



Directrices para la selección de lugares para el vertimiento de desechos y otras materias en el mar y para la elaboración de los planes de gestión y vigilancia conexos



**Convenio y Protocolo de Londres
Organización Marítima Internacional**

Abril de 2021



Fotografías de la cubierta:

Imagen izquierda:

*Tomada por la Autoridad Portuaria de Pilbara
(anteriormente Autoridad Portuaria de Port Hedland)*

Fecha: junio de 2012

Buque: Draga de succión por dragado en marcha Sebastiano Caboto

Empresa de dragado: Jan De Nul Group

Proyecto: Dragado de mantenimiento de Port Hedland, 2012 – Mantenimiento del actual canal de acceso, dársenas para maniobras en el puerto interior y puestos de atraque

Lugar de vertimiento: Lugar de evacuación India, en Port Hedland, Australia Occidental.

Imagen derecha:

Hundimiento deliberado del FV Westward frente a la costa de Nueva Inglaterra, noreste de Estados Unidos, en aguas del océano Atlántico. Fuente: USEPA

<https://www.epa.gov/ocean-dumping/disposal-vessels-sea>.



1. Reconocimientos:

Estas directrices fueron elaboradas por un Grupo de trabajo por correspondencia formado por miembros del Convenio y el Protocolo de Londres y de organizaciones observadoras oficiales.

El Grupo estuvo presidido por Suzanne Agius (Canadá) y Jemma Lonsdale (Reino Unido).

<i>Grupo de trabajo por correspondencia sobre la selección de lugares para vertimiento en relación con el Convenio y el Protocolo de Londres</i>	
<i>Copresidentes: Canadá y Reino Unido</i>	
<i>Miembros del Grupo de trabajo por correspondencia</i>	
<i>Canadá</i>	<i>Estados Unidos</i>
<i>Reino Unido</i>	<i>Italia</i>
<i>Sudáfrica</i>	<i>China</i>
<i>Japón</i>	<i>Nigeria</i>
<i>Greenpeace</i>	<i>Singapur</i>
<i>Países Bajos</i>	<i>ACOPS</i>
<i>Irlanda</i>	<i>Greenpeace International</i>
<i>República de Corea</i>	<i>ISA</i>
<i>Australia</i>	<i>IMarEST</i>
<i>México</i>	<i>WODA</i>

Se agradece a Environment and Climate Change Canada en particular por los fondos aportados para el consultor Craig Vogt Inc. para la elaboración de estas directrices.

Gracias también a la Oficina del Convenio y el Protocolo de Londres, en la Organización Marítima Internacional.



2. Prefacio

En el presente documento se facilitan directrices detalladas, paso por paso, para la selección de lugares para el vertimiento de desechos y otras materias en el mar y para la elaboración de planes para la gestión y vigilancia de esos lugares con el fin de ayudar a gestionarlos durante su utilización y posteriormente. Estas directrices abarcan específicamente los desechos y otras materias que se pueden considerar para verterlos en el mar, que se encuentran enumeradas en el Anexo 1 del Protocolo de Londres¹. Figuran entre ellas²:

1. - Materiales de dragado
2. - Fangos cloacales
3. - Desechos de pescado o materiales resultantes de las operaciones de elaboración del pescado
4. - Buques, plataformas u otras construcciones en el mar³
5. - Materiales geológicos inorgánicos inertes
6. - Materiales orgánicos de origen natural
7. - Objetos voluminosos constituidos principalmente por hierro, acero, hormigón y materiales igualmente no perjudiciales, cuyo impacto físico podría ser el motivo de preocupación.

Los países miembros del Protocolo de Londres y el Convenio de Londres han elaborado estas directrices generales y específicas para la evaluación de los desechos y otras materias anteriormente mencionados, que se pueden considerar para su vertimiento, con el objeto de ayudar a implantar ambos tratados a nivel nacional (sitio web del Protocolo y el Convenio de Londres). Las directrices describen procedimientos para la evaluación de desechos y otras materias que se considere verter en el mar, incluida la evaluación de alternativas al vertimiento, la fiscalización de la producción de desechos, la caracterización de los desechos, la selección de lugares para vertimiento, la evaluación de posibles efectos perjudiciales para el medio ambiente del vertimiento, procedimientos de expedición de permisos y vigilancia. Este documento, *Directrices para la selección de lugares para el vertimiento de desechos y otras materias en el mar y para la elaboración de los planes de gestión y vigilancia conexos*, trata con mayor detalle el tema incluido en las directrices generales y específicas relativas a la selección de los lugares de vertimiento y su gestión y vigilancia.

¹ Los procedimientos paso por paso de este documento de orientación también son aplicables al vertimiento en el mar de desechos y otras materias cubiertas por las prescripciones del Convenio de Londres.

² El Anexo 1 también incluye los flujos de dióxido de carbono resultantes de los procesos de captura de dióxido de carbono para su secuestro en formaciones geológicas del subfondo marino. Estos flujos de desecho no se incluyen en estas directrices debido a sus singulares características.

³ Estas orientaciones no abarcan la selección de lugares para la creación de arrecifes artificiales, materia que cubren las Directrices del Convenio y Protocolo de Londres/PNUMA sobre la colocación de arrecifes artificiales.



Nota importante para los lectores

Este documento recoge información general acerca de la selección de lugares de evacuación. El anexo B presenta información sobre la selección de los lugares de vertimiento de cada categoría de desechos o de otras materias del Protocolo de Londres señaladas supra y describe la forma en que, si es del caso, la selección del lugar de vertimiento y la gestión y vigilancia del lugar de vertimiento difieren de la forma en que se definen en el cuerpo principal de estas orientaciones

Las alteraciones del medio físico, los riesgos para la salud humana, los riesgos para los recursos ecológicos y marinos y el entorpecimiento de otros usos legítimos del mar son preocupaciones importantes que será necesario plantearse cuando se seleccione un nuevo lugar de vertimiento. Una vez confirmada la necesidad de hacer un vertimiento en el mar, será preciso caracterizar los desechos y sus componentes que se propone evacuar para establecer si son adecuados y aceptables para verterlos en el lugar seleccionado.

Este documento de orientación presenta un proceso iterativo de seis pasos para la selección de los lugares de vertimiento y la elaboración de los planes de gestión y vigilancia de tales lugares. Los seis pasos son los siguientes:

- .1 consideraciones preliminares
- .2 determinación de los lugares candidatos
- .3 caracterización física, química y biológica de los posibles lugares de vertimiento
- .4 evaluación de posibles efectos en los lugares candidatos con arreglo a las características del material que se piensa verter en el mar
- .5 comparación de los posibles efectos entre los diferentes lugares candidatos, y a continuación la selección final del lugar de vertimiento
- .6 preparación de un plan de gestión y vigilancia del lugar para indicar cómo se utilizará y gestionará durante un cierto periodo (por ejemplo, cinco años), transcurrido el cual se podrá volver a evaluar el plan

Estas directrices señalan la información y los datos que resultan importantes para determinar si las actividades de vertimiento en un lugar recientemente propuesto podrán ocasionar o no efectos inaceptables para el medio marino, la salud humana u otros usos del mar. Por lo general es necesario disponer de amplia información acerca de las características físicas, químicas y biológicas del lecho marino y de la columna de agua en el lugar de vertimiento y la zona circundante⁴.

⁴ De acuerdo con el párrafo 11 del Anexo 2 del Protocolo, la información necesaria para la selección de un lugar de vertimiento incluirá:

- .1 características físicas, químicas y biológicas de la columna de agua y del lecho marino;
- .2 los lugares de esparcimiento, valores y demás usos del mar en la zona de que se trate;
- .3 la evaluación de los flujos de componentes debidos a la evacuación en relación con los flujos existentes de sustancias en el medio marino; y
- .4 viabilidad económica y operacional.



Este documento de orientación se debería observar en la medida de lo posible con arreglo a la capacidad científica, técnica y económica de las Partes Contratantes (Objetivos del Protocolo (artículo 2)), aunque en algunos casos podrá ser necesario modificar consideraciones específicas en función de los desechos que se verterán, el grado de riesgo implícito y las dimensiones y complejidad del proyecto⁵.

⁵ Según consta en el párrafo 8 del Anexo 2 del Protocolo, en la caracterización de los desechos y sus componentes se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- .1 origen, cantidad total, forma y composición media;
- .2 propiedades: físicas, químicas, bioquímicas y biológicas;
- .3 toxicidad;
- .4 persistencia: física, química y biológica; y
- .5 acumulación y biotransformación en materiales o sedimentos biológicos.



Contenido

1. Reconocimientos:.....	3
2. Prefacio.....	4
3. Introducción	9
4. Selección de los lugares de vertimiento – los seis pasos	13
4.1. PASO 1: CONSIDERACIONES PRELIMINARES.....	14
A. ALTERNATIVAS AL VERTIMIENTO EN EL MAR.....	14
B. CARACTERÍSTICAS DE LOS DESECHOS U OTRAS MATERIAS QUE VAYAN A EVACUARSE.....	15
4.2. PASO 2: DETERMINACIÓN DE LOS LUGARES CANDIDATOS.....	16
A. ZONA DE VIABILIDAD DEL EMPLAZAMIENTO.....	16
B. MAPAS DE RESTRICCIONES: ¿DÓNDE HAY SITIOS ECOLÓGICAMENTE VULNERABLES EN LA ZONA DE VIABILIDAD DEL EMPLAZAMIENTO?.....	17
C. MAPAS DE RESTRICCIONES: ¿DÓNDE HAY SITIOS DE USOS POTENCIALMENTE INCOMPATIBLES EN LA ZONA DE VIABILIDAD DEL EMPLAZAMIENTO?	18
D. MAPAS DE RESTRICCIONES: ¿HAY ZONAS QUE PUEDEN SER ADECUADAS PARA VERTIMIENTO QUE PUEDAN CONSIDERARSE LUGARES DE VERTIMIENTO CANDIDATOS?.....	19
4.3. PASO 3: CARACTERIZACIÓN DE LOS LUGARES CANDIDATOS	22
A. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CADA LUGAR CANDIDATO?	22
B. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE CADA LUGAR? ..	23
C. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA COLUMNA DE AGUA	23
D. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LA COLUMNA DE AGUA	24
E. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SEDIMENTOS DEL FONDO MARINO.....	24
F. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LOS SEDIMENTOS DEL FONDO MARINO.....	24
G. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA COLUMNA DE AGUA Y EL BENTOS EN LOS LUGARES DE VERTIMIENTO Y EN ZONAS CIRCUNDANTES	25
H. CONTROL DE CALIDAD	26
I. CONSIDERACIÓN DE OTROS USOS DEL LUGAR CANDIDATO Y DE LAS ZONAS CIRCUNDANTES	26
4.4. PASO 4: EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS EN LOS LUGARES CANDIDATOS.....	27
A. ¿CUÁLES SON LOS EFECTOS FÍSICOS Y EN TÉRMINOS DE CALIDAD Y CANTIDAD DE LOS DESECHOS U OTRAS MATERIAS?.....	27
B. ¿LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA CAUSARÁ EFECTOS BIOLÓGICOS EN EL LUGAR CANDIDATO?.	30
C. ¿CUÁLES HIPÓTESIS DE IMPACTO SE DESPRENDEN DE LA INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN ACERCA DE LOS POSIBLES EFECTOS?	31
D. ¿CUÁL HIPÓTESIS DE IMPACTO NULO CABE ESTABLECER?.....	33
E. ¿EL VERTIMIENTO EN UN LUGAR PRODUCIRÁ EFECTOS ACUMULATIVOS?	33
F. IDONEIDAD DE LA INFORMACIÓN	34
4.5. PASO 5: COMPARACIÓN DE LOS LUGARES CANDIDATOS Y SELECCIÓN DEL LUGAR	34
4.6. PASO 6: PREPARACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN Y VIGILANCIA DEL LUGAR.....	37
ANEXOS.....	40



ANEXO A: GUÍA DE REFERENCIA RÁPIDA BASADA EN LA SELECCIÓN DEL LUGAR DE VERTIMIENTO DE MATERIAL DE DRAGADO	41
ANEXO B: SELECCIÓN DEL LUGAR PARA EL VERTIMIENTO DE DESECHOS Y OTROS MATERIALES INDICADOS EN EL ANEXO I DEL PROTOCOLO DE LONDRES DISTINTOS DEL MATERIAL DE DRAGADO..	49
ANEXO B-1: MATERIAL DE DRAGADO	50
SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE MATERIAL DE DRAGADO EN EL MAR	50
ANEXO B-2: DESECHOS DE PESCADO O MATERIAL RESULTANTE DE LAS OPERACIONES DE ELABORACIÓN DEL PESCADO.....	52
SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE DESECHOS DE PESCADO EN EL MAR	53
ANEXO B-3: BUQUES	56
SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL HUNDIMIENTO DE BUQUES EN EL MAR	56
ANEXO B-4: PLATAFORMAS U OTRAS CONSTRUCCIONES EN EL MAR.....	60
SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE PLATAFORMAS U OTRAS CONSTRUCCIONES EN EL MAR	61
ANEXO B-5: MATERIALES GEOLÓGICOS INORGÁNICOS INERTES	65
SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE MATERIAL GEOLÓGICO INORGÁNICO INERTE EN EL MAR	66
ANEXO B-6: MATERIALES ORGÁNICOS DE ORIGEN NATURAL	68
SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE MATERIALES ORGÁNICOS DE ORIGEN NATURAL EN EL MAR.....	68
ANEXO B-7: OBJETOS VOLUMINOSOS.....	71
SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE OBJETOS VOLUMINOSOS EN EL MAR	71
ANEXO B-8: FANGOS CLOACALES.....	73
SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE FANGOS CLOACALES EN EL MAR.	73
ANEXO C: ESTUDIOS DE CASOS QUE ILUSTRAN LA CONSIDERACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS EN LA SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES DE VERTIMIENTO EN EL MAR.....	76
ANEXO D: ESTUDIOS DE CASOS PARA DEMOSTRAR LA SELECCIÓN DE LUGARES DE VERTIMIENTO DE MATERIAL DE DRAGADO EN EL MAR.....	80
ANEXO E: GLOSARIO DE TÉRMINOS SOBRE LA SELECCIÓN DE LUGARES	91
ANEXO F: REFERENCIAS	95



3. Introducción

El presente documento tiene por objeto suministrar directrices para la selección de lugares para el vertimiento de desechos y otras materias en el mar y para la preparación de los planes de gestión y vigilancia de tales lugares.

Este documento se basa en la evaluación de desechos y en las prescripciones sobre vertimiento del Protocolo de Londres y ha sido elaborado por Partes en el Protocolo de Londres y en el Convenio de Londres, que son los principales tratados internacionales para la protección de los mares del mundo contra la contaminación causada por los vertimientos. Ambos tratados son gestionados bajo la tutela de la Organización Marítima Internacional, un organismo especializado de las Naciones Unidas.

Las directrices generales y específicas para la evaluación de desechos u otras materias (en su conjunto conocidas también como Directrices para la evaluación de desechos, o WAG, por sus siglas en inglés) están incorporadas en el Protocolo de Londres y el Convenio de Londres. Estas directrices proporcionan procedimientos sólidos para la evaluación y la gestión de desechos que se propone verter en el mar (véase el recuadro 1) y para la selección de lugares de vertimiento. En este documento se tratan con mayor detalle las orientaciones de las directrices de evaluación generales y específicas para la selección y la gestión de los vertederos.

Recuadro 1: Elementos fundamentales de las directrices generales y específicas para la evaluación de desechos del Protocolo y el Convenio de Londres

- *General - ¿Hay algún modo de reducir o eliminar los vertimientos en el mar de desechos y otras materias?*
- *Fiscalización de la producción de desechos - ¿Qué podría hacerse para reducir o prevenir la producción de desechos?*
- *Examen de las opciones de gestión de los desechos: ¿Cuáles son las alternativas a los vertimientos en el mar?*
- *Propiedades químicas, físicas y biológicas: ¿Cuáles son las características de los desechos?*
- *Lista de criterios de actuación: ¿Causarán los desechos efectos perjudiciales inaceptables en el lugar de vertimiento?*
- *Selección del lugar de vertimiento: ¿Dónde hay lugares de vertimiento en el mar aceptables? ¿Se precisan medidas operacionales o de gestión para paliar los impactos adversos en el lugar de vertimiento?*
- *Evaluación de los posibles impactos (hipótesis de impacto): ¿Cuáles son los posibles impactos en el lugar de vertimiento?*
- *Los permisos y sus condiciones: ¿Qué condiciones deberían incluirse en los permisos?*
- *Vigilancia: ¿Qué actividades son necesarias para la vigilancia del cumplimiento y la vigilancia del lugar?*

Las directrices generales y específicas para la evaluación constituyen un mecanismo de guía para las autoridades nacionales a la hora de evaluar las solicitudes para el vertimiento de desechos de conformidad con las disposiciones del Protocolo de Londres y, cuando sea



aplicable, del Convenio de Londres. Su objetivo es ayudar a personas u organizaciones, como reguladores, autoridades portuarias u otras entidades interesadas, dotándolas de herramientas para que desarrollen gradualmente un sistema de evaluación, gestión y concesión de permisos para desechos u otras materias cuyo vertimiento en el mar se considere. La utilización de las directrices generales o específicas por las autoridades nacionales complementa, pero no sustituye, las prescripciones que figuran en el Anexo 2 del Protocolo de Londres y, cuando proceda, en el Convenio de Londres.

El Protocolo de Londres sigue un criterio en virtud del cual se prohíbe el vertimiento de desechos u otras materias, excepto cuando se trate de los materiales específicamente enumerados en el Anexo 1, y en el contexto del Protocolo este documento se aplicaría a los materiales indicados en dicho Anexo. El Convenio de Londres prohíbe el vertimiento de ciertos desechos u otras materias que se indican en el mismo, y en el contexto del Convenio las presentes directrices se aplicarían a los desechos cuyo vertimiento en el mar no está prohibido indicados en los anexos del Convenio. La aplicación de las presentes directrices en el marco del Convenio de Londres no debería verse como un medio para volver a considerar el vertimiento de desechos u otras materias en contravención del Anexo I del Convenio.

Este documento de orientación es aplicable a la selección del lugar de vertimiento para siete de las ocho categorías de desechos incluidas en el Anexo 1 del Protocolo de Londres. La octava categoría de desechos, los flujos de dióxido de carbono resultantes de los procesos de captura de dióxido de carbono para su secuestro en formaciones geológicas del subfondo marino, no se incluye en estas directrices debido a sus singulares características. Las siete categorías de desechos incluidas en este documento son:

1. Materiales de dragado
2. Fangos cloacales
3. Desechos de pescado o materiales resultantes de las operaciones de elaboración del pescado
4. Buques y plataformas u otras construcciones en el mar
5. Materiales geológicos inorgánicos inertes
6. Materiales orgánicos de origen natural
7. Objetos voluminosos constituidos principalmente por hierro, acero, hormigón y materiales igualmente no perjudiciales, cuyo impacto físico en el mar podría ser el motivo de preocupación.

Este documento de orientación presenta un proceso iterativo de seis pasos para la selección de los lugares de vertimiento y la elaboración de planes de gestión y vigilancia, incluidos criterios en cada paso para recoger la información necesaria para completar ese paso de los procedimientos. Es importante observar que este documento de orientación, si bien concebido para ser tan general como sea posible, se basa en su mayor parte en la experiencia con la evacuación de material de dragado (véase el recuadro 2). Por razones de contexto, el anexo B1 facilita información acerca de material de dragado y un enlace a directrices específicas elaboradas para la evaluación de material de dragado para evacuación en el mar.



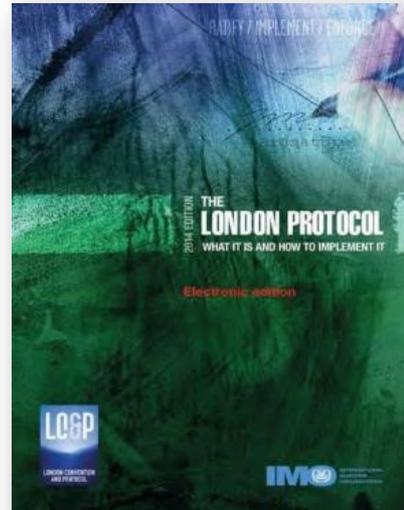
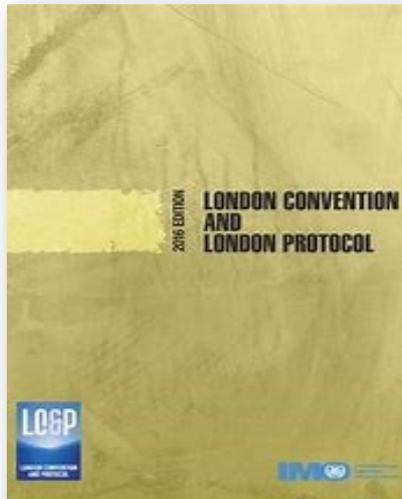


Recuadro 2: Nota importante

En el cuerpo de este documento se facilitan orientaciones generales acerca de la selección, la gestión y la vigilancia del lugar con respecto a siete de los ocho desechos y otras materias enumerados en el Anexo 1 del Protocolo de Londres que se podrán considerar para verterlos en el mar. No se suministran aquí orientaciones para la selección del lugar para el secuestro en el subfondo marino de flujos de dióxido de carbono en estructuras geológicas del subfondo marino.

La inmensa mayoría de la materia vertida en el mar, por volumen, corresponde a material de dragado, según informan al LP y al LC las Partes Contratantes. Por esta razón, la información disponible sobre la selección del lugar de vertimiento guarda relación mayormente con el vertimiento en el mar de dicho material. La selección de los lugares de vertimiento para material de dragado conlleva una evaluación exhaustiva de sus posibles efectos en el medio marino y en la salud humana. El vertimiento de este material en el mar puede tener repercusiones en la salud humana y en la estructura y la dinámica del ecosistema marino, lo cual incluye la sensibilidad de las especies, poblaciones, comunidades, hábitats y procesos, las actividades de esparcimiento y otros usos legítimos del mar. El cuerpo de este documento de orientación, si bien se ha concebido para que sea tan general como sea posible, a menudo se basa en los procesos de evaluación exhaustivos que se han preparado para la selección de lugares de vertimiento de material de dragado y para la elaboración de planes de gestión y vigilancia de lugares para material de dragado.

En el anexo B se suministran orientaciones acerca de la forma en que la selección de lugares de vertimiento de las siete categorías del Protocolo de Londres de desechos u otras materias examinadas en este documento difiere de las orientaciones generales para la selección de dichos lugares suministradas en este documento. De igual modo, en el anexo B se explica la forma en que las orientaciones generales sobre la elaboración de planes de gestión y vigilancia de los lugares de vertimiento difieren en tales lugares para cada una de las categorías de desechos y otras materias.



Este documento de orientación también contiene una guía de referencia basada en la selección de lugares de vertimiento de material de dragado acompañada de listas de comprobación y herramientas para ayudar a seleccionar el lugar de vertimiento (anexo A) y a elaborar los planes de gestión y vigilancia del lugar (sección IV, paso 6). Además, se incluyen aquí estudios de casos acerca de la selección de lugares de vertimiento de material de dragado (anexo D).

Se remite al lector al sitio web del Protocolo y el Convenio de Londres para obtener información adicional acerca de las disposiciones de los tratados y el material de orientación disponible: <http://www.imo.org/ourwork/environment/lclp/pages/default.aspx>.



4. Selección de los lugares de vertimiento – los seis pasos

El Protocolo y el Convenio de Londres se esfuerzan por prevenir la contaminación del mar y proteger el medio marino mediante el control del vertimiento de desechos y otras materias en el mar a través de la aplicación de las directrices generales y específicas sobre la evaluación de desechos, uno de cuyos elementos es la selección de un lugar de vertimiento adecuado. Tal como se describe en la sección III, este documento facilita orientaciones generales basadas primordialmente en información acerca de la selección del lugar para la evacuación en el mar de material de dragado. En el Anexo I se suministra información más específica acerca de la selección de los lugares y la elaboración de planes de gestión y vigilancia de los lugares para siete categorías de desechos del Protocolo de Londres.

Cuando no es factible utilizar un lugar de vertimiento existente (por ejemplo, si no existe ninguno, si los existentes no son adecuados para los desechos que se propone verter en el mar o si otras cuestiones específicas del lugar excluyen la selección de lugares existentes), se deberían determinar y caracterizar nuevos lugares candidatos. Los lugares de vertimiento se deberían seleccionar con el fin de minimizar sus efectos en el medio marino, incluido el entorpecimiento de otros usos del mar. Los seis pasos fundamentales para la selección del lugar de vertimiento y la preparación de un plan de gestión y vigilancia del lugar se muestran en el recuadro 3.

Recuadro 3: Proceso de selección del lugar de vertimiento
PASO 1: Consideraciones preliminares
PASO 2: Determinación de los lugares candidatos
PASO 3: Caracterización de los lugares candidatos
PASO 4: Evaluación de posibles efectos en los lugares candidatos
PASO 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del
PASO 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

En el anexo B se presenta información acerca de la selección del lugar para el vertimiento de desechos y otras materias indicados en el Anexo 1 del Protocolo de Londres. Se procura describir la forma en que la selección del lugar y la elaboración de planes de gestión y vigilancia del lugar para cada desecho del Anexo 1 difieren de la forma en que se plantean en los seis pasos para la selección general del lugar que figuran en el cuerpo principal del presente informe.



4.1. PASO 1: CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Paso 1: Consideraciones preliminares previas a la selección del lugar de vertimiento

A. ¿Hay alternativas al vertimiento en el mar?

- ¿La fiscalización de la producción de desechos ofrece oportunidades para prevenir la producción de desechos en su fuente?
- Habida cuenta de las características de los desechos, ¿hay oportunidades para su uso provechoso que sean viables y económicamente factibles?

B. ¿Cuáles son las características de los desechos o de otras materias? *

- Tamaño, cantidades o volumen del material de desecho
- Parámetros físicos (por ejemplo, flotabilidad y tamaño del grano)
- Características químicas (tipo de desecho y composición y niveles de contaminantes)
- De ser necesario, la toxicidad de los desechos y el potencial de persistencia o bioacumulación

* En ciertos casos, las autoridades nacionales podrán decidirse por un lugar de vertimiento antes de que se hayan propuesto los desechos específicos que se van a verter. De ser así, es necesario conocer las características de un tipo representativo de los desechos.

A. ALTERNATIVAS AL VERTIMIENTO EN EL MAR

Algunos desechos y otras materias pueden ser recursos valiosos. En tales casos convendría examinar las oportunidades que existen de dedicarlos a un uso alternativo antes de decidir verterlos en el mar. Por ejemplo, entre otros usos del material de dragado se cuentan la retención de sedimentos limpios en procesos y ciclos de sedimentación naturales que sustentan a los sistemas acuáticos, estuarinos y marinos, restauración y fomento de hábitats, sustento de playas, estabilización y protección de la costa, recubrimiento de sedimentos contaminados antiguos, rellenos para construcción y recubrimientos modificados de terraplenado.

Tal como se muestra en el recuadro del paso 1, antes de seleccionar un lugar para una actividad de vertimiento propuesta, las alternativas al vertimiento en el mar deberían incluir un examen adecuado de las opciones de gestión de los desechos. Quienes soliciten un permiso, o, en algunos casos, la autoridad nacional, deben determinar si hay oportunidades para la prevención y reducción de la producción de desechos (véase el Anexo 2 del Protocolo de Londres, Fiscalización de la producción de desechos) y considerar el grado de importancia de cada una de las opciones de la gestión de desechos para determinar, en orden prioritario, las alternativas al vertimiento en el mar (por ejemplo, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento de los desechos) (véase el Anexo 2 del Protocolo de Londres, Examen de las opciones de gestión de desechos).

En los casos en que el solicitante del permiso procederá a evaluar las opciones de gestión de desechos teniendo en cuenta el orden prioritario de la gestión de desechos y determine en función de su importancia las alternativas al vertimiento en el mar, debería presentar



la evaluación a la autoridad nacional para que la examine. Si se decide que el vertimiento en el mar es la opción de gestión adecuada, sería necesario determinar y caracterizar uno o más posibles lugares de vertimiento (candidatos) para ayudar a seleccionar el mejor entre ellos (véase el paso 2). Se considera que las alteraciones del medio físico, los riesgos para las pesquerías y la salud humana, la depreciación de los recursos marinos y el entorpecimiento de otros usos legítimos del mar son (entre otras) preocupaciones principales. Con el fin de limitar los posibles efectos del vertimiento, podrá considerarse que los lugares de vertimiento existentes que han sido seleccionados para desechos específicos son útiles para asegurarse de que cualquier efecto del vertimiento se limite a un espacio determinado.

B. CARACTERÍSTICAS DE LOS DESECHOS U OTRAS MATERIAS QUE VAYAN A EVACUARSE

Por otra parte, antes de seleccionar el lugar de vertimiento, se deberían determinar las características de los desechos o de otras materias mediante las correspondientes pruebas físicas, químicas y/o biológicas (toxicidad aguda y crónica) (véase el recuadro del paso 1). Ello, no obstante, algunas autoridades nacionales seleccionan los lugares con base en supuestos acerca de proyectos propuestos y las características de los desechos, en lugar de valerse de datos sobre proyectos específicos o de información específica acerca de los desechos que se propone verter. En tales casos, es necesario conocer detalladamente las características del tipo o tipos representativos de los desechos que se van a verter para poder sopesar las alternativas a la evacuación y evaluar sus posibles efectos en el medio ambiente y la salud humana.

Una vez conocidas las características de los desechos o de otras materias, quizá sea necesario aplicar ciertas medidas de gestión (por ejemplo, crear una zona de separación en torno a los lugares de vertimiento) con el fin de reducir los posibles efectos en zonas vulnerables circundantes. Además, también es posible abordar la exposición a los desechos vertidos y los riesgos inherentes del vertimiento valiéndose de controles operacionales y técnicos. Entre los controles operacionales para hacer frente a los posibles efectos figuran los siguientes:

- Hora, régimen de descarga y ubicación del vertimiento
- Cantidad de materiales vertidos y frecuencia del vertimiento
- Profundidad de la descarga
- Descarga por remolque para aumentar el mezclado de las materias
- Vertimiento de capas delgadas de un material (por ejemplo, material de dragado)

Los controles técnicos pueden utilizarse para hacer frente a los posibles efectos del vertimiento de desechos o de otros materiales. Por lo que se refiere al material de dragado, tales controles pueden incluir:

- Difusores sumergidos
- Tubos para hormigonado bajo el agua
- Confinamiento lateral



- Vertimiento confinado con recubrimiento⁶

4.2 PASO 2: DETERMINACIÓN DE LOS LUGARES CANDIDATOS

PASO 2: Determinación de los lugares candidatos

Determinar la zona de viabilidad del emplazamiento

Utilizar mapas de restricciones para determinar las ubicaciones candidatas

¿Dónde hay sitios ecológicamente vulnerables?

¿Dónde hay sitios de usos incompatibles?

¿Hay zonas que podrán ser adecuadas para vertimiento que puedan considerarse como lugares de vertimiento candidatos?

A. ZONA DE VIABILIDAD DEL EMPLAZAMIENTO

Los lugares de vertimiento deberían estar ubicados en zonas en que el vertimiento en el mar de desechos y otras materias no tenga repercusiones inaceptables en el medio ambiente ni en otros usos del mar. Con el fin de ubicar de manera eficaz estos lugares en zonas potencialmente aceptables, inicialmente deberían considerarse los factores relacionados con la viabilidad operacional del uso de un lugar.

La *zona de viabilidad del emplazamiento* estará situada dentro de un radio viable desde la fuente de los desechos, en el punto de su generación y/o en el sitio en que los desechos se embarcarían en un buque, aeronave u otra estructura en el mar, y se determinará teniendo en cuenta factores tales como:

- Restricciones meteorológicas estacionales y el método de transporte y de vertimiento, o el equipo que se utilizará
- Restricciones a la navegación
- Costos operacionales y del transporte al lugar
- Límites políticos
- Viabilidad de la vigilancia y la supervisión

Si todos los lugares candidatos situados en la zona de viabilidad del emplazamiento tuvieran repercusiones inaceptables se deberían considerar otros lugares candidatos. Por ejemplo, se deberían considerar lugares situados a distancias mayores cuando los lugares próximos a la costa fueran inaceptables (que tuvieran repercusiones

⁶ Es posible valerse de la contención en el fondo marino como medida de gestión mediante el uso de células de la evacuación aislada (es decir, la colocación en depresiones de fondo natural, antiguos sitios de préstamo de tierra, fosas subacuáticas construidas o detrás de bermas sumergidas en el fondo del mar para recibir desechos con recubrimientos modificados para confinarlos). Sin embargo, el vertimiento confinado puede resultar costoso, requiere conocimientos técnicos y puede plantear considerables riesgos ambientales. Por tanto, el estudio del sitio, del recubrimiento y de los materiales contaminados que se van a recubrir deberían efectuarse con un alto grado de certeza para poder garantizar la estabilidad a largo plazo del material vertido. Véase *Guidance for Subaqueous Dredged Material Capping* (Orientaciones para el recubrimiento de material de dragado submarino), de Michael R. Palermo, James E. Clausner, Marian P. Rollings, Gregory L. Williams, Tommy E. Myers, Thomas J. Fredette y Robert E. Randall; Cuerpo de ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Technical Report DOER-1. Junio de 1998.



inaceptables) o si otros lugares candidatos ofrecieran ventajas ambientales o una menor repercusión ambiental con un aumento razonable de los costos.

Cuando las condiciones estacionales (por ejemplo, el tiempo, el estado de la mar y momentos oportunos desde el punto de vista ambiental) limiten el programa de la puesta en práctica de las operaciones de vertimiento, las consideraciones prácticas (operacionales) podrán repercutir (por ejemplo, reducir) en las distancias propuestas entre el lugar de embarque de los desechos y el lugar candidato para el vertimiento. Por razones de seguridad y otros factores, algunas gabarras y dragas con cantera de navegación marítima, por ejemplo, tienen un radio de acción limitado para el transporte de material de dragado.

B. MAPAS DE RESTRICCIONES: ¿DÓNDE HAY SITIOS ECOLÓGICAMENTE VULNERABLES EN LA ZONA DE VIABILIDAD DEL EMPLAZAMIENTO?

El uso de mapas de restricciones conlleva la determinación de zonas ecológicamente vulnerables y de usos potencialmente incompatibles en la zona de viabilidad del emplazamiento. En algunos casos, la autoridad nacional determinará esta zona y trazará mapas de restricciones. En otros, una vez establecida la zona de viabilidad del emplazamiento, los solicitantes de permisos podrán trazar estos mapas previa consulta con la autoridad nacional, otras entidades nacionales o de gobiernos locales, comunidades autóctonas y otras partes interesadas, según corresponda. En las figuras 2 y 3 se facilitan ejemplos del trazado de mapas de restricciones en el emplazamiento de los lugares de vertimiento candidatos.

El lector encontrará ejemplos del trazado de mapas de restricciones en informes preparados por el Reino Unido para dos lugares de vertimiento: el vertedero de material de dragado de Plymouth y el vertedero de material de dragado de South-West (UK 2016 y UK 2017), y por Estados Unidos para tres lugares de vertimiento situados frente a la costa de Oregón: el vertedero Yaquina North Ocean, el vertedero Yaquina South Ocean y el vertedero de material de dragado Rogue River Ocean (EPA 2012 y EPA 2008).

Las zonas ecológicamente vulnerables son aquellas en que los recursos naturales podrán sufrir los efectos perjudiciales del vertimiento en el mar, por ejemplo:

- Zonas comerciales, de recreo o de pesca de subsistencia o hábitats de mariscos
- Lugares de reproducción, desove, criaderos, hábitats de refugio y zonas de alimentación de especies en riesgo, en peligro y en peligro de extinción, especies de interés ecológico, comercial o recreativo y sus presas
- Rutas migratorias de peces de aleta, ballenas y otros mamíferos marinos
- Zonas que sustentan avifauna marina en época de anidación, incluidas colonias de aves de mar
- Zonas que sustentan avifauna marina en época de muda, invernada y de encuentro previo a la migración
- Zonas en las proximidades de lugares de importancia científica o biológica especial, como santuarios marinos y reservas marinas



La preocupación en torno a la ubicación de un lugar de vertimiento probablemente se centrará en las especies de importancia local y en los hábitats o características ambientales excepcionales que garantizan su continua viabilidad. Se deberían determinar los hábitats ecológicamente vulnerables próximos a lugares candidatos, como las zonas de abundante vegetación acuática sumergida o afloramientos rocosos. Se deberían determinar además los hábitats cercanos a la costa, incluidas zonas pantanosas, humedales, macizos de algas marinas y los lugares que son hábitats importantes para especies sensibles en fase juvenil o adulta. Estas características se deberían determinar y resaltar con transparencias en un mapa en la zona de viabilidad del emplazamiento, que además debería mostrar la ruta o rutas de tránsito hacia los lugares de vertimiento candidatos.

C. MAPAS DE RESTRICCIONES: ¿DÓNDE HAY SITIOS DE USOS POTENCIALMENTE INCOMPATIBLES EN LA ZONA DE VIABILIDAD DEL EMPLAZAMIENTO?

Los usos potencialmente incompatibles también se deberían determinar y resaltar con transparencias en el mapa de restricciones en la zona de viabilidad del emplazamiento. Se debería consultar a las autoridades nacionales competentes, otras entidades subnacionales y locales, comunidades autóctonas y partes interesadas, según corresponda, para establecer la importancia y las posibles implicaciones de "otros usos" si un lugar de vertimiento estuviera situado en una zona de dichos usos. Los usos y zonas potencialmente incompatibles podrán incluir, entre otros:

- Usos culturales y de subsistencia de comunidades autóctonas en las proximidades de los lugares de vertimiento candidatos;
- Elementos naturales o de otro tipo de importancia histórica o cultural (por ejemplo, naufragios), restos arqueológicos y zonas de gran valor estético o ambiental (por ejemplo, arrecifes coralinos);
- Zonas con características de riesgo, como vertederos de municiones y/o agentes de guerra química;
- Naufragios peligrosos;
- Playas, deportes acuáticos y otras actividades de recreación;
- Prospecciones mineras, prospección y explotación de petróleo y gas;
- Sitios que se utilizan o que podrían utilizarse para la generación de energía en el mar (por ejemplo, olas, mareas y parques eólicos);
- Usos tecnológicos del fondo del mar, incluidas la minería, las tuberías, las estructuras de toma/descarga de agua, las estructuras de refrigeración y desalinización, las instalaciones de intercambio térmico a grandes profundidades del mar y cables submarinos;
- Vías de navegación;
- Zonas de entrenamiento y exclusión militares (por ejemplo, posible presencia de municiones explosivas sin explotar);
- Extracción de minerales;



- Sitios de acuicultura;
- Uso público del litoral;
- Pesquerías de uso comercial, recreativo o utilizadas por comunidades autóctonas;
- Zonas de importancia científica especial; y
- Lugares importantes para el turismo o la economía local, como centros de buceo recreativo o instalaciones para la contemplación de vistas panorámicas.

Se debería considerar si los usos potencialmente incompatibles en lugares candidatos se podrían atenuar con la aplicación de medidas de gestión. Se debería considerar también la presencia en zonas circundantes de lugares de importancia histórica o cultural (por ejemplo, naufragios y sitios arqueológicos) que podrían sufrir los efectos del vertimiento en un sitio en particular. Además, una vez que se disponga de los necesarios datos iniciales físicos, químicos y biológicos, se debería evaluar la necesidad de entablar más consultas con dependencias estatales, comunidades autóctonas y partes interesadas.

D. MAPAS DE RESTRICCIONES: ¿HAY ZONAS QUE PUEDEN SER ADECUADAS PARA VERTIMIENTO QUE PUEDAN CONSIDERARSE LUGARES DE VERTIMIENTO CANDIDATOS?

Una vez terminado el trazado de mapas de restricciones y ya indicadas en un mapa de la zona de viabilidad del emplazamiento las zonas ecológicamente vulnerables y las zonas de usos incompatibles, las zonas disponibles para lugares de vertimiento candidatos deberían ser más aparentes (véanse las figuras 2 y 3).

Una consideración inicial podrá ser determinar si los lugares candidatos son dispersivos o no dispersivos. Los lugares no dispersivos por lo general están vinculados al transporte en pequeña escala de materiales desde el lugar candidato después de la evacuación; es decir, se espera que los desechos vertidos permanezcan sobre todo en el espacio predeterminado que ocupa el lugar de vertimiento. Los lugares no dispersivos suelen tener corrientes de poca velocidad y están situados en zonas en que los sedimentos tienden a acumularse de forma natural, excepto cuando se trata de ciertos desechos, tales como la arcilla glacial, que es tan fina que es probable que se disperse incluso en lo que se define más abajo como un lugar no dispersivo. Al contrario, los lugares dispersivos guardan relación con el transporte de materiales desde el lugar, y se espera que todo o parte del material vertido se desplace y salga del espacio que ocupa el lugar de vertimiento. Dependiendo de la categoría del desecho, los lugares dispersivos se podrán seleccionar para evitar los efectos que podrían producirse si el material permaneciera en un lugar (por ejemplo, la creación de peligros para la navegación) o para aprovechar los procesos naturales (por ejemplo, el desplazamiento natural de los sedimentos desde un vertedero hasta una zona carente de sedimentos o el consumo biológico de desechos). Cuando se seleccione un lugar para dispersar material, se deberían considerar los aspectos siguientes:

- El lugar debería encontrarse en zonas de fuertes corrientes (por ejemplo, velocidad promedio de las corrientes > 25 cm/seg), que tienden a aumentar al máximo la dispersión).



- El lugar debería encontrarse a una determinada distancia de las costas y de zonas de uso humano, medida desde el borde de la zona de vertimiento (por ejemplo, una milla marina).
- El lugar debería estar ubicado de manera que el destino final del material dispersado no tenga un efecto perjudicial considerable en recursos naturales ni zonas ecológicamente vulnerables.

Quizá sea necesario disponer de información adicional para determinar si los lugares candidatos son:

- Lo suficientemente grandes (es decir, de capacidad suficiente) para poder contar con que el grueso del material allí vertido permanezca dentro de sus límites o dentro de una zona de impacto prevista para asegurarse de que se reduzca al mínimo la superficie afectada por la evacuación (Nota: esta recomendación no sería aplicable a lugares de vertimiento que hayan sido seleccionados por sus características de dispersión);
- Lo suficientemente profundos para que la formación de montículos o la altura de los desechos u otros materiales no presenten riesgos para la navegación;
- Lo suficientemente grandes para aceptar los volúmenes de vertimiento previstos, de manera que pueda seguir utilizándose durante muchos años; y
- Lo suficientemente pequeños para asegurarse de que puedan preverse y solucionarse los efectos en el medio ambiente y de que en el futuro puedan someterse a vigilancia.

Cuando se seleccione la ubicación de los lugares de vertimiento, se debería considerar la posibilidad de aprovechar los procesos naturales de desplazamiento de los sedimentos en lugares dispersivos, debido a las ventajas en potencia que ofrecen estos lugares para el desplazamiento de los sedimentos hacia zonas carentes de ellos.

Cuando se seleccionen lugares situados a grandes profundidades, se deberían tener en cuenta y prever el posible aumento del costo y la complejidad logística de la vigilancia.

Durante la selección de los lugares candidatos se debería consultar a las correspondientes dependencias nacionales, subnacionales y de gobiernos locales, comunidades autóctonas y partes interesadas, según corresponda y sea necesario para confirmar que el uso de un lugar o lugares candidatos es viable antes de seguir efectuando estudios o recogiendo datos.

Si no se puede encontrar un lugar de vertimiento candidato adecuado en la zona inicial de viabilidad del emplazamiento, cabe ampliar el área de búsqueda de la región geográfica que se está considerando o desarrollar otras opciones de gestión de desechos sin relación con el mar.



Figura 2: Identificación de la zona de viabilidad del emplazamiento y restricciones a la ubicación de un lugar de vertimiento de material de dragado en Guam (Weston 2009)

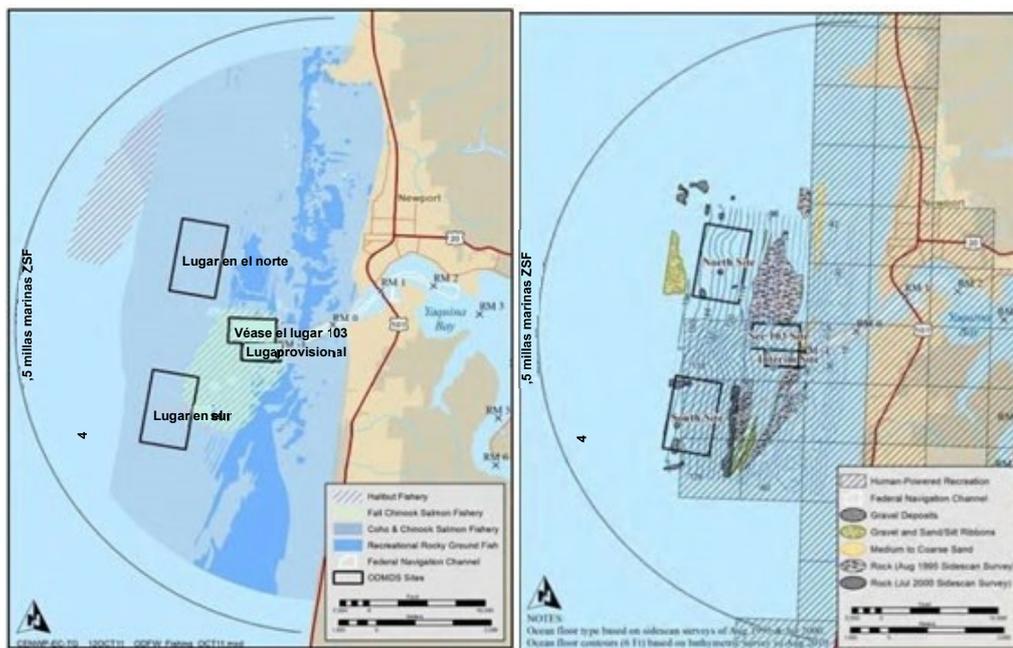


Figura 3: Ejemplo de mapas de restricciones en la zona de viabilidad del emplazamiento para determinar lugares de vertimiento candidatos de material de dragado. El mapa de la izquierda muestra los lugares candidatos (norte y sur) y zonas de pesca recreativa y el mapa de la derecha muestra las zonas utilizadas para actividades de recreación no motorizadas (por ejemplo, la práctica del kayak, surf, natación, buceo de superficie y submarinismo), y además el tipo de sedimento (U.S. EPA 2012).



4.3 PASO 3: CARACTERIZACIÓN DE LOS LUGARES CANDIDATOS

PASO 3

Caracterización de los lugares candidatos

- ¿Cuáles son las características generales de cada lugar candidato?
- ¿Cuáles son las características físicas, químicas y biológicas de cada lugar?
- ¿Cuáles son los otros usos de los lugares y de las zonas cercanas?
- ¿La información acerca de cada lugar candidato es adecuada para caracterizarlo?

Una vez trazados los mapas de restricciones y determinados los lugares candidatos tras las consultas pertinentes con las dependencias nacionales, subnacionales y de gobiernos locales, comunidades autóctonas y partes interesadas, será necesario hacer una descripción detallada de las características físicas, químicas y biológicas de cada lugar. Como parte de esta tarea, se debería recoger información sobre el uso en el pasado del lugar y de la zona circundante.

Se recomienda vivamente hacer estudios de referencia de las características físicas, químicas y biológicas de los lugares candidatos. Estos estudios no solo proporcionan una base para la selección de un lugar, sino que además sirven como punto de comparación de los resultados de estudios posteriores al vertimiento para determinar si los efectos del vertimiento fueron los previstos. De hecho, puede ser muy difícil interpretar los resultados de estudios posteriores al vertimiento sin establecer puntos de referencia para cotejarlos. En los casos en que el solicitante vaya a realizar los estudios de referencia, podrá presentar a la autoridad nacional planes de muestreo y análisis sirviéndose de técnicas adecuadas para que los revise antes de efectuar los estudios de referencia (véase el paso 5).

A. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE CADA LUGAR CANDIDATO?

La información general que se tendrá en cuenta acerca de cada lugar candidato incluye:

- Actividades de vertimiento en el pasado en el lugar o en sus proximidades;
- Usos presentes y pasados, o actividades en el lugar o en sus proximidades, que puedan repercutir en la calidad del sedimento (incluidos derrames recientes o anteriores);
- Características o actividades del lugar que puedan afectar al movimiento de sedimentos;
- Batimetría;
- Régimen de sedimentación natural (o de erosión);
- Restos/recursos arqueológicos; y



- Razones para la vigilancia (debido a la hipótesis de impacto y a la necesidad de validar los supuestos de los permisos) y la viabilidad de la vigilancia.

Además, podría ser provechoso asignar un nombre a cada lugar candidato y tomar nota de la latitud y la longitud del punto central de los lugares candidatos circulares (con el radio) o de las esquinas de los lugares de límites rectangulares o irregulares en grados decimales hasta seis decimales. Incluso en el caso de lugares dispersivos, los límites de la zona de evacuación se deberían establecer como zonas en las que pueden descargarse desechos u otras materias, y además se deberían determinar las zonas de dispersión previstas. De esta manera se logrará que los desechos u otros materiales se descarguen desde un lugar que les permitirá dispersarse como se tiene previsto.

B. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE CADA LUGAR?

Se deberían determinar las características físicas, químicas y biológicas de la columna de agua y del fondo marino de los lugares candidatos utilizando la información descrita más abajo. Es importante consultar a la autoridad nacional durante la planificación de cualquier estudio de campo del lugar o lugares candidatos, ya que la información necesaria para caracterizar cada lugar variará y la autoridad nacional quizá tenga conocimiento de datos e información que podrán ser pertinentes. En algunos casos, la autoridad nacional evaluará el lugar o lugares candidatos. Si la evaluación de los posibles usos del lugar candidato o sus características físicas, químicas y biológicas demuestran que no hay información adecuada disponible, podrá ser necesario efectuar más trabajos de campo específicos del lugar para obtener la información necesaria.

C. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA COLUMNA DE AGUA

Se deberían tener en cuenta las siguientes características físicas de la columna de agua en los lugares de vertimiento candidatos:

- La batimetría detallada de los lugares candidatos y de las zonas circundantes.
- Temperatura y salinidad previstas del agua (incluidas termoclinas y haloclinas) en el momento de la evacuación y cualesquiera fluctuaciones temporales/estacionales pertinentes.
- Turbidez del fondo prevista y fluctuaciones naturales en el momento del vertimiento y cualesquiera fluctuaciones temporales/estacionales pertinentes.
- Determinación de la naturaleza dispersiva del lugar candidato, incluida la evaluación del flujo de las corrientes estacionales, los ciclos de las mareas, el estado de las olas y la surgencia en los lugares de vertimiento candidatos (OCMI 1982).
- Las corrientes en varios puntos de la columna de agua: a un metro del fondo, a la profundidad media y a un metro de la superficie. En mar abierto, un ciclo lunar podría ser adecuado para determinar los componentes de las mareas para fines de modelación. Sin embargo, en zonas cerca de la costa de las que se disponga de datos topográficos complejos o en zonas afectadas por condiciones estacionales, por ejemplo, de olas de tormenta o descargas fluviales máximas, se deberían tomar medidas de los meses en que



probablemente se produzcan las mayores corrientes de fondo. Por lo que se refiere a los lugares candidatos para el vertimiento de material de dragado, se deberían tomar medidas también en los meses en que sea probable que se produzcan las corrientes de fondo más bajas, ya que es cuando se pueden formar montículos, y además en los meses en que tenga lugar el vertimiento.

- Dirección y velocidad medias de las derivas de superficie y de fondo.
- Debería medirse la concentración del sedimento/de partículas en suspensión a un metro del fondo cuando las corrientes sean lo suficientemente fuertes para causar resuspensión.
- Otra información acerca de las corrientes y las olas que podría ser necesaria:
 - Periodo de mareas y orientación de la elipse de mareas
 - Promedio de días de tormenta por año
 - Velocidades de las corrientes de fondo provocadas por olas de tormentas
 - Características generales del viento

D. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LA COLUMNA DE AGUA

Quizá sea necesario hacer el muestreo y el análisis de sustancias químicas motivo de preocupación que puedan ascender por la columna de agua en el lugar de vertimiento para cotejarlos con criterios o normas locales de la calidad del agua cuando exista un riesgo de que tales sustancias puedan ser transportadas desde la fuente de los desechos u otras materias hasta el lugar de vertimiento seleccionado, o para cuantificar las condiciones de referencia. Las sustancias químicas motivo de preocupación se deberían determinar teniendo en cuenta las condiciones locales y podrán incluir metales pesados, bifenilos policlorados e hidrocarburos aromáticos policíclicos.

E. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS SEDIMENTOS DEL FONDO MARINO

- Tamaño de las partículas y carbono orgánico total (COT)
- Porcentaje de humedad o total de sólidos
- Topografía (por ejemplo, plano, desigual y montones de rocas)
- Características únicas (por ejemplo, respiraderos hidrotérmicos y filtraciones)
- Variabilidad
- Podrá ser necesario utilizar otros parámetros con base en las características específicas del lugar

F. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DE LOS SEDIMENTOS DEL FONDO MARINO

- Arsénico, mercurio, cadmio, plomo, cobre y otros metales pesados
- Hidrocarburos de gran peso molecular (incluidos aceites y grasas)
- Difenilos policlorados e hidrocarburos aromáticos policíclicos
- Podrá ser necesario caracterizar otros contaminantes motivo de preocupación a partir del historial del lugar (por ejemplo, éteres difenílicos)



polibromados, dioxinas y furanos, tributilestaño, pesticidas clorados y nutrientes)

G. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS⁷ DE LA COLUMNA DE AGUA Y EL BENTOS EN LOS LUGARES DE VERTIMIENTO Y EN ZONAS CIRCUNDANTES

Cuando se consideren las características biológicas, es importante tener en cuenta que no es posible predecir el potencial de las sustancias para tener efectos perjudiciales en los organismos vivos simplemente sabiendo que hay presente una sustancia. En su lugar, el potencial para producir efectos y toxicidad en los organismos depende de que estos sean sensibles a una sustancia en particular y de la naturaleza de la exposición a esa sustancia en el medio ambiente.

Algunos pasos importantes que conviene seguir al examinar las características biológicas de la columna de agua y el bentos:

- Determinar la proximidad de hábitats de desove, alimentación, cría, reclutamiento, migración y otros de igual importancia (OCMI 1982);
- Describir los recursos marinos, incluida la presencia de especies sensibles conocidas, especies pelágicas y especies bentónicas, especies en peligro o en peligro de extinción, así como comunidades y especies migratorias en las proximidades del lugar de vertimiento. • Enumerar y caracterizar los hábitats marinos y la comunidad bentónica;
- Para el análisis de la infauna bentónica:
 - Enumerar la abundancia y la densidad de los organismos de cada especie;
 - Calcular los índices comunitarios (riqueza, diversidad, homogeneidad y diferencias de las especies); y
 - Determinar la carga corporal de los contaminantes motivo de preocupación de la infauna bentónica seleccionada;
- Considerar las características temporales/estacionales y espaciales para determinar los momentos o circunstancias potencialmente críticos en que no debería efectuarse el vertimiento, incluidos:
 - Periodos de migración de una parte a otra de un ecosistema; y
 - Periodos de crecimiento, alimentación, descanso y cría de especies sensibles o en peligro⁸;
- Considerar los posibles efectos de un contaminante o de una mezcla de contaminantes presentes en cualquier desecho u otras materias; y
- Considerar los posibles efectos de la exposición a agentes estresantes no contaminantes, como escaso oxígeno, salinidad, acidificación del mar, pesca

⁷ Se recomienda vehementemente consultar a la dependencia/entidades estatales encargadas de evaluar las pesquerías y otras posibles restricciones al vertimiento.

⁸ Se debería pasar revista a las reglas aplicables a especies en peligro de extinción o especies en riesgo ya que son aplicables a los lugares candidatos, incluida la determinación de una lista de especies en riesgo en las zonas, posibles efectos del vertimiento de material en los sitios propuestos en cualesquiera especies en peligro de extinción o especies en riesgo en las zonas y la proximidad de los lugares a zonas sensibles o a hábitats críticos de especies en peligro de extinción o especies en riesgo.



de arrastre, ruido submarino y los efectos acumulativos o sinérgicos de estos agentes combinados con posibles efectos relacionados con contaminantes.

H. CONTROL DE CALIDAD

Los planes de muestreo y analíticos para la caracterización de los lugares candidatos se deberían presentar a la autoridad nacional para que los revise. Todos los datos analíticos recopilados de estudios de referencia ambientales y actividades de muestreo deberían ser de calidad garantizada de acuerdo con normas de comprobación.

Durante todo el proceso de selección del lugar de vertimiento y en la implantación del plan de gestión y vigilancia del lugar se deberían aplicar las normas de garantía y de control de calidad. Estas normas integran prácticas técnicas y de gestión en un sistema único para suministrar datos ambientales suficientes, adecuados y de calidad comprobada y documentada. La garantía de calidad incluye la definición de procedimientos y directrices operativos normalizados específicos antes de la implantación. El control de calidad incluye la acreditación mediante documentos de que el laboratorio de análisis aplicó todos los procedimientos y directrices definidos en el plan. Con una buena garantía y control de calidad se reducirán el error de muestreo (utilizando métodos imparciales para la elección de los sitios de muestreo) y los errores de medición (mediante la utilización de métodos y procedimientos normalizados) (U.S. EPA 2001). Véase también el anexo 8 en OMI 2017.

I. CONSIDERACIÓN DE OTROS USOS DEL LUGAR CANDIDATO Y DE LAS ZONAS CIRCUNDANTES

Se debería considerar si los usos potencialmente incompatibles en lugares candidatos se podrían atenuar con la aplicación de medidas de gestión. Se debería considerar también la presencia en zonas circundantes de lugares de importancia histórica o cultural (por ejemplo, naufragios y sitios arqueológicos) que podrían sufrir los efectos del vertimiento en un sitio en particular. Además, una vez que se disponga de los datos iniciales físicos, químicos y biológicos, se debería evaluar la necesidad de entablar más consultas con dependencias estatales, comunidades autóctonas y partes interesadas.



4.4 PASO 4: EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EFECTOS EN LOS LUGARES CANDIDATOS

PASO 4

Evaluación de los posibles efectos en los lugares candidatos

- ¿Cuáles son los efectos físicos y en términos de calidad y cantidad de los desechos u otras materias? ¿La contaminación química causará efectos biológicos en el lugar candidato?
- ¿Cuáles hipótesis de impacto se desprenden de la integración de información acerca de los posibles efectos?
- ¿Cuál hipótesis de impacto nulo cabe establecer?
- ¿El vertimiento en un lugar candidato producirá efectos acumulativos?
- ¿La información acerca de cada lugar candidato es adecuada para determinar posibles efectos del vertimiento en el lugar?

La evaluación de los posibles efectos del vertimiento de material de desecho y sus componentes debería incluir los efectos (espaciales) en las zonas cercanas y lejanas y además los efectos (temporales) a corto y largo plazo en los recursos marinos y en el ambiente. Se debería prestar particular atención a los efectos en la columna de agua corriente abajo y determinar hasta qué punto el depósito y el transporte posterior del material fuera del lugar de vertimiento podrán producir efectos físicos o tóxicos en los bentos marinos (por ejemplo, asfixia, cambios en la diversidad bentónica y modificación de los hábitats). Además, se debería tener en cuenta cualquier utilización futura prevista de un lugar de vertimiento candidato y de zonas en sus proximidades.

Tal como se indicó en el paso 3, los estudios de referencia de un lugar o lugares de vertimiento proporcionan una base para evaluaciones iniciales de la viabilidad del lugar o lugares y conformarán una evaluación posterior de los posibles efectos (véase la guía de referencia en el anexo A).

A. ¿CUÁLES SON LOS EFECTOS FÍSICOS Y EN TÉRMINOS DE CALIDAD Y CANTIDAD DE LOS DESECHOS U OTRAS MATERIAS?

Antes de evaluar los posibles efectos de un lugar o lugares candidatos se deberían seguir dos pasos importantes:

1. Realización de pruebas exhaustivas del material de desecho, idóneamente antes de evaluar los lugares de vertimiento candidatos, facilitándose detalles de



sus características, incluida la presencia y movilidad de contaminantes⁹. Esta información puede utilizarse para elaborar modelos de penachos y para determinar el tamaño y la capacidad del lugar, además de la compatibilidad del sustrato. En los casos en que los lugares de vertimiento se designen mucho antes de que se propongan los proyectos o de la caracterización del material de desecho, deberían evaluarse los datos del análisis de materiales representativos y acordarse los límites de aceptabilidad específicos del lugar de todo el material destinado a verterse en él (es decir, pruebas biológicas cotejadas con una referencia o niveles de acción pertinentes establecidos para evitar los efectos inaceptables). El establecimiento de límites específicos del lugar que no se podrán exceder, por ejemplo, que la profundidad del agua no descienda de XXX metros o que no se viertan en el lugar materiales con concentraciones de la sustancia química YYY por encima de ZZZ ppm, ayudará a explicar de qué manera se limitarán los efectos y a comparar la idoneidad de diferentes lugares candidatos.

2. Especificación de las cantidades de material que se verterán y frecuencia del vertimiento, junto con información acerca de las opciones para la gestión del vertimiento (incluidas posibles situaciones de vertimiento realistas). La información que se debería considerar incluye:
 - Método de vertimiento;
 - Cantidad máxima por carga que se verterá (en metros cúbicos o toneladas métricas);
 - Régimen de vertimiento (metros cúbicos o toneladas métricas por hora o por día);
 - Frecuencia de vertimiento por día, semana o mes;
 - Velocidad del buque o aeronave durante el vertimiento (en nudos o kilómetros por hora);
 - Tiempo requerido para la operación de vertimiento;
 - Trayectoria por una ruta o recorrido específico durante el vertimiento;
 - Tiempo necesario para completar toda la operación de vertimiento del proyecto; y
 - Límites de aceptabilidad específicos del lugar, si procede, teniendo en cuenta los posibles efectos.

Efectos físicos. La predicción del comportamiento del material durante el vertimiento y después es fundamental para determinar los posibles efectos físicos, incluido el entierro, la asfixia o los impactos de sólidos en suspensión en medios ambientes vulnerables (véase el recuadro 4). Por ejemplo, en el caso de

⁹ Debido a que el método de carga y vertimiento de desechos (por ejemplo, en el caso de material de dragado, la carga se podría efectuar con una draga hidráulica o mecánica y el vertimiento con descarga por medio de una tolva o de una tubería) podría alterar las características del material, es importante determinar, además de las características in situ, las características físicas, químicas y biológicas del material en el momento en que se descarga del buque. Por lo que se refiere a los materiales de dragado, las características físicas más importantes son la distribución por el tamaño del grano y la cohesión/grado de consolidación.



material de dragado, se utilizan datos completos del tamaño del grano para elaborar modelos de las características de los penachos de turbidez durante y después del vertimiento. Se dispone de varios modelos de seguimiento de los penachos para predecir el desplazamiento del material de dragado hacia el mar y su destino. También se utilizan datos sobre el tamaño del grano para determinar si el material propuesto para vertimiento es físicamente diferente del sustrato del lugar de vertimiento y de sus alrededores. Cuando el material que se vierte en el mar es de dragado, podrá ser provechoso asegurarse de que haya compatibilidad entre las características físicas del sedimento en el lugar de dragado (es decir, el material dragado), el tipo de sedimento en el lugar de vertimiento candidato y, dependiendo de las corrientes locales, el tipo de sedimento encontrado en las zonas adyacentes, o próximas, al lugar de vertimiento. Esta medida podrá reducir la formación de zonas de características físicas muy diferentes y ayudará a asegurarse de que el lugar de evacuación pueda ser colonizado de nuevo por especies locales una vez concluida la evacuación.

Recuadro 4: Posibles efectos físicos

- Entierro y asfixia del bentos en el lugar de vertimiento (temporal o permanente). Cabe esperar, y se considera aceptable, algún efecto (entierro periódico de la comunidad infaunal) dentro del espacio que ocupa el lugar de vertimiento
- Destrucción o modificación del hábitat resultado de cambios en la topografía del fondo y/o el vertimiento de sedimento (por ejemplo, si el material que se vierte es de dragado) distinto de los sedimentos que se encuentran en el lugar de vertimiento
- Transporte de penachos de sólidos en suspensión (o sedimentos en suspensión, si el material que se vierte es de dragado) desde los lugares de vertimiento hasta zonas sensibles, tales como lechos de zosteras o de algas o arrecifes de corales
- Reducción de la penetración de la luz, que causará efectos subletales o la muerte de organismos y hábitats sensibles a la luz
- Cambios en la composición del fondo marino, que causarán efectos subletales
- Cambios en las estructuras de las comunidades bentónicas
- Función, crecimiento o supervivencia reducidas de la fauna bentónica sésil por obstrucción de los mecanismos de alimentación o asfixia (especialmente los organismos que se alimentan por filtros en hábitats sensibles)
- Alteración de las velocidades de las corrientes y de las condiciones de las olas que afectará a los regímenes de sedimento y causará la erosión de zonas (como los lechos de zosteras) o la acumulación de sedimento

Entre las consideraciones importantes relativas a los efectos físicos figuran:

- La dirección que sigue el espacio que cubre la dispersión y la distancia recorrida por los penachos correspondientes. Por lo que se refiere al material de dragado, en la columna de agua podrán quedar fracciones finas en suspensión que serán transportadas hasta zonas sensibles o dificultar otros usos del mar.



- Erosionabilidad: con respecto a ciertos desechos u otras materias, como el material de dragado, una vez que llegan al fondo del mar podrán permanecer allí o ser erosionados y desplazados por las corrientes y afectar a zonas sensibles.
- Disminución de la profundidad: es posible que algunos materiales no se moverán de donde fueron depositados y por consiguiente disminuirán la profundidad de las aguas. Por tanto, es necesario determinar si el lugar candidato puede adaptarse a este fenómeno y a futuros materiales sin efectos perjudiciales inaceptables.

B. ¿LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA CAUSARÁ EFECTOS BIOLÓGICOS EN EL LUGAR CANDIDATO?

Las consecuencias previstas del vertimiento se deberían describir en términos de hábitats, procesos, especies, comunidades y usos que podrán ser afectados. En el recuadro 5 figura una lista de posibles efectos biológicos del vertimiento de desechos u otras materias en el lugar. Se debería describir la naturaleza exacta del efecto previsto (por ejemplo, cambio, reacción o interferencia). Se podrán utilizar niveles de actuación establecidos para evitar efectos biológicos con el fin de predecir si los desechos u otras materias causarán efectos biológicos en un lugar de evacuación. Se podrán utilizar también para predecir las consecuencias de la evacuación en un lugar candidato (por ejemplo, no se prevé que los desechos u otras materias con concentraciones químicas inferiores a los niveles de actuación causen efectos biológicos perjudiciales en el lugar candidato).

Recuadro 5: Posibles efectos biológicos: toxicidad aguda y crónica

- Toxicidad directa para el bentos
- Interrupción del ciclo vital (reproducción, alimentación, migración y descanso) de una especie
- Distribución espacial de una especie
- Fragmentación de una población importante
- Bioacumulación de contaminantes ascendente en la cadena alimentaria, con posibles riesgos para los mamíferos marinos y/o la salud humana
- Interferencia con la recuperación de una especie



C. ¿CUÁLES HIPÓTESIS DE IMPACTO SE DESPRENDEN DE LA INTEGRACIÓN DE INFORMACIÓN ACERCA DE LOS POSIBLES EFECTOS?

La evaluación de los posibles efectos debería dar como resultado una declaración concisa de las consecuencias previstas de la actividad del vertimiento, es decir, "la hipótesis de impacto". Se obtiene así una base para decidir si se aprueba o rechaza el lugar de vertimiento candidato para un desecho u otra materia (por ejemplo, material de dragado) y qué tipo de vigilancia se debería requerir.

La hipótesis de impacto debería integrar información acerca del tipo y características del material que se va a verter, las condiciones del lugar de vertimiento candidato y consecuencias motivo de preocupación, entre ellas:

- Cambios en la naturaleza del fondo del mar: la topografía, las características geoquímicas y geológicas, las comunidades bentónicas (incluidos los recursos pesqueros) y las actividades de vertimiento anteriores en la zona.
- Cambios en la naturaleza física de la columna de agua: incluidas la profundidad, la temperatura, la posible presencia de una pycnoclina/termoclina, corrientes (mareales, producidas por las olas y residuales) y materia en suspensión, cambios estos que podrán afectar al transporte de desechos u otras materias (por ejemplo, material de dragado) vertidos en el lugar.
- Cambios en la naturaleza química y biológica de la columna de agua: incluidos el pH, la salinidad, el oxígeno disuelto, los nutrientes, la productividad primaria y las concentraciones de contaminantes; por ejemplo, oligoelementos.
- Efectos biológicos y ecológicos del vertimiento de desechos u otras materias (por ejemplo, materiales de dragado), incluidos efectos individuales tóxicos y de bioacumulación, cambios en la estructura de las comunidades, interrupción de los procesos ecológicos, degradación de la calidad del agua y de los sedimentos y alteración de las características del sedimento. Estos posibles efectos se deberían considerar tanto por lo que se refiere al lugar de vertimiento como a las zonas próximas que puedan sufrir los efectos del material vertido. En la evaluación se debería reconocer que los organismos residentes en el lugar de vertimiento pueden haber estado expuestos a una contaminación de fondo preexistente, lo cual por tanto sería motivo de preocupación ante la posibilidad de haya una exposición adicional a contaminantes incremental producto del vertimiento de desechos u otros materiales (por ejemplo, material de dragado).
- Repercusiones en los intereses de comunidades autóctonas.
- Repercusiones en sitios históricos (por ejemplo, naufragios).
- Repercusiones en otros usos del mar.



La hipótesis de impacto sirve de base para definir la vigilancia del lugar; por ejemplo, la hipótesis de impacto y posibles programas de vigilancia para hacer frente a los efectos (véase el recuadro 6). Debería proyectarse un programa de mediciones para determinar si los cambios en el medio receptor responden a las predicciones. Deberían contestarse las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles hipótesis comprobables se pueden derivar de la hipótesis de impacto?
- ¿Cuáles mediciones (por ejemplo, tipo, ubicación, frecuencia y requisitos para el funcionamiento) se requieren para comprobar estas hipótesis?

A continuación, se facilitan dos ejemplos de evaluación del impacto en relación con lugares candidatos de vertimiento de material dragado:

Recuadro 6: Ejemplo de hipótesis de impacto y vigilancia del material de dragado	
Hipótesis de impacto*	Programa de vigilancia
El vertimiento de material de dragado dará como resultado el transporte del material a hábitats fuera del lugar de dragado.	Muestreo para evaluar los penachos de turbidez durante las operaciones de vertimiento y evaluación de muestras de sedimentos de zonas fuera del lugar de vertimiento.
El vertimiento de material de dragado dará como resultado la formación de montículos y/o dificultará la navegación/uso de botes.	Levantamientos batimétricos durante y después de las operaciones de vertimiento.
* Las hipótesis de impacto representan lo que se cree que sucederá, mientras que la hipótesis de impacto nulo a que se hace referencia en los anexos definen lo que se supone que desaprobarán los programas de vigilancia.	

En un lugar candidato no dispersivo de vertimiento de material de dragado, una evaluación del impacto definirá la zona que sufrirá alteraciones debido al material vertido y determinará los efectos que se producirán en la zona. En la mayoría de los casos, la zona de impacto principal se asfixiará por completo si se vierte sedimento. La evaluación debería proyectar el probable plazo de recuperación o de recolonización después del vertimiento, así como la naturaleza de la recolonización (es decir, si la estructura de la comunidad bentónica sufrirá alteraciones). La evaluación también debería especificar la probabilidad, escala y rigor de los efectos residuales fuera de esta zona de vertimiento principal de material de dragado.

En un lugar candidato dispersivo de vertimiento de material de dragado una evaluación del impacto definirá la zona que probablemente sufra alteraciones a corto y largo plazo y el grado de tales alteraciones. Debería especificarse la probable escala del transporte a largo plazo de material de dragado desde el lugar de vertimiento, y compararse este flujo con flujos de transporte existentes en la zona y determinarse la probable escala y el rigor de los efectos a largo plazo. En algunos casos, el vertimiento de material de grano fino en lugares dispersivos en el interior de estuarios y en sus proximidades o a lo largo del litoral puede tener efectos



beneficiosos en los hábitats y en las especies pues mantendrá o aumentará la cantidad de sedimentos. En estos casos, se debería considerar que los lugares de vertimiento de material de dragado que se benefician de los procesos naturales de transporte de sedimentos permiten este transporte a zonas carentes de sedimentos (por ejemplo, hábitats de marismas y humedales y sustento de playas).

D. ¿CUÁL HIPÓTESIS DE IMPACTO NULO CABE ESTABLECER?

Las hipótesis de impacto representan lo que se cree que sucederá, mientras que las hipótesis de impacto nulo definen lo que se supone que desaprobarán los programas de vigilancia. Fundamentar los programas de vigilancia en hipótesis de impacto nulo es un planteamiento prospectivo (y no retrospectivo), en el sentido de que los efectos perjudiciales aceptables e inaceptables están claramente definidos antes de iniciarse el muestreo, determinándose de esta forma los recursos ambientales que corren riesgo y la magnitud y alcance de ese riesgo debido al vertimiento de materiales en el lugar.

El anexo B incluye ejemplos de hipótesis de impacto nulo de ocho categorías de desechos u otras materias. El anexo A incluye hipótesis de impacto nulo generales que podrán ser útiles para establecer hipótesis de impacto nulo de cualquier categoría de desechos que se considere.

E. ¿EL VERTIMIENTO EN UN LUGAR PRODUCIRÁ EFECTOS ACUMULATIVOS?

Debería efectuarse una evaluación de los efectos acumulativos cuando se realicen operaciones de vertimiento repetidas o múltiples. Es igualmente importante considerar posibles interacciones con otras actividades en la zona, entre ellas operaciones de vertimiento pasadas, actuales y previstas. En algunos casos, el vertimiento en el mar podrá causar efectos diferentes de los de otras actividades que se desarrollen en la misma zona (por ejemplo, aflujos de precipitaciones y descargas de aguas de desecho, depósitos de la atmósfera, extracción de recursos y otras fuentes, como el transporte marítimo). Los vertimientos pueden empeorar los efectos de otras actividades (por ejemplo, pueden tener efectos acumulativos o multiplicativos), por lo cual los agentes estresantes existentes de las comunidades biológicas y los riesgos para la salud deberían considerarse parte de la evaluación de los posibles efectos de las operaciones de vertimiento en el mar.

Se debería determinar cualquier uso previsto para el futuro, ajeno al proyecto inmediato, de un lugar de vertimiento candidato, ya que ayudará a conformar el proceso de revisión de la selección del lugar y a la evaluación de los efectos acumulativos. Si se prevé que el lugar de vertimiento candidato podrá usarse para un proyecto futuro, las siguientes preguntas ayudarán a enmarcar los puntos de interés y las consiguientes medidas adecuadas:

1. ¿El lugar de vertimiento tiene capacidad suficiente para aceptar usos futuros?
2. ¿El nuevo proyecto repercutirá en otros usos en las proximidades?



3. ¿Las características físicas, químicas y biológicas del material que se va a verter en el lugar son adecuadas para las condiciones del lugar?
4. ¿Cuáles son los posibles efectos en el lugar y en las zonas circundantes, incluidos los efectos en los organismos bentónicos, peces y mariscos, especies sensibles y hábitats importantes relacionados con el vertimiento?
5. ¿Qué medidas de gestión se necesitan para mitigar los posibles efectos?
6. ¿Qué información adicional podrá requerirse para verificar las predicciones de los análisis necesarios para la expedición de permisos?

Las características de los marcos de los efectos acumulativos incluyen:

- El uso de un método basado en el ecosistema y la introducción de componentes del ecosistema a diferentes niveles organizacionales y la evaluación de los efectos en todo el ecosistema;
- Un marco de evaluación y de gestión de riesgos;
- La obtención de condiciones de referencia para establecer comparaciones con el estado del ecosistema si la presión o presiones propuestas no surtieran efecto;
- La aplicación de parámetros ambientales, sociales y económicos y la determinación de la eficacia de las medidas de gestión existentes;
- El uso de las mejores pruebas científicas y técnicas disponibles; y
- El uso de un marco de trabajo flexible y repetible, que permita por tanto la adaptación y mejora de la evaluación teniendo en cuenta la futura información.

Se remite al lector al anexo C, en que se incluyen estudios de casos acerca de la evaluación de efectos acumulativos.

F. IDONEIDAD DE LA INFORMACIÓN

Si la evaluación de los posibles efectos en un lugar o lugares candidatos demuestra que no se dispone de información adecuada para determinar los posibles efectos del vertimiento propuesto de desechos u otras materias (por ejemplo, material de dragado) en dicho lugar o lugares, incluidas posibles consecuencias perjudiciales a largo plazo, podrá ser necesario hacer modelos o trabajo de campo adicionales específicos del lugar para solucionar este problema. Por ejemplo, quizá sea necesario utilizar modelos informáticos para predecir los movimientos del agua y del material de desecho¹⁰ o recoger más muestras para hacer comprobaciones adicionales. Para más información, véase la sección IV, paso 3.

4.5 PASO 5: COMPARACIÓN DE LOS LUGARES CANDIDATOS Y SELECCIÓN DEL LUGAR

PASO 5

¹⁰ Se puede utilizar un modelo usado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, el Automated Dredging and Disposal Alternatives Management System, ADDAMS (*Sistema de gestión de alternativas al dragado y evacuación automatizados*) para evaluar la mezcla inicial de material de dragado. El modelo proporciona un sistema de proyecto computarizado interactivo que se puede utilizar en un computador personal. Las orientaciones figuran en el apéndice B del documento EPA 503e/8-91, *The Evaluation*.



Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Comparar los posibles efectos perjudiciales residuales en cada lugar candidato

Evaluar la compatibilidad con otros usos

Evaluar la aceptabilidad de posibles efectos perjudiciales en los lugares

Determinar las técnicas de gestión y vigilancia aplicables

Seleccionar el lugar de vertimiento

El quinto paso del proceso de selección del lugar consiste en una comparación de los posibles efectos perjudiciales y de la aceptabilidad en general de cada lugar candidato. Debería considerarse hacer un análisis de cada lugar candidato a la luz de una evaluación comparativa de los riesgos para la salud humana, los efectos ambientales, los peligros (incluidos accidentes), el aspecto económico y la exclusión de usos futuros. Si esta evaluación pone de manifiesto que no se dispone de información apropiada para determinar con seguridad los posibles efectos del vertimiento propuesto en los lugares candidatos, entre ellos consecuencias peligrosas a largo plazo, entonces estos lugares no se deberían tener en cuenta hasta que no se disponga de suficiente información. En algunos casos se podrían recopilar datos de referencia adicionales, o posiblemente efectuar un estudio piloto, para recoger información.

Si se ha determinado que dos o más lugares candidatos son aceptables, se deberían comparar los efectos relativos de las actividades de vertimiento en cada uno de ellos. La comparación debería incluir evaluaciones cuantitativas y cualitativas de los riesgos determinados. Véanse en la guía de referencia del anexo A ejemplos de preguntas que se deben formular al determinar los posibles efectos en los otros usos del lugar y en las zonas circundantes.

Se deberían predecir la probabilidad y las consecuencias de posibles efectos del vertimiento con base en cualquier medida de gestión que se piense utilizar en el lugar para controlar o atenuar los efectos. Las disposiciones de la gestión deberían abarcar los lugares de vertimiento candidatos en que los efectos en la vida marina se consideren inaceptables durante ciertos periodos del día o del año. Las consideraciones biológicas relacionadas con la programación de las operaciones de vertimiento incluyen:

- La alimentación diaria y los periodos de búsqueda de alimento de las especies sensibles;
- Las épocas en que los organismos marinos migran de una parte a otra del ecosistema (por ejemplo, de un estuario a mar abierta o viceversa) y los periodos de crecimiento, cría y desove;
- Las épocas en que los organismos marinos hibernan o se entierran en los sedimentos; y



- Los periodos en que especies particularmente sensibles y especies en peligro quedan expuestas.

Además, cuando se programen los vertimientos, se debería tener en cuenta la seguridad del buque y de la tripulación en todas las condiciones meteorológicas y estado de la mar.

Dejarán de considerarse los lugares candidatos cuya evaluación ha demostrado que los vertimientos producirían efectos inaceptables, incluso con la aplicación de medidas de gestión. Si no hay lugares aceptables entonces no se seleccionará ninguno para vertimiento en el mar en la zona de viabilidad del emplazamiento, zona que, si es posible, podrá ampliarse para abarcar otros posibles lugares candidatos.

El lugar candidato que se seleccione debería ser ecológicamente aceptable y producir los posibles efectos ambientales perjudiciales menos graves a un costo económicamente aceptable. Debido a que la relación directa que existe entre los factores ambientales y los económicos no es una ciencia exacta, y debido también a otras razones, es recomendable la participación pública en la adopción de esta decisión. La decisión final acerca de la aceptabilidad de un lugar de vertimiento candidato incumbe a la autoridad nacional.

El anexo D contiene dos estudios de casos que ilustran el proceso de selección del lugar de vertimiento.



4.6 PASO 6: PREPARACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN Y VIGILANCIA DEL LUGAR

PASO 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Determinación de las medidas de gestión de los posibles efectos

Determinación de los requisitos para la vigilancia del cumplimiento y la vigilancia del lugar

La gestión y la vigilancia del lugar son partes integrales de la gestión del vertimiento de materiales en el medio marino para asegurarse de que el vertimiento se cumple de acuerdo con las condiciones del permiso correspondiente y los efectos previstos en el mar. Los planes de gestión y vigilancia del lugar pueden ser una herramienta valiosa para la gestión de los lugares de vertimiento durante el vertimiento y posteriormente. Estos planes proporcionan un marco para la gestión, mitigación y vigilancia del lugar para evitar o minimizar los posibles efectos del vertimiento en el lugar seleccionado o para determinar los efectos que puedan producirse. Es usual que incluyan las estrategias de control del proyecto, los objetivos ambientales, los criterios para la comprobación del rendimiento y las medidas de mitigación correctivas.

Los planes de gestión y vigilancia del lugar deberían incluir:

- Objetivos de la gestión relacionados con los posibles efectos perjudiciales en el lugar de vertimiento;
- Consideración de las horas, regímenes y cantidades del vertimiento, tipos de material vertido y método de vertimiento;
- Hipótesis de impacto nulo y un enfoque por niveles para vigilar las operaciones de vertimiento;
- Consideración de los diversos métodos de vigilancia de las cantidades, distribución, movimiento y características de los desechos u otras materias vertidas (por ejemplo, el material de dragado) durante las actividades del proyecto; y
- Las correspondientes medidas de respuesta si la vigilancia indica que los límites o los resultados se exceden muy por encima de lo previsto.

Véase en el recuadro 7 un plan resumido de gestión y vigilancia del lugar basado en componentes y medidas de un lugar de vertimiento de material de dragado, incluidos los encabezamientos correspondientes. Puede encontrarse información adicional más detallada acerca de los planes de vigilancia en los documentos de orientación [Vigilancia del lugar de bajo costo y baja tecnología: evaluación de los efectos de la evacuación en aguas marinas de materiales de dragado o materiales geológicos inorgánicos inertes](#) (edición de 2016) (imo.org) y [Vigilancia del cumplimiento de bajo costo y baja tecnología](#) (edición de 2017) (imo.org).



Recuadro 7: Esquema general de un plan de gestión y vigilancia del lugar

- **Descripción del proyecto**
 - a. Descripción del proyecto con el contexto acerca de la necesidad del lugar
- **Descripción y uso previsto del lugar de vertimiento**
 - a. Historial del material de desecho vertido en el lugar. Las actividades en el lugar se deberían documentar. Por ejemplo:
 - i Usos conocidos en el pasado del lugar de vertimiento
 - ii Métodos de transporte y vertimiento utilizados
 - b. Uso previsto del lugar
 - i Capacidad
 - ii Materiales adecuados para vertimiento en el lugar
 - c. Resumen de la información utilizada para determinar el tamaño total del lugar y su vida útil
 - d. Consideración de la fecha de cierre prevista del lugar, si procede
 - e. Consideración de usos futuros del lugar
- **Régimen normativo.** Determine quiénes son las autoridades estatutarias y reguladoras: internacionales, nacionales, subnacionales y locales.
- **Funciones y responsabilidades.** Determine las funciones y responsabilidades de la gestión del lugar y las medidas de vigilancia. Determine quiénes son las partes responsables de efectuar la vigilancia de la implantación del proyecto y de las medidas de gestión que se puedan requerir. Determine cuáles son las dependencias estatales con facultades de aprobación.
- **Descripción del medio ambiente actual**
 - a. Resuma las características de los lugares de carga y vertimiento y de las zonas adyacentes, incluidas la columna de agua, los sedimentos, la biota, los recursos y otros usos (actuales y potenciales) de la zona.
 - b. Descripción y ubicación del lugar (mapa y coordenadas, límites del lugar de vertimiento, límites de la zona de descarga y batimetría).
- **Descripción del material que se va a verter.** Facilite un resumen de los tipos de desechos y de su condición, de interés para estas directrices.
- **Descripción de los posibles efectos.** Resuma los posibles efectos a corto plazo y largo plazo y cualquier incertidumbre en cuanto a los efectos previstos.
- **Metas y objetivos del plan de gestión y vigilancia.** Cuando sea aplicable, se deberían indicar claramente las actividades de gestión específicas proyectadas para abordar las preocupaciones determinadas durante el proceso de selección del lugar.
 - a. Metas: por ejemplo, asegurarse de que los recursos sensibles no resultan afectados y asegurarse de que el material de desecho permanece dentro de los límites del lugar.
 - b. Objetivos: por ejemplo, definir los límites del lugar reconociendo para ello la naturaleza potencialmente dinámica del régimen de transporte de los desechos en un lugar determinado, definir la capacidad del lugar teniendo en cuenta la dinámica del régimen de transporte de los desechos, establecer un lugar económica/técnicamente viable, valerse de las condiciones necesarias para la protección del medio marino, establecer objetivos de vigilancia y establecer un programa para el examen/revisión del plan.



Recuadro 7: Esquema general de un plan de gestión y vigilancia del lugar (continuación)

- Medidas/condiciones o prácticas de gestión
 - a. Determinación de los controles, condiciones o requisitos para el vertimiento.
 - b. Determinación de los lugares de esparcimiento de importancia crítica y de las condiciones del lugar de vertimiento que requieran una consideración más detenida o una evaluación continua (por ejemplo, corrientes inusuales que podrían afectar a la dispersión).
 - c. Las medidas de gestión podrán incluir:
 - i Métodos de vertimiento
 - ii Restricciones aplicables a las cantidades
 - iii Restricciones meteorológicas
 - iv Restricciones aplicables al tamaño del grano de los desechos
 - v Restricciones estacionales
 - vi Restricciones de equipo
 - vii Punto de descarga y tolerancias admisibles vigentes
 - viii Medidas para hacer frente a derrames y fugas del material de desecho
- **Vigilancia del cumplimiento de las condiciones del permiso en el lugar y vigilancia del lugar**
 - a. Se deberían proyectar requisitos para la vigilancia a fin de suministrar lo siguiente:
 - i Información que documente que las actividades de vertimiento se cumplen con arreglo a las restricciones establecidas en el permiso/aplicables al lugar
 - ii Información que confirme que el destino a corto plazo de los materiales vertidos en el lugar de vertimiento se corresponde con las predicciones
 - b. Se debería especificar un enfoque por niveles que relacione efectos medidos específicos con medidas de gestión predeterminadas
 - c. Se debería basar en la formulación de preguntas realistas (hipótesis de impacto nulo) por lo que se refiere a los posibles efectos en el lugar.
- **Umbrales/activadores de los objetivos y medidas de respuesta conexas**
- **Consulta y participación**
 - a. Registro de las actividades de consulta/participación
- **Examen y repaso del plan de gestión y vigilancia del lugar**
 - a. Frecuencia del examen/repaso del plan
- **Referencias**



Por lo general, el solicitante propone un plan de gestión y vigilancia del lugar de vertimiento seleccionado, que será aprobado por la autoridad nacional. En algunos casos, la autoridad nacional podrá preparar el plan como parte del proceso de selección del lugar.

La vigilancia debería adoptar la forma de "Vigilancia del cumplimiento" y "Vigilancia del lugar"¹¹;

- La vigilancia del cumplimiento determina si las operaciones de vertimiento cumplen las condiciones del permiso.
- La vigilancia del lugar para la evaluación de tendencias o efectos suministra información acerca del destino y efectos de los materiales vertidos y se lleva a cabo para comprobar que las predicciones formuladas durante el proceso de selección del lugar eran correctas y suficientes para proteger el medio marino y la salud humana.

Los programas de vigilancia deberían desarrollarse con arreglo a diferentes niveles de complejidad. Cada nivel debería proyectarse a partir de hipótesis de impacto nulo (por ejemplo, el paso 3 en el anexo A. En el caso de desechos que no sean material de dragado, véanse las hipótesis de impacto nulo de muestra de cada categoría de desechos en el anexo B). Los resultados de la vigilancia que indiquen la imposibilidad de rechazar la hipótesis de impacto nulo en cualquiera de los niveles podría evitar recurrir a una nueva actividad de vigilancia, con frecuencia más cara, en el siguiente, más complejo, nivel (OMI 2017).

De ser posible, el plan de gestión y vigilancia del lugar debería ocuparse de la designación del momento, el régimen y las ubicaciones del vertimiento. Estos elementos podrán entonces conformar las condiciones de los permisos y la vigilancia del cumplimiento que se llevará a cabo para comprobar que se han cumplido tales condiciones. El plan de gestión y vigilancia debería indicar cómo se ordenarán en niveles los estudios de la vigilancia del lugar y de la vigilancia del cumplimiento y qué medidas de gestión corresponderán a cada nivel (es decir, qué medidas adicionales de vigilancia o de otro tipo se adoptarán si los resultados iniciales de la vigilancia sugieren que la hipótesis de impactos no predijo con precisión los efectos observados en el lugar). Las medidas de gestión podrían incluir la modificación del momento, el régimen y la ubicación cuando/donde se permite el vertimiento, o la suspensión del uso del lugar para fines de vertimiento. El plan también debería indicar la forma en que se modificarán los permisos para reflejar las medidas de gestión activadas durante la vigilancia del cumplimiento o del lugar.

ANEXOS

¹¹ [Placeholder for reference to IMO publications: Orientaciones para la vigilancia del lugar de bajo costo y baja tecnología y orientaciones para la vigilancia del cumplimiento de bajo costo y baja tecnología.]



ANEXO A: GUÍA DE REFERENCIA RÁPIDA BASADA EN LA SELECCIÓN DEL LUGAR DE VERTIMIENTO DE MATERIAL DE DRAGADO

Esta "Guía de referencia rápida" está proyectada para ayudar a seleccionar los lugares de vertimiento de material de dragado. No se ha concebido como una lista completa. Incluye ejemplos de información utilizada para la selección del lugar con el fin de mostrar la amplitud de la información que se podría necesitar. Las consideraciones podrán o no ser pertinentes para desechos diferentes del material de dragado (por ejemplo, son demasiado pormenorizadas para aplicarlas al hundimiento de un solo buque en el mar).

PASO 1: Consideraciones preliminares

Consideraciones para la prevención de la producción de desechos y para la determinación de alternativas al vertimiento en el mar

- ¿Puede evitarse la producción de desechos o puede reducirse la cantidad previniendo la producción?
- ¿Cuáles alternativas al vertimiento se pueden considerar? (por ejemplo, reutilización y reciclaje)
- Viabilidad del transporte de material desde el lugar de carga hasta un lugar de uso alternativo
- Características del material necesario o adecuado para posibles alternativas
- Medios para reducir los costos del transporte/técnicos si son superiores a los costos de evacuación

¿Cuáles son las características de los desechos o de otras materias? *

- Dimensiones, cantidades o volumen del material de desecho
- Parámetros físicos (por ejemplo, flotabilidad y tamaño del grano)
- Características físicas (por ejemplo, tipo de desecho y composición y niveles de los contaminantes, cantidad de residuos contaminantes que quedan en los buques, plataformas y otras construcciones u objetos voluminosos después de la limpieza)
- De ser necesario, toxicidad de los desechos y potencial para persistir o bioacumularse.

* En ciertos casos, las autoridades nacionales podrán decidirse por un lugar de vertimiento antes de que se hayan propuesto los desechos específicos que se van a verter. De ser así, es necesario conocer las características de un tipo representativo de los desechos.

PASO 2: Determinación de los lugares candidatos

Zona de viabilidad del emplazamiento – Consideraciones relativas a la muestra

- Restricciones meteorológicas estacionales y tipo de buque utilizado para la evacuación
- Restricciones a la navegación
- Costos operacionales y del transporte hasta el lugar
- Límites políticos
- Viabilidad de la supervisión y la vigilancia
- Caracterización del material que se va a verter y métodos de evacuación



Ejemplos de zonas ecológicamente vulnerables

- Zonas de pesca comercial y recreativa y de marisqueo
- Hábitats importantes como lugares de refugio, reproducción, desove, búsqueda de alimentos y viveros de especies importantes y los organismos que les sirven de alimento (incluidas la flora y fauna marinas y la fauna relacionada con el mar (por ejemplo, aves marinas))
- Rutas migratorias de peces de aleta y ballenas y otros mamíferos marinos
- Hábitats de especies en riesgo, en peligro o en peligro de extinción
- Sitios de acuicultura
- Arrecifes coralinos
- Lechos de zosteras

Ejemplos de usos que son potencialmente incompatibles con la selección de lugares de vertimiento en las proximidades

- Usos por comunidades autóctonas/tradicionales cerca de los lugares de vertimiento candidatos
- Sitios arqueológicos. Por ejemplo, muy cerca de lugares de importancia natural, histórica o cultural
- Playas y deportes acuáticos
- Usos técnicos del fondo marino, incluidas actividades mineras, tuberías y cables submarinos
- Vías de navegación
- Zonas de entrenamiento y exclusión militares
- Extracción de minerales
- Zonas de importancia científica o biológica especial, como santuarios marinos o reservas marinas
- Uso público de la costa
- Prospección y explotación de petróleo y gas
- Pesca comercial y recreativa
- Zonas de gran valor estético o de considerable importancia cultural o histórica

PASO 3: Caracterización de los lugares de vertimiento candidatos*

Ejemplos de características físicas del lugar de vertimiento que se deben considerar

Temperatura/salinidad/pH
Profundidad
Oxígeno disuelto
Turbidez
Corrientes y surgencia
Olas
Batimetría
Viento



Ejemplos de características del fondo marino que se deben considerar

Batimetría

Zonas de acumulación o dispersión naturales del sedimento

Tamaño del grano

Carbono orgánico total

Contaminantes

- Concentraciones de referencia de contaminantes regulados o contaminantes específicos del lugar motivo de preocupación (por ejemplo, PBDE, dioxinas, furanos, pesticidas y nutrientes)**

Ejemplos de características de la biota que se deben considerar

Los requisitos variarán de acuerdo con el lugar y podrán incluir:

- Macroinfauna: determinación de especies, abundancia y fases biológicas presentes
- Meiofauna: determinación de especies y abundancia
- Macroepifauna: determinación de especies y abundancia
- Bioacumulación en los tejidos de la macroepifauna (por ejemplo, de Hg, Cd, Pb, Cu, otros metales pesados, PCB, hidrocarburos de petróleo y pesticidas)

* Como regla general, antes de iniciarse el muestreo del sedimento se deberían comunicar a la autoridad nacional los nombres de todos los contratistas y laboratorios encargados de tareas de recolección y realización de pruebas. Los planes relativos al muestreo se presentarán a la autoridad nacional para que los examine. Los procedimientos de garantía y control de la calidad se deberían presentar correctamente junto con los resultados del muestreo provistos por laboratorios acreditados. No se deberían aceptar datos a menos que estén acompañados por los procedimientos de garantía de la calidad aplicados.

** Los contaminantes motivo de preocupación se deberían determinar por medio del muestreo del material que se propone verter, y, además, de información acerca de derrames y otros usos ocurridos en el pasado que puedan repercutir en los desechos u otras materias y en los lugares de vertimiento candidatos.



PASO 4: Evaluación de posibles efectos en los lugares candidatos

Ejemplos de efectos físicos directos de la actividad de vertimiento

- Reducción de la penetración de la luz, que podrá causar efectos subletales o la muerte de organismos y hábitats sensibles a la luz
- Cambios o asfixia en las estructuras y hábitats de las comunidades bentónicas
- Función, crecimiento o supervivencia reducidos de la fauna bentónica sésil por obstrucción de los mecanismos de alimentación o asfixia (especialmente los organismos que se alimentan por filtros y especies sensibles)
- Alteración de las velocidades de las corrientes y condiciones de las olas que afectará a los regímenes de sedimento y causará la erosión de zonas (como los lechos de zosteras)
- Reducción de los niveles de oxígeno disuelto debida a un aumento de las concentraciones de nutrientes que pueden producir anoxia/hipoxia

Ejemplos de posibles efectos biológicos de la actividad de vertimiento

- Interrupción del ciclo vital (reproducción, desove, alimentación, migración y descanso) de una especie
- Efectos perjudiciales en la distribución espacial de una especie
- Fragmentación de una población importante
- Introducción de especies invasivas o enfermedades que pueden afectar a la población
- Prácticas que entorpecen la recuperación de una especie
- Toxicidad
- Bioacumulación (por ejemplo, efectos en la salud humana o en mamíferos marinos)

Ejemplos de hipótesis de impacto nulo

- Hipótesis de impacto nulo 1: Durante el depósito inicial, el material vertido será transportado a través de la columna de agua hasta zonas sensibles en cantidades que serían perjudiciales para el valor o las características de esparcimiento de esas zonas.
- Hipótesis de impacto nulo 2: El material vertido llegará posteriormente a zonas sensibles (a través de la resuspensión y el transporte de sedimento) en cantidades que serían perjudiciales para el valor o las características de esparcimiento de esas zonas.
- Hipótesis de impacto nulo 3: El material vertido causará efectos biológicos y ecológicos inaceptables, por ejemplo efectos tóxicos y de bioacumulación, cambios en la estructura de las comunidades e interrupción de los procesos ecológicos.
- Hipótesis de impacto nulo 4: El material vertido llegará posteriormente a zonas sensibles (debido a la erosión, resuspensión y transporte del sedimento) en cantidades que causarán una disminución inaceptable de la profundidad en vías de navegación o afectarán a otros usos del mar o zonas sensibles.



PASO 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar de vertimiento de material de dragado

1. Las consideraciones y preguntas que es necesario plantearse en relación con las muestras incluyen, entre otras:
2. Preocupaciones normativas: ¿Otros ministerios/dependencias estatales tienen preocupaciones o requisitos normativos en el ámbito de la selección de este lugar en particular?
3. Topografía inusual/características del fondo únicas: ¿La evacuación del material en este lugar candidato afectaría a características físicas del fondo que son únicas en la zona local o regional?
4. Compatibilidad física del sedimento: ¿Las características físicas del sedimento del lugar candidato son similares a las del material que se piensa verter?
5. Compatibilidad química del sedimento: ¿Las características químicas del lugar candidato son similares a las del material que se piensa verter?
6. Influencia de evacuaciones anteriores: ¿Las evacuaciones anteriores de desechos u otras materias afectarían a la evacuación de material en este lugar candidato?
7. Recursos vivos de distribución limitada: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a los recursos vivos que no estén distribuidos a lo largo de toda la costa?
8. Pesca comercial: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a las actividades pesqueras comerciales que pueda haber?
9. Pesca recreativa: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a las actividades pesqueras recreativas que pueda haber?
10. Zonas de reproducción/desove: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a las zonas de reproducción y desove de alguna especie?
11. Zonas de viveros: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a viveros de alguna especie?
12. Zonas de alimentación: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a las zonas de alimentación de alguna especie?
13. Rutas migratorias: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a las rutas migratorias de especies?
14. Hábitat crítico de especies amenazadas o en peligro de extinción: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a hábitats críticos de especies amenazadas o en peligro de extinción?
15. Distribución espacial del bentos: ¿La evacuación de material en este lugar candidato cambiaría la estructura de las comunidades invertebradas bentónicas (por ejemplo, especies de grano fino que se convierten en especies de grano grueso)?
16. Mamíferos marinos: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría a los mamíferos marinos o su hábitat (por ejemplo, ruido submarino, bioacumulación y efectos en sus presas)?
17. Salud humana: ¿La evacuación de material en este lugar candidato plantearía riesgos inaceptables para la salud humana?
18. Depósitos minerales: ¿La evacuación de material afectaría a depósitos minerales conocidos?
19. Riesgos para la navegación: ¿La evacuación de material crearía un riesgo para la navegación (por ejemplo, formación de bancos y una disminución de la profundidad de navegación)?
20. Otros usos del mar: ¿La evacuación de material repercutiría en otros usos del mar que no se abordan en ninguna otra parte, como cables, tuberías, vías de navegación para remolcadores y puntos para el transbordo de prácticos?
21. Zonas degradadas. ¿La evacuación en este lugar candidato continuaría afectando o mejorando zonas degradadas?
22. Usos recreativos: ¿La evacuación de material afectaría a los usos recreativos (por ejemplo, lugares de atractivo estético, erosión de las playas o sustento de las playas)?



23. Lugares culturales/históricos: ¿La evacuación de material en este lugar candidato afectaría o protegería lugares culturales/históricos (por ejemplo, cubriría un sitio arqueológico)?
24. Oceanografía física, olas/circulación: ¿La evacuación de material afectaría a las olas/características de circulación?
25. Sentido del transporte/potencial para el asentamiento: ¿La evacuación de material afectaría al sentido que sigue el transporte de desechos y/o al potencial para su asentamiento?
26. Vigilancia: ¿El uso de este lugar candidato afectaría a la vigilancia en curso del lugar o a la capacidad de vigilancia con el uso de métodos tradicionales? (La vigilancia del lugar normalmente incluiría levantamientos hidrográficos periódicos y quizá muestreo de sedimentos o recopilación de datos biológicos).
27. Forma/tamaño del lugar candidato: ¿El lugar candidato es adecuado para el funcionamiento y la maniobrabilidad de un buque de evacuación? ¿El lugar está orientado de manera que el buque de evacuación pueda colocar el material mientras se adentra en las olas? ¿La profundidad del agua es suficiente para abrir las puertas de la tolva/ganguil? ¿El buque de evacuación puede funcionar en condiciones de seguridad? ¿El lugar candidato es lo suficientemente grande para un uso a largo plazo?
28. Tamaño de la zona de separación: ¿El lugar candidato se encuentra a una distancia suficiente de importantes recursos o emplazamientos de características importantes para protegerlos de cualquier efecto de la evacuación?
29. Potencial para efectos acumulativos: ¿La evacuación del material contribuiría a los efectos acumulativos de otras actividades?



PASO 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Los planes de gestión y vigilancia del lugar deberían incluir:

- La consideración de los objetivos de la gestión relacionados con los efectos perjudiciales que podrían producirse en el lugar de vertimiento
- La consideración de las horas, regímenes y cantidades del vertimiento y tipos del material evacuado
- La consideración de los diversos métodos de vigilancia del movimiento y las características del material evacuado (por ejemplo, ¿qué es viable dada la ubicación y profundidad del lugar de vertimiento y la hipótesis de impacto nulo que es necesario someter a prueba?)
- Un enfoque por niveles para vigilar las operaciones de evacuación
- Hipótesis de impacto nulo que sienten la base para un programa de vigilancia eficaz, en el lugar, del material que se evacúa
- Umbrales de objetivos y medidas de respuesta conexas que se podrán aplicar si la vigilancia de la implantación del proyecto indica resultados muy diferentes a los previstos.

Ejemplos de medidas que se pueden aplicar para la gestión de posibles efectos

- Los planes de gestión pueden incluir cualquier condición que sea necesaria para reducir o mitigar los efectos previstos en el lugar de vertimiento. Por tanto, estas condiciones deberían incorporarse en los permisos que se expidan para usar el lugar. En un lugar de vertimiento situado en aguas poco profundas en que sea necesario mantener una distancia de navegación mínima, el plan de gestión podría incluir condiciones para el uso del lugar (por ejemplo, las evacuaciones no deben formar montículos de materiales que reduzcan la profundidad del agua a menos de X metros, o deben hacerse mientras se navegue dentro de las coordenadas del lugar de vertimiento).
- En un lugar de vertimiento situado en las proximidades de un hábitat sensible (por ejemplo, un arrecife coralino), el plan de gestión podría incluir una condición que requiera la vigilancia visual de los penachos de la evacuación y el cese del vertimiento si los penachos se extienden hacia el hábitat.

Ejemplos de requisitos para la vigilancia del cumplimiento y del lugar basados en la hipótesis de impacto nulo

- Considérese un lugar de vertimiento que planteé preocupaciones acerca de los efectos en un arrecife coralino cercano situado próximo a la costa.
- El plan de gestión puede determinar la necesidad de efectuar una vigilancia del cumplimiento (por ejemplo, observación desde la costa, requisitos para la presentación de informes en tiempo real y seguimiento de buques) para asegurarse de que los buques que transportan material de vertimiento lleguen al lugar de evacuación antes de descargar desechos u otras materias, en lugar de verter el material más cerca de la costa y más cerca del arrecife sensible.
- El plan de gestión también puede indicar la necesidad de contar con vigilancia del lugar de evacuación alrededor de su perímetro para tratar de descartar la hipótesis según la cual el material vertido será transportado hasta salir de los límites del lugar y asfixiará el arrecife. Primero, cabe efectuar la vigilancia del lugar para comprobar si, y hasta qué grado, el material es transportado fuera del lugar de evacuación (por ejemplo, mediante levantamientos batimétricos y trampas de sedimentos). El plan de gestión puede indicar que, si hay algún indicio del transporte fuera del lugar, la vigilancia en el lugar se intensificará para establecer si se



observan muestras de asfixia en el arrecife y, de ser así, si está produciendo efectos perjudiciales.

- Por último, el plan puede indicar las medidas que se deberían tomar si la vigilancia confirma la hipótesis de impacto nulo (es decir, clausura del lugar, cambios en las condiciones de utilización del lugar y determinación de un nuevo lugar).



ANEXO B: SELECCIÓN DEL LUGAR PARA EL VERTIMIENTO DE DESECHOS Y OTROS MATERIALES INDICADOS EN EL ANEXO I DEL PROTOCOLO DE LONDRES DISTINTOS DEL MATERIAL DE DRAGADO

Subanexos		
Anexo B-1	Material de dragado	Página 48
Anexo B-2	Desechos de pescado o materiales resultantes de las operaciones de elaboración del pescado	Página 50
Anexo B-3	Buques	Página 54
Anexo B-4	Plataformas u otras construcciones en el mar	Página 58
Anexo B-5	Materiales geológicos inorgánicos inertes	Página 62
Anexo B-6	Materiales orgánicos de origen natural	Página 65
Anexo B-7	Objetos voluminosos constituidos principalmente por hierro, acero, hormigón y materiales igualmente no perjudiciales	Página 68
Anexo B-8	Fangos cloacales	Página 70

Este anexo presenta información acerca de la selección del lugar para el vertimiento de desechos y otras materias indicadas en el Anexo 1 del Protocolo de Londres distintos de los flujos de dióxido de carbono para secuestro en el subfondo marino. Abarca los buques separadamente de las plataformas y otras construcciones en el mar, pese a que estas últimas están incluidas como una sola categoría en el Anexo 1. Se procura en general describir de qué manera la selección del lugar y la elaboración de planes de gestión y vigilancia del lugar de vertimiento de cada uno de los desechos indicados en el Anexo 1 podrán ser diferentes, si en efecto lo fueran, de la forma en que se muestran en los seis pasos para la selección del lugar de vertimiento indicados en el cuerpo principal de este informe¹².

Se debería hacer una evaluación de cada una de las categorías de desechos indicadas en el presente anexo antes de seleccionar y de utilizar el lugar de vertimiento para determinar si hay alternativas al vertimiento en el mar, y será necesario además determinar las características de los desechos. Este procedimiento es similar al de la selección del lugar para el vertimiento de material de dragado. En la sección IV, paso I, se muestran las consideraciones para la evaluación de las alternativas.

¹² Para la selección del lugar para flujos de dióxido de carbono resultado de procesos de captura de dióxido de carbono para su secuestro, se remite a los lectores a las Directrices específicas para la evaluación de flujos de CO₂, en <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/wag/Pages/default.aspx>.



ANEXO B-1: MATERIAL DE DRAGADO

Las directrices específicas para la evaluación de material de dragado se encuentran en:

<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/2014%20WAGs%20English.zip>

¿Qué es el material de dragado?

El material de dragado son sedimentos (y otros materiales que los acompañan) que se han sacado del fondo de una masa de agua por diversas razones, entre ellas:

- Como parte de la construcción y mantenimiento de infraestructuras acuáticas (por ejemplo, sistemas de navegación, mitigación de inundaciones y sistemas de suministro de agua);
- Como parte de las medidas de saneamiento de zonas de sedimentos contaminados; y/o
- Para restaurar estructuras y funciones de los ecosistemas acuáticos (por ejemplo, restauración/creación de hábitats). El material de dragado está formado principalmente por depósitos sedimentarios de materiales naturales (por ejemplo, rocas, arena, cieno, arcilla y materia orgánica natural).

[Placeholder for dredged material photo and caption]

SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE MATERIAL DE DRAGADO EN EL MAR

Paso 1: Consideraciones preliminares

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 1.

Paso 2: Determinación de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 2.

Paso 3: Caracterización de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 3.

Paso 4: Evaluación de posibles efectos en los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 4.

Paso 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 5.

Paso 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 6. Se debería efectuar la vigilancia para determinar si en el lugar de vertimiento el material de dragado vertido suelta una cantidad considerable de contaminantes químicos en el medio marino y si este experimenta cambios importantes.



En el siguiente recuadro se presentan ejemplos de hipótesis de impacto nulo del vertimiento de materiales de dragado. Estas hipótesis se podrán utilizar para elaborar programas de vigilancia del lugar.

Ejemplos de hipótesis de impacto nulo y necesidad de vigilar el material de dragado	
Hipótesis de impacto nulo	Programa de vigilancia
(Para lugares no dispersivos) El material de dragado ha salido de los límites del lugar de vertimiento establecido.	Toma de muestras e imágenes del sedimento en varias estaciones dentro del lugar de vertimiento y en sus alrededores para determinar la extensión y la ubicación del material de dragado evacuado.
Los bancos de material de dragado evacuado son de una altura suficiente para crear un peligro para la navegación en la zona.	Se deberían recoger datos batimétricos del lugar antes y después de cada operación de evacuación para asegurarse de que el material de dragado vertido no excede la capacidad del lugar ni es un peligro para la navegación.

ANEXO B-2: DESECHOS DE PESCADO O MATERIAL RESULTANTE DE LAS OPERACIONES DE ELABORACIÓN DEL PESCADO

Las directrices específicas para la evaluación de desechos de pescado o de material resultante de las operaciones de elaboración del pescado se encuentran en:

<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/2014%20WAGs%20Engl%20ish.zip>

¿Qué son los desechos de pescado?

Los desechos de pescado podrán incluir, entre otras cosas, partículas de carne, piel, espinas, vísceras, conchas o mucosa líquida, así como desechos de las operaciones de elaboración del pescado o de instalaciones de acuicultura. Los desechos de pescado se degradan rápidamente a temperaturas cálidas. Si no se almacenan o gestionan de manera adecuada, adquieren un aspecto desagradable y producen fuertes olores como resultado de la descomposición bacterial. Los componentes orgánicos de los desechos tienen una alta demanda biológica de oxígeno, y si no se gestionan correctamente esta demanda de oxígeno puede plantear problemas ambientales y de salud. Algunos desechos de pescado se transportan para evacuarlos en el mar. Las preocupaciones de tipo ambiental relacionadas con el vertimiento de estos desechos en el mar incluyen:

- Niveles reducidos de oxígeno en las aguas del fondo del mar;
- Entierro o asfixia de organismos vivos; y
- Introducción de enfermedades o de especies invasivas no nativas en el ecosistema del fondo oceánico.



Desechos de pescado. Crédito de las fotografías. Izquierda: Bluepeacemaldives.org/blog. Derecha: U.S. EPA

Conchas para evacuación en el vertedero en el mar de Blanc-Sablon (junio de 2013)

Lugar: Blanc-Sablon, Lower North Shore, Región de Quebec (Canadá)

Crédito de la fotografía: Louis Blais, exoficial ambiental de Environment and Climate Change Canada



Caparazones de cangrejo para evacuación en el vertedero en el mar de Bonne-Esperance Bay (junio de 2013)

Lugar: Bonne-Esperance Bay, Lower North Shore, Región de Quebec (Canadá)

Crédito de la fotografía: Louis Blais, exoficial ambiental de Environment and Climate Change Canada



SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE DESECHOS DE PESCADO EN EL MAR

Paso 1: Consideraciones preliminares

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 1, incluida la evaluación de alternativas para la evacuación, la fiscalización de la producción de desechos y la caracterización de los desechos.

Paso 2: Determinación de los lugares candidatos

Síganse las indicaciones de la sección IV, paso 2. El riesgo de agotamiento del oxígeno y de un crecimiento bacteriano excesivo es una consideración importante cuando se vierten desechos de pescado en el mar. Dada la naturaleza de los desechos, es probable que el criterio más importante para la selección del lugar de vertimiento sea la promoción del consumo biológico (es decir, el consumo de los desechos por organismos marinos).

Para promover el consumo biológico debería procurarse buscar lugares dispersivos que aumenten la disponibilidad de estos desechos para los organismos que los consumen. Los



lugares de vertimiento dispersivos también minimizarán los efectos relacionados con la formación de montículos de desechos, los aumentos consiguientes de la demanda biológica de oxígeno y la contaminación con bacterias relacionada con desechos orgánicos parcialmente degradados.

Paso 3: Caracterización de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 3. Tal como se indicó en el paso 2, es importante prestar mucha atención a la naturaleza dispersiva del lugar para asegurarse de que los desechos de pescado estén disponibles como fuente de alimento para los organismos marinos. Es importante además que los niveles de oxígeno disuelto no se supriman debido a la mayor carga de demanda biológica de oxígeno de los desechos de pescado.

Paso 4: Evaluación de los posibles efectos en los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 4, excepto que, por lo que se refiere a los desechos de pescado, no suele ofrecerse una caracterización detallada de sus componentes, lo cual depende de su naturaleza y de las circunstancias que dieron como resultado los desechos. Por lo general, la caracterización es más una descripción física de los desechos de pescado que el resultado de pruebas químicas y biológicas. La excepción es la posible presencia de sustancias químicas utilizadas en acuicultura o en el proceso de elaboración del pescado. La presencia de contaminantes podrá también ser motivo de preocupación tratándose de los desechos de pescado sujetos a pretratamientos químicos o floculación de partículas. Podría ser necesario hacer análisis químicos y pruebas biológicas si hay presentes productos químicos o se han añadido a los desechos de pescado.

Para determinar el grado de los efectos de asfixia en el lugar de vertimiento es necesario calcular el tamaño y las cantidades de desechos de pescado que se van a verter diariamente, y además evaluar el riesgo de introducción de enfermedades o especies invasivas en las aguas locales del lugar de vertimiento, incluidos parásitos no autóctonos en las poblaciones naturales.

Cuando la eutrofización sea motivo de preocupación, los desechos de pescado aportarán nutrientes a la masa de agua, en cuyo caso se deberían tener en cuenta estas cantidades incrementales.

La naturaleza de los desechos de pescado constituye un aspecto importante para la selección del lugar de vertimiento. El pescado entero puede tener efectos diferentes en comparación con el pescado desmenuzado (por ejemplo, el pescado entero puede flotar y produce efectos estéticos).

Se debería prestar especial atención a la posible reducción de oxígeno disuelto en la columna de agua, especialmente cerca del fondo marino, y a los cambios en las condiciones de oxidación-reducción del sedimento, considerando para ello el probable régimen de consumo de desechos por los organismos marinos. También se debería considerar la formación de una capa bacteriana en el fondo marino.

Otras aportaciones de nutrientes, así como la circulación del agua y la eutrofización, todo ello en función de la masa de agua, podrán representar un problema. Por tanto, podrá ser necesario



determinar, por ejemplo con la elaboración de modelos, el potencial para causar eutrofización o para incrementar su gravedad.

Estos efectos se deberían considerar tanto cerca como lejos del lugar, es decir, en el lugar mismo y fuera de él.

Paso 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 5, concediendo preferencia a los lugares que promueven el consumo biológico.

Paso 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 6. En el recuadro de texto a continuación se muestran ejemplos de hipótesis de impacto nulo para las evacuaciones de desechos de pescado, que podrán utilizarse para elaborar programas de vigilancia del lugar.

Ejemplo de hipótesis de impacto nulo y vigilancia necesaria de los desechos de pescado	
Hipótesis de impacto nulo	Programa de vigilancia
Los desechos de pescado se acumulan en el lugar de vertimiento y forman montículos y colonias de bacterias bentónicas inaceptables o reducciones considerables de oxígeno disuelto.	Levantamientos batimétricos para determinar la formación de montículos y programas de muestreo de bacterias bentónicas y de oxígeno disuelto en la columna de agua.

ANEXO B-3: BUQUES

Las *Directrices específicas revisadas para la evaluación de buques* (2016) se encuentran en:

<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/2016%20Rev%20Specific%20Guidelines%20for%20vessels.pdf>

¿Qué son buques?

En el Protocolo de Londres por "buques" se entiende los vehículos que se muevan por el agua, de cualquier tipo que sean. Para los fines de estas directrices, se incluyen aquí sumergibles, los vehículos que se desplazan sobre un colchón de aire y los vehículos flotantes, sean o no autopropulsados.



Hundimiento deliberado del *FV Westward* frente a la costa noreste de Estados Unidos, en el océano Atlántico. Crédito de la fotografía: U.S. EPA y Chuck Fuller.

SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL HUNDIMIENTO DE BUQUES EN EL MAR

Paso 1: Consideraciones preliminares

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 1, incluida la evaluación de alternativas para la evacuación, la fiscalización de la producción de desechos y la caracterización de los desechos.

Paso 2: Determinación de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 2. Se debería tener cuidado al seleccionar lugares de vertimiento en zonas de corrientes fuertes, ya que pueden mover buques de todos los tamaños desde el lugar de vertimiento y posiblemente hacia zonas sensibles.

Si bien ya se puso de relieve en la sección IV, paso 2, se recuerda que, debido a las dimensiones posiblemente grandes de los buques, sería necesario asegurarse de que los lugares candidatos



no entorpecerán la navegación ni el uso de botes, ni otros usos de la zona, como la pesca o la futura explotación de recursos energéticos (por ejemplo, tuberías).

Paso 3: Caracterización de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 3. Por lo que se refiere al vertimiento de buques, las preocupaciones principales guardan relación con los efectos físicos, por lo cual la caracterización de los lugares candidatos se debería centrar primordialmente en las características físicas y en las propiedades de tipo oceanográfico (es decir, la presencia de corrientes que puedan mover a un buque) del lugar candidato y en la posibilidad de que los recursos biológicos del lugar y de las cercanías sufran efectos físicos inaceptables.

Es importante entender las alteraciones del hábitat por lo que se refiere a las características del suelo marino del lugar, ya que los buques pueden crear hábitats y atraer peces. Además, en ciertas localidades podría ser pertinente tener en cuenta los efectos de buques de gran tamaño en el transporte del sedimento local (lo cual podrá incluir sedimentos contaminados) en la zona litoral.

Paso 4: Evaluación de posibles efectos en los lugares candidatos

Las consideraciones acerca de la caracterización de las propiedades físicas, químicas o biológicas de posibles lugares de hundimiento de buques difieren ligeramente de las de otros desechos, como se indica más abajo. Esto aparte, se deberían seguir todas las indicaciones de la sección IV, paso 4.

Generalmente se da por sentado que antes de hundir el buque en el mar se pondrán en práctica el plan de prevención de la contaminación¹³ y las mejores prácticas ambientales, descritas en el apéndice de las Directrices específicas para la evaluación de buques. Sin embargo, es importante reconocer que, incluso cuando se pongan en práctica estas directrices, podrá ser necesario hacer evaluaciones específicas del lugar con respecto a posibles efectos químicos, físicos y biológicos.

Por ejemplo, la descarga de contaminantes desde un buque que se haya hundido deliberadamente en el mar podría ser motivo de preocupación, incluso si el buque se ha limpiado en la medida de lo posible de acuerdo con las orientaciones específicas para la evaluación de desechos de los buques. Estas orientaciones contienen una lista de las mejores prácticas ambientales, que disponen que "un personal cualificado debería adoptar las medidas apropiadas para extraer en la mayor medida posible todos los materiales que puedan degradar el medio marino". Las orientaciones también contienen un plan de prevención de la contaminación, que dispone que los buques se limpiarán en la mayor medida posible. Dada la complejidad de algunos buques y que los materiales en potencia contaminantes se habrán retirado hasta un límite máximo y factible, la descarga de contaminantes sigue planteando algunas preocupaciones, por ejemplo, en relación con residuos de hidrocarburos o posiblemente de difenilos policlorados en

¹³ Un **plan para la prevención de la contaminación**, según se describe en las *Directrices específicas revisadas para la evaluación de buques* (2016), debería incluir medidas específicas para determinar las fuentes potenciales de contaminación. El propósito de este plan consiste en asegurarse de que los desechos (u otra materia y materiales capaces de formar residuos flotantes) que puedan contribuir a la contaminación del medio marino se hayan retirado en la medida de lo posible.



los buques más antiguos. Si en una superficie se observa una mancha brillante notable, podrá ser necesario iniciar una vigilancia más intensa de lo que se previó en un principio, o quizá resulte necesario adoptar medidas de mitigación, lo cual dependerá de las dimensiones de la fuga del buque que se hundió.

Por último, el hundimiento de buques puede producir efectos biológicos si quedan organismos en el lastre o en el casco.

Para determinar la idoneidad para el hundimiento en el mar de buques en un lugar de vertimiento específico se debería hacer un análisis para predecir hasta qué punto podrán producirse efectos físicos, químicos o biológicos en los hábitats allí existentes y adyacentes y en las comunidades marinas (por ejemplo, arrecifes coralinos y comunidades que habitan en fondos blandos).

Paso 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 5. En el caso de buques, deberían seguirse las disposiciones del plan de prevención de la contaminación y las mejores prácticas de gestión. Otro punto importante a la hora de seleccionar un lugar de vertimiento para buques es asegurarse de que no se creen peligros para la navegación ni para la pesca comercial o recreativa.

Paso 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 6, para elaborar un programa de gestión y vigilancia del lugar para un lugar de hundimiento de buques. Además, cuando se elabore el plan se deberían considerar los siguientes factores:

El hundimiento de buques en el mar, en que el "desecho" es un sólido, no plantea las mismas posibles preocupaciones ambientales que el vertimiento de otros desechos, como líquidos o sedimentos, que permite la distribución rápida en el medio de los materiales de desecho. Además, antes del hundimiento en el mar, deberían haberse sacado de los buques las fuentes importantes de posibles contaminantes. Por tanto, el hundimiento de buques no responde necesariamente al modelo tradicional de la rigurosa vigilancia biológica o química para la evaluación de los efectos de los contaminantes en el flujo de desechos, por lo cual la gestión y vigilancia de los lugares de hundimiento de buques no incluyen todos los elementos descritos en la sección IV, paso 6.

Ello, no obstante, las observaciones visuales que siguen al hundimiento podrán descubrir manchas brillantes producidas por hidrocarburos que son resultado de residuos de tanques o de tuberías que se habían limpiado pero que conservaban restos. Cabría esperar algunas pérdidas menores y, dependiendo del grado de filtración y del periodo de tiempo en que ocurrió, podrá ser necesario adoptar medidas de vigilancia y gestión, aunque no tan rigurosas como es el caso con otras categorías de desechos.

En el recuadro de texto a continuación figuran ejemplos de hipótesis de impacto nulo de hundimientos de buques, que se pueden utilizar para elaborar programas de vigilancia del lugar.



Ejemplos de hipótesis de impacto nulo y vigilancia necesaria de buques	
Hipótesis de impacto nulo	Programa de vigilancia
Los buques se hunden en el mar de tal forma que entorpecen la navegación o el uso de botes.	Levantamientos batimétricos para evaluar el lugar y la profundidad del lugar de abandono final.
Los buques no estaban suficientemente limpios, por lo cual el hundimiento introducirá residuos químicos que causarán efectos inaceptables en los recursos marinos en el lugar o fuera del lugar.	Estudios visuales para buscar penachos con hidrocarburos y, si los hay, se iniciará un programa de muestreo para determinar la contaminación química y sus efectos.
Los buques no permanecerán en el espacio que ocupa el lugar de vertimiento.	Inspección visual y/o levantamiento batimétrico para observar el lugar del buque en el fondo marino según pasa el tiempo.

ANEXO B-4: PLATAFORMAS U OTRAS CONSTRUCCIONES EN EL MAR

En 2019 se adoptaron las *Directrices específicas revisadas para la evaluación de plataformas u otras construcciones en el mar*, que se pueden consultar en:

<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/2019%20Revised%20guidance%20for%20platforms.pdf>.

Las directrices que se incluyen en el presente documento no se aplican a la conversión en arrecifes artificiales de estructuras debidamente retiradas del servicio. Dicha conversión está cubierta por las Directrices del Convenio y Protocolo de Londres/PNUMA sobre la colocación de arrecifes artificiales.

¿Qué son las plataformas u otras construcciones en el mar?

Las plataformas se definen como instalaciones proyectadas y explotadas con fines de producción, elaboración, almacenamiento o apoyo a la producción de recursos minerales. Esto incluye la obra muerta y la estructura de base conexas.

La categoría de "otras construcciones en el mar" no está definida en el Protocolo ni en el Convenio de Londres, pero podría referirse a otras estructuras para las cuales la Parte Contratante requiere un procedimiento de expedición de permisos para el abandono o evacuación de conformidad con la legislación nacional u otras obligaciones internacionales pertinentes, y teniendo en cuenta los objetivos del CL/PL que figuran en los artículos I y II y en el artículo 2, respectivamente.



Dos métodos de remoción de plataformas de extracción de petróleo.

Izquierda: remoción de los módulos de una plataforma para depositarlos en un astillero de reciclaje en tierra con el uso de un buque grúa. Crédito de la fotografía: AFGruppen, 2011. Derecha: remoción de la parte superior de la plataforma Brent Bravo en una sola operación de levantamiento con el buque Pioneering Spirit. La parte superior se transportó a tierra para reciclarla. Crédito de la fotografía: Allseas Associates, 2019.



Operación de vuelco de una estructura de acero en una instalación de reciclaje en tierra. Este tipo de construcciones también se pueden hundir en el mar en un lugar adecuado, o volcarse en donde están instaladas si la remoción no es factible. Crédito de la fotografía: AFGruppen, 2011.

SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE PLATAFORMAS U OTRAS CONSTRUCCIONES EN EL MAR

Paso 1: Consideraciones preliminares

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, incluidas la evaluación de alternativas al vertimiento, la fiscalización de la producción de desechos y la caracterización de los desechos.

Paso 2: Determinación de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 2, excepto por lo que se refiere a plataformas y algunas construcciones que, si se procede a volcarlas donde están instaladas, harían del sitio el lugar de vertimiento. En tales casos, el posible lugar de vertimiento ya se conoce sobre la base del supuesto de que no es viable transportar la plataforma u otras construcciones a otro sitio. Hay que asegurarse de que el lugar existente es aceptable como lugar candidato. Para ello, considérese si sería aceptable teniendo en cuenta las consideraciones señaladas en este documento y si sus efectos en el lugar son aceptables. Además, el hecho de que el lugar sea o no dispersivo no es una consideración práctica.

Si bien ya se señaló en la sección IV, paso 2, se recuerda que, debido a las dimensiones posiblemente grandes de plataformas y construcciones, sería necesario asegurarse de que los lugares candidatos no entorpecerán la navegación ni el uso de botes, ni otros usos de la zona, como la pesca o la futura explotación de recursos energéticos (por ejemplo, tuberías).

Paso 3: Caracterización de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 3. Debido a que las preocupaciones principales guardan relación con los efectos físicos, la caracterización de los lugares candidatos



se debería centrar primordialmente en las características físicas del posible lugar y en la posibilidad de que los recursos biológicos del lugar y de las cercanías sufran efectos físicos inaceptables.

Es importante tener conciencia de las alteraciones del hábitat por lo que se refiere a las características del fondo marino del lugar, ya que las plataformas u otras construcciones podrían crear hábitats y atraer a los peces. En muchos casos, las plataformas se volcarán en el sitio, pero cuando las plataformas y otras construcciones en el mar se remolcan hasta un lugar y se descargan, convendría contar con más información acerca de las características del lugar.

Paso 4: Evaluación de los posibles efectos en los lugares candidatos

Las consideraciones para la caracterización de las propiedades físicas, químicas o biológicas de posibles lugares de hundimiento de buques difieren ligeramente de las de otros desechos, como se indica más abajo. Esto aparte, se deberían seguir todas las indicaciones de la sección IV, paso 3.

Se da por sentado que antes de la evacuación de una plataforma u otra construcción en el mar se aplicarán el plan de prevención de la contaminación y las mejores prácticas ambientales descritas en las secciones 4 y 5 de las Directrices específicas para la evaluación de plataformas u otras construcciones en el mar. Sin embargo, es importante reconocer que, incluso si se ponen en práctica estas directrices, podrá ser necesario hacer evaluaciones específicas del lugar con respecto a posibles efectos químicos, físicos y biológicos.

Por ejemplo, la descarga de contaminantes de una plataforma u otra construcción vertidas en el mar podrá plantear preocupaciones incluso después de que hayan sido limpiadas al máximo posible de acuerdo con las Directrices específicas para la evaluación de plataformas u otras construcciones en el mar. Estas directrices disponen que el plan de prevención de la contaminación y las mejores prácticas ambientales se deberían aplicar con arreglo a su viabilidad técnica y económica. Habida cuenta de la complejidad de las plataformas y otras construcciones en el mar y del hecho de que los materiales potencialmente contaminantes se habrán retirado ajustándose a límites prácticos y factibles, la descarga de los contaminantes sigue planteando algunas preocupaciones, como las que representan los residuos de hidrocarburos y las existencias de productos químicos utilizados en la producción de petróleo y gas. Si en una superficie se observa una mancha brillante notable, podría ser necesario iniciar una vigilancia más intensa de lo que en principio se previó, o quizá resulte necesario adoptar medidas de mitigación, lo cual dependerá de las dimensiones de la fuga de la estructura que se volcó.

El vertimiento de plataformas u otras construcciones en el mar también podrá producir efectos físicos, lo cual dependerá de sus dimensiones y forma y del lugar en que se viertan en relación con las características y las corrientes del fondo marino. La presencia de una plataforma o de otras construcciones en un sitio en particular en el fondo marino podría cambiar la acumulación o dispersión de los sedimentos, con el resultado de que los hábitats circundantes podrían sufrir alteraciones u otros efectos.

Para determinar la idoneidad para el vertimiento en el mar de plataformas o de otras construcciones en un lugar de vertimiento específico se debería hacer un análisis para predecir



hasta qué punto podrán producirse efectos físicos, químicos o biológicos en los hábitats allí existentes y adyacentes y en las comunidades marinas (por ejemplo, arrecifes coralinos y comunidades que habitan en fondos blandos).

Paso 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 5. Por lo general, la exposición a las operaciones de vertimiento y los riesgos conexos pueden abordarse mediante controles operacionales y técnicos. En el caso de plataformas u otras construcciones en el mar, estos controles se deberían tener en cuenta en el plan de prevención de la contaminación y en la aplicación de las mejores prácticas de gestión.

Paso 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 6, para elaborar un programa de gestión y vigilancia para un lugar de vertimiento de plataformas u otras construcciones. Además, cuando se elabore el plan se deberían considerar también los siguientes factores:

Antes del vertimiento se deberían retirar de las plataformas o de otras construcciones las fuentes importantes de posibles contaminantes, aspecto que se debería tener en cuenta cuando se elabore el programa de gestión y vigilancia del lugar.

El vertimiento de plataformas u otras construcciones en el mar, en que el "desecho" es un sólido, no plantea las mismas posibles preocupaciones ambientales que el vertimiento de otros desechos y otras materias, como líquidos o sedimentos, que permite la distribución rápida en el medio de los desechos u otras materias. Por tanto, el vertimiento de plataformas u otras construcciones no responde necesariamente al modelo tradicional de la rigurosa vigilancia biológica o química para la evaluación de los efectos de los contaminantes en el flujo de desechos.

Sin embargo, las observaciones visuales que siguen al vertimiento de plataformas u otras construcciones en el mar podrán descubrir manchas brillantes producidas por hidrocarburos que son resultado de residuos de tanques o de tuberías que se habían limpiado pero que conservaban restos. Cabría esperar algunas pérdidas menores y, dependiendo del grado de filtración y del periodo de tiempo en que ocurrió, podrá ser necesario adoptar medidas de vigilancia y gestión, aunque no tan rigurosas como es el caso con otras categorías de desechos.

En el recuadro de texto a continuación figuran ejemplos de hipótesis de impacto nulo de evacuaciones de plataformas y otras construcciones en el mar, que se pueden utilizar para elaborar programas de vigilancia del lugar.



Ejemplos de hipótesis de impacto nulo y vigilancia necesaria de plataformas u otras construcciones	
Hipótesis de impacto nulo	Programa de vigilancia
Las plataformas u otras construcciones en el mar se vierten de tal forma que entorpecen la navegación o el uso de botes.	Levantamientos batimétricos para evaluar el emplazamiento y la profundidad del sitio de abandono final.
Las plataformas u otras construcciones en el mar no están suficientemente limpias, por lo cual su evacuación introducirá residuos contaminantes y causará efectos inaceptables en los recursos marinos en el lugar o fuera del lugar.	Estudios visuales para buscar penachos con hidrocarburos y, si los hay, se iniciará un programa de muestreo para determinar la contaminación química y sus efectos.

ANEXO B-5: MATERIALES GEOLÓGICOS INORGÁNICOS INERTES

Las Directrices específicas para la evaluación de materiales geológicos inorgánicos inertes se encuentran en:

<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/2014%20WAGs%20English.zip>

¿Qué es un material geológico inorgánico inerte?

- El material es inerte y los peligros relativos se reducen a efectos físicos.
- La naturaleza química del material (incluida la absorción por la biota de cualesquiera elementos o sustancias) es tal que sus únicos efectos se deberán a sus propiedades físicas.
- Los materiales inertes solo interactuarán con sistemas biológicos a través de procesos físicos.



Carga de material geológico inorgánico inerte en una gabarra para verterlo en el mar en Papua Nueva Guinea. Crédito de la fotografía: Newcrest Mining Limited



SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE MATERIAL GEOLÓGICO INORGÁNICO INERTE EN EL MAR

Paso 1: Consideraciones preliminares

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 1, incluida la evaluación de alternativas a la evacuación, la fiscalización de la producción de desechos y la caracterización de los desechos. Es particularmente importante confirmar que todo material de esta categoría que se proponga para su evacuación sea geológico, inerte y sin contaminación artificial antes de que se considere para tal fin, de acuerdo con los Criterios de elegibilidad para los materiales geológicos inorgánicos inertes del CL/PL, que figuran en el LC 28/15 – Anexo 8.

Paso 2 – Determinación de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 1.

Paso 3 – Caracterización de los sitios candidatos

Las preocupaciones principales que se desprenden de la evacuación de materiales geológicos inorgánicos inertes guardan relación con los efectos físicos. La caracterización de los lugares candidatos se debería centrar primordialmente en el riesgo de que se produzcan efectos físicos inaceptables en los recursos biológicos en el lugar y en la zona circundante¹⁴. Síganse las indicaciones relacionadas con los efectos físicos y biológicos de la sección IV, paso 3.

Paso 4 – Evaluación de posibles efectos en los sitios candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 4. Los materiales geológicos inorgánicos inertes no interactuarán, salvo a través de procesos físicos, con sistemas biológicos. Los posibles efectos que deberían evaluarse incluyen el grado al cual el depósito físico del material podrá afectar al bentos marinos (por ejemplo, por asfixia, cambios en la diversidad del bentos y modificación de los hábitats). También debería considerarse la evaluación de los efectos químicos para demostrar que el material es inerte y que no es fuente de preocupación por lo que se refiere a la descarga de oligoelementos.

Paso 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 5, teniendo en cuenta que la comparación de los lugares candidatos debería centrarse en las preocupaciones relativas a los efectos físicos en la biota y en los mecanismos de transporte de sedimentos.

Paso 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 6. Se debería hacer una labor de vigilancia para determinar si el material geológico inorgánico inerte vertido suelta muchos componentes químicos en el medio marino.

¹⁴ Si se caracterizan correctamente y se cumplen los criterios del Protocolo de Londres aplicables al material geológico inorgánico inerte, solamente los efectos físicos deberían ser causa de preocupación.



En el recuadro de texto a continuación figuran ejemplos de hipótesis de impacto nulo de evacuaciones de material inorgánico inerte que se pueden utilizar para elaborar programas de vigilancia en el lugar.

Ejemplos de hipótesis de impacto nulo y necesidad de vigilar los materiales geológicos inorgánicos inertes	
Hipótesis de impacto nulo	Programa de vigilancia
Durante el depósito inicial, el material será transportado a través de la columna de agua hasta zonas sensibles en cantidades que serían perjudiciales para el valor o las características de esparcimiento de esas zonas.	Trazar un mapa inicial de la zona del depósito y determinar si el depósito llegó a una zona sensible. De ser así, determinar si la dimensión del depósito es causa de preocupación por lo que se refiere a efectos físicos en componentes valiosos de la zona afectada.
Los materiales inertes soltarán una cantidad considerable de componentes químicos y causarán efectos inaceptables debido a la toxicidad química en el lugar de vertimiento.	Toma de muestras de los sedimentos en el lugar de vertimiento para determinar las concentraciones químicas en comparación con las de un lugar de referencia. Si son elevadas, se comprobará la toxicidad de los sedimentos del lugar de vertimiento y se compararán los resultados con un lugar de referencia.

ANEXO B-6: MATERIALES ORGÁNICOS DE ORIGEN NATURAL¹⁵

Las directrices específicas para la evaluación de materiales orgánicos de origen natural se encuentran en:

<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/2014%20WAGs%20Engl%20ish.zip>

¿Qué son materiales orgánicos de origen natural?

Son materias animales y vegetales predominantemente de origen agrícola.



Despojos de buey amezclado vertidos en hielos del océano Ártico (los despojos caerán en el mar cuando el hielo se derrita).

Crédito de la fotografía: Funcionario encargado del cumplimiento de Environment and Climate Change Canada

SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE MATERIALES ORGÁNICOS DE ORIGEN NATURAL EN EL MAR

Paso 1: Consideraciones preliminares

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 1, incluida la evaluación de alternativas a la evacuación, fiscalización de la producción de desechos y caracterización de los desechos.

¹⁵ Ocasionalmente durante un viaje, una carga de origen natural (por ejemplo, plantas o canales de animales) se puede deteriorar y la tripulación se ve obligada a solucionar el problema. Cuando es necesario considerar el vertimiento en el mar de una carga deteriorada, a menudo se debe actuar sin dilación, por lo cual no sería viable ni práctico aplicar un procedimiento de selección del lugar completo. Véase la circular LC-LP.1/Circ.58, que contiene orientaciones específicas sobre la gestión de cargas deterioradas elaboradas por el Protocolo y el Convenio de Londres en <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Documents/58.pdf>



Paso 2: Identificación de lugares candidatos

Síganse las indicaciones de la sección IV, paso 2. El riesgo de agotamiento del oxígeno y de un crecimiento bacteriano excesivo es una consideración importante para el vertimiento en el mar de materiales orgánicos de origen natural. Dada la naturaleza de estos desechos, es probable que el criterio más importante para la selección del lugar de vertimiento sea la promoción del consumo biológico (es decir, el consumo de los desechos por organismos marinos).

Para promover el consumo biológico debería procurarse buscar lugares dispersivos que aumenten la disponibilidad de desechos para los organismos que los consumen. Los lugares de vertimiento dispersivos también minimizarán los efectos relacionados con la formación de montículos de desechos, los aumentos consiguientes de la demanda biológica de oxígeno y la contaminación con bacterias relacionada con desechos orgánicos parcialmente degradados.

Paso 3: Caracterización de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 3. Como se indicó en el paso 2, es importante prestar mucha atención a la naturaleza dispersiva del lugar para asegurarse de que los materiales orgánicos estén disponibles como fuente de alimento para los organismos marinos. Es importante además que los niveles de oxígeno disuelto no se supriman debido a la mayor carga de demanda biológica de oxígeno de los materiales orgánicos.

Paso 4: Evaluación de los posibles efectos en los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV. Los desechos orgánicos son materiales de origen natural y por lo general no justifican una caracterización detallada de los componentes de material orgánico, la cual dependería de su naturaleza y las circunstancias que condujeron a su producción. La caracterización de los desechos debería incluir una descripción de su naturaleza (incluidas las características físicas) y las circunstancias que dieron lugar a su producción, en lugar de incluir el resultado de pruebas químicas y biológicas detalladas. No se deberían considerar para su evacuación en el mar los materiales orgánicos que hayan estado expuestos a contaminación como resultado de procesos industriales o prácticas agrícolas.

Para determinar el grado de los efectos de asfixia en el lugar de vertimiento es necesario calcular el tamaño y las cantidades del material orgánico de origen natural que se va a verter diariamente. Dependiendo de la masa de agua, de otras aportaciones de nutrientes y de la circulación del agua, la eutrofización podrá representar un problema, por lo cual quizá sea necesario determinar, incluso con la elaboración de modelos, el potencial para causar eutrofización o para incrementarla. Cuando la eutrofización sea motivo de preocupación, los materiales orgánicos aportarán nutrientes a la masa de agua, en cuyo caso se deberían tener en cuenta estas cantidades incrementales.

La naturaleza de los materiales orgánicos es un aspecto importante de la selección del lugar de vertimiento. Los materiales grandes podrán ocasionar posibles efectos diferentes en comparación con los materiales que se han desmenuzado.

Se debería prestar especial atención a la posible reducción de oxígeno disuelto en la columna de agua, especialmente cerca del fondo marino, y a los cambios en las condiciones de oxidación-



reducción del sedimento, considerando para ello el probable régimen de dispersión o consumo por los organismos marinos. También se debería considerar el potencial para la creación de una capa bacteriana en el fondo marino.

Estos efectos se deberían considerar tanto cerca como lejos del lugar, es decir, en el lugar mismo y fuera de él.

Paso 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 5, concediendo preferencia a los lugares que promueven el consumo biológico como se explica en el paso 2.

Paso 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 6, reconociendo que en algunos sitios quizá no sea necesaria la vigilancia debido a la gran energía del medio marino, lo cual excluye problemas relacionados con el agotamiento del oxígeno, la eutrofización o el crecimiento bacteriano excesivo.

En el recuadro de texto a continuación figuran ejemplos de hipótesis de impacto nulo de materiales orgánicos de origen natural que se pueden utilizar para elaborar programas de vigilancia en el lugar.

Ejemplos de hipótesis de impacto nulo y vigilancia necesaria de materiales orgánicos de origen natural	
Hipótesis de impacto nulo	Programa de vigilancia
El vertimiento de materiales orgánicos en el lugar de vertimiento reduce los niveles de oxígeno disuelto.	Programa de muestreo en el lugar y, de ser necesario, en la zona circundante, midiendo el oxígeno disuelto.
El lugar de vertimiento no es dispersivo y por tanto los materiales orgánicos se acumulan y forman montículos en el suelo marino.	Levantamientos batimétricos o por video para determinar si los desechos orgánicos permanecen en el lugar de vertimiento.



ANEXO B-7: OBJETOS VOLUMINOSOS

¿Qué son objetos voluminosos?

Los objetos voluminosos están constituidos principalmente por hierro, acero, hormigón y materiales igualmente no perjudiciales cuyo impacto físico podría ser el motivo de preocupación en aquellas circunstancias en que tales desechos se produzcan en lugares, como islas pequeñas con comunidades aisladas, en que no haya acceso práctico a otras opciones de evacuación que no sea el vertimiento.

SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE OBJETOS VOLUMINOSOS EN EL MAR

Paso 1: Consideraciones preliminares

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 1, incluidas la evaluación de alternativas al vertimiento, la fiscalización de la producción de desechos y la caracterización de los desechos. Antes del vertimiento deberían sacarse de los desechos voluminosos las fuentes importantes de posibles contaminantes.

Paso 2: Determinación de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 2. Si bien ya se indicó en la sección IV, se recuerda que, debido a las dimensiones posiblemente grandes de los objetos voluminosos, sería necesario asegurarse de que los lugares candidatos no entorpecerán la navegación ni el uso de botes, ni otros usos de la zona, como la pesca o la futura explotación de recursos energéticos (por ejemplo, tuberías).

Paso 3: Caracterización de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección VI, paso 3. Debido a que las preocupaciones principales se refieren a los efectos físicos, la caracterización de los lugares candidatos se debería centrar primordialmente en las características físicas del lugar candidato y en la posibilidad de que los recursos biológicos del lugar y de las cercanías sufran efectos físicos inaceptables. Es importante tener conciencia de las alteraciones del hábitat por lo que se refiere a las características del fondo marino del lugar de vertimiento, ya que estos tipos de desechos podrían crear hábitats y atraer a los peces. Además, en ciertas localidades quizá corresponda tener en cuenta los efectos de objetos voluminosos de gran tamaño en el transporte del sedimento local (lo cual podrá incluir sedimentos contaminados) en la zona litoral.

Paso 4: Evaluación de posibles efectos en los lugares candidatos

Dado que los objetos voluminosos debidamente limpios no interactuarán, salvo a través de procesos físicos, con sistemas biológicos, la evaluación de los posibles efectos no requiere una atención detallada, aparte de su inspección para asegurarse de que se han eliminado los contaminantes. En ciertos lugares de vertimiento se deberían determinar los efectos del entierro o la adición de un nuevo tipo de sustrato al suelo marino que pueda atraer nueva biota. Síganse las indicaciones de la sección IV, paso 4, que abordan los posibles efectos físicos y biológicos.



Paso 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección VIII. La comparación de los lugares candidatos debería centrarse en las preocupaciones relativas a los efectos físicos en la biota y en los mecanismos de transporte de sedimentos.

Paso 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 6, para elaborar un programa de gestión y vigilancia del lugar para desechos voluminosos. Antes del vertimiento se deberían retirar de los desechos voluminosos las fuentes importantes de posibles contaminantes, aspecto que se debería tener en cuenta cuando se elabore el programa de gestión y vigilancia del lugar.

El vertimiento de objetos voluminosos en el mar, en que el "desecho" es un sólido, no plantea las mismas posibles preocupaciones ambientales que el de otros desechos y otros materiales, como líquidos o sedimentos, que permiten la distribución rápida en el medio de los desechos y otras materias. Por tanto, el vertimiento de objetos voluminosos en el mar no responde necesariamente al modelo tradicional de la rigurosa vigilancia biológica o química para la evaluación de los efectos de los contaminantes en el flujo de desechos.

Ello, no obstante, podrá ser necesario aplicar medidas de vigilancia para ocuparse de los efectos químicos cuando haya razones para creer que en el momento de su evacuación los objetos voluminosos puedan guardar todavía residuos de contaminantes. Por ejemplo, las observaciones visuales después del vertimiento en el mar de plataformas u otras construcciones en el mar podrán determinar la presencia de residuos oleosos. En tales casos, cabría esperar algunas pérdidas menores y, dependiendo del grado de filtración y del periodo de tiempo en que ocurrió, podrá ser necesario adoptar medidas de vigilancia y gestión, aunque no tan rigurosas como es el caso con otras categorías de desechos.

En el recuadro de texto a continuación figuran ejemplos de hipótesis de impacto nulo de evacuaciones de objetos voluminosos que se pueden utilizar para elaborar programas de vigilancia en el terreno.

Ejemplos de hipótesis de impacto nulo y vigilancia necesaria de objetos voluminosos	
Hipótesis de impacto nulo	Programa de vigilancia
El vertimiento de objetos voluminosos afecta a los hábitats sensibles situados fuera del lugar de vertimiento.	Levantamiento batimétrico para determinar si los objetos voluminosos permanecen en el lugar de vertimiento.
Los objetos voluminosos no están debidamente limpios, por lo cual se aprecian manchas brillantes producto de contaminación con hidrocarburos una vez terminada la operación de vertimiento.	Se deberían hacer reconocimientos visuales del agua de la superficie y si se observan manchas brillantes oleosas se iniciará un programa de muestreo para evaluar la contaminación química.



ANEXO B-8: FANGOS CLOACALES

Las directrices específicas para la evaluación de fangos cloacales se encuentran en:

<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/2014%20WAGs%20English.zip>

¿Qué son fangos cloacales?

Son los residuos resultantes de la depuración de las aguas cloacales de los municipios. Se trata de desechos ricos en materia orgánica producto principalmente de procesos físicos, pero también de procesos de tratamiento químico y biológico.

- Además de aguas de drenaje, las aguas sucias contienen desechos domésticos acuosos y, en muchos casos, un componente de efluentes industriales tratados y sin tratar. Los fangos cloacales tienden a concentrar una amplia gama de sustancias, incluidos plásticos.
- Tienen una gran demanda bioquímica de oxígeno y pueden estar contaminados con agentes patógenos y parásitos. Los efluentes cloacales sin tratar descargados en ríos, estuarios y aguas costeras pueden plantear grandes riesgos para los recursos ambientales, los lugares de esparcimiento y la salud humana. Si no se tratan adecuadamente, podrán, por tanto, crear problemas ambientales, estéticos y de salud.

NOTA: En los últimos años, muy pocos países han informado de la evacuación en el mar de fangos cloacales.

SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES PARA EL VERTIMIENTO DE FANGOS CLOACALES EN EL MAR

Paso 1: Consideraciones preliminares

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 1, incluida la evaluación de alternativas a la evacuación, fiscalización de la producción de desechos y caracterización de los desechos.

Paso 2: Determinación de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 2. Cuando se trate de fangos cloacales, es importante considerar la proximidad del lugar a zonas de recreación y de marisqueo, teniendo en cuenta especialmente la exposición de las personas a agentes patógenos.

Paso 3: Caracterización de los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 3. Es necesario hacer una caracterización exhaustiva del lugar y de las zonas corriente abajo utilizando las indicaciones de la sección IV. Es de particular importancia determinar el transporte y destino de los fangos, el potencial de reducción del oxígeno disuelto en la columna de agua y los cambios en las condiciones de reducción-oxidación del sedimento.



Además, se debería prestar atención al flujo de la materia orgánica y cambios conexos en la demanda de oxígeno. En particular se debería prestar atención a los flujos de nutrientes y a la posible eutrofización.

Debería considerarse también la capacidad de los desechos para descargar plásticos flotantes en el medio marino.

Paso 4: Evaluación de los posibles efectos en los lugares candidatos

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 4. Es importante considerar la posible exposición a los vertimientos de fangos cloacales y sus efectos en zonas de recreación y de marisqueo, prestando especial atención a la exposición de las personas a los agentes patógenos.

Se debería prestar especial atención a la posible reducción del oxígeno disuelto en la columna de agua, teniendo en cuenta el probable régimen de consumo de desechos por los organismos marinos.

Dependiendo de la masa de agua, de otras aportaciones de nutrientes y de la circulación del agua, la eutrofización podrá representar un problema. Quizá sea necesario determinar, incluso con la elaboración de modelos, el potencial de los fangos cloacales para causar eutrofización. Los efectos del vertimiento de fangos cloacales podrán producirse muy lejos del lugar de vertimiento, en lugares en que las partículas se asientan en el fondo marino.

Paso 5: Comparación de los lugares candidatos y selección del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 5.

Paso 6: Preparación del plan de gestión y vigilancia del lugar

Síganse todas las indicaciones de la sección IV, paso 6. El plan de gestión y vigilancia del lugar debería determinar específicamente si el vertimiento de fangos cloacales produce efectos inaceptables debido a los componentes químicos, agentes patógenos y otros componentes de los fangos.

En el recuadro de texto a continuación figuran ejemplos de hipótesis de impacto nulo de la evacuación de fangos cloacales que se pueden utilizar para elaborar programas de vigilancia en el lugar.



Ejemplos de hipótesis de impacto nulo y vigilancia necesaria de los fangos cloacales	
Hipótesis de impacto nulo	Programa de vigilancia
Los fangos cloacales reducen a niveles inaceptables el oxígeno en el lugar de vertimiento y en las zonas circundantes.	Muestreo de los niveles de oxígeno disuelto a varias profundidades, en el lugar de vertimiento y en zonas circundantes.
Los componentes químicos de los fangos cloacales producen niveles elevados inaceptables de sustancias químicas en sedimentos fuera del lugar de vertimiento.	Muestreo de los sedimentos que se encuentran fuera del lugar de vertimiento, análisis de los componentes químicos y comparación con los niveles de sedimentos permitidos. El análisis químico se debería centrar en productos farmacéuticos y de cuidado personal y en otros componentes que se sabe que se concentran en los fangos cloacales.
Los desechos plásticos se descargarán en el medio marino como resultado del vertimiento.	Muestreo para buscar materiales macroplásticos en los fangos cloacales antes de que se descarguen en el medio marino.
Las playas cerca del lugar de vertimiento se contaminarán con agentes patógenos o se ensuciarán con desechos plásticos como resultado del vertimiento.	Inspección visual de las playas para determinar la presencia de desechos plásticos provenientes de los fangos cloacales y muestreo de agentes patógenos en las playas, sirviéndose en ambos casos de playas de referencia.



ANEXO C: ESTUDIOS DE CASOS QUE ILUSTRAN LA CONSIDERACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS EN LA SELECCIÓN Y GESTIÓN DE LUGARES DE VERTIMIENTO EN EL MAR

Nombre del lugar de vertimiento: HU022 Hedon Haven

Este lugar de vertimiento en el estuario del Humber (costa este del Reino Unido) fue proyectado para el vertimiento de material procedente de Hedon Haven extraído tras haberse despejado los diques de drenaje. Si bien en el pasado se habían efectuado operaciones de vertimiento, nunca fue necesario obtener una licencia marítima en el Reino Unido debido a cambios en la legislación, por lo cual el material fue considerado material de dragado básico (material que se mantuvo intacto durante al menos 10 años). El proyecto de dragado se concibió para la remoción de 17 000 metros cúbicos (17 221 toneladas) de limo. Las obras se iban a efectuar con una draga de succión y el material se iba a bombear al través del buque y a verter por su lado posterior, en el estuario, mediante una tubería. En este caso no se consideró necesario hacer un estudio de caracterización completo, incluidos los efectos cumulativos, debido a que:

- El material se consideró adecuado para vertimiento en el mar (desde el aspecto físico y químico) en el estuario;
- El lugar de dragado era adyacente al estuario, que tiene corrientes mareales altas;
- La ubicación del lugar de vertimiento propuesto era una zona de mareas altas que permitía la dispersión;
- La operación de dragado se ha venido desarrollando durante mucho tiempo (sin concesión de permiso) sin que se hayan notificado problemas;
- La actividad de dragado no produciría niveles de sedimento en suspensión muy por encima de los niveles de referencia ni causaría efectos importantes en otras partes del riachuelo o del estuario del Humber.

Nombre del lugar de evacuación: TH027 Harwich Haven

El solicitante presentó una petición para un nuevo lugar de vertimiento para la evacuación del material, extraído mediante un dragado de mantenimiento, más próximo a las obras de dragado que el lugar existente con el fin de prestar servicio a Felixstowe, Harwich, Ipswich, Harwich Navyard y Mistley. Adujo para ello que el nuevo lugar de vertimiento recibiría de 2,6 a 3 millones m³ de material por año. Debido al volumen de material que propuso verter en el lugar, y además en razón de su ubicación, más próximo a la costa que el existente, el solicitante llevó a cabo un estudio de caracterización a fondo del lugar. Se hicieron modelos completos para determinar el destino del material una vez vertido a fin de determinar también los posibles efectos de la mayor cantidad de sedimento en suspensión y de la asfixia del medio marino. En el estudio se tuvieron en cuenta las operaciones de vertimiento (no de dragado, que se han desarrollado durante muchos años) de otros usuarios de fondos marinos, concretamente parques eólicos mar adentro y lugares de extracción de conglomerado, debido a la competencia por espacio y a la posibilidad de que los penachos de sedimento en suspensión llegaran a los lugares de extracción de conglomerado y afectaran a las operaciones. Si bien la evaluación se basó en el trabajo con modelos realizado para tener en cuenta la amplitud, la magnitud y la duración de los penachos, se efectuó recurriendo a la opinión de expertos. Las preocupaciones principales que surgieron



en la evaluación del efecto acumulativo entre las operaciones de vertimiento y los parques eólicos mar adentro guardaron relación con la posibilidad de que aumentaran los sedimentos en suspensión y el tendido de instalaciones de cables. Sin embargo, debido a la extensión espacial y a la duración temporal limitadas, se consideró que tal posibilidad era insignificante. Los posibles efectos de las operaciones de vertimiento y de la extracción de conglomerado se derivaban de la interacción entre los penachos de sedimentos de ambas actividades. La información disponible en publicaciones y los resultados de estudios de vigilancia de otros lugares de extracción de conglomerado conformaron la evaluación, y se llegó a la conclusión de que, debido al espacio limitado ocupado por los penachos de sedimento generados por las actividades de extracción de conglomerado no se preveía que hubiera una interacción entre los penachos generados por las actividades de extracción de conglomerado y aquellos productos de las actividades de vertimiento.

En términos generales, la evaluación de los efectos acumulativos pasó revista a esas actividades en el marco de una extensión espacial razonable (que probablemente presente una interacción entre los penachos), y si bien la evaluación se realizó en un momento dado, se basó en la peor situación posible (es decir, que ambas actividades se efectuaran al mismo tiempo).

Nombre del lugar de evacuación: PL035 Plymouth Deep

Este lugar se designó porque se consideró que el lugar existente ya no era adecuado. Se destinó a la recepción de material dragado del río Tamar, en Plymouth Sound, y de los puertos, fondeaderos y puertos deportivos conexos. Si bien los sitios principales de dragado se encuentran en el río Tamar, en el astillero militar de Devonport y en las zonas conexas de la Defense Infrastructure Organisation, los trabajos de dragado también tienen lugar en los muelles comerciales de Cattewater y en una serie de puertos deportivos. La cantidad de material autorizado para vertimiento desde 1994 ha oscilado entre 5 515 y 1 000 500 toneladas de material de dragado de mantenimiento y entre 9 000 y 500 000 toneladas de material de dragado básico. Debido al volumen del material propuesto para su vertimiento en este lugar, y debido también al interés público, se hizo un estudio de caracterización completo del lugar. La evaluación de la eficacia en función de los costes se basó en el hecho de que la evacuación de material de dragado en el lugar existente se había llevado a cabo durante más de 100 años, por lo cual las operaciones de evacuación con modelos en el nuevo lugar propuesto no representaron un aumento de la actividad en el medio marino, sino el traslado de una actividad existente. La evaluación determinó que había otros usuarios del fondo marino en las proximidades del lugar de vertimiento. Se determinó que la pesca de arrastre y el dragado con arreglo a los estudios bentónicos y las actividades de pesca pueden aumentar el sedimento en suspensión, pese a lo cual se consideró que la extensión espacial y la duración temporal de estos aumentos eran limitadas. Por tanto, se previó que cualquier efecto perjudicial resultado de la interacción de los penachos de sedimento será insignificante.

En las siguientes publicaciones se puede encontrar información adicional acerca de los efectos acumulativos:

Ban, N.C., Alidina, H.M., Ardron, J.A., 2010. Cumulative impact mapping: advances, relevance and limitations to marine management and conservation, using Canada's Pacific waters as a case study (*Mapas de efectos acumulativos: avances, relevancia y limitaciones*



para la gestión y conservación del medio marino, utilizando las aguas del Pacífico de Canadá como estudio de caso). Mar. Policy 34, 876–886.

Batista, M.I., Henriques, S., Pais, M.P., Cabral, H.P., 2014. Assessment of cumulative human pressures on a coastal area: integrating information for MPA planning and management. Ocean Coast (*Evaluación de la presión humana acumulativa en una zona costera: integración de información para la planificación y gestión de zonas marítimas protegidas*). Ocean Coast . Manage. 102, 248–257.

Bolam, S.G., Rees, H.L., Somerfield, P., Smith, R., Clarke, K.R., Warwick, R.M., Atkins, M., Garnacho, E. 2006. Ecological consequences of dredged material disposal in the marine environment: A holistic assessment of activities around England and Wales coastline, Marine Pollution Bulletin (*Consecuencias ecológicas de la evacuación de materiales de dragado en el medio marino: Evaluación holística de las actividades en torno al litoral de Inglaterra y Gales*), Marine Pollution Bulletin, 52: 415-426.

Clarke Murray, C., Mach, M.E., Martone, R.G. 2014. Cumulative effects in marine ecosystems: scientific perspectives on its challenges and solutions (*Efectos acumulativos en los ecosistemas marinos: perspectivas científicas de sus problemas y soluciones*). WWF-Canada y Center for Ocean Solutions. 60 pp.

Coll, M., Piroddi, C., Albouy, C., Lasram, F.B.R., Cheung, W.W.L., Christensen, V., Karpouzi, V.S., Guilhauman, F., Mouillot, D., Paleczny, C., Palomares, M.L., Steenbeek, J., Trujillo, P., Watson, R., Pauly, D., 2012. The Mediterranean Sea under siege: spatial overlap between marine biodiversity, cumulative threats and marine reserves (*El mar Mediterráneo bajo asedio: traslape espacial entre la biodiversidad marina, las amenazas acumulativas y las reservas marinas*). Global Ecol. Biogeogr. 21, 465–480.

Cooper, L.M. (2003) Draft Guidance on Cumulative Effects Assessment of Plans (*Proyecto de orientaciones sobre la evaluación de efectos acumulativos de planes*), Environmental Policy and Management Group (EPMG) Occasional Paper 03/ LMC/CEA, 2003. Imperial College, Londres, Inglaterra.

Comisión Europea (1999) Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions (*Orientaciones para la evaluación de los efectos indirectos y acumulativos y de sus interacciones*).

Goodsir, F., Bloomfield, H.J., Judd, A.D., Kral, F., Robinson, L.A., Knights, A.M. 2015. A spatially resolved pressure-based approach to evaluate combined effects of human activities and management in marine ecosystems (*Un enfoque resuelto espacialmente basado en la presión para evaluar los efectos combinados de las actividades humanas y la gestión en los ecosistemas marinos*), ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsc080



Halpern, B.S., Kappel, C.V., Selkoe, K.A., y otros., 2009. Mapping cumulative human impacts to California Current marine ecosystems (*Mapas de los efectos humanos acumulativos en los ecosistemas marinos de la corriente de California*). *Conserv. Lett.* 2, 138–148.

Halpern, B.S., Fujita, R., 2013. Assumptions, challenges and future directions in cumulative impact analysis (*Supuestos, dificultades y direcciones futuras en el análisis de los efectos acumulativos*). *Ecosphere* 4 (10), 131.

Judd, A.D., Backhaus, T. and Goodsir, F., 2015. An effective set of principles for practical implementation of marine cumulative effects assessment (*Un conjunto eficaz de principios para la implantación práctica de una evaluación de los efectos acumulativos marinos*). *Environmental Science & Policy* 54 (2015) 254-262.

Karman, C.C., Jongbloed, R.H., 2008. “Assessment of the Cumulative Effect of Activities in the Maritime Area—Overview of Relevant Legislation and Proposal for a Harmonised Approach” (*Evaluación de los efectos acumulativos de las actividades en el ámbito marítimo – Visión general de la legislación pertinente y propuesta de un enfoque armonizado*) IMARES Report C018/08 Disponible en: <http://edepot.wur.nl/172475i>

Micheli, F., Halpern, B.S., Walbridge, S., Ciriaco, S., Ferretti, F., Frascchetti, S., Lewison, R., Nykjaer, L., Rosenberg, A., 2013. Cumulative human impacts on Mediterranean and Black Sea marine ecosystems: assessing current pressures and opportunities (*Efectos humanos acumulativos en los ecosistemas del mar Mediterráneo y del mar Negro: evaluación de las presiones y oportunidades actuales*). *PLoS ONE* 8 (12), e79889, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0079889>.

MMO, 2013. Evaluation of the current state of knowledge on potential cumulative effects from offshore wind farms (OWF) to inform marine planning and marine licensing (*Evaluación del estado actual de los conocimientos acerca de los posibles efectos acumulativos de los parques eólicos mar adentro para conformar la planificación marina y la concesión de permisos marinos*). En: MMO Project No: 1009A informe preparado para la Marine Management Organisation, pp. 71, 978-1-909452-07-7.

Piet, G., Boon, A., Jongbloed, R., van der Muelen, M., Tamis, J., Teal, L., van der Wal, J.T., (2017) Cumulative Effects Assessment: Proof of Concept Marine Mammals (*Evaluación de efectos acumulativos: Mamíferos marinos: prueba de concepto*). Wageningen Marine Research Report C002/17

RenewableUK and NERC (2013) Cumulative Impact Assessment Guidelines: Guiding Principles for Cumulative Impacts Assessment in Offshore Wind Farms (*Directrices para la evaluación de los efectos acumulativos: Principios rectores para la evaluación de los efectos acumulativos en los parques eólicos mar adentro*).

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. Framework for Cumulative Risk Assessment (*Marco para la evaluación de los riesgos acumulativos*), publicado en 2003 (USEPA 2003).



ANEXO D: ESTUDIOS DE CASOS PARA DEMOSTRAR LA SELECCIÓN DE LUGARES DE VERTIMIENTO DE MATERIAL DE DRAGADO EN EL MAR

A. C. Birchenough y C. M. G. Vivian

Equipo de evaluación regulador de Cefas, Reino Unido

Contenido

Estudio de caso 1: Lugar de vertimiento de Barrow

Estudio de caso 2: Lugar de vertimiento de Inner Gabbard East

Estudio de caso del lugar de vertimiento de Barrow

Antecedentes

En marzo de 1989 se recibió una solicitud de permiso para depositar en el mar, en Barrow-in-Furness, aproximadamente 4,5 millones m³ de material de dragado. El material procedería de las obras propuestas de alargamiento y profundización de un canal de acceso a los muelles de Barrow y consistiría en material de dragado básico y en material de dragado de mantenimiento.

Se hizo una evaluación preliminar con la información presentada por el solicitante y otros datos pertinentes en posesión de la Autoridad Concesora de Permisos. Se informó que el material que se iba a excavar consistía especialmente en arcilla cohesiva (60 %) y en arena/grava y limo. Se llegó a la conclusión de que hacía falta más información sobre las características de los desechos y que se requería una evaluación a fondo de alternativas al vertimiento en el mar. Sin embargo, se consideró que, si no se disponía de alternativas basadas en tierra, probablemente sería necesario contar con un nuevo lugar de vertimiento.

Se efectuaron estudios geofísicos y con sacatestigos vibradores en la zona de dragado propuesta y se hicieron caracterizaciones físicas y químicas de muestras de sedimentos. La textura del sedimento varió considerablemente, desde arcillas muy blandas y arena/grava sueltas hasta limos y arcillas muy rígidos y duros. Las concentraciones de oligoelementos en la arcilla (60 % del total) fueron muy bajas (inferiores a los niveles de actuación) y solo se registraron concentraciones ligeramente más altas en el material superficial fangoso del interior de los muelles.

En vista de los bajos niveles de contaminación se consideró que el material era aceptable para verterlo en el mar, a condición de que el proyecto cumpliera otros criterios.

Evaluación de la necesidad de un nuevo vertedero

Tras una evaluación de otras opciones de gestión de desechos para este material se llegó a la conclusión de que no había ninguna posibilidad viable de vertimiento en tierra de los limos sin consolidar de la zona de los muelles ni de las cantidades más grandes de material de grano más grueso/consolidado. Se consideraron otras opciones alternativas/de uso provechoso del material de grano más grueso (por ejemplo, para construcción o para protección de las costas). Sin embargo, tras consultar a otras autoridades de gestión, no



fue posible encontrar otros usos. Por tanto, el proyecto pasó a la fase de selección del lugar de vertimiento.

Se consideró y evaluó la idoneidad de dos lugares de vertimiento existentes utilizados por las autoridades portuarias, el IS180 y el IS210 (véase la figura 1), para recibir la totalidad o parte del material.

- El IS180 era un lugar dispersivo con una profundidad media de cinco metros y corrientes mareales máximas de un nudo aproximadamente. Se utilizaba para el vertimiento de material de proyectos de dragado de mantenimiento y en los cinco años anteriores había recibido entre 160 000 y 240 000 toneladas por año. Se llegó a la conclusión de que el depósito del material cohesivo que no se dispersaría fácilmente al verterlo disminuiría la profundidad de las aguas y entorpecería tanto la navegación como las actividades de pesca.
- El IS210, aunque tenía corrientes mareales similares, estaba ubicado en aguas más profundas, de unos 14 metros. Este lugar se había utilizado para obras de dragado básico, pero solo había recibido 130 000 toneladas en una temporada de vertimiento en los cinco años anteriores. También en este caso se llegó a la conclusión de que el material cohesivo disminuiría la profundidad de las aguas y que entorpecería la navegación, y que era probable que el material dispersivo regresaría al canal dragado.

No había otros lugares de vertimiento adecuados para las grandes cantidades de material cohesivo dentro de una distancia razonable, por lo que se concluyó que era necesario contar con un nuevo lugar de vertimiento de material de dragado.

Determinación de sitios adecuados

Solo un sitio se podía seleccionar dentro de la zona de viabilidad del emplazamiento (sitio "D" en la figura 1) una vez determinados los usos del fondo marino, que incluían sobre todo la pesca, vías de navegación y usos técnicos (tuberías y cables).

Determinación de los requisitos en relación con las características del material dragado

La cohesión se convirtió en la característica más importante del material, y la disminución de la profundidad de las aguas se consideró uno de los efectos más importantes del vertimiento. Por tanto, el nuevo lugar de vertimiento debía tener capacidad para recibir el volumen de material sin una disminución inaceptable de la profundidad.

Selección de lugares de vertimiento candidatos

Solamente se había seleccionado un sitio, dentro del cual únicamente había espacio para un lugar de vertimiento.

Evaluación de posibles efectos perjudiciales

Se recogieron y revisaron todos los datos disponibles acerca del sitio, y cuando se observó que faltaban datos se encargaron estudios de campo.



Las vías de transporte de sedimento en el sitio eran complejas, aunque prevalecía el transporte mar adentro. Los sedimentos en el lugar de vertimiento propuesto eran arenas fangosas apretadas que incluían piedras y conchas. Los levantamientos bentónicos indicaron la existencia de una biomasa relativamente baja en un suelo pétreo barrido por las mareas.

La contaminación química del material de dragado era tan baja que no planteó preocupaciones en cuanto al aumento del flujo de sustancias naturales o sintéticas hacia el sitio ni de posibles efectos químicos en la biota.

Los efectos ambientales principales previstos del depósito de este material fueron el recubrimiento físico y el entierro de los sedimentos existentes en el lugar de vertimiento, la consiguiente pérdida de fauna bentónica y una considerable disminución de la profundidad de las aguas. Se predijo que el material de fácil dispersión sería transportado en su mayor parte mar adentro, pero que en ciertas condiciones una parte podría ser transportada a la bahía de Morecambe. Esto fue indicación de que en determinadas circunstancias parte del material podría ser arrastrado de vuelta al canal dragado, si bien este movimiento se podría minimizar depositando este material en la parte sur de la zona. Se previó que el material cohesivo (60 % del volumen vertido) permanecería en el lugar de vertimiento durante un tiempo considerable.

Una vez concluida la operación de vertimiento, se esperaba que el bentos volviera a colonizar el sedimento recién depositado. Se preveía muy poca o ninguna interferencia por parte de las faenas de pesca puesto que el lugar se había escogido de manera que se encontrara lejos de las actividades pesqueras.

Evaluación de la aceptabilidad de efectos potencialmente perjudiciales

La Autoridad Concesora de Permisos consideró aceptables los posibles efectos perjudiciales relacionados con el vertimiento de material de dragado en el nuevo lugar.

Selección del lugar

La selección del lugar fue un procedimiento sencillo: los dos lugares existentes se consideraron inadecuados para recibir el material, mientras que el nuevo lugar resultó apropiado, por lo cual no fue necesario establecer comparaciones con lugares candidatos. En las conversaciones entabladas con el solicitante se puso de manifiesto que los diferentes tipos de material relacionados con las operaciones de dragado se retirarían separadamente y por métodos diferentes. El material fangoso sin consolidar del muelle y de sus entradas se retiraría utilizando primeramente dragas de cuchara. A continuación, desde el canal de acceso se retirarían la arena y la grava con dragas de tubo de succión y se utilizarían dragas de rosario para excavar el material más consolidado, especialmente arcilla. Esto significó que iba a ser posible considerar el vertimiento de diferentes materiales en diferentes lugares. Se volvieron a considerar entonces los dos lugares existentes, descartados en un principio debido a la gran cantidad de material consolidado. Se decidió que para la primera etapa de las operaciones de dragado se verterían en el lugar IS180 los materiales dispersivos procedentes de los muelles y de las entradas de los muelles, y que las cantidades más pequeñas de material consolidado retirado se llevarían al lugar IS210. Y el material consolidado del canal de acceso, que representaba alrededor del 60 % del material total, se vertería en el nuevo lugar.



Condiciones para la concesión de permisos

Una vez adoptada la decisión de conceder un permiso para el vertimiento del material de dragado en el nuevo lugar, se consideraron los medios para minimizar los efectos perjudiciales del vertimiento.

El principal efecto previsto fue el recubrimiento físico del fondo marino y la asfixia de la flora y la fauna. La restricción del tamaño del lugar de vertimiento, si bien minimizaría este efecto, generaría otro: el entorpecimiento de la navegación debido a la disminución de la profundidad de las aguas. Se consultó a la Autoridad de Navegación y se determinó la profundidad mínima requerida, tras lo cual se calculó el tamaño del lugar de vertimiento para satisfacer este requisito y asegurarse de que se mantenía al mínimo el espacio que ocupaba. Finalmente, con el fin de reducir al mínimo la posibilidad del regreso al canal de acceso de la porción móvil del material de dragado, se escogió la sección sur de la zona y se designó lugar de evacuación con el nombre de lugar Barrow D, código IS205 (véase la figura 1).

Debido a la importancia atribuida al vertimiento del material de dragado en la posición correcta dentro del lugar, se estudiaron juntamente con el solicitante técnicas que permitieran el seguimiento de los buques y el trazado de sus derrotas en cada viaje de vertimiento. Se instaló equipo adecuado en los buques de vertimiento.

Las siguientes condiciones complementarias se incluyeron en el permiso:

- El material de dragado se debía distribuir uniformemente en el lugar IS205 y en ningún punto dentro de este vaciado de productos de dragado se reduciría la profundidad de las aguas a menos de 7 m por debajo del dátum de la carta del Almirantazgo (el nivel de agua a partir del cual se miden las profundidades que se muestran en una carta náutica) para garantizar la seguridad de la navegación.
- Se efectuarían reconocimientos hidrográficos trimestrales en el lugar IS205 desde el comienzo hasta el final del vertimiento en ese lugar. Se facilitarían copias de los reconocimientos a la autoridad reguladora y el Servicio Hidrográfico de la Armada.

La cantidad total de material de dragado no se determinó exactamente al inicio de las consultas, ya que dependía del tipo de construcción del canal y de la estabilidad de sus costados. Las cantidades totales tan solo se establecieron después de un cierto tiempo de dragado y de haberse efectuado más estudios para perfeccionar el proyecto del canal. Por tanto, se expidió un permiso para el vertimiento de 5 700 000 toneladas de material de dragado que, a principios de 1991, se modificó para permitir el vertimiento de un total de 8 600 000 toneladas en el periodo de 12 meses que concluyó el 31 de enero de 1992.

Vigilancia

Dado que se predijo que el efecto principal del vertimiento sería de carácter físico, el recubrimiento del fondo marino, resultó esencial trazar un mapa de la naturaleza física del material vertido. La primera parte de este proceso de vigilancia consistió en la introducción de una condición en el permiso que estipulaba la necesidad de vigilar la profundidad durante el proceso de vertimiento. Además, fue necesario llevar a cabo una vigilancia independiente, a



manera de comprobación de la autovigilancia y para vigilar también los movimientos del sedimento después del vertimiento y cualquier cambio biológico conexo.

Posteriormente, la Autoridad Concesora de Permisos llevó a cabo un estudio en el nuevo lugar con ecosondas, sonar de exploración lateral, fotografía submarina y técnicas de muestreo del fondo. Los resultados confirmaron las predicciones del efecto formulado en los procesos de expedición de los permisos y de selección del lugar.

Los datos del equipo de seguimiento de los buques indicaron que el material de dragado se había vertido dentro de los límites del nuevo lugar, lo cual fue corroborado por los levantamientos hidrográficos realizados por el titular del permiso.

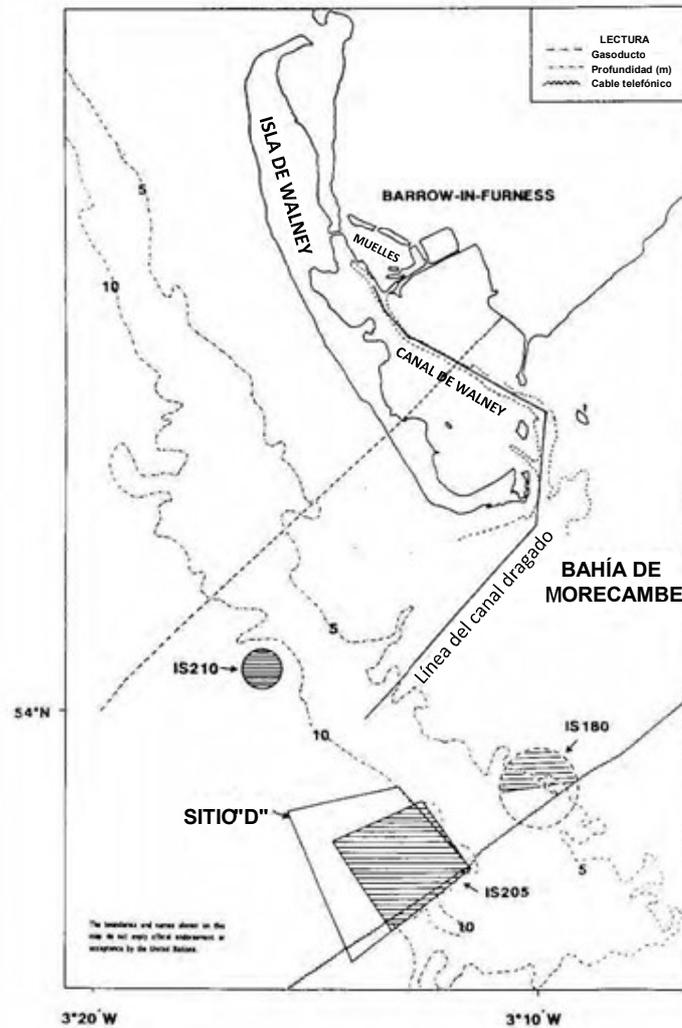


Figura 1: Mapa de los muelles de Barrow y zona mar adentro

Estudio de caso: Inner Gabbard East

Antecedentes

Con el fin de satisfacer la creciente demanda de manipulación de contenedores en puertos del Reino Unido, Hutchinson Ports (UK) Ltd. propuso el desarrollo de dos proyectos en Harwich Haven. Se trató de la construcción de un nuevo puerto para contenedores en Bathside Bay y de la reconfiguración parcial del puerto en Felixstowe (Felixstowe South Reconfiguration (FSR)). Ambos proyectos requerían instalaciones modernas de manipulación de contenedores en aguas profundas, así como atracaderos y accesos superiores a 14,5 por debajo del cero de la carta náutica.

En 2001 la Autoridad de Harwich Haven (HHA) solicitó permisos para el proyecto de Bathside Bay, que incluyeron la solicitud de autorización para el vertimiento en el mar de aproximadamente 2,5 millones de m³ de material de dragado básico consolidado (arcilla dura) producto de los trabajos de dragado para ensanchar y profundizar el canal de acceso. Era necesario un nuevo



lugar de vertimiento para el material producto de este proyecto, por lo cual se desarrolló una labor de caracterización de un nuevo lugar. Posteriormente, en 2003, antes de que hubiese recibido una decisión acerca de su solicitud para el proyecto de Bathside Bay, la HHA presentó solicitudes de permiso para los trabajos de reconfiguración de FSR. Los permisos eran para el dragado y el vertimiento de las siguientes cantidades de material de dragado básico: 2,59 millones m³ de arcilla dura, 170 000 m³ de arena, 110 000 m³ de roca y 90 000 m³ de grava. Si bien se trató de dos solicitudes separadas, ambos puertos utilizan el mismo canal de acceso y tienen planeado utilizar el nuevo lugar de vertimiento.

En un principio, la caracterización del lugar de vertimiento, que se resume más abajo, se hizo pensando en el proyecto de Bathside Bay. Sin embargo, debido al retraso en la concesión de los permisos, en particular para la planificación territorial relacionada con el proyecto, no se designó un lugar de vertimiento hasta que se inició el proyecto de Felixstowe. Por tanto, la información recogida sobre el lugar de vertimiento se utilizó para apoyar la solicitud para dicho proyecto.

Evaluación de la necesidad de un nuevo lugar de vertimiento

El material de dragado básico previamente extraído de la zona de Harwich Haven se evacuaba en el vertedero Roughs Tower, pero no fue posible seguir con esta práctica debido a que el lugar se cerró tras haberse colmado su capacidad como resultado del material allí vertido procedente de un importante trabajo de profundización de un canal entre 1998 y 2000. La opción preferida consistió en verter la arcilla en un lugar existente en Inner Gabbard (TH052). Sin embargo, se trataba de un lugar dispersivo, autorizado solamente para recibir material de proyectos de dragado de mantenimiento. Las organizaciones de pesca objetaron el vertimiento de arcilla en este lugar tras la presentación de la declaración ambiental. Por tanto, fue necesario buscar un nuevo lugar para recibir el material de arcilla.

Los trabajos de profundización del canal producirían material de dragado adicional. El material limoso se vertería en el Inner Gabbard, lugar ya existente, y la arena y la grava se utilizarían en los trabajos de relleno de las obras.

Determinación de zonas adecuadas

Se encontraron dos lugares en la zona de viabilidad del emplazamiento, situada aproximadamente donde se encontraba el lugar de vertimiento existente. Estos lugares estaban en aguas más profundas al norte y al este del Inner Gabbard. Se los denominó Inner Gabbard North (IGN) e Inner Gabbard East (IGE) (véase la figura 2). Después de la presentación de la declaración ambiental relativa a las obras, la HHA entabló consultas amplias con el Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (o Cefas, asesores científicos de la autoridad reguladora) y con organizaciones de pesca. Como resultado de las consultas y con base en los conocimientos existentes de la zona, se propuso verter el material de dragado en el IGE. Sin embargo, en vista de la falta de información detallada sobre las características del lugar (en particular del fondo marino, recursos biológicos y el posible interés de las pesquerías), la Autoridad Concesora de Permisos pidió que se hiciera una caracterización del lugar con el fin de seguir avanzando con el trámite de la solicitud para el vertimiento.

El lugar de vertimiento propuesto era similar en términos generales al Inner Gabbard en lo referente al clima de las olas y de los flujos mareales y a las condiciones del fondo marino, y se



lo caracterizó por sus lechos planos de arena y grava sin características realmente distintivas. Los sedimentos de los lechos estaban mezclados y contenían varios tipos de material, desde guijarros hasta limo y arcilla. La diferencia principal era la profundidad, pues el lugar propuesto se encontraba a unos 55 metros en una depresión alargada en el fondo marino, muy superior a los 30 metros de profundidad del Inner Gabbard.

Se hicieron estudios para caracterizar las comunidades bentónicas. Los resultados indicaron que todas las especies presentes en el lugar de vertimiento propuesto estaban muy extendidas por las zonas adyacentes (estudiadas) y que los conjuntos fáunicos no eran exclusivos del lugar ya que se encontraban en toda la zona.

Por lo que se refiere a los recursos de pesca, mediante consultas con Cefas, Eastern Sea Fisheries Joint Committee y el sector de la pesca comercial se determinó que la zona tenía un valor limitado, hecho que se confirmó con datos acerca de la actividad comercial en las proximidades del lugar de vertimiento propuesto. La Asociación de Pescadores de Harwich indicó que este era en su opinión el sitio preferido para recibir el material.

Determinación de los requisitos en relación con las características del material de dragado

La cohesión del material de arcilla básico fue la característica más importante por lo que se refiere a la operación de dragado y al lugar. Tras otras investigaciones acerca del lugar, se corrigió el dato sobre la cantidad de arcilla dura que era necesario verter, que se fijó entonces en 1,5 millones m³.

Selección de lugares de vertimiento candidatos

Se consideraron dos lugares candidatos, de los cuales se escogió el IGE para someterlo a caracterización debido a los intereses del sector de la pesca.

Evaluación de los posibles efectos perjudiciales

Se recogieron datos y se hicieron estudios de campo y de elaboración de modelos para caracterizar el lugar de vertimiento IGE y evaluar los posibles efectos del vertimiento allí del material de dragado.

Uno de los principales efectos ambientales previstos se refirió a las comunidades submareales. El depósito de material en el lugar causaría una asfixia localizada del fondo marino y la pérdida de comunidades bentónicas en el espacio que ocuparía el vertimiento. Por tanto, se produciría un considerable efecto localizado, aunque, dado que las especies allí presentes son características de la zona más amplia, no se consideró que el efecto fuera importante.

También se predijo que las comunidades bentónicas sufrirían los efectos de la migración de bolas de arcilla fuera del lugar de vertimiento. La arcilla dragada formaría bultos y terrones al llegar al fondo marino, que podrían desplazarse en determinadas condiciones, repercutiendo en comunidades bentónicas y afectando adversamente a la pesca de arrastre en la zona más amplia. La ubicación del lugar de vertimiento, en una depresión alargada en sentido norte a sur, reduciría al mínimo la movilidad. Ello no obstante, se propusieron medidas de mitigación para detener el posible desplazamiento de las bolas de arcilla mediante la formación de barreras en los extremos norte y sur del lugar, con el fin de evitar el movimiento descendente de la arcilla



depositada posteriormente. Ya se habían empleado barreras para la contención de material en el lugar de vertimiento Roughs Tower, que se había utilizado anteriormente para recibir material de dragado básico de Harwich Haven. Las barreras resultaron efectivas, como lo demostró una labor de vigilancia realizada por Cefas que comprobó que seguían intactas dos años después del vertimiento.

Se hicieron también estudios hidrodinámicos para determinar el posible efecto del depósito de arcilla en el lugar. Se estudió el depósito hipotético de 40 millones m³ de arcilla, con la formación de montículos de hasta 8 metros de altura y un espacio ocupado por el depósito de 2,5 km por 500 metros. Terminados los estudios, se llegó a la conclusión de que i) el depósito de la arcilla tendría efectos insignificantes en las corrientes mareales fuera de la zona de depósito; ii) las profundidades del lugar serían demasiado grandes para repercutir en la propagación de las olas; y iii) cualquier acumulación local de sedimento de carga del fondo sería mínima, como lo sería cualquier cambio en el transporte de la arena.

Además, se hicieron modelos de dispersión para determinar los efectos de los penachos de sedimento creados por el material de grano fino. Para la elaboración de los modelos se supuso que el 5 % del sedimento depositado se descargaría en la columna de agua (ya que el grueso del material se consolidaría). Los resultados demostraron que las concentraciones de sedimento en suspensión por encima del fondo superiores a 10mg/L solo durarían, según la predicción, menos de una hora en cada marea y no producirían un depósito permanente (aparte del material depositado en el lugar de vertimiento). Los penachos del lugar propuesto y del lugar de vertimiento existente Inner Gabbard no interactuarían de manera significativa.

Se predijo que el efecto en la calidad del agua y del sedimento sería insignificante ya que se perdería solo un mínimo de material fino durante la operación de vertimiento, y se procedió a muestrear y analizar el material de dragado de los lugares de dragado propuestos, observándose que estaba relativamente libre de contaminantes y por tanto era adecuado para el vertimiento en el mar.

Evaluación de la aceptabilidad de efectos potencialmente perjudiciales

La información anterior sobre los posibles efectos perjudiciales se recogió para el proyecto de Bathside Bay. Sin embargo, como el proyecto seguía en desarrollo, se presentó la solicitud relativa a la reconfiguración de Felixstowe South y la información se utilizó en la confección de su declaración ambiental. La hipótesis original analizada (40 millones m³) fue mucho mayor que el depósito propuesto para Felixstowe South (2,5 millones m³), y por tanto se esperaba que los efectos de tal depósito fueran mucho menores. Por otra parte, las barreras de arcilla propuestas de ocho metros de altura para depositarlas en el lugar de vertimiento tenían como fin permitir el depósito allí de material de los dos proyectos y además crear capacidad para recibir material de futuros proyectos. Por tanto, los posibles efectos perjudiciales relacionados con el vertimiento en el nuevo lugar se consideraron aceptables.

Selección del lugar

La selección del lugar destinado a recibir el material de arcilla consolidada de los proyectos portuarios de Bathside Bay y FSR fue sencilla. El actual lugar de vertimiento en Inner Gabbard (TH052) no resultó adecuado ya que solo aceptaba material de grano fino sin consolidar. Se



encontraron dos lugares candidatos, pero después de una consulta inicial solo se seleccionó y caracterizó el IGE.

Condiciones de los permisos

En el momento de preparación de este documento ninguno de los dos proyectos había recibido todavía los permisos para el vertimiento del material de dragado con ellos relacionados. Sin embargo, durante todo el procedimiento de caracterización se ha considerado la aplicación de medidas de mitigación para minimizar los efectos perjudiciales y se han considerado también las condiciones complementarias de los permisos, entre ellas las que se describen a continuación:

- El depósito del material en el lugar de vertimiento Inner Gabbard East (IGE) se hará de acuerdo con lo siguiente:
- El operador de las obras de dragado inicialmente depositará material para la formación de malecones en las extremidades norte y sur del lugar de vertimiento, que se extenderán a través del lugar, con un ancho aproximado de 50 metros en la cresta hasta una altura aproximada de 6 metros por encima del nivel del fondo existente.
- Estas y todas las cargas posteriores se depositarán dentro de una cuadrícula de bloques definidos, dimensionados para recibir los buques que transportarán el material que se vertirá, lo cual se efectuará cuando el buque se encuentre estacionario (en la medida de lo posible).
- Después de que se haya completado una buena parte de los malecones norte y sur podrá comenzar el vertimiento de material en la zona entre ellos comprendida, cubriéndose gradualmente toda la zona para elevar el nivel de manera uniforme. Se deben adoptar medidas y mantenerse durante todo el proyecto para impedir el vertimiento o el barrido de trozos de piedras o terrones de arcilla en emplazamientos distintos de la zona de dragado desde las cubiertas laterales de las dragas o buques que efectúan el vertimiento.

Vigilancia

En las declaraciones ambientales de ambos proyectos se presentaron propuestas para la vigilancia que se examinaron con las autoridades reguladoras. Se ha convenido en que, cuando se expidan los permisos, si se expiden, el titular de un permiso debe convenir un programa de vigilancia con la Autoridad Expedidora de Permisos para el lugar de vertimiento IGE antes de iniciarse las operaciones de vertimiento. La vigilancia incluirá lo siguiente:

- Establecimiento de seis estaciones de vigilancia en torno al lugar de vertimiento para las especies de la infauna y la distribución del tamaño de las partículas, 6, 12 y 24 meses después de terminadas las operaciones.
- Un estudio batimétrico del lugar de vertimiento antes del inicio de cualquier operación de vertimiento y seis meses después de concluida.

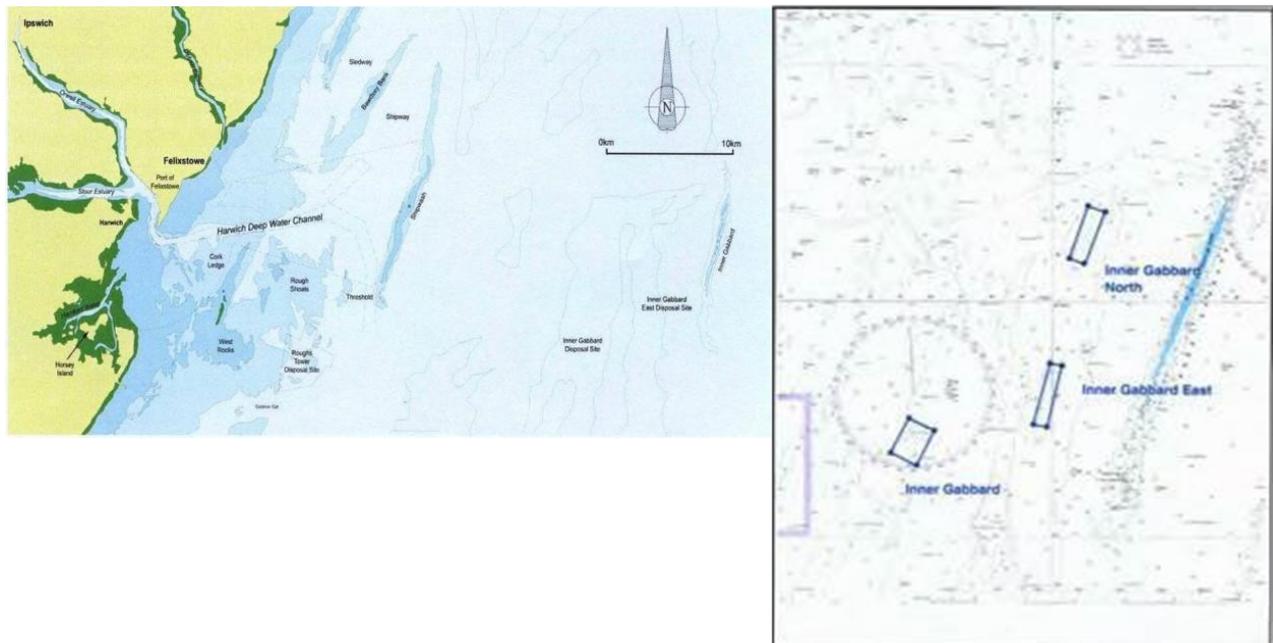


Figura 2: Mapa de la ubicación de Harwich Haven y lugares de vertimiento mar adentro

Referencias

GESAMP (1982). Scientific criteria for the selection of waste dump-sites at sea (*Criterios científicos para la selección de vertederos de desechos en el mar*). Grupo mixto de expertos sobre los aspectos científicos de la protección de las aguas del mar. Informes y estudios del GESAMP, n° 16: 60 pp.

Mathis, D.B. y Payne, B.S. (1984). Guidance for designation of ocean sites for dredged material disposal (*Orientaciones para la designación de sitios en el mar para la evacuación de materiales de dragado*). Cuerpo de ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Waterways Experimental Station, Vicksburg, Mississippi, EE.UU. Environmental Effects of Dredging Information Exchange Bulletin, Vol. D-84- 2.

Pequegnat, W.E. (1988a). A technique for selecting an environmentally acceptable marine waste dump-site (*Una técnica para la selección de lugares de vertimiento ecológicamente aceptables de desechos marinos*). Actas del Seminario internacional sobre la evaluación de los efectos ambientales del desarrollo portuario, Baltimore, Maryland (EE.UU.), 12-19 noviembre 1988, 123-125.

Reed, M. y Bierman, V.J. (1989). A protocol for designation of ocean dump-sites (*Protocolo para la designación de vertederos en el mar*). 'Oceanic Processes in Marine Pollution', Volumen 3. 'Marine Waste Management: Science and Policy', (Editores) M.A. Champ y P.K. Park. Publicado por R.E. Krieger Publ. Co., Malabar, Florida (EE.UU), 155-166.



ANEXO E: GLOSARIO DE TÉRMINOS SOBRE LA SELECCIÓN DE LUGARES

Batimetría

Medición de las profundidades de una masa de agua.

Región bentónica

Una región en el fondo de una masa de agua (incluidos los sedimentos superficiales y subsuperficiales) y/o los organismos que la habitan.

Bentos

Los organismos y materiales relacionados con la región bentónica, o que la habitan, de una masa de agua.

Bioacumulación

Acumulación de una sustancia de una fuente ambiental en el interior del tejido o tejidos de un organismo expuesto.

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)

Medición del oxígeno requerido por microorganismos aeróbicos para descomponer materia orgánica en una masa de agua.

Contaminante

Sustancia presente en desechos, sedimento, aguas intersticiales o tejidos a un nivel capaz de dañar el medio marino. Las sustancias se consideran contaminantes cuando están presentes en concentraciones mayores a las que cabría esperar de manera natural o cuando se encuentran en zonas en que no suelen estar presentes de forma natural.

Dispersión

El esparcimiento o movimiento de material de una zona a otra.

Lugar de vertimiento

Un lugar o zona en que la evacuación en el agua de un material está permitida de acuerdo con los términos y condiciones de un permiso de vertimiento válido. Comprende una zona de descarga y además cualesquiera espacios que ocupa el lugar y zona de influencia conexos.

Oxígeno disuelto

Medición del nivel de oxígeno disponible para consumo de organismos en una masa de agua e indicador de la capacidad de esta masa para sustentar la vida acuática.



Erosionabilidad

La tendencia de un material evacuado al desgaste por fuerzas naturales en la masa de agua (en comparación con su tendencia a permanecer en su lugar, pese a la presencia de fuerzas naturales con capacidad para dispersarlo).

Estuario

Masa de agua salubre costera parcialmente encerrada en que desaguan uno o más ríos o corrientes y con un paso libre a mar abierta.

Hidrocarburos de alto peso molecular

Los hidrocarburos son un tipo de compuestos orgánicos consistentes en enlaces de carbono e hidrógeno solamente. Se considera que un hidrocarburo tiene un alto peso molecular cuando tiene cinco o más anillos de carbono. Los hidrocarburos de alto peso molecular por lo general se introducen en el medio ambiente como resultado de actividades industriales tales como la manufactura, el consumo de combustibles fósiles o la combustión de desechos municipales e industriales.

In situ

En el sitio o sobre el terreno.

Zona litoral

Zona de agua en las proximidades o a lo largo de la costa.

Macrofauna

Por lo que se refiere a la evacuación en el mar, los organismos bentónicos que miden más de 0,5 mm.

Meiofauna

Por lo que se refiere a la evacuación en el mar, los organismos bentónicos que miden entre 0,5 mm y 0,062 mm.

Microfauna

Por lo que se refiere a la evacuación en el mar, los organismos bentónicos que miden menos de 0,062 mm¹⁶.

Nutrientes

Sustancias que se considera que promueven el crecimiento de los organismos (por ejemplo, nitrógeno o fósforo) pero que pueden tener efectos perjudiciales en el medio marino cuando están presentes a niveles elevados.

¹⁶ Nybakken, J. W. 1993. Marine Biology: An Ecological Approach (*Biología marina: Un planteamiento ecológico*), tercera edición, HarperCollins Publishers, Nueva York.



pH

Por lo que se refiere a la evacuación en el mar, un valor numérico que mide la acidez o la alcalinidad del sedimento o del agua en el lugar de la carga o del vertimiento. Los valores pH oscilan entre 0 y 14, considerándose generalmente que los valores inferiores a 7 corresponden a un nivel ácido y que los superiores a 7 corresponden a un nivel alcalino o básico. El pH es un factor que afecta a la biodisponibilidad de los contaminantes presentes en el agua o el sedimento.

Pinoclina

La capa de agua en el mar en que la densidad del agua aumenta rápidamente con la profundidad debido a cambios en la salinidad y/o temperatura. Cuando el cambio de densidad es resultado de la temperatura entonces se denomina termoclina.

Garantía de calidad y control de calidad

La gestión, procedimientos y técnicas utilizados para evaluar y garantizar la fiabilidad, precisión y/o validez de los datos obtenidos.

Efectos residuales perjudiciales

Por lo que se refiere a este documento, los efectos perjudiciales causados por la evacuación de material una vez concluida esta.

Salinidad

Medición de la concentración de sales disueltas en una masa de agua.

Disminución en la profundidad

Cambio en el movimiento de las olas producto de un cambio en la morfología del fondo marino, por ejemplo, la formación de un montículo en el fondo marino tras el vertimiento de material de dragado o de una depresión en el fondo después del dragado de sedimentos.

Sustrato

Por lo que se refiere al vertimiento en el mar, la capa de sedimento en el fondo de una masa de agua.

Sedimento en suspensión

Partículas inorgánicas y orgánicas suspendidas en el agua. En la columna de agua puede haber suspendidas finas partículas de arena, limo y arcilla, así como otros materiales biológicos o sólidos.

Termoclina

La capa de agua en el mar en que la densidad del agua aumenta rápidamente con la profundidad debido a cambios en la salinidad y/o temperatura. Cuando el cambio de densidad es resultado de la temperatura entonces se denomina termoclina. Véase Pinoclina.



Vertimiento de capa fina

Método de vertimiento controlado de material de dragado que generalmente consiste en la pulverización a alta presión en aguas despejadas que da como resultado una capa de sedimento de 30 cm de espesor o menos una vez asentada, a menudo realizada para minimizar los efectos físicos del vertimiento en los recursos biológicos¹⁷.

Elipse de marea

Representación visual de la dirección y magnitud (vectores) de las corrientes mareales a través de uno o más ciclos de la marea. La orientación de la elipse se mide en grados, en el sentido de las agujas del reloj o en dirección opuesta con respecto a uno de los cuatro puntos cardinales.

Carbono orgánico total

Medición del total de materia orgánica presente en una masa de sedimento. A menudo se utiliza como indicador de la contaminación potencial del sedimento ya que muchos tipos de contaminantes se adherirán preferentemente a materia orgánica

Toxicología

El estudio de la toxicidad, que implica un análisis del potencial o la capacidad de un contaminante para causar efectos perjudiciales en organismos expuestos.

Turbidez

Una medida de la transparencia de una masa de agua. Las variaciones en la cantidad de sedimento en suspensión en la columna de agua es un factor que puede afectar a los niveles de turbidez.

Penacho de turbidez

En materia de vertimiento en el mar de desechos u otros materiales, un aumento visible de la turbidez por encima de las condiciones ambientales debido a un incremento de los sedimentos en suspensión durante las operaciones de vertimiento.

¹⁷ <http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA223136>



ANEXO F: REFERENCIAS

Referencias citadas en este documento

Birchenough, A.C., y Vivian, C.M.G.; *Case Studies to Demonstrate the Selection of Dredged Material Disposal Sites at Sea* (Estudios de casos para demostrar la selección de los sitios de evacuación en el mar de material dragado); 2009.

Cairns Post, *Federal ban on sea dumping in Reef Marine Park casts doubt over Cairns Port Dredging Project* (Prohibición federal del vertimiento en el mar en Reef Marine Park pone en duda el proyecto de dragado del puerto de Cairns). Marzo 16, 2015.

Cooper, L.M. (2003) Draft Guidance on Cumulative Effects Assessment of Plans (*Proyecto de orientaciones sobre la evaluación de efectos acumulativos de planes*), Environmental Policy and Management Group (EPMG) Occasional Paper 03/ LMC/CEA, 2003. Imperial College, Londres, Inglaterra.

Environment and Climate Change Canada; *Appendix C, Guidance for Disposal Site Selection* (Apéndice C, Orientaciones para la selección de lugares de evacuación). Diciembre de 2014.

Grupo mixto de expertos OMI/FAO/UNESCO-COI/OMM/OIEA/Naciones Unidas/PNUD/PNUMA/ONUDI sobre los aspectos científicos de la contaminación de las aguas del mar (GESAMP). *Scientific Criteria for the Selection of Waste Disposal Sites at Sea* (Criterios científicos para la selección de lugares de vertimiento de desechos en el mar). GESAMP (16). 1982.

OMI, Protocolo y Convenio de Londres. *Vigilancia del lugar de bajo costo y baja tecnología: evaluación de los efectos de la evacuación en aguas marinas de materiales de dragado o materiales geológicos inorgánicos inertes*. 2016.

OMI, Protocolo y Convenio de Londres. *Vigilancia del cumplimiento de bajo costo y baja tecnología*. 2017.

OMI, Protocolo y Convenio de Londres. Texto completo.

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Pages/default.aspx>

Judd, A.D., Backhaus, T. y Goodsir, F.; *An Effective Set of Principles for Practical Implementation of Marine Cumulative Effects Assessment* (Un conjunto eficaz de principios para la implantación práctica de la evaluación de efectos acumulativos marinos). *Environmental Science & Policy* **54** (2015) 254-262. 2015.

Sitio web del Protocolo y Convenio de Londres, Directrices para la evaluación de desechos.

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/waq/Pages/default.aspx>



Nybakken, J. W.; *Marine Biology: An Ecological Approach* (Biología marina: un planteamiento ecológico), tercera edición, HarperCollins College Publishers, Nueva York. 1993.

Palermo, Michael; Clausner, James; Rollings, Marian; Williams, Gregory; Myers, Tommy; Fredette, Thomas; y Randall, Robert. *Guidance for Subaqueous Dredged Material Capping* (Orientaciones para el recubrimiento subacuático de material de dragado); Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. Technical Report DOER-1. Junio de 1998.

PIANC Report of Working Group 10 of the Environmental Commission. *Environmental Risk Assessment of Dredging and Disposal Operations* (Evaluación de los riesgos para el medio ambiente de las operaciones de dragado y evacuación). 2006.

USACE y el estado de Washington; *Puget Sound Dredged Disposal Analysis, Disposal site Selection Technical Appendix* (Apéndice técnico sobre el análisis de la evacuación de material de dragado y selección de lugares de evacuación en el estrecho de Puget); septiembre de 1989.

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU.; *Yaquina Bay, Oregon; Ocean Dredged Material Disposal Sites, Evaluation Study and Environmental Assessment* (Lugares de evacuación en el mar de material de dragado, estudio de evaluación y evaluación ambiental). Agosto de 2012.
<https://tethys.pnnl.gov/publications/yaquinabay-oregon-ocean-dredged-material-disposal-sites>

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU.; *Rogue River, Oregon; Ocean Dredged Material Disposal Sites, Evaluation Study and Environmental Assessment* (Río Rogue, Oregón: Lugares de evacuación en el mar de material de dragado, estudio de evaluación y evaluación ambiental). Septiembre de 2008.
<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/901N0A00.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1991+Thru+1994&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&To c=&Toc Entry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0 &XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C91thru94%5CTxt%5C00000018%5C9 01N0A00.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C- &MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425& Display =hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL>

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., Risk Assessment Forum; *Framework for Cumulative Risk Assessment* (Marco para la evaluación de los riesgos acumulativos); EPA/630/P-02/001F. Mayo de 2003.

Weston Solutions Inc.; *Field Report Baseline Studies Conducted for the Designation of an Ocean Dredged Material Disposal Site, Apra Harbor, Guam* (Estudios de referencia de un



informe sobre el terreno para la designación de un lugar de evacuación en el mar de material de dragado); preparado para el Department of the Navy Naval Facilities Engineering Command, Pearl Harbor, Hawaii. Febrero de 2009.

Otros documentos de orientación para la selección de los lugares de vertimiento

Gobierno de Australia; *National Assessment Guidelines for Dredging* (Directrices de evaluación nacionales para trabajos de dragado). 2009.

Canada. *Appendix C, Guidance for Disposal Site Selection* (Apéndice C, Orientaciones para la selección de lugares de evacuación). Diciembre de 2014.

<https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/disposal-at-sea/permitapplicant-guide/applicant-guide-permit-site-selection.html>

Reino Unido, Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science (Cefas), *Plymouth Dredged Material Disposal Site Selection* (Selección del lugar de evacuación de material de dragado de Plymouth) – Phase 1, Version 3.3 (Final). C7041. 15 de Agosto de 2016. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/548101/Final_Plymouth_disposal_site.pdf

Reino Unido, Marine Management Organisation; *Evaluation Report, South West Dredged Material Disposal Site Characterisation Report* (C7041) (Informe de evaluación, Informe de caracterización del lugar de evacuación de material de dragado de South West). 6 de marzo de 2017.

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/596751/C7041_-_Plymouth_Disposal_Site_Characterisation_Phase_III_v2.1.pdf

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU.; *Ocean Dumping Site Designation Delegation Handbook for Dredged Material* (Manual para la delegación de la designación de lugares de vertimiento en el mar de material de dragado). 30 de septiembre de 1986.

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. 503/8-91/001 the *Evaluation of Dredged Material Proposed for Ocean Disposal - Testing Manual* (Evaluación de material de dragado propuesto para la evacuación en el mar – Manual de prueba). 1991.

Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU., *Revised Procedural Guide for Designation Surveys of Ocean Dredged Material Disposal Sites* (Guía de procedimientos revisada de estudios para la designación de lugares de evacuación en el mar de material de dragado). Abril de 1990.

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU.; *Guidance Document for Development of Site Management Plans for Ocean Dredged Material Disposal Sites* (Documento de orientación para la elaboración de planes de gestión de lugares de evacuación en el mar de material de dragado). Febrero de 1996.



Países Bajos; *Assessment Framework for Disposal at Sea of Dredged Material* (Marco para la evaluación de la evacuación en el mar de material de dragado). Marzo de 2013.

Otras referencias útiles para la designación de lugares de vertimiento

MacArthur, C., Rau, M.E., Griffin, P.M., Patterson, A.M., Lombardero, N.; *Management of Dredged Material within an ODMS to Maximize Beneficial Use* (Gestión de material de dragado con el uso de una base de datos sobre la evacuación en el mar de material de dragado para maximizar el aprovechamiento); Actas WEDA, San Antonio, Texas. Junio de 2012.

Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., *Final Environmental Impact Statement for the Rhode Island Region Long-Term Dredged Material Disposal Site Evaluation Project* (Declaración final sobre el efecto en el medio ambiente del Proyecto de evaluación del lugar de evacuación de material de dragado a largo plazo de la región de Rhode Island). Octubre de 2004.
