funcionamiento de la estructura flotante intermedia							NS									NS	NS				NS	+24
	EGI14	Optimización de la navegación																			+32	NS		+42
FD	EGI15	Eliminación de la estructura de fondeo intermedia	NS	NS				NS			NS		NS		NS		NS	NS	NS				NS	
	EGI16	Retirada de estructuras en márgenes no funcionales	NS	NS		NS			NS	NS		NS	NS		NS		NS	NS	NS					

8.13 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 5. Detalles y Resumen de Impactos del Proyecto (I)

DETALLES DE LOS IMPACTOS SEGÚN LAS FASES DEL PROYECTO		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	GENERAL
SISTEMA FÍSICO-NATURAL	Medio Físico	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Negativo
	Medio Biótico	Impacto Compatible Negativo	Impacto Moderado Positivo	Impacto Compatible Negativo
SISTEMA PERCEPTUAL	Medio Perceptual	No significativo	No significativo	No significativo
SISTEMA SOCIOECONÓMICO Y HUMANO	Medio Socioeconómico	Impacto Compatible Negativo	Impacto Moderado Positivo	Impacto Compatible Positivo
SISTEMA CULTURAL	Medio Cultural	No significativo	--	No significativo

9 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES

Como conclusiones del proceso de evaluación de los impactos residuales del proyecto de optimización de la navegación en la Eurovía E.60.02. Guadalquivir se establecen las siguientes:

- El proyecto de optimización de la navegación en la Eurovía E.60.02. Guadalquivir no presenta elementos generadores de impactos sobre ninguno de los componentes del medio analizados que hagan inviable su ejecución. La consecución de la DIA de este proyecto es un paso necesario e indispensable para que el Puerto de Sevilla pueda seguir funcionando y dando demanda a los sectores y al tráfico marítimo que soporta.
- Se parte de la premisa de que no se realiza, bajo ningún concepto, profundización de la canal de navegación. Se evalúa la continuidad, entre otras acciones, de los dragados de mantenimiento para mantener la rasante actual de cada tramo. Se trabaja bajo el paradigma de *working with nature* y en colaboración con todos los sectores de actividad relacionados con el estuario.
- El procedimiento de evaluación ambiental ha incorporado desde el inicio un proceso de participación pública con diferentes grupos de *stakeholders* a los que se ha ido informando

con cada grado de avance, mediante reuniones y visitas de campo organizadas al efecto. Este proceso participativo cumple perfectamente con el requisito del DA de realizar encuestas a los interesados. El EsIA incorpora un anexo donde se recoge y traza todo el proceso, las aportaciones y cómo se ha dado respuesta a las mismas.

- Las conclusiones del EsIA se basan en el trabajo de diversos grupos científicos y expertos en materias concretas. En concreto, se ha contado con el Instituto de Hidráulica de Cantabria, la Universidad Politécnica de Cataluña, a través de la participación del experto en restauración de márgenes, Juan Pedro Martín Vida, la Universidad de Málaga, en concreto el Grupo de Oceanografía Física, dirigido por Jesús García La Fuente, la Universidad de Sevilla, Grupo de Zoología Marina, presidido por José Carlos García Gómez, la Universidad de Huelva, Departamento de Geología, presidido por José Borrego, el CSIC, dirigido por Miguel Ferrer. Asimismo, han participado centros tecnológicos y de investigación, tales como complutig, de la Universidad de Alcalá de Henares e Innovarcilla. De todos ellos, se ha hecho uso de la información elaborada sobre este proyecto, presentándose sus trabajos como anexos al EsIA.
- El contenido y estructura del EsIA se ha adaptado a lo solicitado en el Documento de Alcance (DA) del estudio de impacto ambiental del proyecto “Optimización de la navegación en la Eurovía E.60.02. Guadalquivir”, recibido el 06/05/22. El DA asigna el código **20210240** a esta tramitación.
- La mayoría de las interacciones detectadas de las acciones del proyecto y los elementos receptores se han calificado como no significativas, lo cual, indica que los efectos producidos sobre el medio son escasos. Se evalúan los impactos residuales, que son los que resultan después de la aplicación de las medidas correctoras y preventivas, tal y como indica el DA.
- Se evalúan varias alternativas que se clasifican en grupos, el primero dirigido a la optimización de la navegación, el segundo a las operaciones de dragado y el tercero a la gestión del material dragado. También se considera la alternativa 0, como es preceptivo de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 21/2013, en su versión consolidada. La alternativa 0 refleja la situación actual de la operativa del puerto. En este apartado, derivado del proceso de participación pública se ha evaluado el medio social, económico y ambiental en caso de cese de los dragados de mantenimiento.
- La mayoría de los impactos negativos recaen sobre el Medio Inerte en la Fase de Construcción, se asocia a los dragados de mantenimiento, pero los efectos son temporales y no tienen intensidad relevante, lo que hace que se hayan calificado de compatibles. En el Medio Socioeconómico también en esta fase se producen efectos negativos asociados a las molestias de las obras. Por su parte, los efectos positivos, más duraderos en el tiempo, se

producen en la Fase de Funcionamiento y tienen más intensidad en el Medio Socioeconómico por la mejora de la navegación en la Eurovía.

- Sobre el Medio Biótico, los pocos impactos residuales se califican como negativos compatibles y son efectos de la turbidez puntual en la columna de agua de las operaciones de dragados de mantenimiento y colocaciones del material. Hay un efecto positivo derivado de la gestión adaptativa de los vaciaderos terrestres que ha dado lugar a la presencia y reproducción de avifauna en los recintos, tal y como indican los censos del CISC: Precisamente, esta actuación fue premiada en 2020 cuando la APS consiguió el Premio de Medio Ambiente.
- Se propone un muelle flotante en la fosa 6, para realizar una parada intermedia en el caso de los buques de mayores dimensiones y que tengan que navegar con la doble marea. Esta estructura se plantea pilotada de forma que sea permeable al flujo. El acceso a todas las zonas de obra del proyecto se propone vía marítima, lo cual reduce cualquier impacto al medio terrestre en la Fase de Construcción.
- Las cuestiones que desde siempre han suscitado mayor interés en relación con los dragados de mantenimiento son la turbidez y la salinidad del río. En este sentido, ha quedado analizado en el EslA que los dragados no tienen ningún efecto sobre el tapón salino, GOFIMA, dirigido por Jesús García Lafuente, lo analiza antes y después de un dragado de mantenimiento concluyendo que no hay afección alguna al respecto. Más bien atribuye a la captación de agua para los cultivos del arroz las pequeñas variaciones de salinidad en el estuario, cerca de los puntos de captación. En relación con la turbidez, la succión en marcha produce un aumento de fondo a columna de agua, pero el efecto es temporal y no se desplaza en el espacio. La empresa complutig ha estudiado mediante teledetección la relación entre los episodios más elevados de turbidez en río y factores externos tales como periodos de lluvia, apertura de la presa de Alcalá o los dragados de mantenimiento resultando que hay una relación entre los periodos de lluvias intensos y los episodios más elevados de turbidez en río. También se han detectado picos con descargas de la presa de Alcalá. No se ha encontrado relación alguna entre dragados de mantenimiento y turbidez elevada a lo largo de los años analizados.
- En noviembre de 2022, la APS ha llevado a cabo una prueba piloto de dragado con la técnica de inyección de Agua (WID) en el tramo de Antesclusa principalmente y parte norte de Huertas. Los resultados han resultado satisfactorios como técnica, dado que se ha alcanzado la cota objetivo a las -7,07 m. Esta ha permitido incluir esta técnica en el proyecto proponiéndose su utilización en los tramos citados, que acumulan fango, dos veces al año y al año y medio complementar con la succión en marcha en todos los tramos del río. El uso del WID mantiene el material en el sistema y produce menos emisiones de GEIs, siendo

eficiente. El control ambiental efectuado durante la prueba muestra además que la turbidez que se genera se mantiene en el fondo, a unos 30-50 cm del fondo se sitúa la capa de *mud flow*. Ésta se desplaza unos 120 en Antesclusa, donde la velocidad oscila entre 0,1-0,2 m/s y aguas debajo de la Punta del Verde unos 950 m, dada la velocidad de la corriente en la canal que puede llegar a 1,1-1,2 m/s. Las batimetrías de seguimiento previstas durante 6 meses, de la cual se ha ejecutado la primera (sin diferencias notables respecto de la última de control) permitirá conocer la tendencia de los tramos dragados y dónde se ha desplazado el material.

- El IHC ha estudiado el comportamiento de un vertido en la fosa 2 del Guadalquivir. Inicialmente se mostraban aptas para recibir el material las fosas 2 y 7 pero esta última no era capaz en un año hidrodinámico de liberar el material, de forma que iba sedimentando. La 2, por el contrario, con una tendencia erosiva en un año sí volvía a la situación batimétrica de partida. Por ello se analizó un vertido por backfilling en la parte profunda de la fosa. El resultado ha resultado favorable, dado que la fosa recupera sus niveles, como se ha referido, y la turbidez que se genera se concentra en el espacio y permanece en la columna de agua poco tiempo. No hay mayor impacto que el del dragado de succión en marcha, por lo que se contempla esta opción como posible para el depósito del material, que permanece en el sistema.
- El catedrático Juan Pedro Martín Vide, de la UPC, ha analizado la erosión en los márgenes del río. Determina los tramos con erosiones patológicas y no patológicas, es decir, la que se atribuyen a la dinámica fluvial. En su estudio enfrente la resistencia de las márgenes con respecto a las acciones que inciden sobre las misas. La resistencia de las márgenes del río es muy débil y esto se atribuye a la presión de poro o intersticial debido a los cultivos de arroz y algodón que llega hasta los bordes del río, las cortas ejecutadas en el siglo pasado y reciente de éste, y el lavado de finos producido por las presas. Aunque parezca incongruente hay en la masa de agua del Guadalquivir falta de sedimentos finos, que son los que dan cohesión al material de márgenes. De esta situación deleznable de partida de las márgenes la navegación no tiene la culpa. Los barcos tienen capacidad de iniciar el movimiento del sedimento en las márgenes una vez desprendido, eso es cierto, pero esta capacidad se reduce a menos de 4 días al año y la movilización se produce porque la resistencia al movimiento es baja por los motivos comentados.
- El EsIA, asesorado por Juan Pedro Martín Vide, propone medidas de restauración y/o estabilización de los márgenes utilizando el material que se drague en los distintos tramos del río. Se trata de una medida de acompañamiento al EsIA y se materializará en caso de alcanzarse acuerdo entre administraciones. Se dirige tanto a tramos con erosiones patológicas como no patológicas, dependiendo de la necesidad que tenga el Espacio Natural Doñana. Para conocer cuáles son los tramos que tiene mayor prioridad en

necesidad de actuación se han considerado dos variables, la vulnerabilidad de los usos que se encuentran a trasdós de las márgenes, y se verían comprometidos en caso de pérdida de suelo, y la tasa de erosión observada. La multiplicación de estas variables da lugar a una categorización de prioridad de actuación. Se tiene además en cuenta la distancia a la que se podría producir el vertido del material por la draga, teniendo en cuenta que más de 25 km no resulta viable el traslado desde el punto o tramo de dragado. Asimismo, se consideran las zonas con erosiones patológicas o no para proponer distintos tipos de actuación.

- Las soluciones en los tramos con erosión patológica pasan por un drenaje y filtro del terreno, realizar un muro de contención con elementos fabricados idealmente con parte del fango dragado y estabilizados con vegetación autóctona, si fuese posible. Detrás de ese muro se vertería el material dragado. Estas operaciones quedarían, en todo caso, supeditadas a que se produjese el dragado de mantenimiento y hubiese material disponible para ello. En los tramos con erosión no patológica, Doñana, se proponen acciones como el efectuado durante los dragados de mantenimiento de 2021 con contenciones tipo fajinas o elementos de sujeción natural. Estas soluciones pasarían por acuerdos establecidos con el órgano gestor del Parque Natural, siendo fundamental la coordinación entre administraciones.
- También desde 2015 se realizan regeneraciones de las playas de Sanlúcar de Barrameda. Las necesidades de aporte dependerán en gran parte de los temporales que se produzcan y erosionen las playas. El material de los tramos bajos, a saber, Broa, Salinas y Puntalete es el que presenta una granulometría óptima para el aporte, y así lo muestra la ITEA realizada en estos tramos. La cantidad de material que pueda usarse a este fin queda supeditada a la sedimentación que se produzca en esos tramos. El uso del material dragado para rehabilitar márgenes o playas deberá ser consensuado entre administraciones.
- Las actividades de restauración o estabilización o regeneración de playas quedan supeditadas a que se ejecuten los dragados de mantenimiento y haya material disponible, siendo el objetivo prioritario de la APS reutilizar todo el material que se extraiga del río o no extraer el fango de los tramos altos, para reducir la producción de residuos, se contempla el uso de vaciaderos terrestres para aquellas cargas que no puedan ser aprovechables. También es precisa la habilitación del vaciadero marino, dado que algunas circunstancias técnicas o de aptitud del material puede hacer necesario que se deposite alguna carga en el mar.
- El EsIA incorpora medidas preventivas y correctoras dirigidas a minimizar los impactos que se produzcan del proyecto. La aplicación de estas medidas deja impactos residuales que son los que se evalúan matricialmente pero también aplican en aquéllos que se hayan calificado de no significativos. Para la determinación de los impactos no significativo o

significativos se exponen todos los datos y estudios que han efectuado durante años y al efecto de este estudio, de forma que se justifica en todos los casos el criterio de decisión.

- El EsIA incorpora un PVA diseñado y ajustado a las características del proyecto y del medio y con base en el conocimiento que se tiene de las vigilancias ambientales efectuadas durante los dragados de mantenimiento. Un PVA no es un documento cerrado, sino que debe adaptarse a la obra y los resultados de la aplicación de la medida. Siendo esto así, cuando se viese que algún control no tiene el resultado esperado podrá diseñarse un nuevo. Este cambio será informado al órgano ambiental que debe autorizar el nuevo control, siempre debiendo adaptarse a los plazos de la obra. En caso contrario, se seguirá actuando como establecido en el EsIA y la DIA, aun que la medida o control no resulte efectiva.
- En definitiva, la evaluación ambiental positiva del proyecto de optimización de la navegación en la Eurovía E.60.02. Guadalquivir no sólo es fundamental para que el Puerto de Sevilla pueda seguir funcionando óptimamente y adaptándose a la demanda del mercado actual, sino que del mismo pueden desprenderse efectos positivos sin el medio. En efecto, sin ser el Puerto responsable de la sedimentación que se produce en la canal de navegación cada año, con un material que viene de la cuenca media alta y asociado al cultivo del olivar, está obligado, por imperativo legal, a mantener unas condiciones adecuadas de seguridad en la navegación. Esto se traduce en dragados de mantenimiento periódico, que, sin modificar la rasante aprobada, mantenga los calados. El material extraído, siguiendo el paradigma *Working with Nature*, ya se viene reutilizando de forma que el excedente que tenga que gestionarse como residuo se reduzca al mínimo. Este EsIA contempla otros usos beneficiosos del uso del material, rehabilitando márgenes y regenerando playas. La APS se adapta a los usos que se producen en el estuario y además ofrece el material dragado a las administraciones para cubrir sus necesidades. Este proceso debe realizarse lógicamente en un marco de colaboración entre todos los interesados, un marco que se ha conformado desde el inicio de la tramitación ambiental, escuchando a todas las partes e intentando dar respuesta a los intereses de cada una de ellas.

10 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

10.1 Controles generales

10.1.1 Replanteo

- Actuación: se realizará una ficha de replanteo de cada emplazamiento, bien los vaciaderos terrestres que vayan a utilizarse o bien la zona de playa o márgenes erosivos que vayan a regenerarse, en su caso. Control y aprobación documental

10.1.2 Controles de tipo general y rutinario

- **Actuación:** durante los días iniciales de trabajos de colocación del material, ya sea en los vaciaderos terrestres o márgenes erosivos, la dirección ambiental de la asistencia técnica realizará una primera visita a la zona de trabajos para comprobar que todo está acorde a lo programado y conforme a la documentación presentada. Se levantará un acta de esta visita con los aspectos que se hayan detectado y se confeccionará un check-list de seguimiento. El técnico ambiental continuará las labores de inspección rutinaria. A bordo de la draga se realizará un control diario de cada carga cuando se drague en los tramos de Puntalete, Salinas, Sanlúcar y Broa, dado que estas cargas serán las que se destinen a las playas/márgenes o vaciadero marino, debiendo decidirse a bordo, bajo criterio técnico, el destino de cada carga. El técnico a bordo tomará una fotografía, una muestra de cada cántara, datos del punto de carga (coordenadas) y destino del material. En caso de producirse alguna incidencia contactará inmediatamente con el director técnico de la asistencia ambiental.

10.1.3 Control de la localización del parque de maquinarias y punto limpio

- **Actuación.** Comprobación de que los elementos auxiliares de obra se colocan en el lugar indicados en planos para los vaciaderos de Butano, La Horcada, Yesos⁶ en caso de uso, tras aprobación de la DEUP, Tarfía y La Mata. En el caso de restauración de márgenes erosivos durante el replanteo deberán seleccionarse dichas zonas, previa aprobación de la dirección ambiental de la asistencia técnica y de la APS.

10.1.4 Control de accesos temporales en las inmediaciones de las obras y movimientos de maquinaria

- **Actuación.** Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a las zonas estrictamente de obras. Se verificará la ejecución de la señalización y balizamiento provisional proyectada. Se realizará este control en cada visita del técnico ambiental a las zonas de obra.

10.1.5 Sistema de gestión de los residuos (excepto el material dragado)

- **Actuación.** Se controlará que los residuos serán clasificados según tipos y almacenados, en contenedores adecuados de acuerdo con su naturaleza, previo a su

⁶ La APS está obligada por normativa a gestionar los residuos que deposita en los vaciaderos terrestres en un plazo máximo de 2 años, esto se traduce en que un acopio temporal del material dragado a disposición de otras administraciones se producirá durante un tiempo limitado: En este caso se establece como razonable un plazo de 1 año desde el fin de obra. A partir de ese tiempo la APS iniciará la gestión del residuo de acuerdo con la norma, tal y como se produce en la actualidad.

reciclaje y/o eliminación, en condiciones de seguridad adecuadas. La localización de las zonas de recogida de residuos estará perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra, para asegurar su correcta identificación y utilización.

10.2 Controles específicos

10.2.1 En la zona de la estructura de parada intermedia (fosa 6)

10.2.1.1 Control de la turbidez

- **Actuación:** durante las acciones que puedan producir turbidez elevada en la columna de agua (fundamentalmente pilotado) se medirá con sonda multiparámetro este parámetro. Se establecerá un blanco aguas arriba o abajo de la fosa 6, dependiendo de la corriente, para conocer la turbidez que lleva el río en suspensión. El primer punto de control será lo más cerca posible de la zona de obras donde, por remoción del fondo, se espera una turbidez elevada. Se seguirá midiendo en torno a la margen izquierda en el sentido de la corriente, donde se espera que se desplace la pluma hasta que se alcance el valor del blanco o por debajo de éste.

10.2.1.2 Control del ruido

- **Actuación:** se medirá durante el pilotado con una sonómetro el ruido en la zona de obras y en el entorno. Para ello se localizarán las zonas o viviendas pobladas más próximas y se medirá en ellas si el técnico percibe alteraciones sonoras en la zona. Se medirán también en las zonas cercanas donde se conozca la existencia de avifauna.

10.2.2 En las zonas de dragado

10.2.2.1 Control de la pluma de turbidez

- **Actuación:** tanto con la draga de succión en marcha como con la inyección de agua en los tramos altos se realizará un seguimiento de la pluma de turbidez y se comprobará si asciende en la columna de agua y dónde llega especialmente. Para ello se propone la realización de perfiles en la columna con sonda multiparamétrica que disponga de sensor de turbidez. Cada día campaña se tomará un blanco, seleccionado fuera de la influencia de los trabajos. Su localización dependerá del punto donde la draga se encuentre trabajando, pero debe localizarse lógicamente en el sentido contrario a la corriente y mínimo a 0,5 mn de la draga (la experiencia de los controles ambientales efectuados a los dragados del equipo consultor demuestra que en contra de la corriente y a esa distancia no hay afección del dragado). Cada día de control se utilizará un biplano o un dispositivo diseñado al efecto, boya semisumergida, que dé información del sentido y velocidad de la corriente. Este sistema no debe estar afectado por el viento.

Una vez tomado el valor de referencia se medirá en el punto más cercano posible a la draga. En éste se espera que la turbidez sea muy elevada porque lógicamente es el punto donde se produce la afección. A partir de éste se seguirán haciendo medidas de turbidez cada 10 minutos. En ese tiempo, conocido el valor de la corriente en fondo y columna de agua, se podrá calcular la distancia que se ha desplazado el flujo de agua con el sedimento en suspensión. Intentará medirse donde la draga se encuentre trabajando (canal de navegación), pero también en los márgenes para conocer el desplazamiento longitudinal de la afección. Este diseño de muestreo se replicará en cualquier tramo en el que la draga se encuentre trabajando. Cuando los valores tomados en las estaciones de control sean inferiores a los valores del blanco, volverá a repetirse la secuencia de muestreo. Una posible malla de muestreo sería:



Ilustración 5. Diseño de malla de muestreo para el control de la pluma de turbidez en dragado. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Este control permitirá calibrar el modelo de IH Cantabria que simula la turbidez que produce la carga de una cántara de la draga de succión en marcha. En condiciones desfavorables la pluma se desplaza según el modelo en marea viva creciente 1,5 km y 1,35 km en marea viva vaciante⁷ aunque con valores de sólidos en suspensión bajos, en torno a 10 mg/l.

Además de la medida de la turbidez, se registrarán con sonda multiparámetro el valor de, al menos el oxígeno disuelto, pH, temperatura y salinidad.

Debe tenerse en cuenta también que la draga no es un elemento estático, sino que avanza a medida que trabaja, lo cual debe considerarse en la interpretación de los

⁷ IH Cantabria ha realizado la simulación en el tramo de Olivillos, se adjunta al EsIA.

resultados e incluso dar lugar a un planteamiento de seguimiento en campo que se ajuste para cumplir lo dispuesto en este control. Siempre a criterio del equipo técnico ambiental de campo, que deberá estar en contacto con la dirección ambiental de la asistencia.

10.2.2.2 Control del medio receptor de vaciaderos terrestres

- **Actuación:** dado que el efecto que podría producirse, siendo bien conocida la calidad de agua del entorno de los vaciaderos y del sedimento de todos los datos recogidos durante los últimos 10 años en las vigilancias de los dragados, es un aumento de turbidez, puntual y localizado se propone la instalación de 3 boyas de mediciones en continuo equipadas con medidores de turbidez en la columna de agua. Estas boyas estarán midiendo todo el tiempo que un vaciadero se encuentre operativo y desde que se produzca salida de agua al río y estarán transmitiendo datos en tiempo real, de forma que cualquier alteración pueda ser detectada en el mismo momento para imponer las medidas correctoras que sean precisas.

Una de las boyas servirá de blanco y será la referencia para determinar situaciones de alerta. Se colocará fuera de la zona de influencia del punto de salida de agua del vaciadero al río y, por cuestiones de seguridad, fuera de la canal de navegación. En el vaciadero Butano una localización lógica sería arriba de la Punta del Verde, hacia puerto Gelves, en zona cercana a la margen, donde no interfiera con la navegación al puerto deportivo. Las boyas de control se situarían cerca de la margen izquierda, aguas abajo a 250 y 500 m desde el punto de salida. Una representación de estaciones sería:



Ilustración 6. Propuesta de localización de boyas de medida en Butano. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Además, una vez a la semana en el entorno de los vaciaderos que se encuentren operativos se tomarán muestras de agua integradas en la columna para el análisis de

sólidos suspendidos, metales pesados, PAHs, TBTs e hidrocarburos totales. Cada día de campaña se tomará un blanco que servirá de referencia para comparar los valores obtenidos de las muestras.

10.2.2.3 Control del destino de las cargas en los tramos bajos

- **Actuación:** durante el dragado de los tramos bajos del río, Puntalete, Salinas, Sanlúcar y Broa se embarcará a bordo de la draga un vigilante ambiental que decidirá el destino de cada carga. Para ello, además del control visual de las cántaras realizará granulometrías de control. Dado que los ciclos pueden ser cortos, no dando lugar a obtener resultados a tiempo para decidir el destino, el criterio visual será determinante. No obstante, el vigilante realizará un mínimo de granulometrías por cada tramo durante el tiempo de embarque diario, de forma que se tenga trazabilidad del proceso.

10.2.2.4 Control de recursos pesqueros y marisqueros

- **Actuación:** antes del dragado de los tramos bajos, en concreto Puntalete, Salinas (localizados en la zona A de la Reserva de Pesca de la Desembocadura del Guadalquivir) y Broa (localizado en la zona B), si dichos tramos se dragan, se tomarán en las zonas A y B en 5 estaciones distribuidas representativamente 5 réplicas de sedimentos superficial con draga Van Veen. A estas muestras se les realizará el conteo de los moluscos bivalvos con talla comercial, teniendo en cuenta el listado contemplado en la Orden 22/02/18.



Ilustración 7. Propuesta de estaciones de control en las zonas A y B de la Reserva. Fuente: Elaboración propia, 2022.

10.2.3 Controles en las zonas de vertido (VM, márgenes de Doñana y playas)

10.2.3.1 En el vaciadero marino

- **Control del posicionamiento de la draga durante el vertido**

Actuaciones: el contratista deberá aportar a la asistencia técnica ambiental los partes de las descargas donde se indique el posicionamiento de la draga. Estas coordenadas serán representadas en un plano con los límites del vaciadero de forma que se tenga una representación gráfica del cumplimiento.

Periodicidad: control en cada descarga en el vaciadero marino.

- **Control geofísico de la zona**

Actuaciones: Se realizará una batimetría multihaz de la zona donde se haya vertido si se supera el volumen de vertido dictado por las DCMD, 250.000 m³, o a criterio de la APS. Sólo se sondeará la zona del vaciadero donde se hayan producido vertidos, estableciéndose un radio de influencia de 500 m alrededor de la envolvente que determinen los vertidos.

- **Control de la presencia de mamíferos marinos, quelonios y elasmobranquios**

Actuación: el vigilante ambiental a bordo durante el dragado de los tramos bajos, susceptibles de proporcionar cargas que se destinen al vaciadero marino autorizará la descarga siempre y cuando compruebe la no presencia de individuos de mamíferos marinos, quelonios o elasmobranquios en el radio de 500 m desde la posición de la draga. En caso de que haya presencia de algún individuo deberá garantizar esa distancia de seguridad.

- **Control de la calidad del agua**

Actuaciones: se realizarán perfiles con la sonda multiparámetro para medir los mismos parámetros que en el control de hidrológico de la zona de dragado. Las estaciones de medida no serán fijas ya que se distribuirán en función del punto donde se produzca el vertido. Se propone el seguimiento en tiempo real de la pluma de turbidez que genera el depósito. De esta forma se realizará una medida en el punto de vertido justo antes de la descarga que servirá como valor referencia o blanco. Una vez producida la descarga, se llevarán a cabo una serie de medidas sucesivas con el avance de la pluma. El equipo de campo determinará con un biplano la dirección y sentido de la corriente y se desplazará hacia donde avance la pluma para realizar las medidas dejando transcurrir el lapso que sea necesario para que la turbidez alcance dicho punto de control. Estas medidas se repetirán en el tiempo y en el espacio tantas veces como sea necesario hasta que se constate que los valores de turbidez son iguales a los medidos antes de la descarga (blanco). De esta manera se determinará tiempo y la distancia que permanece la pluma de turbidez en la columna de agua.

Actuaciones: Se tomarán muestras de sedimentos en 4 estaciones Van Veen localizadas dentro del vaciadero marino y una fuera (de control). a estas muestras se les hará el recuento de los recursos pesqueros de talla comercial. Antes del uso del vaciadero, la asistencia técnica ambiental obtendrá información del contratista de la parcela donde se realizará la descarga, entendiéndose que, dado que cada vez son menos cargas las que se depositan en el mar y la

extensión del vaciadero, tan sólo una parte reducida de su superficie recibirá el material. Si puede disponerse de esta información, las 4 estaciones se localizarán en la zona de influencia, cubriendo toda el área y equidistantes. En caso de que no se disponga de un área definida, la localización de las estaciones será la siguiente:



Ilustración 8. Propuesta de estaciones en el vaciadero marino. Fuente: Elaboración propia, 2022.

A estas muestras también se les harán los análisis DCMD y una taxonomía para conocer la riqueza de las biocenosis asociadas.

10.2.3.2 En playas y márgenes erosivos

- **Control de la evolución de las playas y márgenes de Doñana**

Actuación. deberá realizarse una topobatimetría antes del vertido y otras a su finalización para ver la evolución del depósito.

Durante los vertidos se realizarán grabaciones con dron, cuando sea posible y no esté prohibido por tratarse de zonas pobladas o militares.

10.2.4 Control arqueológico durante los dragado y operaciones de vertido

Actuación: como medida alternativa al embarque de un arqueólogo 24 horas, dado que en las vigilancias realizadas en dragados anteriores se ha visto que es muy limitado el control en las horas nocturnas y es muy poco eficiente la vigilancia durante el llenado de la cántara y vertido a vaciaderos, se propone el control de todas y cada una de las descargas mediante la colocación de filtros en la boca de salida de las tuberías de drenaje que expulsen directamente la mezcla a los recintos terrestres. En el filtro quedará depositado cualquier resto de interés que pueda extraerse, aunque, dado que se trata de dragados de mantenimiento no es previsible

que aparezcan elementos que no hayan aparecido en todas las campañas anteriores, decenas de ellas a fecha 2023.

La estructura del sistema propuesto es el siguiente:



Ilustración 9. Filtro de retención de materiales colocado en la boca de salida de la tubería.

Tras cada descarga se revisará la misma, por parte de un arqueólogo. En caso de que algún material haya quedado retenido en el filtro, se limpiará y depositarán los elementos en una caja que llevará una ficha con el número de la descarga, la zona de dragado, fecha de recogida, firma del trabajador que efectúa la recogida y un croquis de localización de las áreas y colocación de la tubería. Todos los restos serán examinados por el arqueólogo responsable de la obra.

11 NOTAS FINALES Y FIRMAS

El presente documento de síntesis del EsIA del proyecto de optimización de la navegación en la Eurovía E.60.02. Guadalquivir ha sido redactado por la UTE MCVALLNERA-SENER-TECNOAMBIENTE en el marco de la asistencia técnica de desarrollo y evaluación ambiental del citado proyecto, bajo la dirección de la Autoridad Portuaria de Sevilla. Los profesionales que han intervenido en la redacción del documento son:

Tabla 6. Autores del estudio de impacto ambiental

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI
Mercedes García Barroso	Lcda. CC Ambientales Dra. por Universidad de Huelva	48.939.452-Y

En Jerez de la Frontera, a 3 de marzo de 2023