

Decisión IG.24/12

Directrices actualizadas relativas a la regulación de la colocación de arrecifes artificiales en el mar

Las Partes Contratantes del Convenio para la Protección del Medio Marino y de la Región Costera del Mediterráneo y sus Protocolos en su 21ª reunión,

Recordando el documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, titulado "El futuro que queremos", aprobado por la Asamblea General en su resolución 66/288, de 27 de julio de 2012, en particular los párrafos pertinentes a la gestión racional de los productos químicos y los desechos,

Recordando la resolución 70/1 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, de 25 de septiembre de 2015, titulada "Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible",

Recordando también las resoluciones de la Asamblea del Medio Ambiente de las Naciones Unidas UNEP / EA.4 / Res.7, de 15 de marzo de 2019, titulada "Gestión ambiental racional de los desechos" y UNEP / EA.4 / Res. 21 de 15 de marzo de 2019, titulada "Hacia un planeta libre de contaminación",

Teniendo en consideración el Protocolo para la Prevención y Eliminación de la Contaminación del Mar Mediterráneo Causada por el Vertido desde Buques y Aeronaves o la Incineración en el Mar de 1995, y, en particular, el apartado b) de su artículo 3.4), que excluye de la definición de vertimiento la colocación de materias para un fin distinto del de su mera evacuación, siempre que dicha colocación no sea contraria a los objetivos del Protocolo sobre Vertidos de 1995,

Recordando Las Directrices para la colocación en el mar de materias para un fin distinto del de su mera evacuación (construcción de arrecifes artificiales) de 2005, aprobadas por las Partes Contratantes en su 14ª reunión (COP 14) (Portoroz, Eslovenia, 8-11 de noviembre de 2005), y reconociendo los progresos logrados y las enseñanzas extraídas de su aplicación,

Recordando también la decisión IG.22/20, aprobada en la 19ª reunión de las Partes Contratantes (COP 19) (Atenas, Grecia, 9-12 febrero de 2016), por la que estas solicitaron la actualización de las directrices de 2005,

Recalcando que, con sujeción a la entrada en vigor del Protocolo sobre Vertidos de 1995, el vertimiento de buques en la zona del mar Mediterráneo está prohibido desde el 31 de diciembre del año 2000, en virtud del apartado c) del artículo 4.2) del Protocolo,

Teniendo presente que la colocación de materias para un fin distinto del de su mera evacuación en la zona del mar Mediterráneo no contraviene los objetivos del Protocolo sobre Vertidos de 1995 y que, de acuerdo con el objeto y la finalidad del Protocolo sobre Vertidos de 1995 y el Convenio de Barcelona, no se deben utilizar las actividades de colocación para legitimar el vertimiento de desechos u otros materiales que estén prohibidos en virtud del Protocolo sobre Vertidos de 1995,

Teniendo en cuenta los últimos avances en la colocación de arrecifes artificiales, en especial en el marco del Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, de 1972, y su Protocolo,

Reconociendo que donde la legislación nacional no prohíbe la colocación de buques como arrecifes artificiales en el mar Mediterráneo, dicha colocación solo puede ser considerada, si todas las

medidas apropiadas tanto reglamentarias como de otro tipo se han adoptado para prevenir, reducir y eliminar cualquier posible contaminación del Mar Mediterráneo proveniente de dicha colocación, de acuerdo con las disposiciones nacionales, regionales e internacionales pertinentes,

Destacando que la colocación de buques como arrecifes artificiales constituye una alteración deliberada de los ecosistemas y hábitats marinos que debe considerarse de acuerdo con el principio de precaución.

Conscientes de la urgente necesidad de actualizar las Directrices de 2005 para responder al creciente desarrollo de los arrecifes artificiales en el área del Mar Mediterráneo, combinado con sus posibles efectos adversos en los ecosistemas marinos y costeros y otros usos legítimos del mar, y para aumentar aún más la concienciación de la importancia de los arrecifes artificiales bien planificados, adecuadamente gestionados, evaluados y vigilados en el área del Mar Mediterráneo y de los beneficios para el medio marino que puedan generar,

Comprometidas a seguir racionalizando los objetivos ecológicos del Plan de Acción para el Mediterráneo, en particular aquellos ligados a la contaminación, la basura, la biodiversidad y la costa y la hidrografía, así como las metas conexas en materia de buen estado medioambiental y las disposiciones pertinentes del Plan Regional sobre la Gestión de los Desechos Marinos en el Mediterráneo, en el ámbito de aplicación del Protocolo sobre Vertidos de 1995,

Habiendo examinado los informes de la Reunión de los Puntos Focales de MED POL de mayo de 2017 y de los Puntos Focales Temáticos para Áreas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica de junio de 2019,

1. *Adopta* las Directrices actualizadas relativas a la regulación de la colocación de arrecifes artificiales que se establecen en el anexo de la presente decisión y sustituyen a las directrices de 2005;
2. *Solicita* a las Partes Contratantes que hagan todo lo posible para garantizar su aplicación efectiva, teniendo presente que las Directrices actualizadas relativas a la regulación de la colocación de arrecifes artificiales se aplicarán sin perjuicio de otras disposiciones más estrictas ligadas a la colocación de arrecifes artificiales en la zona del mar Mediterráneo que se contemplen en los instrumentos o programas actuales, tanto en el plano nacional como internacional;
3. *Insta* a las Partes Contratantes a informar acerca de las actividades de colocación en la zona del mar Mediterráneo de una forma oportuna a través del sistema del Plan de Acción para el Mediterráneo (PAM) de presentación de informes en línea del Convenio de Barcelona;
4. *Solicita* a la secretaría que facilite el trabajo de las Partes Contratantes para la aplicación de las Directrices actualizadas, fortaleciendo aún más la cooperación y las sinergias en esta área con el Convenio de Londres y su Protocolo, y otros instrumentos relevantes de la Organización Marítima Internacional; y compartiendo información con los acuerdos y programas regionales y globales sobre los logros y el progreso del sistema del Plan de Acción para el Mediterráneo (PAM)- Convenio de Barcelona en dicho ámbito.

ANEXO

**Directrices actualizadas relativas a la regulación de la colocación de arrecifes artificiales
en el mar**

Índice

PARTE A: PRESCRIPCIONES DEL PROTOCOLO SOBRE VERTIDOS Y DEL CONVENIO DE BARCELONA

- 1. Introducción**
- 2. Ámbito**
- 3. Definiciones y objetivo**

PARTE B: EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LAS OPERACIONES DE COLOCACIÓN EN EL MAR

- 1. Prescripciones relativas a la construcción y la colocación**
- 2. Prescripciones relativas a la autorización de la colocación de materiales en el mar**

PARTE C: COLOCACIÓN DE CASCOS Y SUPERESTRUCTURAS DE BUQUES

- 1. Beneficios**
- 2. Limitaciones y desventajas**
- 3. Recomendaciones y consideraciones**
- 4. Limpieza de los buques**

PARTE D: OPERACIONES DE VIGILANCIA CON RESPECTO A LA COLOCACIÓN EN EL MAR DE MATERIALES CON FINES DISTINTOS DE SU COLOCACIÓN

- 1. Definición**
- 2. Objetivos**
- 3. Control de calidad**
- 4. Garantía de la calidad**

Lista de siglas y acrónimos

BEP	Mejores Prácticas Medioambientales
CFC	Clorofluorocarbonos
COP	Conferencia de las Partes
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IMAP	Programa de Evaluación y Vigilancia Integradas
OMI	Organización Marítima Internacional
PAM	Plan de Acción para el Mediterráneo
MED POL	Programa para la Evaluación y el Control de la Contaminación Marina en el Mar Mediterráneo
OSPAR	Convenio para la Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste
PCB	Bifenilos policlorados
RAC/SPA	Centro de Actividad Regional para las Áreas Especialmente Protegidas
ZEPIM	Zonas especialmente protegidas de interés para el Mediterráneo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNUMA/PAM	Plan de Acción para el Mediterráneo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

PARTE A: PRESCRIPCIONES DEL PROTOCOLO SOBRE VERTIDOS Y DEL CONVENIO DE BARCELONA

1. Introducción

1. Con arreglo al artículo 4.1 del Protocolo sobre Vertidos, queda prohibido el vertimiento de desechos u otras materias en el mar, con excepción de las enumeradas en el artículo 4.2. El párrafo 4.b) del artículo 3 del Protocolo sobre Vertidos enmendado excluye de la definición de “vertido” la colocación de materias para un fin distinto del de su mera evacuación, siempre que dicha colocación se lleve a cabo de acuerdo con las disposiciones pertinentes del Protocolo.

2. En este sentido, las “disposiciones pertinentes” del Convenio engloban las obligaciones generales del artículo 4, en particular la obligación de las Partes Contratantes de adoptar, de conformidad con las disposiciones del Convenio, todas las medidas posibles para evitar y eliminar la contaminación y proteger la zona marina frente a los efectos negativos de las actividades humanas, con el objeto de salvaguardar la salud humana, conservar los ecosistemas marinos y, cuando sea viable, restaurar las zonas marinas que se hayan visto perjudicadas (artículos 4.2 y 4.3). Más concretamente, las disposiciones del artículo 5 del Convenio exigen lo siguiente: “Las Partes Contratantes tomarán todas las medidas apropiadas para prevenir, reducir y eliminar en la mayor medida de lo posible la contaminación de la zona del mar Mediterráneo causada por vertidos efectuados desde buques y aeronaves o por la incineración en el mar”.

3. Por otra parte, al inicio de la adopción del enfoque ecosistémico para la conservación de los ecosistemas marinos del mar Mediterráneo, las Partes Contratantes deberán tomar en consideración en sus actividades de colocación los objetivos operacionales y las definiciones del buen estado ambiental con relación a los oligometales y a determinados compuestos orgánicos, según lo establecido en la decisión IG.21/3, aprobada en la 18.ª reunión de las Partes Contratantes del Convenio para la Protección del Medio Marino y de la Región Costera del Mediterráneo y sus Protocolos (COP 18) en 2013.

4. Además, según el artículo 6 del Protocolo sobre Vertidos, los permisos a que se hace referencia en el artículo 5 solo se expedirán tras un meticuloso examen de los factores indicados en el anexo al Protocolo sobre Vertidos.

5. Las presentes directrices actualizadas se han elaborado conforme al apartado b) del artículo 3.4 del Protocolo sobre Vertidos de 1996, en su forma enmendada. Su finalidad consiste en ayudar a las Partes Contratantes a la hora de:

- (a) Tener en cuenta las consecuencias que supone para el medio marino la colocación de arrecifes artificiales en el fondo marino. La construcción de arrecifes artificiales representa un ejemplo de “colocación” y las directrices que figuran a continuación comprenden elementos relevantes para muchas otras clases de actividades en las zonas costeras y mar adentro que pueden provocar efectos negativos en el medio marino y que, por tanto, deben estar sujetas a un control por parte de las autoridades nacionales correspondientes.
- (b) Cumplir sus obligaciones en lo que respecta a la expedición de permisos para la colocación de materias.
- (c) Transmitir a la Organización datos fiables sobre los aportes de materias contemplados en el Protocolo sobre Vertidos.

6. Las Directrices actualizadas relativas a la regulación de la colocación de arrecifes artificiales se aplicarán sin perjuicio de otras disposiciones más estrictas ligadas a la colocación de arrecifes artificiales en la zona del mar Mediterráneo que se contemplen en los instrumentos o programas actuales o futuros, tanto en el plano nacional como internacional.

7. La información y los datos proporcionados por las autoridades nacionales en el marco del ejercicio de presentación de informes ante la Organización Marítima Internacional (OMI) y el Plan de Acción para el Mediterráneo (PAM), sobre la base del Convenio de Londres y el Convenio de Barcelona respectivamente, indican que la colocación de buques es, aparte del dragado, una de las principales actividades de vertimiento en las zonas costeras del Mediterráneo. Además, teniendo en cuenta las constataciones científicas que revelan diferentes desventajas de la colocación de materias y, en especial, de buques para el desarrollo de arrecifes y los riesgos resultantes a efectos del turismo y los ecosistemas, y trabajando en el marco del principio de precaución, el concepto básico de estas directrices actualizadas consiste en ofrecer instrucciones para la colocación de arrecifes artificiales que mejoren los ecosistemas y recomendaciones para garantizar la estabilidad de las gabarras, las embarcaciones de pesca pequeñas, los remolcadores, los transbordadores de pequeño tamaño, etc. y, en general, de todos los buques de menos de 30 m de eslora que se sitúen a una profundidad inferior a los 40 m debido a sus posibles riesgos humanos. De la misma forma, las directrices actualizadas proporcionan mucha información sobre la colocación de buques en general y los procedimientos de limpieza que se deben llevar a cabo antes de colocar cualquier tipo de buque para evitar la contaminación de los ecosistemas marinos y contribuir a lograr y mantener el buen estado medioambiental, de conformidad con los objetivos ecológicos 1, 2, 6, 7, 8, 9 y 10, y las definiciones y metas conexas respecto al buen estado medioambiental.

2. **Ámbito**

8. Los arrecifes artificiales se utilizan en las aguas costeras de numerosas regiones del mundo para diversas aplicaciones de ordenación de costas. El desarrollo de los arrecifes artificiales en el espacio marítimo está creciendo. Algunos de los usos que está analizando la comunidad científica son:

- (a) reducir las inundaciones y la erosión costera por causa de los maremotos;
- (b) proporcionar fondeaderos protegidos para buques y embarcaciones pequeñas;
- (c) desarrollar hábitats para las pesquerías de crustáceos (p. ej., langostas), particularmente junto con la repoblación de peces inmaduros;
- (d) suministrar sustrato para el cultivo de moluscos o algas;
- (e) proporcionar formas de restringir la pesca en zonas donde las poblaciones o los ecosistemas necesiten protección;
- (f) crear zonas de concentración de peces destinadas a pesca, pesca deportiva con caña y buceo;
- (g) reemplazar hábitats en zonas donde determinados sustratos están amenazados;
- (h) mitigar la pérdida de hábitats en otros lugares (p. ej., como consecuencia de la regeneración de tierras);
- (i) producir recursos marinos.

3. **Definiciones y objetivo**

9. Los arrecifes artificiales son estructuras sumergidas construidas o colocadas deliberadamente en el fondo del mar a fin de imitar algunas de las funciones de los arrecifes naturales, como proteger, regenerar, concentrar o mejorar las poblaciones de recursos marinos vivos.

10. Entre los objetivos de los arrecifes artificiales también cabe mencionar la protección, restauración y regeneración de los hábitats acuáticos, el fomento de la investigación, las oportunidades de recreo y el uso de la zona con fines educativos.

11. El término no incluye la colocación deliberada en el fondo del mar de estructuras sumergidas para que desempeñen funciones que no estén relacionadas con las de un arrecife natural, tales como rompeolas, amarras, cables, tuberías, plataformas o dispositivos de investigación marina, incluso si, casualmente, pueden imitar algunas de las funciones de los arrecifes naturales.

12. Estas directrices abordan aquellas estructuras construidas específicamente para proteger,

regenerar, concentrar o mejorar la producción de recursos marinos vivos, ya sea para la pesca o para la conservación de la naturaleza. Esto abarca la protección y la regeneración de hábitats.

13. Las autorizaciones relativas a la creación de un arrecife artificial deben especificar con claridad la finalidad para la que se puede crear.

PARTE B: EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LAS OPERACIONES DE COLOCACIÓN EN EL MAR

1. Prescripciones relativas a la construcción y la colocación

1.1 Materiales

14. Los arrecifes artificiales deben construirse a partir de materiales inertes. A efectos de las presentes directrices, son aquellos que no causan contaminación por lixiviación, meteorización física o química ni actividad biológica. La meteorización física o química de las estructuras puede provocar un aumento de la exposición de los organismos sensibles a los contaminantes y producir efectos perjudiciales para el medio ambiente.

15. Los materiales utilizados para la construcción de arrecifes artificiales permanentes serán necesariamente voluminosos, por ejemplo, material geológico (es decir, rocas), hormigón o acero. Podrán colocarse estructuras de buques, según lo previsto en el Protocolo, a condición de que se apliquen adecuadamente las instrucciones de estas directrices actualizadas.

16. Para la construcción de arrecifes artificiales no se deben utilizar materiales que constituyan desechos u otras materias cuya colocación en el mar esté prohibida de otro modo.

1.2 Diseño

17. Los módulos de arrecifes artificiales se suelen construir en tierra, a menos que consistan exclusivamente en materiales naturales colocados de una forma no modificada. Los materiales elegidos para la construcción de arrecifes artificiales tendrán que tener la resistencia técnica suficiente, como unidades individuales y como una estructura global, para soportar las tensiones físicas del medio marino y no romperse, lo que podría causar graves problemas de interferencia en una amplia zona del fondo marino. Los arrecifes artificiales deben asimismo construirse e instalarse de una forma que garantice que las estructuras no serán desplazadas ni derribadas por la fuerza de aparejos de arrastre, olas, corrientes o procesos de erosión para que se cumplan sus objetivos en todo momento.

18. El diseño y la construcción de los arrecifes artificiales debe posibilitar su retirada en caso de que sea necesario. Al diseñar un arrecife artificial, se debe procurar lograr los objetivos ocupando el menor espacio posible y con una interferencia mínima en los ecosistemas marinos.

1.3 Colocación

19. La colocación de los arrecifes artificiales se debe realizar teniendo debidamente en cuenta cualquier actividad legítima que esté en curso o prevista en la zona de interés, como la navegación, el turismo, las actividades recreativas, la pesca, la acuicultura, la conservación de la naturaleza o la ordenación de las zonas costeras.

20. Antes de colocar un arrecife artificial, todos los grupos y las personas que puedan verse afectados o que puedan estar interesados deben recibir información sobre las características del arrecife artificial, así como su localización y la profundidad de la colocación. Se les debe dar la posibilidad de dar a conocer sus opiniones a su debido tiempo antes de su colocación.

21. El órgano competente debe analizar detenidamente el emplazamiento del arrecife artificial propuesto y el momento de su construcción o colocación en una de las primeras etapas de la planificación, especialmente con respecto a:

- (a) la distancia a la costa más cercana;
- (b) los procesos que se producen en el litoral, por ejemplo, el movimiento de sedimentos;

- (c) las zonas recreativas y los valores estéticos y recreativos de la costa;
- (d) las zonas de desove y de cría;
- (e) las rutas conocidas de las migraciones de los peces o mamíferos marinos;
- (f) las zonas destinadas a la pesca deportiva y comercial;
- (g) las zonas de belleza natural o de gran importancia cultural, histórica o arqueológica;
- (h) **las zonas de importancia científica o biológica**
- (i) **la seguridad marítima, densidad de tráfico marítimo y sistemas de organización del tráfico de buques,;**
- (j) los lugares designados para la colocación marina;
- (k) las antiguas zonas de exclusión de actividades militares, como vertederos cerrados;
- (l) las utilidades técnicas del fondo del mar (p. ej., la extracción en curso o potencial de minerales de los fondos marinos, las tuberías en el fondo marino, el tendido de cables submarinos, la desalinización o los lugares de conversión de energía);
- (m) los lugares de la zona donde se efectuaron otros vertimientos anteriores.

22. Aunque, en muchos casos, el objetivo debe ser evitar conflictos con los intereses indicados anteriormente, los objetivos de la gestión de un arrecife artificial se pueden orientar directamente a la intervención, como desalentar el uso de determinados tipos de artes de pesca. Convendrá asimismo analizar la información sobre lo siguiente:

- (a) profundidades del agua (máxima, mínima y media);
- (b) influencia sobre la estratificación;
- (c) características meteorológicas, oceanográficas e hidrográficas del área, basadas en información sobre datos oficiales;
- (d) repercusión en la protección costera;
- (e) influencia de la estructura en las concentraciones locales de sólidos en suspensión.

23. Se prestará especial atención para que sea posible, desde el punto de vista técnico, acceder físicamente al arrecife en el futuro en caso de que sea necesario, en especial en lo tocante a su profundidad máxima, a fin de permitir su retirada o reforma una vez colocado. Por consiguiente, se debe evitar la colocación de arrecifes artificiales en fondos de alta mar.

24. La autoridad competente que expida los permisos debe velar por que la posición medida, la profundidad y las dimensiones del arrecife artificial estén indicadas en las cartas náuticas. Además, la autoridad debe garantizar que se emitirá un aviso previo para informar a los navegantes y a los servicios de levantamientos hidrográficos de la colocación.

1.4 Evaluación de los efectos potenciales: hipótesis sobre el impacto

25. La evaluación de los efectos potenciales debe permitir efectuar una exposición concisa de las consecuencias previstas en el medio marino, es decir, la “hipótesis sobre el impacto”. Esta constituye la base para decidir si se aprueba o se rechaza la opción propuesta para la colocación, así como para determinar las prescripciones relativas a la vigilancia ambiental.

26. La evaluación sobre la colocación debe incluir información sobre las características de los materiales, el estado de los lugares propuestos para la colocación, las técnicas de colocación propuestas y la indicación de los posibles efectos para la salud humana, los recursos vivos, las zonas recreativas y otros usos legítimos del mar. Se debe determinar la naturaleza, las escalas temporal y espacial, y la duración de las repercusiones previstas a partir de unas bases razonablemente conservadoras.

27. Para establecer una hipótesis sobre el impacto, se debe prestar particular atención a, entre otros aspectos, las posibles repercusiones en las zonas recreativas, las zonas sensibles (p. ej., las zonas de

desove, cría o alimentación), el hábitat (p. ej., la modificación biológica, química y física), los comportamientos migratorios y la comerciabilidad de los recursos. Se deben asimismo analizar los posibles efectos en otros usos del mar, entre ellos, la pesca, la navegación, los usos técnicos, las áreas de interés y valor especiales, y los usos tradicionales del mar.

28. Todos los materiales pueden producir diversos efectos físicos, químicos y biológicos. Las hipótesis sobre el impacto no pueden tratar de reflejarlos todos. Es necesario entender que incluso las hipótesis más completas sobre el impacto no pueden tener en cuenta todas las situaciones hipotéticas posibles, como las repercusiones no previstas. Por consiguiente, es indispensable que el programa de vigilancia esté vinculado directamente a la hipótesis y que actúe como un mecanismo de información para comprobar las predicciones y revisar la adecuación de las medidas de gestión aplicadas a la operación de colocación y al lugar de colocación. Conviene indicar las fuentes y consecuencias de la incertidumbre. Los únicos efectos que requieren un examen detallado en este contexto son las repercusiones físicas sobre la biota.

29. Las consecuencias previstas de la colocación se deben describir en función de los hábitats, los procesos, las especies, las comunidades y los usos afectados. Es necesario describir la naturaleza exacta de los efectos previstos (p. ej., los cambios, las reacciones o las interferencias). Los efectos deben cuantificarse de una manera suficientemente detallada para que no quepa duda alguna en lo que respecta a las variables que se han de medir durante la vigilancia sobre el terreno. En este contexto, será esencial determinar “dónde” y “cuándo” cabe prever las repercusiones. Se debe hacer hincapié en los efectos biológicos y en la modificación de los hábitats, así como en los cambios físicos y químicos. Conviene tener en cuenta los factores siguientes:

- (a) los cambios físicos y los efectos físicos sobre la biota; y
- (b) los efectos para el transporte de sedimentos.

30. Siempre que se contemple la colocación de un arrecife artificial dentro de los límites de una zona marina protegida (ya sea la zona principal o la zona de separación), se deberá realizar una evaluación de impacto exhaustiva y prevista específicamente para el caso

31. Si la hipótesis sobre el impacto revela cualquier repercusión transfronteriza, se debe iniciar un procedimiento de consulta con arreglo a la sección 2.5.

1.5 Experimentos científicos

32. Puede ser necesario efectuar ensayos sobre la colocación a menor escala¹ con fines científicos antes de proceder a la implantación completa para evaluar la adecuación de los arrecifes artificiales y la precisión de las predicciones de su repercusión en el medio marino local. A medida que avance el uso de arrecifes artificiales, se podrán realizar experimentos científicos. En estos casos, puede resultar imposible o innecesaria la justificación integral a que se hace referencia en la sección 3 de la parte A, “Definiciones y objetivo”.

1.6 Gestión y responsabilidades

33. Las autorizaciones para construir arrecifes artificiales deben:

- (a) especificar la responsabilidad de poner en práctica las medidas de gestión y las actividades de vigilancia necesarias, y de publicar informes sobre los resultados de dicha vigilancia;
- (b) indicar el propietario del arrecife artificial y la persona responsable de responder ante las

¹ En la fase de planificación de los arrecifes artificiales a escala real, los científicos suelen llevar a cabo experimentos de colocación a pequeña escala antes de proceder con la implantación completa a fin de evaluar la adecuación del arrecife artificial y valorar la precisión de la hipótesis sobre el impacto en el medio marino local.

reclamaciones por los daños futuros causados por esas estructuras y las disposiciones con arreglo a las cuales se podrán interponer este tipo de reclamaciones contra la persona responsable.

2. Prescripciones relativas a la autorización de la colocación de materiales en el mar

2.1 Prescripciones relativas a la solicitud de permisos

34. Todas las solicitudes de permisos deben contener datos e informaciones que especifiquen:

- (a) la finalidad de la colocación de los arrecifes artificiales;
- (b) la hipótesis sobre el impacto, con aspectos sobre la salud y la seguridad;
- (c) los tipos, las cantidades y las fuentes de los materiales que se van a colocar;
- (d) el diseño, que engloba la selección de los materiales adecuados y la concepción de la estructura exacta, ambas sobre la base de la finalidad del arrecife;
- (e) la ubicación del lugar o los lugares de la colocación, así como la distancia de las zonas marinas protegidas y los bancos de peces;
- (f) el historial de operaciones de colocación anteriores y actividades pasadas que hayan tenido repercusiones ambientales negativas;
- (g) evaluación de riesgos que incluye al menos características meteo-oceanográficas e hidrográficas del área, seguridad marítima, protección del medio ambiente y procedimientos en caso de incidentes relacionados con la explotación del objeto;
- (h) el método de colocación;
- (i) las disposiciones propuestas relativas a la vigilancia y la presentación de informes; y
- (j) las medidas correctivas y de mitigación propuestas.

2.2 Criterios para la evaluación de las solicitudes de permisos

35. Los arrecifes artificiales solo se deben crear si, después de haber considerado debidamente todos los costos socioeconómicos y ambientales (p. ej., las repercusiones o alteraciones desaconsejables), se puede demostrar que se obtiene un beneficio neto en relación con los objetivos definidos. En esa evaluación de los efectos potenciales (que puede ser una evaluación oficial del impacto ambiental, si no se pueden descartar las repercusiones importantes), se deben seguir las etapas siguientes:

- (a) Se han de realizar estudios que aporten la información necesaria para evaluar:
 - i. las posibles repercusiones de la instalación de un arrecife artificial en la fauna y flora autóctonas, los hábitats marinos clave y el medio ambiente del lugar y el entorno general;
 - ii. los beneficios previstos de la instalación de un arrecife artificial.
- (b) Se deben indicar las mejores alternativas para el diseño y la colocación del arrecife artificial. En esta etapa, se deben evaluar los beneficios de todas las opciones, incluida la opción de no llevar a cabo ninguna actividad, en relación con sus costos socioeconómicos y ambientales.
- (c) Antes de instalar un arrecife artificial, se deben realizar estudios de referencia a fin de obtener datos de base para la vigilancia posterior de los efectos de un arrecife artificial en el medio marino.

36. Si la evaluación comparativa revela que no se dispone de la información adecuada para determinar los efectos probables de la opción de colocación propuesta, incluidas las posibles consecuencias nocivas a largo plazo, no se deberá seguir contemplando dicha opción. Además, si el análisis de la evaluación comparativa demuestra que la opción de colocación es menos preferible que otras opciones, no se deberá expedir ningún permiso para la colocación.

37. Todas las evaluaciones deben concluir con una declaración en apoyo de la decisión de expedir o denegar el permiso para la colocación. Se debe posibilitar el examen y la participación por parte del público en el proceso de evaluación de los permisos.

2.3 Condiciones para la expedición de permisos

38. Las decisiones acerca de la expedición de permisos deben fundamentarse en los elementos recogidos en el estudio preliminar. Si la caracterización de estas condiciones es insuficiente para la formulación de una hipótesis sobre el impacto, habrá que obtener información adicional antes de adoptar una decisión definitiva con respecto a la expedición del permiso.

39. Solo se deberá adoptar la decisión de expedir un permiso cuando hayan finalizado todas las evaluaciones del impacto, teniendo en cuenta los criterios especificados, y cuando se hayan determinado los requisitos de vigilancia. Las condiciones establecidas en el permiso deben garantizar, en la medida de lo posible, que las perturbaciones y los perjuicios ambientales se reducen al mínimo y que se prevén los máximos beneficios. En esta línea, el permiso debe detallar las medidas preventivas o de mitigación y las medidas correctivas destinadas a evitar o mitigar los posibles efectos.

40. Los reguladores deben procurar en todo momento aplicar procedimientos que garanticen que los cambios ambientales están muy por debajo de los límites permitidos para los cambios ambientales, tanto como sea posible, habida cuenta de las capacidades tecnológicas y los aspectos económicos, sociales y políticos. La autoridad responsable de la expedición de permisos debe tomar en consideración las constataciones de las investigaciones pertinentes a la hora de especificar las prescripciones relativas a los permisos.

2.4 Condiciones complementarias para la expedición de un permiso con respecto a un lugar de colocación existente

41. La expedición de un permiso para la colocación de materiales en un lugar donde se han llevado a cabo actividades de colocación anteriormente debe basarse en un examen exhaustivo de los resultados y objetivos de los programas de vigilancia vigentes. El proceso de examen aporta información importante y sienta las bases para la adopción de decisiones sobre las repercusiones de las nuevas actividades de colocación y sobre si se debe expedir el permiso para realizar de nuevo colocaciones en el lugar. Además, este examen indicará si es preciso continuar, revisar o concluir el programa de vigilancia sobre el terreno.

2.5 Procedimiento de consulta en caso de que existan efectos transfronterizos

42. Con referencia a la sección 1.4 de la parte B y en caso de que la hipótesis sobre el impacto revele la existencia de posibles repercusiones transfronterizas, se deberá iniciar un procedimiento de consulta por lo menos 32 semanas antes de cualquier fecha prevista para adoptar una decisión sobre esta cuestión enviando a la secretaría una notificación en la que figure:

- (a) una evaluación preparada de conformidad con la parte B de estas directrices, con un resumen elaborado con arreglo a dicha parte;
- (b) una explicación del motivo por el que la Parte Contratante pertinente considera que se pueden cumplir los requisitos previstos en la sección 1.4 de la parte B de estas directrices;
- (c) cualquier otra información que sea necesaria para que las demás Partes Contratantes analicen las repercusiones y la disponibilidad práctica de opciones de reutilización, reciclaje y colocación.
- (d) La secretaría del PAM enviará de inmediato copias de la notificación a todas las Partes Contratantes.

43. Si una Parte Contratante desea oponerse a la expedición del permiso o formular observaciones al respecto, deberá informar a la Parte Contratante que está considerando la expedición del permiso en un plazo de 16 semanas a partir de la fecha en la que la secretaría del PAM distribuya la notificación entre las Partes Contratantes, y deberá remitir una copia de la objeción o de las observaciones a la secretaría del PAM. En todas las objeciones se deberá explicar el motivo por el que la Parte

Contratante en desacuerdo considera que el caso contemplado no cumple las prescripciones de la sección 1.4 de la parte B de las presentes directrices. Dicha explicación estará respaldada por argumentos científicos y técnicos. La secretaria del PAM distribuirá todas las objeciones o comentarios entre las demás Partes Contratantes.

44. Las Partes Contratantes deberán tratar de resolver por medio de consultas mutuas las objeciones formuladas en virtud del párrafo anterior. Tan pronto como sea posible después de esas consultas y, en cualquier caso, antes de que transcurran 22 semanas desde la fecha en la que la secretaria del PAM distribuya la notificación entre las Partes Contratantes, la Parte Contratante que propone expedir el permiso comunicará a la secretaria del PAM el resultado de las consultas. La secretaria del PAM transmitirá de inmediato la información a todas las demás Partes Contratantes.

45. Si las consultas no resuelven la objeción, la Parte Contratante que la presentó podrá, con el apoyo de al menos otras dos Partes Contratantes, solicitar a la secretaria del PAM que organice una reunión especial, según proceda, para examinar las objeciones planteadas. Este tipo de solicitudes se deberán realizar antes de que transcurran 24 semanas desde la fecha en la que la secretaria del PAM distribuya la notificación entre las Partes Contratantes.

46. La secretaria organizará entonces una reunión especial que se habrá de celebrar en un plazo de seis semanas a partir de su solicitud, a menos que la Parte Contratante que examina la expedición del permiso acceda a aplicar una prórroga. La reunión estará abierta a todas las Partes Contratantes, al operador de la instalación en cuestión y a todos los observadores de la secretaria del PAM. La reunión se centrará en la información suministrada de acuerdo con la sección 1 de la parte B de estas directrices.

47. El presidente de la reunión será el Coordinador del PAM o una persona designada por este. El presidente de la reunión resolverá cualquier tipo de duda que surja sobre las disposiciones para la reunión.

48. El presidente de la reunión preparará un informe sobre las opiniones manifestadas en la reunión y las conclusiones a las que se haya llegado. Se remitirá el informe a todas las Partes Contratantes en un plazo de dos semanas a partir de la conclusión de la reunión.

49. La autoridad competente de la Parte Contratante pertinente podrá adoptar la decisión de expedir el permiso en cualquier momento, una vez que:

- (a) transcurra un plazo de 16 semanas a partir de la fecha de envío de las copias con arreglo al apartado d) del párrafo 41 del procedimiento de consulta, si no hay objeciones al final de ese período;
- (b) transcurra un plazo de 22 semanas a partir de la fecha de envío de las copias con arreglo al apartado d) del párrafo 41 del procedimiento de consulta, si se han resuelto las objeciones por medio de consultas mutuas;
- (c) transcurra un plazo de 24 semanas a partir de la fecha de envío de las copias con arreglo al apartado d) del párrafo 41 del procedimiento de consulta, si no se ha presentado ninguna solicitud para celebrar una reunión especial;
- (d) se reciba el informe de la reunión especial del presidente de dicha reunión.

50. Antes de adoptar una decisión respecto a cualquier permiso, la autoridad competente de la Parte Contratante pertinente examinará tanto las opiniones como las conclusiones registradas en el informe de la reunión especial, así como las opiniones manifestadas por las Partes Contratantes durante el procedimiento.

51. Las copias de todos los documentos que se deben enviar a todas las Partes Contratantes en virtud de este procedimiento se remitirán también a aquellos observadores que hayan presentado una solicitud permanente al respecto ante la secretaria.

PARTE C: COLOCACIÓN DE CASCOS Y SUPERESTRUCTURAS DE BUQUES

52. A efectos de las presentes directrices actualizadas, el término buque se aplica al casco de los buques, que es el cuerpo principal de la embarcación, y su superestructura, que consiste en las partes del buque que sobresalen por encima de su cubierta principal.

53. Las autoridades nacionales competentes no deben permitir la colocación de buques hasta asegurarse de que se ha completado su limpieza, de acuerdo con los requisitos que figuran en la sección 4 de la parte C de estas directrices actualizadas.

54. Cada vez más Partes Contratantes colocan buques para crear arrecifes artificiales en la región del Mediterráneo. Esta práctica conlleva, en principio, numerosos beneficios desde una perspectiva ecosistémica, económica y recreativa. No obstante, las experiencias registradas en la región mediterránea y en otras partes del mundo pusieron de relieve ciertas limitaciones y desventajas que pueden hacer que las prácticas de colocación de buques no resulten beneficiosas para los ecosistemas marinos, la economía de los municipios costeros y el tráfico marítimo, creando además riesgos para la salud humana. Las directrices actualizadas, teniendo en cuenta estos hechos, ofrecen a las Partes Contratantes recomendaciones que las autoridades pertinentes a nivel nacional han de tomar en consideración antes de otorgar un permiso para la colocación de un buque. Se deben leer conjuntamente con el apartado b) del artículo 3.4) del Protocolo sobre Vertidos y proporcionan orientaciones relativas a la ejecución de la colocación de buques sobre la base de la observación y la experiencia. Se recomienda encarecidamente tener en cuenta las disposiciones de los demás convenios internacionales relevantes al respecto (como el Convenio de Hong Kong, el Convenio de Basilea, etc.).

1. Beneficios

55. Es posible resumir los principales beneficios, entre otros, del siguiente modo:

- (a) Los buques constituyen interesantes lugares para bucear para aquellos submarinistas que practican tanto buceo recreativo como buceo técnico profundo con mezcla de gases. El sector de los fletamentos pesqueros y los pescadores con fines recreativos también suelen utilizar los buques como lugares donde pescar con caña.
- (b) Los buques utilizados como arrecifes artificiales pueden, de manera individual o con otros tipos de arrecifes artificiales, generar contribuciones económicas ligadas a los arrecifes en los municipios costeros.
- (c) Los buques con casco de acero se consideran materiales duraderos para los arrecifes artificiales si se colocan a una determinada profundidad y con la orientación adecuada, de forma que la estabilidad esté garantizada durante las tormentas fuertes. La duración de los buques grandes como arrecifes artificiales puede superar los 60 años, dependiendo del tipo de buque, el estado físico, el lugar de colocación y la intensidad de las tormentas.
- (d) La reutilización de grandes buques con casco de acero como arrecifes artificiales puede resultar más económica que el desguace de las embarcaciones a nivel nacional.
- (e) Los buques, gracias a su perfil vertical elevado, atraen tanto a peces pelágicos como demersales. Las superficies verticales producen condiciones de afloramiento, regiones al abrigo de la corriente y otras alteraciones en la velocidad y la dirección de las corrientes que resultan atractivas para la formación de bancos de peces forrajeros, los cuales atraen a su vez a especies importantes desde el punto de vista comercial y recreativo, dando lugar así a un aumento de las tasas de captura de los pescadores.
- (f) Los buques, al igual que los demás materiales de los arrecifes artificiales, pueden incrementar la estructura bentónica, lo que aumenta a nivel local las oportunidades de abrigo y la capacidad de carga de peces del arrecife en los lugares donde las estructuras naturales son

escasas, o crear estructuras que sean más convenientes o atractivas para determinadas especies de peces que los fondos duros locales, de menor complejidad.

- (g) Los arrecifes de buques con casco de acero que no se han publicitado mucho, que se encuentran a gran distancia mar adentro o a los que resulta difícil acceder por algún otro motivo para pescar o bucear debido a la profundidad y a las corrientes pueden, si se encuentran bien situados, ofrecer un importante refugio para las especies de peces de los arrecifes. Este tipo de buques pueden representar importantes sitios de concentración, abrigo y residencia para las especies de peces de los arrecifes que tradicionalmente se han visto afectadas por la sobrepesca.
- (h) En determinadas condiciones, los buques pueden ofrecer hábitats para las agrupaciones de desove de algunos peces de los arrecifes gestionados.
- (i) Las embarcaciones pueden ofrecer grandes superficies para la colonización epibentónica. Dicha colonización conlleva la mejora de la biomasa de los niveles tróficos inferiores en el lugar donde se encuentra el buque.
- (j) En determinadas circunstancias, en función del lugar y de la estación, es posible que algunas embarcaciones tengan una abundancia y una biomasa de especies de peces mayores que las de los arrecifes naturales cercanos, incluso con algunas especies importantes desde el punto de vista recreativo (p. ej., el pargo).
- (k) Los buques pueden reducir los daños causados por las anclas y otros daños físicos, ya que pueden apartar de los arrecifes naturales cercanos a cierta proporción de los usuarios de los arrecifes. Asimismo, las embarcaciones ofrecen alternativas de buceo distintas de los arrecifes naturales, donde el daño físico causado por los anclajes, las encalladuras, las maniobras, el arrastre, la toma de muestras y la pesca con arpón han acelerado el deterioro de los arrecifes naturales y la fauna asociada a ellos.

2. Limitaciones y desventajas

56. En las publicaciones de este ámbito han quedado patentes distintas limitaciones y desventajas relativas a la colocación de buques como arrecifes artificiales:

- (a) Originalmente, los buques se diseñaron y se utilizaron con otros fines distintos a la construcción de arrecifes artificiales. Por tanto, pueden estar contaminados, por ejemplo, con: bifenilos policlorados (PCB), perillas de control radiactivas, productos derivados del petróleo, plomo, mercurio, cinc y amianto. Eliminar los desechos peligrosos y otros contaminantes de los barcos resulta difícil y conlleva un costo elevado. Los materiales peligrosos, una vez retirados, deben eliminarse con arreglo a las directrices correspondientes sin dañar el medio ambiente.
- (b) Daños causados en las propiedades privadas y públicas durante las operaciones de limpieza o el consecuente remolque; hundimiento de buques fuera del lugar designado, lo que da lugar a peligros para la navegación; y daños provocados por los barcos en los hábitats naturales debido a una implantación inadecuada o a desplazamientos posteriores.
- (c) La estabilidad de los buques durante las tormentas puede variar. Las embarcaciones situadas a poca profundidad (menos de 50 m) son más susceptibles a los movimientos durante las tormentas fuertes que los buques colocados a mayores profundidades, al mismo tiempo que se deben tener en cuenta las características oceanográficas locales.
- (d) Puede dañarse la integridad estructural de los buques hundidos como arrecifes artificiales a raíz de las tormentas. Sin embargo, cabe destacar que los arrecifes naturales y otros tipos de estructuras artificiales similares de menor duración también han sufrido daños a causa de las tormentas. Algunos buques pueden sufrir importantes daños estructurales, pese a que resistan grandes movimientos del casco durante las tormentas. La pérdida de integridad estructural

puede aumentar los peligros para los submarinistas en los arrecifes artificiales, ya que puede crear un entorno confuso o aumentar las posibilidades de que los equipos se queden enganchados o se produzcan lesiones corporales por metales dentados, etc.

- (e) La retirada de los materiales peligrosos, los contaminantes y otros elementos no permitidos para los arrecifes artificiales en virtud del permiso exige más gastos, tiempo y, en algunos casos, equipos especiales y conocimientos técnicos. El costo de colocar de una forma segura un buque en el mar a modo de arrecife artificial aumentará cuanto mayor sea el tamaño del barco, el número de compartimentos, la cantidad de espacios vacíos y la complejidad general.
- (f) Los buques suelen ofrecer, en proporción, una protección menor para los peces demersales y los invertebrados que otros materiales con un volumen total similar. Esto se debe a que las grandes superficies de la cubierta y el casco proporcionan pocos agujeros o grietas, o incluso ninguno. Esta ausencia de cobijo frente a la actividad predatoria reduce significativamente la utilidad del barco como criadero para la producción de peces e invertebrados. Además, aunque el elevado perfil vertical puede resultar atractivo para las especies pelágicas de peces, la mayor parte del interior del buque no será aprovechada por los peces y los macroinvertebrados marinos a menos que el casco de la embarcación se haya modificado considerablemente para permitir el acceso, la circulación de agua y la entrada de luz.
- (g) El uso de buques como arrecifes artificiales puede provocar conflictos entre los submarinistas y los pescadores, así como con cualquier uso legítimo del mar. A pesar de que este tipo de conflictos también puede surgir en los arrecifes naturales, a menudo los submarinistas tienen el disfrute preferente de los buques, lo que hace que los grupos de buceo predominen en algunos lugares con arrecifes basados en buques. Esto sucede especialmente en zonas con grandes poblaciones de turistas y de residentes que practican submarinismo debido al atractivo que comportan para estos los buques hundidos en entornos con aguas poco profundas, transparentes y cálidas.
- (h) La superficie de un casco de acero constituye una superficie menos idónea para la colonización de los organismos epibentónicos que las rocas o el hormigón. Los desprendimientos del acero debido a la corrosión dan lugar a pérdidas de animales epibentónicos.
- (i) La colocación de buques repercute en la integridad del fondo marino durante las operaciones de colocación y sus movimientos en las tormentas.

3. Recomendaciones y consideraciones

57. Sobre la base de los beneficios, las limitaciones y las desventajas, se recomienda encarecidamente lo siguiente:

- (a) La persona que solicite la colocación de un buque deberá garantizar la estabilidad de las gabarras, las embarcaciones de pesca pequeñas, los remolcadores, los transbordadores de pequeño tamaño, etc. y, en general, de todos los buques de menos de 30 m de eslora que se sitúen a una profundidad inferior a los 40 m debido a los posibles riesgos humanos.
- (b) Se recomienda una zona de separación de 450 m aproximadamente entre los fondos naturales duros y blandos ocupados por hábitats o especies protegidas y barcos implantados como material para arrecifes artificiales a profundidades inferiores a 50 m. Esta separación de seguridad se basa en los desplazamientos documentados de los buques o de partes de estos durante las tormentas. Si la profundidad supera los 50 m, pero no llega a los 100 m, se recomienda una distancia de separación de 100 m como mínimo. A efectos de estas directrices, los fondos duros engloban los arrecifes naturales con vida como arrecifes de coral, de ostras o de gusanos marinos y las zonas donde existen de manera natural fondos duros o afloramientos rocosos a los que se unen diversas comunidades biológicas bien desarrolladas,

por ejemplo, especies de algas perennes o invertebrados, como gorgonias, briozoos, alcionáceos, hidrozoos, ascidias, esponjas o corales.

- (c) Las diferentes publicaciones y la experiencia en las distintas regiones han demostrado que es posible contar con un programa viable de arrecifes artificiales sin necesidad de recurrir a buques. Es importante que los gestores evalúen sus objetivos a la hora de colocar un buque, dado que los costos de limpieza y remolque, en especial en el caso del transporte transfronterizo, pueden resultar prohibitivos.
- (d) En vista del rápido incremento de las actividades de buceo recreativo en determinadas zonas, la implantación de barcos en algunas áreas puede resultar más valiosa para el sector del submarinismo que para la pesca de recreo con anzuelo y sedal. Las embarcaciones situadas en aguas poco profundas (entre 18 y 30 m) resultan especialmente atractivas para los submarinistas que practican buceo recreativo. Si la fuente de financiación son los ingresos derivados de las licencias de pesca y en el lugar predominan los submarinistas, se deberá reconsiderar la cuestión.
- (e) Si el arrecife artificial se desarrolla con el objeto de ofrecer opciones de pesca de recreo con cierto nivel de capturas y, al mismo tiempo, evitar los conflictos entre los usuarios, puede ser recomendable hundir los buques a mayor profundidad (de 40 a 100 m) en vista del efecto combinado de la pesca con arpón y con anzuelo y sedal, y la responsabilidad ligada a los accidentes de los submarinistas mientras bucean por los buques.
- (f) Se debe contemplar únicamente el uso de aquellos buques con casco de acero que estén diseñados para funcionar en situaciones de mar gruesa, como remolcadores, embarcaciones de reabastecimiento de plataformas petrolíferas, arrastreros y pequeños cargueros, que son sólidos desde un punto de vista estructural; es necesario centrarse en la complejidad estructural y del hábitat de los buques, y no solo estrictamente en la altura vertical o la eslora simplemente.
- (g) Tradicionalmente, algunos contratistas u otras organizaciones responsables de la limpieza de buques, o sus trabajadores contratados y sus voluntarios, no siempre respetaron las instrucciones pertinentes para la gestión, la eliminación y la limpieza de materiales peligrosos y otros desechos, como los aspectos recogidos en estas directrices actualizadas, debido a la falta de conocimientos técnicos o de formación, las instalaciones, los equipos o la mano de obra inadecuados, el deseo de reducir el tiempo y los gastos del proyecto, o el carácter insuficiente de las orientaciones o la supervisión del gestor del proyecto o del contrato; además, se han centrado en extraer los materiales recuperables en detrimento del logro de otros objetivos ligados a la limpieza y la preparación.
- (h) Se deben retirar todos los productos derivados del petróleo, tanto líquidos como semisólidos, de las cisternas de los barcos y realizar una inspección de seguimiento. No basta con vaciar las cisternas y, después, soldar la escotilla cerrada. La experiencia ha revelado que la corrosión del metal del barco liberará finalmente el combustible residual al medio ambiente y que incluso una cantidad relativamente pequeña puede desencadenar consecuencias normativas y para las relaciones públicas.
- (i) La resistencia a una tormenta con un intervalo de recurrencia de 20 años es el nivel mínimo de estabilidad aceptable. En el caso de los buques implantados a menos de 900 m aproximadamente de arrecifes de coral naturales, comunidades bien desarrolladas en fondos duros o infraestructuras de petróleo y gas, se recomienda aumentar el requisito relativo a la estabilidad del buque en la profundidad pertinente a la resistencia a los movimientos en una tormenta con un intervalo de recurrencia de 50 años.
- (j) Se debe evitar en la medida de lo posible el uso de explosivos al hundir buques de menos de 45 m de eslora si existen otros métodos factibles para sumergirlos (apertura de válvulas, inundación con bombas, apertura de orificios precortados sellados temporalmente, etc.). En

caso de que se deban utilizar explosivos para hundir embarcaciones de mayor tamaño con numerosos compartimentos estancos, los expertos deberán colocar cuidadosamente la mínima cantidad de explosivos de corte estructural necesarios para sumergir el buque de manera segura y eficaz. Reducir al mínimo los daños a la embarcación y evitar los daños a la vida marina son objetivos esenciales del hundimiento de cualquier buque. Se deben analizar las posibles repercusiones para los peces, las tortugas y los mamíferos marinos.

- (k) Es importante desarrollar y aplicar normas de limpieza para los contaminantes que suelen estar presentes en los barcos; exigir pruebas para detectar PCB en las embarcaciones y los barcos construidos antes de 1975 (cuando se puso fin a la fabricación de PCB); y requerir una inspección para detectar amianto. El amianto identificado que esté asegurado o sellado se puede dejar sin alterar en su lugar antes del hundimiento.
- (l) Los titulares de los permisos deben reconocer y abordar las cuestiones ligadas a la responsabilidad, y serán responsables a largo plazo de los materiales de los arrecifes artificiales de sus permisos, incluidos los barcos. Algunos ejemplos de dicha responsabilidad pueden ser seguros de responsabilidad civil, depósitos de fianzas o algún otro instrumento de indemnización para garantizar la resolución de las cuestiones de responsabilidad relativas al remolque, la limpieza y el hundimiento de buques en las tierras estatales sumergidas. Esta responsabilidad engloba los daños causados por el movimiento de materiales durante las tormentas.
- (m) Se deben volver a evaluar todas las restricciones aplicables al hundimiento de un barco (es decir, profundidad mínima, distancia a la costa, complejidad de la embarcación, que puede exigir asistencia técnica adicional, requisitos de estabilidad, orientación del buque, costo, tiempo destinado al proyecto, etc.) a fin de decidir en las primeras etapas si una o varias de estas limitaciones producirán un resultado final contrario a los objetivos del proyecto.
- (n) Se recomienda establecer un plan nacional coordinado para los arrecifes. Antes de introducir barcos en el marco de este tipo de programas, se deberá alentar en la medida de lo posible a la autoridad nacional para que haga todo lo necesario a fin de garantizar la financiación de la limpieza, la preparación, el remolque y el hundimiento de los buques en su totalidad como un proyecto llave en mano, en una ubicación seleccionada por el programa nacional de arrecifes designado para obtener el buque.

4. Limpieza de los buques

58. Sugerencias para la planificación del trabajo:

a) *Reunión de información acerca del buque, la nave o el bote*

59. En diferentes partes de las presentes directrices se exige el suministro de información relativa al buque, la nave o el bote a la autoridad designada. Si no se dispone de esta información, la organización encargada de la operación de limpieza o el solicitante del permiso tendrá que elaborar parte o la totalidad de la información, normalmente a un costo considerable. Como condición de la compra del buque, la nave o el bote, los solicitantes del permiso tendrán que obtener de su propietario los siguientes datos y certificados (expedidos por autoridades competentes):

- (a) los certificados del amianto, que indican que el buque, la nave o el bote están libres de este contaminante o en los que se especifica el emplazamiento del amianto que sigue existiendo en el buque, la nave o el bote;
- (b) los certificados relativos a los PCB, que indican que el buque, la nave o el bote están libres de estos productos o en los que se detalla el emplazamiento de los BPC que siguen existiendo en el buque, la nave o el bote;

- (c) para los buques de guerra y las naves auxiliares un certificado de “libre de municiones” expedido por las autoridades de defensa;
- (d) en lo que respecta a los buques de guerra y las naves auxiliares, los buques, las naves o los botes que han sido utilizados como buques de investigación, y otros buques, naves o botes que puedan haber trasladado materiales radiactivos, un certificado de inspección de las radiaciones;
- (e) un certificado de que los refrigerantes y los halones han sido eliminados de los sistemas del buque;
- (f) otros certificados relativos a la eliminación e incorporación de equipos, componentes o productos;
- (g) información sobre los materiales peligrosos que se han dejado en el buque, la nave o el bote;
- (h) información sobre la pintura del casco exterior, como el tipo de pintura, la información técnica detallada sobre la pintura y la fecha de aplicación;
- (i) información sobre la maquinaria, la disposición de los compartimentos y las cisternas, de ser posible en forma de plano de la disposición general o diagrama de los compartimentos contra incendios;
- (j) información sobre los combustibles transportados y utilizados por el buque, la nave o el bote.

b) Elaboración de un plan de trabajo para reducir los costos

60. Las dos operaciones principales (recuperación y limpieza) normalmente se superpondrán y podrán efectuarse paralelamente en diferentes partes del buque, la nave o el bote. La experiencia ha demostrado que es fundamental, desde una perspectiva económica, disponer de un plan global en el que se especifiquen las actividades que se han de realizar. En el pasado, la falta de elaboración y utilización de un plan ha provocado varias repeticiones de las mismas operaciones de limpieza o la incapacidad de recuperar determinados componentes debido a problemas de acceso o a falta de tiempo. Como los fondos de que se dispone para los proyectos suelen ser limitados, para la viabilidad del proyecto conviene no malgastar los esfuerzos y no perder oportunidades de obtener fondos gracias a la recuperación. La autoridad designada no relajará los requisitos establecidos en las directrices debido a que el solicitante o el contratista de la limpieza no haya organizado de manera adecuada el trabajo. Las operaciones de recuperación y limpieza que pueden considerarse fructuosas desde una perspectiva económica, así como ambiental, han requerido una gran labor de planificación.

61. En general, las operaciones de recuperación deben realizarse en primer lugar, procurando reducir al mínimo los escombros y la contaminación con hidrocarburos u otros productos que tendrán que limpiarse en una fecha posterior. La experiencia indica que las actividades de recuperación y de limpieza deben estar estrechamente vinculadas. Las operaciones de recuperación anteriores que no han tomado en consideración las operaciones posteriores de limpieza han dado lugar a enormes necesidades de limpieza.

62. La limpieza normalmente sería la última operación en la secuencia de actividades. En cualquier sección dada, la limpieza comenzaría normalmente en la parte superior del compartimento o cisterna y procedería hacia abajo hasta la sentina.

63. A partir de las actividades anteriores se han elaborado los principios generales siguientes:

- (a) ocuparse de grandes concentraciones de petróleo y productos peligrosos al principio de la operación;
- (b) mantener los compartimentos limpios y realizar esfuerzos concertados para evitar el derramamiento durante las operaciones de recuperación y limpieza;
- (c) considerar la conveniencia de retirar, en lugar de limpiar, maquinaria y tuberías fuertemente contaminadas;

- (d) la retirada suele ser mucho más rápida y permite reducir considerablemente los trabajos de limpieza al mejorarse el acceso y al reducirse al mínimo la contaminación existente por goteo y percolación;
- (e) mantener una fuerte presencia de personal de gestión del proyecto en el lugar.

c) *Mantener la seguridad durante la limpieza*

64. La seguridad del buque, la nave o el bote y los lugares circundantes debe tenerse en cuenta en el plan de limpieza y recuperación. La experiencia indica que las cuestiones de seguridad no son estáticas y requieren una atención constante durante toda la vida del proyecto. Sin embargo, para ayudar a los solicitantes y velar por la seguridad, se recomienda que se tengan en cuenta las cuestiones siguientes:

- (a) Seguridad pública: los buques, las naves o los botes sometidos a operaciones de recuperación son lugares peligrosos. Se debe evitar que el público entre accidental o incidentalmente en el interior del buque, la nave o el bote, y del sitio donde se efectúa la limpieza.
- (b) Seguridad de la recuperación: esta operación está estrechamente vinculada a la cuestión de la seguridad pública. Inevitablemente, algunos miembros del público tratarán activamente de acceder de manera ilegal al sitio y el buque, la nave o el bote. Esta cuestión de seguridad exige una vigilancia constante y evaluaciones repetidas.
- (c) El seguro de responsabilidad también se debe tomar en consideración:
- (d) Responsabilidad ambiental: algunos de los materiales retirados del buque, la nave o el bote podrían llegar a representar una responsabilidad ambiental importante si se administran de manera incorrecta, se alteran o se derraman. No se debe dejar que los materiales se acumulen en el sitio. El personal que participa en las operaciones de limpieza y recuperación debe ser consciente de las responsabilidades de la debida diligencia ambiental.
- (e) Es sumamente recomendable que se disponga de una cámara segura (para instrumentos, partidas de recuperación valiosas, artículos que son potencialmente peligrosos, etc.).

d) *Preparación de las inspecciones*

65. En circunstancias normales, el responsable de la autoridad designada necesitará un aviso con un mínimo de tres semanas de antelación para organizar una inspección. Está prevista la realización de dos inspecciones y se corregirán todas las deficiencias en la segunda y última inspección. Si se requieren inspecciones posteriores, estas probablemente entrañarán otros gastos que se cargarán directamente al solicitante del permiso.

66. El equipo de inspección estará constituido por el responsable de la autoridad designada y cualquier especialista del personal de apoyo necesario. El solicitante del permiso debe velar por que el personal superior del equipo de limpieza y el equipo de recuperación, si se trata de una organización diferente, se encuentren en el lugar para efectuar la inspección o las inspecciones. Este personal debe acompañar a la autoridad designada durante la inspección para que sea posible un examen completo de todas las conclusiones. La autoridad designada puede, aunque no está obligada a ello, formular sugerencias relativas a la labor de limpieza. Si es posible corregir algunos aspectos de menor importancia en el transcurso de la inspección, la autoridad designada podrá, si el tiempo lo permite, volver a examinar dichos aspectos.

67. Es preciso prestar especial atención a las cuestiones del acceso y de la seguridad del personal. La autoridad designada debe inspeccionar cada parte del buque, la nave o el bote sin provocar riesgos personales indebidos.

e) *Notas generales sobre recuperación y reciclaje*

68. Una proporción notable de la mayoría de los buques, naves o botes suele ser recuperable desde el punto de vista económico. Entre los productos que se han recuperado y vendido intactos en proyectos anteriores de limpieza y recuperación cabe mencionar generadores diésel y equipos conexos, diversos tipos de cajas, anclas y cadenas, escotillas y puertas herméticas, muebles y determinados equipos de cocina. Las válvulas, especialmente las de diámetro grande, constituyen otra posible fuente potencial de ingresos. Según la tensión y la frecuencia empleadas en el buque, la nave o el bote, los motores pueden constituir otra fuente de ingresos. La diferencia entre valor “de uso” y valor como chatarra puede ser considerable. Se anima a los contratistas de tareas de recuperación y limpieza a buscar activamente mercados para las distintas herramientas y equipos usados.

69. El equipo que no tiene actualmente un mercado puede, no obstante, tener un valor como chatarra en función de la materia prima. Normalmente, entre los metales encontrados que pueden ser recuperables cabe mencionar los siguientes:

- (a) Bronce: este metal está habitualmente fundido y se encuentra en hélices, cajas de válvulas, cajas de refrigeradores y diversas piezas fundidas de maquinaria.
- (b) Latón: el latón se suele encontrar en forma de pieza fabricada a máquina. Entre las piezas que es probable hallar en un buque, una nave o un bote cabe mencionar las placas tubulares de refrigeradores, válvulas pequeñas, apliques decorativos, cubiertas rasas para válvulas y diversos componentes de maquinaria.
- (c) Cobre-níquel: el cobre-níquel se utiliza ampliamente en sistemas de tuberías marítimas y se suele emplear como material de tuberías en refrigeradores y condensadores. En la industria marina son habituales las categorías de 90-10 (las más comunes) y 70-30 grados.
- (d) Aluminio: la mayor parte del aluminio se presenta en forma de láminas, placas o refuerzos. Puede formar parte de una amplia variedad de piezas, entre ellas casilleros, mesas de trabajo, literas y estanterías. El aluminio estructural se ha utilizado en algunos buques, naves o botes para reducir al mínimo el peso alto y se aplica habitualmente en mástiles y en cabinas de cubierta.
- (e) Cobre: el cobre se aplica en cables eléctricos, tubos de pequeño diámetro (manómetros), motores, generadores y diversos accesorios eléctricos. La recuperación del cobre suele ser un proceso equilibrado en términos económicos.
- (f) Acero inoxidable: el acero inoxidable se aplica habitualmente en forma de láminas o placas y es común en lugares dedicados a la preparación y el suministro de alimentos, instalaciones médicas, compartimentos de la cubierta superior y algunos accesorios exteriores. Aunque la recuperación del acero no suele ser económica, en muchos casos resultará más barato y más eficaz en general retirar y reciclar las tuberías y los equipos de acero. Esta es una estrategia particularmente eficaz cuando el esfuerzo para limpiar el material *in situ* es considerable o el material podría causar problemas de acceso al equipo encargado de la limpieza.

f) *Notas generales sobre la seguridad personal durante la limpieza y las inspecciones*

70. Se aconseja a los contratistas de operaciones de limpieza y recuperación que sus actividades en el barco, el buque o el bote y en el lugar circundante estén sujetas a las prescripciones nacionales.

g) *Notas sobre la estabilidad del buque, la nave o el bote durante las operaciones de limpieza y las etapas de tránsito*

71. Las operaciones relacionadas con la recuperación, la limpieza y el acceso al buceo pueden

repercutir de manera negativa en la estabilidad del buque, la nave o el bote. Esta puede ser una cuestión importante, especialmente si el buque, la nave o el bote tienen que trasladarse al lugar de su hundimiento. Si no se tiene en cuenta la estabilidad intacta o dañada durante las operaciones podría producirse un vuelco o hundimiento prematuro y descontrolado del buque, la nave o el bote. Esta situación es totalmente evitable.

72. Se aconseja a las organizaciones que emprenden proyectos destinados a atraer a los submarinistas que obtengan los servicios de un arquitecto naval que esté registrado en la provincia para ejercer como ingeniero profesional, revisar los planes de recuperación y prestar servicios como consultor en materia de estabilidad.

73. Entre las cuestiones que es preciso tomar en consideración durante la fase de planificación figuran, entre otras, las siguientes:

- (a) Eliminación de peso: la eliminación de peso repercutirá en el centro de gravedad y, por consiguiente, en la estabilidad del buque, la nave o el bote. En general, la eliminación de peso en la parte inferior del buque (barras de lastres, tuberías de sentina, etc.) tiene una repercusión negativa en la estabilidad, mientras que la eliminación de peso en la parte superior del buque tiene una repercusión positiva en la estabilidad.
- (b) Aperturas en el casco: a menudo, las aperturas en el casco son necesarias para las operaciones de recuperación, pero presentan un riesgo de inundación. Las aperturas en el casco deben estar situadas muy por encima de la línea de flotación. Los solicitantes de permisos deben prestar una meticulosa atención a las rupturas del casco, especialmente si el buque, la nave o el bote tienen que trasladarse después de que se hayan realizado las aperturas del casco.
- (c) El solicitante del permiso debe tener presente el bamboleo natural del buque, la inclinación, la escora y la posibilidad de encontrarse con situaciones de oleaje superior.
- (d) Integridad del estancamiento: la integridad interna del estancamiento puede no formar parte de las directrices del diseño inicial en el momento de eliminar el buque, la nave o el bote, y a menudo se ve comprometida de nuevo por la actividad de recuperación.
- (e) Efectos de superficie libre: la superficie libre puede suponer un problema si se permite que los fluidos se acumulen en sentinas o si las cisternas se mantienen parcialmente llenas. La estabilidad del buque, la nave o el bote debe tomarse en consideración como una parte esencial del plan de recuperación y limpieza. El solicitante del permiso debe ser consciente en todo momento de las condiciones de estabilidad del buque, la nave o el bote, además de estar preparado para adoptar medidas con el fin de mejorar su estabilidad cuando sea necesario.

h) Limpieza de las cisternas

74. Existen varios métodos aceptados y utilizados de manera generalizada para limpiar las cisternas de combustible y petróleo. El método más conveniente dependerá del tipo de hidrocarburo que contenga la cisterna, la cantidad de residuos en la cisterna y el alcance de los posibles depósitos y residuos duros o persistentes. En general, los combustibles de baja calidad requerirán más trabajos de limpieza. De la misma forma, las cisternas de hidrocarburos sucios o contaminados con agua requerirán un mayor esfuerzo de limpieza.

75. Al proceder a la limpieza de las cisternas, los factores que habrá que tomar en consideración son las prescripciones de las directrices, la maquinaria y los recursos disponibles, y el método o las instalaciones disponibles para tratar los residuos de la limpieza. Es posible que sea necesario probar diversos métodos de limpieza para descubrir cuál de ellos funciona en las circunstancias particulares del caso. Si se prevé que la limpieza será compleja o difícil, el solicitante del permiso debe pensar en la posibilidad de recurrir a los servicios de un contratista profesional de limpieza de cisternas. Entre las opciones que existen para limpiar las cisternas cabe mencionar las siguientes:

(a) Limpieza mecánica

76. La limpieza mecánica entraña la eliminación mecánica del fango y los fluidos restantes, así como la limpieza de todas las superficies con materiales absorbentes de hidrocarburos. Aunque es costosa en términos de mano de obra, limita la extensión de la contaminación y reduce al mínimo la producción de fluidos cuya eliminación es costosa.

(b) Lavado con vapor o agua caliente:

77. Este método es bastante eficaz, aunque requiere un equipo especial y genera grandes volúmenes de agua oleosa. Si se contempla este método, la organización debe tener un plan para tratar el agua oleosa que cumpla los reglamentos locales y la ley nacional sobre navegación. Los agentes tensoactivos (o los jabones) no son recomendables, ya que tienden a emulsionar cualquier hidrocarburo presente y a hacer que resulte excepcionalmente difícil tratar el agua oleosa. Esto probablemente elevaría los costos de eliminación más de lo necesario. En cisternas en las que los techos y los laterales están razonablemente libres de contaminación, el agua a presión puede causar una contaminación importante de esas superficies, por lo demás limpias, debido a salpicaduras, nebulosidad o arrastre.

(c) Lavado con disolvente:

78. El lavado con disolvente puede ser una opción cuando existen depósitos o películas especialmente persistentes. Cabe destacar que el disolvente empleado tendrá que ser posteriormente eliminado y que todo el producto líquido generado requerirá una manipulación y una eliminación especiales. En algunos casos aislados, sobre todo cuando se han almacenado combustibles de baja calidad, puede ser necesario recurrir a métodos mejorados para limpiar la cisterna, como disolventes ultrasónicos o especiales.

79. Puede resultar ventajoso emplear los tres métodos en cualquier buque, nave o bote dado, en función de la naturaleza y el emplazamiento de la contaminación. En general, la limpieza mecánica debe ser el primer método que se ha de probar, seguido del lavado con agua caliente o vapor y, luego, el lavado con disolvente en situaciones de limpieza especialmente difíciles.

80. Sea cual sea el método que se emplee, es necesario recoger y tratar los efluentes y los desechos. Si los volúmenes son considerables se requerirán los servicios de un camión para bombear, mientras que si las cantidades son menores se pueden manejar en barriles. Se debe actuar con meticulosidad en las operaciones de transferencia para evitar derrames. Si se han de transferir grandes cantidades de hidrocarburos o de líquidos contaminados con hidrocarburos, se deberá considerar la conveniencia de utilizar una barrera flotante en torno al buque, la nave o el bote.

i) Limpieza de compartimentos con sentinas

81. La limpieza de las sentinas frecuentemente resulta complicada por el mal acceso causado por tuberías, rejillas y equipos. Durante la fase de planificación, el contratista de la limpieza debe examinar con suma meticulosidad la cuestión del acceso. En muchos casos es más barato y más fácil retirar los elementos interpuestos (especialmente cuando están sucios o contaminados) que tratar de limpiar los elementos y la sentina adyacente.

82. Las sentinas, una vez limpias, son muy vulnerables a la recontaminación. Los contratistas deben conocer los siguientes tipos de situaciones que han creado problemas en el pasado:

- (a) Las tuberías, las válvulas y los accesorios en las redes de hidrocarburos seguirán rezumando durante cierto tiempo después del drenaje inicial. Estos goteos pueden, a lo largo de un breve período de tiempo, dar lugar a la necesidad de repetir gran parte del trabajo. El goteo debe

recogerse siempre que sea posible.

- (b) Los contenedores utilizados para la limpieza son vulnerables al vuelco, especialmente si la base no es segura y la luz es deficiente, algo que sucede a menudo en los buques, las naves y los botes que se están preparando para el hundimiento. Los cubos deben retirarse una vez utilizados o, si se emplean para recoger goteos, deben vaciarse con regularidad.
- (c) No se debe permitir que el agua penetre en las sentinas a menos que forme parte de una campaña de limpieza planificada. En general, el agua complica la limpieza de las sentinas porque debe manejarse como agua residual oleosa. En general, el enfoque y los métodos utilizados para limpiar las sentinas son similares a los aplicados para la limpieza de las cisternas.

j) Medidas aplicables a las tuberías y los accesorios

83. Los contratistas deben señalar las tuberías y los accesorios que contienen combustibles, aceites y agua oleosa como parte de la planificación de la actividad. Si no se dispone de planos del buque, será necesario elaborar esta información *in situ*. Las autoridades, por lo general, dan por supuesto que las tuberías han contenido hidrocarburos a menos que se hayan señalado claramente como parte de una red que no contiene hidrocarburos, o si existen pruebas evidentes que indiquen que las tuberías no forman parte de una red de hidrocarburos (p. ej., las tuberías que llevan el agua de mar a los refrigeradores o las tuberías que llevan agua potable a los espacios domésticos). En cuanto a las directrices, se dará por supuesto que, en las sentinas, las tuberías están contaminadas con aceite a menos que se pruebe que están limpias.

k) Limpieza de la maquinaria montada

84. La limpieza de la maquinaria montada es un proceso largo y difícil. Siempre que sea posible, la maquinaria montada se debe vender en el mercado de maquinaria de segunda mano o retirarse para su reciclaje.

85. El método general para limpiar los motores o generadores diésel, las cajas de engranajes o los compresores, entre otros, es similar. El plan de limpieza debe especificar los fluidos y demás contaminantes que se encuentran en la máquina y han de retirarse. Se debe actuar con cuidado para recoger los fluidos con el fin de evitar la necesidad de efectuar una nueva limpieza. Los distintos tipos de fluidos no se deben mezclar, porque esto puede incrementar los costos de eliminación. Deben drenarse en primer lugar los grandes depósitos de fluidos para pasar a continuación a acumulaciones más pequeñas en los bastidores de la maquinaria, las tuberías y los accesorios. La fuerza de la gravedad ayudará a recoger los fluidos a lo largo de un período de tiempo, de manera que el plan de limpieza debe prever un período adecuado de drenaje. El período exacto requerido variará en función de los espacios internos de la maquinaria, la longitud y el tamaño de las tuberías, la viscosidad del fluido y la temperatura. Como los aceites y combustibles seguirán rezumando durante varios días o semanas, los planes de limpieza deben reconocer la necesidad de recoger los materiales percolados durante este período con el fin de reducir al mínimo la contaminación subsidiaria de las sentinas, las cubiertas, los conjuntos de tuberías, etc.

A continuación, figura una orientación general con respecto a determinados equipos.

l) Motores de combustión

86. Sistema externo de aceite: Drenar el colector de aceite. Identificar todos los conductos externos de aceite, los refrigeradores y otros accesorios. Abrir y drenar estos componentes. Después del drenaje, se debe considerar la conveniencia de retirar estos elementos del buque, la nave o el bote para evitar derrames de aceite en las conexiones. Retirar todos los filtros de aceite y los elementos de depuración, los medidores de la presión y los conductos de los indicadores.

87. Sistema de combustible: Retirar todos los inyectores de combustible. Identificar todos los

conductos externos de presión del combustible, los conductos de retorno y los accesorios. Abrir y drenar estos componentes. Después del drenaje, se debe considerar la conveniencia de retirar estos elementos del buque, la nave o el bote para evitar derrames de aceite en las conexiones. Retirar todos los filtros de combustible y depuradores, los medidores de la presión y los conductos de los indicadores. Abrir y drenar todos los reguladores.

88. Elementos internos del motor: Abrir todas las puertas de seguridad, las puertas con manilla, los tableros de acceso al mantenimiento, etc. En algunos motores puede ser conveniente realizar otras aperturas de acceso. Sacar las tapas y limpiar a fondo, o drenar y retirar del buque, la nave o el bote; obsérvese que las tapas pueden tener un valor de recuperación según el tipo de motor y su estado. Abrir todos los conductos y tubos internos de hidrocarburos. Retirar las bombas de hidrocarburos o abrirlas y limpiarlas para su inspección. Abrir los soportes de cojinete y limpiar. Abrir los cojinetes del sobrealimentador o el turbosobrealimentador. Llegados a este punto, suele ser conveniente realizar una apertura en el colector principal para tener un mejor acceso. Limpiar frotando las superficies internas del motor. Si el motor rezuma de manera persistente, indica que existe una acumulación de aceite o combustible que hace falta investigar.

89. Sistema de enfriamiento: Drenar toda el agua tratada.

m) Cajas de engranajes

90. Las cajas de engranajes pueden estar aisladas del equipo o integradas en una pieza de la maquinaria. La característica en común es un sistema de aceite lubricante. Tratar inicialmente como “un sistema externo de aceite” en relación con los motores de combustión. Abrir todas las tapas y los paneles de acceso. En la mayor parte de los casos será necesario realizar nuevos orificios de acceso para permitir que el interior de la caja de engranajes se pueda limpiar de manera adecuada. Abrir todos los conductos internos de aceite. Abrir los soportes de cojinete (especialmente los situados en un plano horizontal), si existen bolsas de acumulación de aceite. La autoridad designada deberá supervisar por lo menos un cojinete abierto para evaluar el diseño. Retirar o drenar los rociadores del lubricante de engranajes. Limpiar frotando todas las superficies.

n) Otros tipos de maquinaria

91. Los “otros tipos de maquinaria”, que a menudo reciben el nombre de “maquinaria auxiliar”, pueden clasificarse en dos amplios grupos a efectos de limpieza. El primer grupo está constituido por la maquinaria que no emplea lubricación de aceite y no contiene grasa distinta de la de los cojinetes de bolas sellados.

Estas máquinas, por lo general, no necesitan una limpieza de hidrocarburos a menos que se empleen para bombear combustible o aceite, o que tengan grandes depósitos de grasa. Entre las piezas de maquinaria típicas que no suelen requerir limpieza se incluyen las pequeñas bombas de agua y los ventiladores.

92. El segundo grupo general de maquinaria son los equipos que utilizan aceite lubricante, o que contienen grasas aparte de los cojinetes sellados. Si bien la maquinaria auxiliar (compresores de aire, compresores refrigerantes, bombas de circulación, turbinas de vapor, etc.) varía considerablemente en lo que respecta a sus fines y a los detalles de diseño, las piezas individuales se pueden tratar de una manera similar durante la limpieza. Cualquier fluido utilizado que se base en hidrocarburos o que sea peligroso de algún otro modo (p. ej., clorofluorocarbonos) se debe retirar primero y se debe dejar abierto el extremo de la bomba. Los sistemas acoplados de aceite lubricante deben limpiarse según se señala en el apartado “sistema externo de aceite” de la sección de los motores de combustión. Si está ajustada una caja de engranajes, se debe tratar como se indica en la sección relativa a las cajas de engranajes.

93. La experiencia indica que en los colectores de aceite de las pequeñas piezas de maquinaria

siempre se deberán realizar aperturas para permitir un acceso adecuado para la limpieza. Limpiar frotando todas las superficies oleosas internas.

Las conexiones cubiertas con grasa, los prensaestopas, los engranajes de cadena, los engranajes de tornillo sin fin etc., por lo general deben abrirse, a menos que respondan a la exención restrictiva de las “pequeñas cantidades” de las directrices.

94. Suele ser preferible que la grasa sea eliminada por medios mecánicos, aunque en algunos casos de acceso muy reducido (como los anillos de pistola) puede ser necesario recurrir al lavado con vapor o disolvente.

95. El conocimiento básico de las máquinas y una comprensión del objetivo del equipo específico suelen permitir que la operación de limpieza resulte más eficiente.

o) Sugerencias sobre el manejo de los desechos

96. Las operaciones de recuperación y limpieza generan una gran cantidad de materiales que es necesario retirar del buque, la nave o el bote.

p) Recuperación

97. El plan de recuperación y limpieza debe tratar por separado diversos tipos de recuperación y de desperdicios. Se deben separar con meticulosidad los metales para el reciclaje, dado que la contaminación con otros metales, o con residuos, reducirá considerablemente el valor de recuperación. Se puede contemplar el uso de barriles como materiales de recuperación, pero el acceso debe estar controlado. Los materiales que se depositan en barriles de recuperación deben estar limpios y desprovistos de hidrocarburos u otros productos. El incumplimiento de estas directrices puede dificultar el control de la escorrentía contaminada en el sitio.

q) Desechos y residuos

98. Los materiales peligrosos deben separarse cuidadosamente del conjunto normal de desechos para evitar la contaminación de dichos desechos normales, cuya contaminación produciría grandes costos al tener que eliminar toda la cantidad como materiales peligrosos.

99. Los desechos líquidos representan problemas especiales de manipulación para los equipos de limpieza. Los aceites y combustibles recuperados pueden utilizarse con fines de calentamiento del lugar o del buque, la nave o el bote, si son adecuados, pero habitualmente los demás líquidos tendrán que ser procesados por medio de contratistas de desechos peligrosos que cuenten con una licencia. Para mantener los costos de eliminación controlados, los líquidos de desecho no se deben mezclar y se debe colocar en los contenedores una etiqueta con toda la información disponible sobre el producto. El almacenamiento de líquidos y su traslado en torno al sitio deben estar estrictamente controlados. Los derramamientos originarán costos de limpieza importantes. El control de la escorrentía desde sitios de almacenamiento provisional representa un problema que debe abordarse en el plan de limpieza. Las zonas cubiertas con un suelo impermeable y una berma son sumamente recomendables y es probable que las autoridades locales exijan dichas zonas.

100. Las prescripciones relativas a los desechos sólidos varían de una provincia a otra y a veces de un municipio a otro. Las prescripciones y restricciones locales deben determinarse durante la fase de planificación. Entre otras cuestiones que se deben considerar cabe mencionar la eliminación de absorbentes de aceites usados, el aislamiento sin amianto, el cartón yeso, las baldosas, el linóleo y los refuerzos, las alfombras y los muebles.

101. Será preciso aislar una zona para drenar las tuberías de hidrocarburos y combustibles, los accesorios, etc. Esto se debe llevar a cabo en una zona cubierta y a menudo es preferible llevarlo a cabo en un compartimento del buque, la nave o el bote aislado a esos efectos.

PARTE D: OPERACIONES DE VIGILANCIA CON RESPECTO A LA COLOCACIÓN EN EL MAR DE MATERIALES CON FINES DISTINTOS DE SU COLOCACIÓN

1. Definición

102. A los efectos de evaluar y reglamentar las repercusiones ambientales de las operaciones de colocación, la vigilancia se define como la medición repetida de un efecto, ya sea directo o indirecto, sobre el medio marino y las interferencias con otros usos legítimos del mar.

103. El programa de vigilancia debe tener por objeto establecer y evaluar las repercusiones ambientales y los conflictos del arrecife artificial con otros usos legítimos de la zona marítima o partes de ella y debe ser coherente con el Programa de Evaluación y Vigilancia Integradas (IMAP) en lo que respecta a los objetivos ecológicos. En función del resultado de esa vigilancia, puede ser necesario realizar alteraciones en la estructura o considerar la conveniencia de su retirada. En el caso de colocaciones que requieren períodos largos de tiempo (años), la vigilancia debe efectuarse simultáneamente a la construcción para influir en la modificación del arrecife, de ser necesario.

2. Objetivos

104. Para llevar a cabo el programa de vigilancia de una manera eficaz en función de los recursos, es fundamental que los objetivos del programa estén claramente definidos. Las observaciones en materia de vigilancia exigidas en el lugar de colocación deben corresponderse con dos categorías básicas:

- (a) las investigaciones realizadas antes de la colocación y destinadas a contribuir a la selección del lugar o a confirmar que el lugar elegido es adecuado; y
- (b) los estudios posteriores a la colocación, destinados a verificar: que las condiciones del permiso se han cumplido (este proceso se designa como control del cumplimiento); y que las hipótesis realizadas durante la emisión del permiso y los procesos de elección del sitio son válidas y adecuadas para evitar efectos perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana como consecuencia de la colocación; este proceso se describe como una vigilancia sobre el terreno y los resultados de esos exámenes sirven de base para modificar los criterios de emisión de un nuevo permiso para futuras operaciones de colocación en los sitios de colocación propuestos o en los ya existentes.

105. Siempre que sea posible, el programa de vigilancia debe adecuarse al Programa para la Evaluación y el Control de la Contaminación Marina en el Mar Mediterráneo (MED POL) y al IMAP en lo que respecta a los objetivos ecológicos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 con arreglo al Programa de Evaluación y Vigilancia Integradas (IMAP) del mar Mediterráneo y sus Costas y los Criterios de Evaluación Relacionados, según lo dispuesto en la decisión IG. 22/7 de la 19.^a reunión de las Partes Contratantes del Convenio para la Protección del Medio Marino y de la Región Costera del Mediterráneo y sus Protocolos (COP 19).

3. Control de calidad

106. El control de calidad se define como las técnicas y actividades operacionales que se utilizan para cumplir los requisitos relativos a la calidad. Entre estas cabe mencionar los criterios de vigilancia y las directrices, los métodos de muestreo, las localizaciones y frecuencias de las muestras, y los procedimientos de presentación de informes.

107. Antes de que se elabore y aplique cualquier programa de vigilancia, habrá que tener en cuenta las siguientes cuestiones relacionadas con el control de la calidad:

- (a) ¿Qué hipótesis comprobables se pueden deducir de la hipótesis sobre el impacto?
- (b) ¿Qué grado de exactitud debe tener la medición?

- (c) ¿Cuál es el objetivo de la vigilancia de una variable particular o de un efecto físico, químico o biológico?
- (d) ¿En qué sector y en qué emplazamientos se pueden efectuar las mediciones con mayor eficacia?
- (e) ¿Durante cuánto tiempo se deben efectuar las mediciones para alcanzar los objetivos definidos?
- (f) ¿Con qué frecuencia se deben llevar a cabo las mediciones?
- (g) ¿Cuál debe ser la escala temporal y espacial de las mediciones para poner a prueba la hipótesis sobre el impacto?
- (h) ¿Cómo se deben administrar e interpretar los datos procedentes del programa de vigilancia?

108. Las observaciones en materia de vigilancia se refieren normalmente a las características físicas, químicas y biológicas del sitio de la colocación.

- (a) Las observaciones físicas consisten en estudios hidrológicos de las propiedades de la masa de agua, como la temperatura, la salinidad y la densidad, en toda la columna de agua, ampliándose horizontalmente a toda la región con probabilidades de verse afectada por la colocación de materiales.
- (b) Las observaciones químicas realizadas en el lugar de la colocación y en torno a él tienen que estar relacionadas con el tipo de material de que se trate. En general, cuando no es posible eliminar todo el material potencialmente contaminante antes de la colocación y cabe, por consiguiente, esperar que se produzcan efectos químicos, es preciso realizar análisis adecuados en la microcapa de superficie del mar, que constituye una zona biológica extremadamente activa en la que tienden a acumularse un amplio conjunto de sustancias químicas, como los metales pesados y las sustancias solubles en petróleo. Es preciso igualmente realizar observaciones químicas en el mar si las sustancias, aunque no estén presentes en los materiales colocados en cantidades o concentraciones importantes, pueden acumularse debido a su carácter persistente, sea en el lecho del mar o en comunidades bentónicas de las proximidades del lugar de colocación.
- (c) La frecuencia de las observaciones biológicas debe reflejar la escala de la operación de colocación y el grado de riesgo para los recursos potenciales. Si se espera que se produzcan efectos físicos en el lecho del mar, puede ser necesario realizar una evaluación de la productividad de la biomasa ligada al fitoplancton y el zooplancton antes de la colocación para tener una visión general de la zona. Las observaciones del plancton inmediatamente después de la colocación pueden contribuir a determinar si se han producido efectos graves. La vigilancia de la flora y fauna bentónica y epibentónica es probable que resulte más informativa, debido a que no suelen estar sujetas únicamente a la influencia de la columna de agua situada encima y los posibles cambios que se produzcan en ella.

109. La vigilancia posterior a la colocación debe tener por objeto determinar:

- (a) si la zona de repercusión difiere de la zona prevista; y
- (b) si la magnitud de los cambios fuera de la zona de repercusión difiere de lo previsto.

110. El primer aspecto se puede determinar mediante el diseño de una secuencia de mediciones en el espacio y el tiempo con miras a garantizar que la escala espacial de cambio prevista no se exceda. El segundo aspecto puede determinarse por medio de mediciones que aporten información sobre el grado del cambio producido fuera de la zona de repercusión como resultado de la operación de colocación. Estas mediciones se basan a menudo en una hipótesis nula, es decir, cuando no cabe detectar ningún cambio importante. La extensión espacial de la muestra depende de la dimensión de la zona designada para la colocación.

111. Sin embargo, es necesario comprender que se producen variaciones a largo plazo como resultado de causas puramente naturales y que puede resultar difícil distinguirlas de los cambios inducidos artificialmente, en particular en relación con las poblaciones de organismos.

112. Cuando se considera que los efectos es probable que sean en gran parte físicos, la vigilancia se puede basar en métodos remotos (p. ej., mediciones acústicas o sonar de exploración lateral). Cabe destacar, no obstante, que algunas mediciones sobre el terreno serán siempre necesarias para la interpretación de las imágenes de detección remota.

113. Es necesario preparar informes concisos sobre las actividades de vigilancia y ponerlos a disposición de los interesados pertinentes y otras partes interesadas. Los informes deben indicar de manera pormenorizada las mediciones efectuadas, los resultados obtenidos y la manera en que esos datos están relacionados con los objetivos en materia de vigilancia y confirman la hipótesis sobre el impacto. La frecuencia de la presentación de informes dependerá de la escala de la operación de colocación, la intensidad de la vigilancia y los resultados obtenidos.

4. Garantía de la calidad

114. La garantía de la calidad se puede definir como todas las actividades planificadas y sistemáticas realizadas para suministrar una confirmación adecuada de que las actividades de vigilancia están cumpliendo todas las prescripciones relativas a la calidad.

115. Los resultados de las actividades de vigilancia se deben revisar a intervalos regulares en relación con los objetivos para que puedan servir de base para:

- (a) modificar o concluir el programa de vigilancia sobre el terreno;
- (b) modificar o revocar el permiso de colocación;
- (c) redefinir o cerrar el sitio de colocación; y
- (d) modificar la base para evaluar el permiso de colocación en el mar Mediterráneo.

116. Es necesario comunicar los resultados de cualquier revisión de las actividades de vigilancia a todas las Partes Contratantes que participaron en esas actividades. Se alienta a las autoridades que conceden las licencias a que tomen en consideración las constataciones de las investigaciones pertinentes con miras a la modificación de los programas de vigilancia.

Referencias

- Basel Convention (2008) Decision OEWG-7/12 on Environmentally Sound Dismantling of Ships
Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal,
Basel, 22 March 1989
- EU DIRECTIVE 2008/56/EC establishing a framework for community action in the field of marine
environmental policy (Marine Strategy Framework Directive)
- Fabi. G &al (2011) Overview of artificial reefs in Europe. Brazilian Journal of Oceanography. Vol. 59
- IMO (2001) Revised Guidelines for the identification and designation of particularly sensitive sea
areas
- IMO (2001) Waste Assessment Guidelines under the London Convention and Protocol: 2014 edition.
- IMO (2009), Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling
of Ships
- IMO/UNEP (2009) Guidelines for the placement of artificial reefs
- OSPAR Commission. 2009. Assessment of construction or placement of artificial reefs. London:
Biodiversity Series, publ. no. 438/2009. 27 pp.
- OSPAR Guidelines on Artificial Reefs in relation to Living Marine Resources 1. Reference 2012.3
- UNEP/Map (2013) Decision IG.21/3 on the Ecosystems Approach including adopting definitions of
Good Environmental Status (GES) and targets UNEP(DEPI)/MED IG.21/9
- UNEP/Map (2013) Proposed GES and Targets regarding Ecological Objectives on Pollution and Litter
Cluster UNEP(DEPI)/MED WG. 379/11, 23 May 2013
- UNEP/Map (2013) Decision IG.22/7 on the Integrated Monitoring and Assessment Programme of the
Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria
- UNEP/Map-RAC/SPA, 2016. Mapping of marine key habitats in the Mediterranean and promoting
their conservation through the establishment of Specially Protected Areas of Mediterranean
Importance. By Habib LANGAR, Cyrine BOUAFIF, Yassine Ramzi SGHAIER, Atef OUERGHI,
Dorra MAAOUI. Ed. RAC/SPA - MedKeyHabitats Project, Tunis: 20 pp + sheets.
- USEPA, MARINE PROTECTION, RESEARCH, AND SANCTUARIES, ACT OF 1972, December
2000
- US Atlantic and Gulf States Marine Fisheries Commissions (2004) Guidelines for Marine artificial
reef materials Second Edition