

Directrices de la Familia CMS para las evaluaciones de impacto ambiental de las actividades generadoras de ruido marino

Estas **Directrices de la Familia CMS para las evaluaciones de impacto ambiental de las actividades generadoras de ruido marino** se han elaborado para presentar las mejores técnicas disponibles (MTD) y las mejores prácticas ambientales (MPA), tal como se solicita en las resoluciones 9.19, 10.24 y 10.15 de la CMS, la Resolución 5.15 del ACCOBAMS y las resoluciones 6.2 y 8.11 del ASCOBANS. Además de la Convención progenitora, la CMS, estas directrices son pertinentes para el:

- Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro, el Mar Mediterráneo y la Zona Atlántica Contigua (ACCOBAMS)
- Acuerdo sobre la conservación de las focas del Mar de Frisia
- Acuerdo para la conservación de los pequeños cetáceos del Mar Báltico, Atlántico Noreste, Mar de Irlanda y Mar del Norte (ASCOBANS)
- MdE sobre medidas de conservación de las poblaciones de la foca monje del Mediterráneo en el Atlántico oriental (*Monachus monachus*) (Foca monje del Atlántico)
- MdE sobre medidas de conservación de las tortugas marinas de la costa atlántica de África (Tortugas marinas del Atlántico)
- MdE sobre la conservación de manatíes y pequeños cetáceos del África occidental y la Macaronesia (WAAM)
- MdE sobre la conservación de los cetáceos y sus hábitats en la región de las Islas del Pacífico (Cetáceos de las islas del Pacífico)
- MdE sobre la conservación y gestión de los dugongos (*Dugong dugon*) y sus hábitats en toda su área de distribución (Dugongos)
- MdE sobre la conservación y ordenación de las tortugas marinas y sus hábitats en el Océano Índico y el Asia sudoriental (IOSEA)
- MdE sobre la conservación de los tiburones migratorios (Tiburones)

Tabla de contenidos

I.	Introducción	9
II.	Información de Apoyo Técnico para las Directrices de la Familia CMS sobre las evaluaciones de impacto ambiental de las actividades generadoras de ruido marino.....	11
III.	Notas de asesoramiento técnico	12
III.1.	Sonido ambiental	12
III.2.	Intensidad del sonido.....	12
III.3.	Zonas de exclusión	12
III.4.	Modelización científica de la propagación del ruido realizada de manera independiente.....	12
III.5.	Nivel de exposición al sonido acumulativa (SEL _{cum})	13
III.6.	Movimiento o desplazamiento de partículas	13
IV.	Directriz sobre las EIA para el sonar militar y civil de alta potencia	14
V.	Directriz sobre las EIA para el transporte marítimo y el tráfico naval	17
VI.	Directriz sobre las EIA para los estudios sísmicos (pistolas de aire y tecnologías alternativas).....	19
VII.	Directriz sobre las EIA para las obras de construcción.....	23
VIII.	Directriz sobre las EIA para las plataformas situadas en alta mar	27
IX.	Directriz sobre las EIA para experimentos de playback y de exposición al sonido.....	29
X.	Directriz sobre las EIA para hidrófonos (dispositivos disuasorios acústicos, dispositivos de acoso, navegación)	33
XI.	Directriz sobre las EIA para otras actividades generadoras de ruido (transmisión de datos acústicos, turbinas eólicas, mareales y undimotrices y tecnologías futuras)	36
XII.	Referencias	39

I. Introducción

1. Estas **Directrices de la Familia CMS para las evaluaciones de impacto ambiental de las actividades generadoras de ruido marino** están concebidas para proporcionar a los responsables de los reglamentos asesoramiento adaptado que pueda aplicarse en las jurisdicciones nacionales, según corresponda, para establecer normas de evaluación del impacto ambiental (EIA) entre las jurisdicciones que tratan de gestionar las actividades marinas que generan ruido. Los requerimientos dentro de cada módulo están diseñados para asegurar que la información proporcionada por los proponentes proporcione a los responsables de la toma de decisiones suficiente información para tomar una decisión informada sobre los impactos. Los módulos deben leerse junto con la Información de **Apoyo Técnico para las Directrices de la Familia CMS para las evaluaciones de impacto ambiental de las actividades generadoras de ruido marino** cms.int/guidelines/cms-family-guidelines-EIAs-marine-noise. El documento está estructurado de forma que pueda ser utilizado como una unidad completa o como módulos separados, adaptados a las estrategias nacionales y de los acuerdos.
2. El mar es el sistema interconectado de todas las aguas oceánicas de la Tierra, en particular los cinco 'llamados' océanos: Atlántico, Pacífico, Índico, Ártico y Antártico, que constituyen un cuerpo continuo de agua salada que cubre más del 70% de la superficie de la Tierra. Este vasto medio ambiente es el hogar de un espectro de taxones superiores de animales más grande que el que existe en tierra. Muchas especies marinas están todavía por ser descubiertas y el número conocido por la ciencia aumenta cada año.
3. El mar proporciona también alimento a las personas, principalmente pescado, mariscos y algas, así como otros recursos marinos. Es un recurso para ser compartido entre todos nosotros.
4. La fauna silvestre marina depende del sonido para las funciones vitales, tales como la comunicación, la detección de la presa y del predador, la orientación y para percibir el entorno. El océano es un ambiente lleno de sonidos naturales (sonido del ambiente) y procesos físicos (terremotos, viento, hielo y lluvia) (Urick, 1983). Las especies que viven en este ambiente están adaptadas a estos ruidos.
5. Durante el pasado siglo muchas actividades marinas de origen antropogénico han aumentado los niveles de ruido (Hildebrand 2009; André *et.al.* 2010; Miksis-Olds and Nichols 2016). Este ruido antropogénico moderno tiene el potencial de causar impactos físicos, fisiológicos y de comportamiento (Southall *et.al.* 2007).
6. Las Partes en la CMS, el ACCOBAMS y el ASCOBANS han reconocido en varias resoluciones el ruido submarino como una importante amenaza para muchas especies marinas. En esas resoluciones se insta también a que se tengan en cuenta las consideraciones relacionadas con el ruido ya desde las fases de planificación de las actividades, en particular haciendo uso efectivo de las Evaluaciones del impacto ambiental (EIA). En su Decisión XII/23, el Convenio sobre la Diversidad Biológica alienta también a los gobiernos a exigir la realización de EIA para las actividades en alta mar generadoras de ruido y a combinar la cartografía acústica con la cartografía de hábitats para determinar las áreas en las que estas especies pueden estar expuestas a los impactos del ruido. (Prideaux, 2017b).
7. Los animales expuestos a ruidos antropogénicos elevados o prolongados pueden sufrir lesiones directas y/o desplazamientos temporales o permanentes del umbral auditivo. El ruido puede enmascarar importantes sonidos naturales, tales como la llamada de la pareja, o el sonido emitido por la presa o un depredador. El ruido antropogénico puede también desplazar a los animales de hábitats importantes. Estos impactos son experimentados por una amplia variedad de especies, entre ellos los peces, crustáceos, cefalópodos, pinnípedos (focas, leones marinos y morsas), los sirenios (dugongos y manatíes), tortugas marinas, el oso polar, las nutrias marinas y los cetáceos (ballenas, delfines y marsopas) (Southall *et.al.* 2007; Aguilar de Soto, 2017a; 2017b; Castellote, 2017a; 2017b; Frey, 2017; Hooker, 2017; McCauley, 2017;

Marsh, 2017; Notarbartolo di Sciara, 2017a; 2017b; 2017c; Parks, 2017; Truda Palazzo, 2017; Vongraven, 2017). Donde exista riesgo deberá llevarse a cabo una evaluación completa del impacto ambiental.

8. La propagación del sonido en el agua es compleja y requiere de muchas variables para poder ser considerada cuidadosamente antes de saber si una actividad generadora de ruido es apropiada o no. Es inapropiado generalizar la transmisión de sonido sin antes investigar completamente su propagación (Prideaux, 2017a). A menudo se dice en las Evaluaciones de Impacto Ambiental que una actividad generadora de ruido está a “X” distancia de la especie o hábitat “Y” y por lo tanto no tendrá impacto. En estos casos la distancia se utiliza como un indicador básico del impacto, pero raramente está respaldado por información de modelos científicos (Wright *et.al.* 2013; Prideaux and Prideaux 2015).

9. Para presentar una Evaluación de Impacto Ambiental defendible para cualquier propuesta de actividad generadora de ruido, los proponentes tienen que haber creado debidamente un modelo de ruido para la actividad propuesta en la región y bajo las condiciones en las que pretenden operar. Las entidades reglamentarias deben tener un conocimiento del ruido ambiental o natural en el área propuesta. Esto puede requerir que las Partes de la CMS o las jurisdicciones desarrollen una métrica o método para definirlo, recurriendo a la infinidad de recursos disponibles en todo el mundo. (Prideaux, 2017a).

10. Todas las EIA deberían incluir procedimientos operativos para mitigar eficazmente el impacto durante las actividades y deberían existir pruebas de la eficacia de la mitigación. Estos son los procedimientos operativos de mitigación del impacto que deben detallarse en los reglamentos nacionales o regionales de las jurisdicciones en las que se propone la actividad. Los procedimientos operativos de monitoreo y mitigación del impacto difieren en el mundo, y a menudo incluyen buenas prácticas industriales. El monitoreo a menudo incluye, entre otras cosas:

- a. Periodos de observación visual y de otros tipos antes del comienzo de una actividad generadora de ruido
- b. Monitoreo acústico pasivo
- c. Observadores de mamíferos marinos
- d. Estudios aéreos

La mitigación primaria incluye a menudo, entre otras cosas:

- e. Procedimientos de comienzo retardado, comienzo suave y apagado
- f. Amortiguadores de ruidos, incluyendo cortinas de burbujas y ataguías; recubrimientos y tuberías revestidas
- g. Opciones alternativas de bajo ruido o sin ruido (como las que se mencionan en el inventario de medidas para mitigar la emisión y el impacto ambiental del ruido submarino de OSPAR)

La mitigación secundaria, donde el objetivo es prevenir que la fauna marina se encuentre con fuentes de sonido, incluye entre otras cosas:

- h. Exclusión espacial y temporal de las actividades

11. Deberían igualmente investigarse mecanismos para mitigar el impacto del movimiento de partículas (p.ej. reducir la vibración del sustrato o hielo marino). La evaluación de la idoneidad y eficacia de todos los procedimientos operacionales debería ser responsabilidad de la agencia del gobierno encargada de evaluar las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA).

II. Información de Apoyo Técnico para las Directrices de la Familia CMS sobre las evaluaciones de impacto ambiental de las actividades generadoras de ruido marino

12. La **Información de Apoyo Técnico para las Directrices de la Familia CMS sobre las evaluaciones de impacto ambiental de las actividades generadoras de ruido marino** se proporciona como documento completo y como módulos independientes en: cms.int/es/directrices/directrices-familia-cms-EIA-ruido-marino.

13. Esta **información de apoyo técnico** se ha diseñado específicamente para proporcionar claridad y certeza a los responsables de la reglamentación a la hora de aprobar o restringir las actividades propuestas. El documento proporciona información detallada acerca de las vulnerabilidades, las consideraciones sobre el hábitat, el impacto de los niveles de exposición y los criterios de evaluación propuestos de las especies para todos los grupos de especies incluidos en la CMS y sus presas.

14. El documento está estructurado para que abarque determinadas áreas específicas, como sigue:

- 'Módulo A: el sonido en el agua es complejo' - se ofrece una visión de las características de la propagación y dispersión del sonido. Este módulo se ha diseñado para proporcionar a las instancias decisorias los conocimientos básicos necesarios para interpretar los otros módulos facilitados en estas directrices y las posibles evaluaciones del impacto que se presentan para su examen.
- 'Módulo B: asesoramiento de expertos sobre grupos específicos de especies' - se presentan doce submódulos detallados distintos, cada uno de los cuales se ocupa de uno de los grupos de especies de la CMS, centrandó la atención en las vulnerabilidades, las consideraciones sobre el hábitat, el impacto de los niveles de exposición y los criterios de evaluación de las especies.
- 'Módulo C: estrés de descompresión' - se proporciona información importante sobre la formación de burbujas en los mamíferos marinos, la fuente del estrés de descompresión, la frecuencia de la fuente, el nivel y la duración, y criterios de evaluación.
- 'Módulo D: niveles de exposición' - se presenta un resumen del estado actual de los conocimientos acerca de los niveles generales de exposición.
- 'Módulo E: actividades marinas que generan ruido' - se ofrece un breve resumen de los sonares militares, estudios sísmicos, sonar civil de alta potencia, obras de construcción costeras y de mar adentro, plataformas en alta mar, experimentos de playback y de exposición al sonido, transporte marítimo y tráfico naval, hidrófonos y otras actividades generadoras de ruido. En cada sección se presentan los conocimientos actuales sobre el nivel de intensidad del sonido, el rango de frecuencias y las características generales de las actividades. La información se resume en un cuadro que figura en el módulo.
- 'Módulo F: decisiones de organizaciones económicas regionales o intergubernamentales relacionadas' - se presenta la serie de decisiones intergubernamentales que han determinado la orientación de la reglamentación del ruido marino antropogénico.
- 'Módulo G: principios de la EIA' - se establecen los principios básicos, incluidas las evaluaciones ambientales estratégicas, la transparencia, la justicia natural, el examen por expertos independientes, la consulta y la carga probatoria.
- 'Módulo H: especies incluidas en las listas de la CMS posiblemente afectadas por el ruido marino antropogénico'.

15. La evidencia presentada en los módulos B, C y D de la **Información sobre la Asistencia Técnica** establece que la utilización efectiva de EIA para todas las actividades marinas generadoras de ruido está en consonancia con las Resoluciones 9.19, 10.24 y 10.15 de la CMS, la Resolución 5.15 de ACCOBANS y las Resoluciones 6.2 y 8.11 de ASCOBANS.

16. La **Información de Apoyo Técnico** fue desarrollada antes de la publicación de ISO 18405: *Acústica submarina – Terminología* la cual proporciona una consistencia necesaria al lenguaje utilizado. Las Directrices se han adaptado ligeramente para reflejar esta norma ISO sin perder la conexión vital con la **Información de Apoyo Técnico**. Los responsables de la toma de decisiones deberán consultar ambos documentos siempre que sea posible.

III. Notas de asesoramiento técnico

17. Las siguientes notas de asesoramiento deberían examinarse junto con los distintos cuadros de las Directrices sobre las EIA presentadas en los Módulos IV a XI.

III.1. Sonido ambiental

18. La norma ISO 18405 define sonido ambiental como “*el sonido que estaría presente en la ausencia una actividad específica*” y “*se da en un lugar específico en un momento específico*”. Estas Directrices lo definen de manera más específica como los niveles medios de sonido ambiental (no antropogénico) resultante de procesos biológicos (fauna marina) y físicos (terremotos, viento, hielo y lluvia, etc.) de un área determinada. Deben medirse (incluyendo variaciones diarias y estacionales de las bandas de frecuencia) para componente de la actividad, previamente al desarrollo y presentación de una EIA.

III.2 Intensidad del sonido

19. La norma ISO 18405 define la intensidad el sonido como “*el producto de la presión del sonido*”, que es la contribución a la presión total provocada por la acción del sonido, “*y la velocidad de las partículas del sonido*”, que es la contribución a la velocidad de un elemento material causada por la acción del sonido.

III.3. Zonas de exclusión

20. Cuando se mencionan las zonas de exclusión en estas Directrices, estas se refieren a áreas diseñadas para la protección de especies y/o poblaciones específicas. Las actividades, así como el ruido generado por las actividades no deberían propagarse a estas áreas.

III.4. Modelización científica de la propagación del ruido realizada de manera independiente

21. El objetivo de la modelización del ruido para las EIA es predecir la cantidad de ruido que una determinada actividad generará y en qué forma se dispersará. La finalidad de esta labor es crear un modelo de los niveles de sonido recibidos a determinadas distancias de la fuente del ruido. La cantidad de sonido que se pierde en el receptor con respecto a la fuente de sonido representa la pérdida de propagación.

22. La intención respecto de las EIA es evaluar el impacto de las actividades propuestas en las especies marinas y el medio ambiente. Las EIA no deberían presentar únicamente el resultado principal de interés para las actividades. Debería notificarse todo el ancho de banda de frecuencias de una fuente propuesta de ruido antropogénico, la intensidad/presión/producción de energía dentro de ese rango completo, así como la frecuencia principal o media/mediana de funcionamiento de la fuente o fuentes propuestas. (Urlick, 1983, Etter, 2013; Prideaux, 2017a).

23. Se han desarrollado numerosos modelos de propagación, como la teoría de rayos, modos normales, propagación multi-camino, campo rápido, integración del número de onda o ecuación parabólica. No obstante, ninguno de los modelos representa todas las frecuencias y entornos. Los factores que influyen en la elección del modelo de propagación que debería utilizarse incluyen las frecuencias del ruido, la profundidad del agua, la topografía del fondo

marino, la temperatura y la salinidad, y variaciones espaciales en el entorno. (Urlick, 1983, Etter, 2013; Prideaux, 2017a)

24. La exactitud (es decir, el sesgo) de los modelos de propagación del sonido depende fuertemente de la exactitud de los datos que se introduzcan.

25. Normalmente ausente en las EIA está la modelización de la propagación del movimiento de las partículas. Los invertebrados y algunos peces detectan el sonido a través del movimiento de partículas para identificar los depredadores y sus presas. Al igual que la intensidad del sonido, el movimiento de las partículas varía considerablemente cerca de las fuentes de ruido y en aguas poco profundas. Los niveles excesivos de insonificación de estos grupos de animales pueden provocar lesiones (barotrauma). Se requieren técnicas de modelización específicas para prever el impacto en estas especies.

III.5. Nivel de exposición al sonido acumulativa (SEL_{cum})

26. Generalmente se hace referencia al nivel de exposición a sonidos (SEL) en términos de dB 0 a pico o pico a pico (dB 0 a pico o dB p a p) para sonidos impulsivos como las pistolas de aire, o la perforación, y dB de media cuadrática (dB_{rms}) para ruidos no impulsivos, como por ejemplo el ruido de los barcos, dragado, o el constante zumbido de los parques eólicos. A menudo esta métrica está normalizada a una exposición única al sonido de un segundo (NOAA, 2016). La medida del SEL acumulativo (SEL_{cum}) permite la exposición acumulativa de un animal a un campo de sonido por un periodo de tiempo extendido (generalmente 24 horas) para su evaluación frente a un umbral predefinido de lesión. (Southall, 2007; NOAA, 2016)

27. NOAA recomienda un periodo acumulativo de referencia de 24 horas, pero reconoce que puede haber situaciones específicas de exposición donde este periodo acumulativo requiera ser ajustado (p.ej. si la actividad dura menos de 24 horas o en situaciones donde se predice que los receptores experimentarán una exposición al ruido de duración inusualmente larga) (NOAA, 2016). El valor límite para el clavado de pilotes en Alemania corresponde a un nivel de exposición de sonido de SEL₀₅ y el nivel de presión del sonido L_{peak} a una distancia de 750 metros.

III.6. Movimiento o desplazamiento de partículas

28. Los niveles de exposición al sonido funcionan bien para los mamíferos marinos, pero no así para otras especies marinas incluyendo crustáceos, bivalvos y cefalópodos, debido a que las especies detectan el sonido a través del movimiento de las partículas. El movimiento o desplazamiento de partículas es el desplazamiento de un elemento material provocado por la acción del sonido. En estas Directrices el movimiento que nos interesa es el del organismo que produce una resonancia según las ondas sonoras circundantes, oscilando de un lado para otro en una dirección determinada, en lugar de a través del mecanismo timpánico de los mamíferos marinos o de las vejigas natatorias de algunas especies de peces. (Mooney, *et.al.*, 2010; André, *et.al.*, 2011; Hawkins and Popper, 2016; NOAA, 2016).

29. La detección del movimiento o desplazamiento de partículas requiere unos tipos de sensores diferentes a los utilizados por los hidrófonos convencionales. Estos sensores deben especificar el movimiento de partículas en cuanto al desplazamiento de partículas, o sus derivadas temporales (velocidad de partículas o aceleración de partículas).

IV. Directriz sobre las EIA para el sonar militar y civil de alta potencia

Esta directriz sobre las EIA debería utilizarse en combinación con los módulos apropiados sobre las especies y el impacto que figuran en la **Información de Apoyo Técnico** (B.1-12, C y D) según se requieran para las distintas circunstancias regionales y nacionales.

La directriz sobre las EIA para el transporte marítimo y el tráfico naval (cuadro V) debería utilizarse cuando la nave está en marcha/navegando con el sonar activo.

Componente	Información detallada
Descripción del área	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la extensión espacial y naturaleza de la actividad, incluida la batimetría del fondo marino y la composición, descripción de las características de estratificación conocidas y amplias descripciones ecosistémicas, así como del área espacial que experimentará el ruido antropogénico generado por la actividad propuesta, a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural • Información detallada sobre las condiciones meteorológicas típicas y la duración del día en el área durante el periodo de la actividad propuesta • Determinación de las actividades anteriores, sus temporadas y duración en las mismas áreas o en áreas adyacentes, existencia y localización de áreas marinas protegidas, y un examen de las conclusiones y las consecuencias de la actividad
Descripción de los equipos y la actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de todas las tecnologías disponibles para la actividad y de por qué se ha elegido cada tecnología propuesta • Descripción de la tecnología de la actividad, en particular: <ol style="list-style-type: none"> a. nombre y descripción de la nave o naves que han de utilizarse (excepto el caso donde la información pueda poner en riesgo la seguridad nacional) b. duración total de la actividad propuesta c. momento propuesto para las operaciones – estación/hora del día/durante para todas las condiciones meteorológicas d. duración de la señal y nivel de intensidad del sonido (dB pico a pico) en el agua @ 1 metro, rangos de frecuencias y ritmo de emisión del ping del sonar • Especificación de la actividad, incluidas las millas náuticas que se ha previsto recorrer, las pistas marítimas, la velocidad de las embarcaciones y las variaciones de potencia del sonar • Determinación de otras actividades que producen impactos en la región durante y después de la actividad planificada, si existe la información, acompañada del análisis y el examen de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos
Modelización de la pérdida de la propagación del sonido	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de modelos científicos independientes de pérdida de la propagación del sonido realizados en la misma temporada/condiciones atmosféricas que en la actividad propuesta que representa las características de propagación locales (profundidad y tipo de fondo del mar, vías de propagación locales relacionadas con la estratificación térmica, características del canal SOFAR o de canales naturales) desde el punto de origen a un radio en el que los niveles de ruido generados son próximos a los niveles de sonido del ambiente natural • Determinación y cartografiado de las zonas de exclusión propuestas para las especies y descripción de cómo se reducirá al mínimo la propagación del ruido en estas zonas, teniendo en cuenta las características de propagación locales

Componente	Información detallada
<p>Impacto sobre las especies</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información general: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinación y densidad de las especies probablemente presentes que experimentarán la transmisión del sonido generado por la actividad propuesta a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural; y calculada a partir de estas, la extensión de las zonas de impacto b. Especificación del tipo de impacto previsto (directo e indirecto), así como los impactos directos e indirectos sobre las especies de presa c. Información sobre el comportamiento de cada grupo de especies, y la habilidad de detectar cada una de las especies con fines de mitigación (p.ej. para los mamíferos marinos esto incluirá comportamiento de buceo, comportamiento vocal y visibilidad en la superficie). • Para cada grupo de especies, información detallada también sobre los aspectos siguientes (remitirse al resumen del módulo B sobre las especies): <ol style="list-style-type: none"> a. Vulnerabilidades de las especies: <ol style="list-style-type: none"> i. vulnerabilidades específicas al ruido ii. componentes del ciclo de vida de estas vulnerabilidades b. Hábitat: <ol style="list-style-type: none"> i. componentes específicos del hábitat considerados ii. presencia de hábitat crítico (parto, desove, zonas de alimento, bahías de descanso, etc.) c. Evaluación científica del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. niveles de exposición ii. duración total de la exposición iii. determinación de los niveles precautorios de exposición inocua/nociva (impacto directo, impacto indirecto y perturbación) para tener en cuenta la incertidumbre y evitar conclusiones erróneas. • Cuantificación de la efectividad de los métodos de mitigación propuestos

Componente	Información detallada
<p>Planes de Mitigación y seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada sobre: <ol style="list-style-type: none"> a. Programas de seguimiento científico antes del estudio para evaluar la distribución y el comportamiento de las especies, con el fin de facilitar la incorporación de los resultados del seguimiento en la evaluación de impacto. b. Programas de seguimiento científico, realizados durante y después de la actividad, para evaluar el impacto c. Procesos transparentes para la presentación periódica de informes públicos en tiempo real de los progresos de la actividad y de todos los impactos experimentados d. Los métodos más apropiados de detección de especies (p.ej. visuales/acústicos) y la variedad de métodos disponibles, y sus ventajas y limitaciones, así como su aplicación práctica durante la actividad. e. Propuestas de mitigación del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. detección visual o de otro tipo en 24 horas, especialmente en condiciones de escasa visibilidad (incluidas las condiciones de fuertes vientos, condiciones nocturnas, de bruma o niebla marina) ii. establecimiento de las zonas de exclusión para proteger especies específicas, acompañadas de una justificación científica y precautoria para estas zonas iii. protocolos de inicio e interrupción suaves iv. restricciones espacio-temporales
<p>Planes de presentación de informes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de los planes de presentación de informes después de la actividad, en particular la verificación de la eficacia de la mitigación
<p>Consulta y examen independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la consulta, antes de la presentación de la EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Lista de partes interesadas consultadas b. Información detallada proporcionada a las partes interesadas, oportunidades facilitadas para la participación adecuada y el plazo para la presentación de observaciones c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué • Descripción del examen independiente del proyecto de EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Información detallada sobre los examinadores independientes (expertos en especies) incluida la afiliación y las calificaciones b. Descripción de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones recibidas de cada examinador c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué

V. Directriz sobre las EIA para el transporte marítimo y el tráfico naval

Esta directriz sobre las EIA debería utilizarse en combinación con los módulos apropiados sobre las especies y el impacto que figuran en la **Información de Apoyo Técnico** (B.1-12, C y D) según se requieran para las distintas circunstancias regionales y nacionales.

Esta directriz para las EIA se dirige a los responsables de la reglamentación del transporte marítimo, incluidas las autoridades portuarias. La atención debería centrarse en el impacto acumulativo del transporte marítimo, la determinación de zonas de exclusión y vías de navegación adecuadas.

Componente	Información detallada
Descripción del área	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la extensión espacial y naturaleza de la actividad, incluida la batimetría del fondo marino y la composición, descripción de las características de estratificación conocidas y amplias descripciones ecosistémicas, así como del área espacial que experimentará el ruido antropogénico generado por el transporte marítimo propuesto, a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural • Información detallada sobre las condiciones meteorológicas típicas y la duración del día en el área durante el periodo de la actividad propuesta • Existencia y localización de áreas marinas protegidas
Descripción de las naves y los equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la nave o naves (tonelaje, propulsión y desplazamiento) y la actividad de los equipos • Información detallada de todas las actividades, incluidos los niveles de intensidad de sonido (dB_{rms}) @ 1 metro y rangos de frecuencias (todas las frecuencias para abarcar, entre otras cosas, la resonancia de la hélice, armónicos, cavitación, ruido del motor y del casco) • Determinación de otras actividades que producen impactos en la región, acompañada del análisis y el examen de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos
Modelización de la pérdida de la propagación del sonido	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de modelos científicos independientes de pérdida de la propagación del sonido realizados en áreas confinadas (puertos y canales) que representa las características de propagación locales (profundidad y tipo de fondo del mar, vías de propagación locales relacionadas con la estratificación térmica, características del canal SOFAR o de canales naturales) desde el punto de origen a un radio en el que los niveles de ruido generados son próximos a los niveles de sonido del ambiente natural • Determinación y cartografiado de las zonas de exclusión de las especies propuestas y descripción de cómo se reducirá al mínimo la propagación del ruido en estas zonas, teniendo en cuenta las características de propagación locales

Componente	Información detallada
Impacto sobre las especies	<ul style="list-style-type: none"> • Información general: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinación y densidad de las especies probablemente presentes que experimentarán la transmisión del sonido generado por la actividad propuesta a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural; y calculada a partir de estas, la extensión de las zonas de impacto y el número de animales afectados por la actividad. b. Especificación del tipo de impacto previsto (directo e indirecto), así como los impactos directos e indirectos sobre las especies de presa c. Información sobre el comportamiento de cada grupo de especies, y la habilidad de detectar cada una de las especies con fines de mitigación (p.ej. para los mamíferos marinos esto incluirá comportamiento de buceo, comportamiento vocal y visibilidad en la superficie). • Para cada grupo de especies, información detallada también sobre los aspectos siguientes (remitirse al resumen del módulo B sobre las especies): <ol style="list-style-type: none"> a. Vulnerabilidades de las especies: <ol style="list-style-type: none"> i. vulnerabilidades específicas al ruido ii. componentes del ciclo de vida de estas vulnerabilidades b. Hábitat: <ol style="list-style-type: none"> i. componentes específicos del hábitat considerados ii. presencia de hábitat crítico (parto, desove, zonas de alimento, bahías de descanso, etc.) c. Evaluación científica del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. niveles de exposición ii. duración total de la exposición iii. determinación de los niveles precautorios de exposición inocua/nociva (impacto directo, impacto indirecto y perturbación) para tener en cuenta la incertidumbre y evitar conclusiones erróneas
Planes de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación del acceso a la evaluación de los datos de seguimiento científico en curso para evaluar los impactos • Cuantificación de la efectividad de los métodos de mitigación propuestos • Restricciones espacio-temporales

Componente	Información detallada
Consulta y examen independiente	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la consulta, antes de la presentación de la EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Lista de partes interesadas consultadas b. Información detallada proporcionada a las partes interesadas, oportunidades facilitadas para la participación adecuada y el plazo para la presentación de observaciones c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué • Descripción del examen independiente del proyecto de EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Información detallada sobre los examinadores independientes (expertos en especies) incluida la afiliación y las calificaciones b. Descripción de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones recibidas de cada examinador c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué

VI. Directriz sobre las EIA para los estudios sísmicos (pistolas de aire y tecnologías alternativas)

Esta directriz sobre las EIA debería utilizarse en combinación con los módulos apropiados sobre las especies y el impacto que figuran en la **Información de Apoyo Técnico** (B.1-12, C y D) según se requieran para las distintas circunstancias regionales y nacionales.

Componente	Información detallada
Descripción del área	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la extensión espacial y naturaleza del estudio, incluida la batimetría del fondo marino y la composición, descripción de las características de estratificación conocidas y amplias descripciones ecosistémicas, así como del área espacial que experimentará el ruido antropogénico generado por el estudio propuesto, a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural • Información detallada sobre las condiciones meteorológicas típicas y la duración del día en el área durante el periodo de la actividad propuesta • Determinación de actividades anteriores y simultáneas, sus temporadas y duración en las mismas áreas o en áreas adyacentes, existencia y localización de áreas marinas protegidas, y un examen de las conclusiones y los hallazgos del estudio

Componente	Información detallada
<p>Descripción de los equipos y la actividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de todas las tecnologías disponibles para el estudio (incluyendo opciones de bajo ruido o sin ruido) y por qué se ha elegido la tecnología propuesta. Si no se han elegido opciones de bajo ruido, deberá darse una explicación de por qué no se ha dado preferencia a dichas tecnologías • Descripción de la tecnología del estudio, en particular: <ol style="list-style-type: none"> a. nombre y descripción de la nave o naves que han de utilizarse b. duración total del estudio propuesto, fecha, plazos c. momento propuesto para las operaciones – estación/hora del día/durante para todas las condiciones meteorológicas d. nivel de intensidad del sonido (dB pico a pico) en el agua @ 1 metro, y todos los rangos de frecuencias y ritmo de descargas e. Si se propone una tecnología de pistola de aire: <ol style="list-style-type: none"> i. número de series instaladas ii. número de pistolas de aire en cada serie iii. presión de carga de la pistola de aire utilizada iv. volumen de cada pistola de aire en pulgadas cúbicas v. cifras oficiales de calibración suministradas por el buque de investigación que han de trazarse en gráfico, para la modelización del ruido vi. profundidad a la que han de establecerse las pistolas de aire vii. número de cables y longitud de los cables, distancia de separación y profundidad de instalación de los hidrófonos • Especificación del estudio, incluidas las millas náuticas que se ha previsto recorrer, las pistas marítimas, la velocidad de las embarcaciones y las variaciones de potencia del sonar • Determinación de otras actividades que producen impactos en la región durante el estudio planificado, acompañada del análisis y el examen de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos
<p>Modelización de la pérdida de la propagación del sonido</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de modelos científicos independientes de pérdida de la propagación del sonido realizados en la misma temporada/condiciones atmosféricas que en el estudio propuesto que representa las características de propagación locales (profundidad y tipo de fondo del mar, vías de propagación locales relacionadas con la estratificación térmica, características del canal SOFAR o de canales naturales) desde el punto de origen a un radio en el que los niveles de ruido generados son próximos a los niveles de sonido del ambiente natural • Determinación y cartografiado de las zonas de exclusión de las especies propuestas y descripción de cómo se reducirá al mínimo la propagación del ruido en estas zonas, teniendo en cuenta las características de propagación locales

Componente	Información detallada
<p>Impacto sobre las especies</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información general: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinación y densidad de las especies probablemente presentes que experimentarán la transmisión del sonido generado por la actividad propuesta a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural; y calculada a partir de estas, la extensión de las zonas de impacto y el número de animales afectados por la actividad. b. Especificación del tipo de impacto previsto (directo e indirecto), así como los impactos directos e indirectos para las especies de presa c. Información sobre el comportamiento de cada grupo de especies, y la habilidad de detectar cada una de las especies con fines de mitigación (p.ej. para los mamíferos marinos esto incluirá comportamiento de buceo, comportamiento vocal y visibilidad en la superficie). • Para cada grupo de especies, información detallada también sobre los aspectos siguientes (remitirse al resumen del módulo B sobre las especies): <ol style="list-style-type: none"> a. Vulnerabilidades de las especies: <ol style="list-style-type: none"> i. vulnerabilidades específicas al ruido ii. componentes del ciclo de vida de estas vulnerabilidades b. Hábitat: <ol style="list-style-type: none"> i. componentes específicos del hábitat considerados ii. presencia de hábitat crítico (parto, desove, zonas de alimento, bahías de descanso, etc.) c. Evaluación científica del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. niveles de exposición ii. duración total de la exposición iii. determinación de los niveles precautorios de exposición inocua/nociva (impacto directo, impacto indirecto y perturbación) para tener en cuenta la incertidumbre y evitar conclusiones erróneas

Componente	Información detallada
<p>Planes de Mitigación y seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada sobre: <ol style="list-style-type: none"> a. Seguimiento científico antes del estudio para evaluar las bases de referencia, la distribución y el comportamiento de las especies, a fin de facilitar la incorporación de los resultados del seguimiento en la evaluación del impacto b. Programas de seguimiento científico, realizados durante y después del estudio, para evaluar el impacto, incluyendo estaciones de monitoreo de ruido localizadas a distancias específicas c. Procesos transparentes para la presentación periódica de informes públicos en tiempo real de los progresos del estudio y de todos los impactos experimentados d. Los métodos más apropiados de detección de especies (p.ej. visuales/acústicos) y la variedad de métodos disponibles, y sus ventajas y limitaciones, así como su aplicación práctica durante la actividad. e. Propuestas de mitigación del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. detección visual u otros medios de detección en 24 horas, especialmente en condiciones de escasa visibilidad (incluidas las condiciones de fuertes vientos, condiciones nocturnas, de bruma o niebla marina) ii. establecimiento de las zonas de exclusión para proteger especies específicas, incluida una justificación científica y precautoria para estas zonas iii. protocolos de inicio e interrupción suaves iv. protocolos establecidos para el registro de datos coherentes y detallados (observador/avistamientos mediante seguimiento acústico pasivo (PAM) y los registros de esfuerzo, pistas y operaciones de estudio) v. cadena de mando detallada y clara para la aplicación de protocolos de mitigación de la interrupción vi. restricciones espacio-temporales • Cuantificación de la efectividad de los métodos de mitigación propuestos
<p>Planes de presentación de informes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detalles de los planes de presentación de informes después de la actividad, en particular la verificación de la eficacia de la mitigación, y cualquier procedimiento de apagado que tenga lugar y razones para ello

Componente	Información detallada
<p>Consulta y examen independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la consulta, antes de la presentación de la EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Lista de partes interesadas consultadas b. Información detallada proporcionada a las partes interesadas, oportunidades facilitadas para la participación adecuada y el plazo para la presentación de observaciones c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en el estudio propuesto en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué • Descripción del examen independiente del proyecto de EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Información detallada sobre los examinadores independientes (expertos en especies) incluida la afiliación y las calificaciones b. Descripción de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones recibidas de cada examinador c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en el estudio propuesto en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué

VII. Directriz sobre las EIA para las obras de construcción

Esta directriz sobre las EIA debería utilizarse en combinación con los módulos apropiados sobre las especies y el impacto que figuran en la **Información de Apoyo Técnico** (B.1-12, C y D) según se requieran para las distintas circunstancias regionales y nacionales. Esta directriz deberá aplicarse a todas las formas de construcción marina, incluyendo el dragado y otras actividades similares realizadas desde embarcaciones donde los barcos puedan estar estacionados, pero en marcha. Todas las actividades de puesta en funcionamiento y desmantelamiento deberían igualmente seguir estas directrices.

Componente	Información detallada
<p>Descripción del área</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la extensión espacial y naturaleza de la actividad, incluida la batimetría del fondo marino y la composición, descripción de las características de estratificación conocidas y amplias descripciones ecosistémicas, así como del área espacial que experimentará el ruido antropogénico generado por la actividad propuesta, a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural • Información detallada sobre las condiciones meteorológicas típicas y la duración del día en el área durante el periodo de la actividad propuesta • Determinación de las actividades anteriores y simultáneas, sus temporadas y duración en las mismas áreas o en áreas adyacentes, existencia y localización de áreas marinas protegidas, y un examen de la conclusión y las consecuencias de la actividad

Componente	Información detallada
<p>Descripción de los equipos y la actividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de todas las tecnologías disponibles para la actividad y de por qué se ha elegido cada tecnología propuesta, incluyendo consideración de métodos de instalación sin ruido • Especificaciones de: <ol style="list-style-type: none"> a. duración total de la actividad propuesta b. momento propuesto para las operaciones – estación/hora del día/durante todas las condiciones meteorológicas c. nivel de intensidad del sonido (dB pico a pico) en el agua @ 1 metro, y rangos de frecuencias d. Si se proponen explosivos: <ol style="list-style-type: none"> i. Tipo de explosivo y peso de carga propuesto, además de si el explosivo va a ser utilizado en el fondo marino o en la subsuperficie ii. especificación del nivel de intensidad del sonido (dB 0 a pico) en agua @ 1 metro, rango de frecuencias y número de detonaciones y el tiempo de intervalo • Descripción de las medidas para contrarrestar el ruido, p.ej.: cortinas de burbujas, amortiguadores de ruido y ataguías, incluyendo una descripción de la tecnología más avanzada, Buenas Prácticas Ambientales (BPA) o Mejor Tecnología Disponible (MTD) • Determinación de otras actividades que producen impactos en la región durante la actividad planificada, acompañada del análisis y el examen de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos
<p>Modelización de la pérdida de la propagación del sonido</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de modelos científicos independientes de pérdida de la propagación del sonido realizados en la misma temporada/condiciones atmosféricas que en la actividad propuesta que representa las características de propagación locales (profundidad y tipo de fondo del mar, vías de propagación locales relacionadas con la estratificación térmica, características del canal SOFAR o de canales naturales) desde el punto de origen a un radio en el que los niveles de ruido generados son próximos a los niveles de sonido del ambiente natural • Determinación y cartografiado de las zonas de exclusión propuestas para las especies y descripción de cómo se reducirá al mínimo la propagación del ruido en estas zonas, teniendo en cuenta las características de propagación locales

Componente	Información detallada
<p>Impacto sobre las especies</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información general: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinación y densidad de las especies probablemente presentes que experimentarán la transmisión del sonido generado por la actividad propuesta a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural; y calculada a partir de estas, la extensión de las zonas de impacto b. Especificación del tipo de impacto previsto (directo e indirecto), así como los impactos directos e indirectos para las especies de presa <ol style="list-style-type: none"> a. Información sobre el comportamiento de cada grupo de especies, y la habilidad de detectar cada una de las especies con fines de mitigación (p.ej. para los mamíferos marinos esto incluirá comportamiento de buceo, comportamiento vocal y visibilidad en la superficie). • Para cada grupo de especies, información detallada también sobre los aspectos siguientes (remitirse al resumen del módulo B sobre las especies): <ol style="list-style-type: none"> a. Vulnerabilidades de las especies: <ol style="list-style-type: none"> i. vulnerabilidades específicas al ruido ii. componentes del ciclo de vida de estas vulnerabilidades b. Hábitat: <ol style="list-style-type: none"> i. componentes específicos del hábitat considerados ii. presencia de hábitat crítico (parto, desove, zonas de alimento, bahías de descanso, etc.) c. Evaluación científica del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. niveles de exposición ii. duración total de la exposición iii. determinación de los niveles precautorios de exposición inocua/nociva (impacto directo, impacto indirecto y perturbación) para tener en cuenta la incertidumbre y evitar conclusiones erróneas
<p>Planes de Mitigación y seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada sobre: <ol style="list-style-type: none"> a. Programas de seguimiento científico, aplicados antes, durante y después de la actividad, para evaluar el impacto, incluidas las estaciones de seguimiento del ruido colocadas a distancias especificadas b. Procesos transparentes para la presentación periódica de informes públicos en tiempo real de los progresos de la actividad y de todos los impactos experimentados c. Los métodos más apropiados de detección de especies (p.ej. visuales/acústicos) y la variedad de métodos disponibles, y sus ventajas y limitaciones, así como su aplicación práctica durante la actividad. d. Propuestas de mitigación del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. detección visual en 24 horas, especialmente en condiciones de escasa visibilidad (incluidas las condiciones de fuertes vientos, condiciones nocturnas, de bruma o niebla marina) ii. establecimiento de las zonas de exclusión para proteger especies específicas, incluida una justificación científica y precautoria para estas zonas iii. protocolos de inicio e interrupción suaves iv. restricciones espacio-temporales • Cuantificación de la efectividad de los métodos de mitigación propuestos

Componente	Información detallada
Planes de presentación de informes	<ul style="list-style-type: none"> • Detalles de los planes de presentación de informes después de la actividad, en particular la verificación de la eficacia de la mitigación, y cualquier procedimiento de apagado que tenga lugar y razones para ello
Consulta y examen independiente	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la consulta, antes de la presentación de la EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Lista de partes interesadas consultadas b. Información detallada proporcionada a las partes interesadas, oportunidades facilitadas para la participación adecuada y el plazo para la presentación de observaciones c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué • Descripción del examen independiente del proyecto de EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Información detallada sobre los examinadores independientes (expertos en especies) incluida la afiliación y las calificaciones b. Descripción de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones recibidas de cada examinador c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué

VIII. Directriz sobre las EIA para las plataformas situadas en alta mar

Esta directriz sobre las EIA debería utilizarse en combinación con los módulos apropiados sobre las especies y el impacto que figuran en la **Información de Apoyo Técnico** (B.1-12, C y D) según se requieran para las distintas circunstancias regionales y nacionales.

Todas las actividades de puesta en marcha y desmantelamiento también deberían seguir estas directrices. En el caso de actividades impulsivas, como por ejemplo las plataformas marinas construidas con pilotes perforados por impulsos, deberán aplicarse las directrices para VII: obras de construcción.

Componente	Información detallada
Descripción del área	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la extensión espacial y naturaleza de la actividad, incluida la batimetría del fondo marino y la composición, descripción de las características de estratificación conocidas y amplias descripciones ecosistémicas, así como del área espacial que experimentará el ruido antropogénico generado por la actividad propuesta, a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural • Información detallada sobre las condiciones meteorológicas típicas y la duración del día en el área durante el periodo de la actividad propuesta • Determinación de las actividades anteriores y simultáneas, sus temporadas y duración en las mismas áreas o en áreas adyacentes, existencia y localización de áreas marinas protegidas, y un examen de las conclusiones y las consecuencias
Descripción de los equipos y la actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de todas las tecnologías disponibles para la actividad y de por qué se ha elegido cada tecnología propuesta • Descripción de la tecnología de la actividad, incluido el nombre y la descripción de la nave o naves y el equipo del fondo marino que han de utilizarse • Especificaciones de: <ol style="list-style-type: none"> a. duración total de la actividad propuesta b. nivel de intensidad del sonido (dB_{rms}) en agua @ 1 metro (desde el punto de origen del ruido, p. ej.: cámaras submarinas de plataformas o buques perforadores, etc.) y rangos de frecuencias c. niveles de intensidad del sonido (pico y rms), durante las tareas de mantenimiento planificadas • Determinación de otras actividades que producen impactos en la región durante la actividad planificada, acompañada del análisis y el examen de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos
Modelización de la pérdida de la propagación del sonido	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de modelos científicos independientes de pérdida de la propagación del sonido realizados en la misma temporada/condiciones atmosféricas que en la actividad propuesta que representa las características de propagación locales (profundidad y tipo de fondo del mar, vías de propagación locales relacionadas con la estratificación térmica, características del canal SOFAR o de canales naturales) desde el punto de origen a un radio en el que los niveles de ruido generados son próximos a los niveles de sonido del ambiente natural • Determinación y cartografiado de las zonas de exclusión propuestas para las especies y descripción de cómo se reducirá al mínimo la propagación del ruido en estas zonas, teniendo en cuenta las características de propagación locales

Componente	Información detallada
<p>Impacto sobre las especies</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información general: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinación y densidad de las especies probablemente presentes que experimentarán la transmisión del sonido generado por la actividad propuesta a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural; y calculada a partir de estas, la extensión de las zonas de impacto b. Especificación del tipo de impacto previsto (directo e indirecto), así como los impactos directos e indirectos para las especies de presa c. Información sobre el comportamiento de cada grupo de especies, y la habilidad de detectar cada una de las especies con fines de mitigación (p.ej. para los mamíferos marinos esto incluirá comportamiento de buceo, comportamiento vocal y visibilidad en la superficie). • Para cada grupo de especies, información detallada también sobre los aspectos siguientes (remitirse al resumen del módulo B sobre las especies): <ol style="list-style-type: none"> a. Vulnerabilidades de las especies: <ol style="list-style-type: none"> i. vulnerabilidades específicas al ruido ii. componentes del ciclo de vida de estas vulnerabilidades b. Hábitat: <ol style="list-style-type: none"> i. componentes específicos del hábitat considerados ii. presencia de hábitat crítico (parto, desove, zonas de alimento, bahías de descanso, etc.) c. Evaluación científica del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. niveles de exposición ii. duración total de la exposición iii. determinación de los niveles precautorios de exposición inocua/nociva (impacto directo, impacto indirecto y perturbación) para tener en cuenta la incertidumbre y evitar conclusiones erróneas
<p>Planes de Mitigación y seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada sobre: <ol style="list-style-type: none"> a. Programas de seguimiento científico, aplicados antes, durante y después de la actividad, para evaluar el impacto, incluidas las estaciones de seguimiento del ruido colocadas a distancias especificadas b. Procesos transparentes para la presentación periódica de informes públicos en tiempo real de los progresos de la actividad y de todos los impactos experimentados c. Los métodos más apropiados de detección de especies (p.ej. visuales/acústicos) y la variedad de métodos disponibles, y sus ventajas y limitaciones, así como su aplicación práctica durante la actividad. d. Propuestas de mitigación del impacto: e. detección visual en 24 horas, especialmente en condiciones de escasa visibilidad (incluidas las condiciones de fuertes vientos, condiciones nocturnas, de bruma o niebla marina) f. restricciones espacio-temporales • Cuantificación de la efectividad de los métodos de mitigación propuestos
<p>Planes de presentación de informes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detalles de los planes de presentación de informes después de la actividad, en particular la verificación de la eficacia de la mitigación

Componente	Información detallada
<p>Consulta y examen independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la consulta, antes de la presentación de la EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Lista de partes interesadas consultadas b. Información detallada proporcionada a las partes interesadas, oportunidades facilitadas para la participación adecuada y el plazo para la presentación de observaciones c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué • Descripción del examen independiente del proyecto de EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Información detallada sobre los examinadores independientes (expertos en especies) incluida la afiliación y las calificaciones b. Descripción de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones recibidas de cada examinador c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué

IX. Directriz sobre las EIA para experimentos de playback y de exposición al sonido

Esta directriz sobre las EIA debería utilizarse en combinación con los módulos apropiados sobre las especies y el impacto que figuran en la **Información de Apoyo Técnico** (B.1-12, C y D) según se requieran para las distintas circunstancias regionales y nacionales.

Componente	Información detallada
<p>Descripción del área</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la extensión espacial y naturaleza de la actividad, incluida la batimetría del fondo marino y la composición, descripción de las características de estratificación conocidas y amplias descripciones ecosistémicas, así como del área espacial que experimentará el ruido antropogénico generado por la actividad propuesta, a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural • Información detallada sobre las condiciones meteorológicas típicas y la duración del día en el área durante el periodo de la actividad propuesta • Determinación de actividades anteriores y simultáneas, sus temporadas y duración en las mismas áreas o en áreas adyacentes, existencia y localización de áreas marinas protegidas, y un examen de la conclusión y las consecuencias de la actividad

Componente	Información detallada
<p>Descripción de los equipos y la actividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teniendo en cuenta que la escala de ruido necesaria para suscitar una respuesta (respecto al nivel y la duración) puede ser mucho más baja que en otras actividades industriales, y que el ruido puede ser controlado para que afecte solamente a un área pequeña o número pequeño de animales, las medidas de control de ruido del diseño experimental deberán ser descritas detalladamente • Explicación de todas las tecnologías disponibles para la actividad y de por qué se ha elegido cada tecnología propuesta • Descripción de la tecnología elegida, incluido el nombre y la descripción de la nave o naves que han de utilizarse • Especificaciones de: <ol style="list-style-type: none"> a. nivel mínimo de intensidad de sonido practicable requerido b. duración total de la actividad propuesta c. momento propuesto para las operaciones – estación/hora del día/durante todas las condiciones meteorológicas d. nivel de intensidad del sonido (dB pico a pico) en el agua @ 1 metro, y todos los rangos de frecuencias y ritmo de descargas e. Si se propone una tecnología de pistola de aire remitirse al cuadro VI f. si se proponen explosivos remitirse al cuadro VII • Especificación de la actividad, incluidas las millas náuticas que se ha previsto recorrer, las pistas marítimas, la velocidad de las embarcaciones y las variaciones de potencia del sonar • Determinación de otras actividades que producen impactos en la región durante la actividad planificada, acompañada del análisis y el examen de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos
<p>Modelización de la pérdida de la propagación del sonido</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de modelos científicos independientes de pérdida de la propagación del sonido realizados en la misma temporada/condiciones atmosféricas que en la actividad propuesta que representa las características de propagación locales (profundidad y tipo de fondo del mar, vías de propagación locales relacionadas con la estratificación térmica, características del canal SOFAR o de canales naturales) desde el punto de origen a un radio en el que los niveles de ruido generados son próximos a los niveles de sonido del ambiente natural, • Determinación y cartografiado de las zonas de exclusión propuestas para las especies y descripción de cómo se reducirá al mínimo la propagación del ruido en estas zonas, teniendo en cuenta las características de propagación locales

Componente	Información detallada
Impacto sobre las especies	<ul style="list-style-type: none"> • Información general: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinación y densidad de las especies probablemente presentes que experimentarán la transmisión del sonido generado por la actividad propuesta a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural; y calculada a partir de estas, la extensión de las zonas de impacto b. Especificación del tipo de impacto previsto (directo e indirecto), así como los impactos directos e indirectos para las especies de presa c. Información sobre el comportamiento de cada grupo de especies, y la habilidad de detectar cada una de las especies con fines de mitigación (p.ej. para los mamíferos marinos esto incluirá comportamiento de buceo, comportamiento vocal y visibilidad en la superficie). • Para cada grupo de especies, información detallada también sobre los aspectos siguientes (remitirse al resumen del módulo B sobre las especies): <ol style="list-style-type: none"> a. Vulnerabilidades de las especies: <ol style="list-style-type: none"> i. vulnerabilidades específicas al ruido ii. componentes del ciclo de vida de estas vulnerabilidades b. Hábitat: <ol style="list-style-type: none"> i. componentes específicos del hábitat considerados ii. presencia de hábitat crítico (parto, desove, zonas de alimento, bahías de descanso, etc.) c. Evaluación científica del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. niveles de exposición ii. duración total de la exposición iii. determinación de los niveles precautorios de exposición inocua/nociva (impacto directo, impacto indirecto y perturbación) para tener en cuenta la incertidumbre y evitar conclusiones erróneas iv. en qué forma el diseño del experimento hará un seguimiento de las especies objetivo y las no objetivo y las medidas que se adoptarán para eliminar la emisión de ruido si se observan respuestas perjudiciales o cambios en el comportamiento v. en qué forma las exposiciones que se espera susciten respuestas de comportamiento particulares (p. ej., las respuestas suscitadas por los sonidos de los depredadores, las señales conoespecíficas) documentarán los protocolos de mitigación y seguimiento. En tales casos, la evaluación del impacto debería articular también qué tipo de respuestas no están quizás relacionadas con la intensidad de la exposición, sino con la importancia comportamental de la señal/ruido utilizado

Componente	Información detallada
<p>Planes de Mitigación y seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada sobre: <ol style="list-style-type: none"> a. Programas de seguimiento científico, realizados antes, durante y después de la actividad, para evaluar el impacto b. Procesos transparentes para la presentación periódica de informes públicos en tiempo real de los progresos de la actividad y de todos los impactos experimentados c. Los métodos más apropiados de detección de especies (p.ej. visuales/acústicos) y la variedad de métodos disponibles, y sus ventajas y limitaciones, así como su aplicación práctica durante la actividad. d. Propuestas de mitigación del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. detección visual en 24 horas, especialmente en condiciones de escasa visibilidad (incluidas las condiciones de fuertes vientos, condiciones nocturnas, de bruma o niebla marina) ii. establecimiento de las zonas de exclusión para proteger especies específicas, incluida una justificación científica y precautoria para estas zonas iii. protocolos de inicio e interrupción suaves iv. restricciones espacio-temporales • Cuantificación de la efectividad de los métodos de mitigación propuestos
<p>Planes de presentación de informes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detalles de los planes de presentación de informes después de la actividad, en particular la verificación de la eficacia de la mitigación
<p>Consulta y examen independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la consulta, antes de la presentación de la EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Lista de partes interesadas consultadas b. Información detallada proporcionada a las partes interesadas, oportunidades facilitadas para la participación adecuada y el plazo para la presentación de observaciones c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué • Descripción del examen independiente del proyecto de EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Información detallada sobre los examinadores independientes (expertos en especies) incluida la afiliación y las calificaciones b. Descripción de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones recibidas de cada examinador c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué

X. Directriz sobre las EIA para hidrófonos (dispositivos disuasorios acústicos, dispositivos de acoso, navegación)

Esta directriz sobre las EIA debería utilizarse en combinación con los módulos apropiados sobre las especies y el impacto que figuran en la **Información de Apoyo Técnico** (B.1-12, C y D) según se requieran para las distintas circunstancias regionales y nacionales.

Componente	Información detallada
Descripción del área	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la extensión espacial y naturaleza de la actividad, incluida la batimetría del fondo marino y la composición, descripción de las características de estratificación conocidas y amplias descripciones ecosistémicas, así como del área espacial que experimentará el ruido antropogénico generado por la actividad propuesta, a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural • Información detallada sobre las condiciones meteorológicas típicas y la duración del día en el área durante el periodo de la actividad propuesta • Determinación de actividades anteriores y simultáneas, sus temporadas y duración en las mismas áreas o en áreas adyacentes, existencia y localización de áreas marinas protegidas, y un examen de la conclusión y las consecuencias de la actividad
Descripción de los equipos y la actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de todas las tecnologías disponibles para la actividad y de por qué se ha elegido la tecnología propuesta, además la descripción deberá contener una consideración de posibles alternativas • Especificación del nivel de intensidad del sonido (dB pico a pico) en el agua @ 1 metro, rangos de frecuencias y ritmo de emisión del ping del sonar, nivel de exposición del sonido (SEL), así como el espaciamiento propuesto de los hidrófonos • Determinación de otras actividades que producen impactos en la región, acompañada del análisis y el examen de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos
Modelización de la pérdida de la propagación del sonido	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de modelos científicos independientes de pérdida de la propagación del sonido realizados en la misma temporada/condiciones atmosféricas que en la actividad propuesta que representa las características de propagación locales (profundidad y tipo de fondo del mar, vías de propagación locales relacionadas con la estratificación térmica, características del canal SOFAR o de canales naturales) desde el punto de origen a un radio en el que los niveles de ruido generados son próximos a los niveles de sonido del ambiente natural • Determinación y cartografiado de las zonas de exclusión propuestas para las especies y descripción de cómo se reducirá al mínimo la propagación del ruido en estas zonas, teniendo en cuenta las características de propagación locales

Componente	Información detallada
<p>Impacto sobre las especies</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información general: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinación y densidad de las especies probablemente presentes que experimentarán la transmisión del sonido generado por la actividad propuesta a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural; y calculada a partir de estas, la extensión de las zonas de impacto b. Especificación del tipo de impacto previsto (directo e indirecto), así como los impactos directos e indirectos para las especies de presa c. Información sobre el comportamiento de cada grupo de especies, y la habilidad de detectar cada una de las especies con fines de mitigación (p.ej. para los mamíferos marinos esto incluirá comportamiento de buceo, comportamiento vocal y visibilidad en la superficie). • Para cada grupo de especies, información detallada también sobre los aspectos siguientes (remitirse al resumen del módulo B sobre las especies): <ol style="list-style-type: none"> a. Vulnerabilidades de las especies: <ol style="list-style-type: none"> i. vulnerabilidades específicas al ruido ii. componentes del ciclo de vida de estas vulnerabilidades b. Hábitat: <ol style="list-style-type: none"> i. componentes específicos del hábitat considerados ii. presencia de hábitat crítico (parto, desove, zonas de alimento, bahías de descanso, etc.) c. Evaluación científica del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. niveles de exposición ii. duración total de la exposición iii. determinación de los niveles precautorios de exposición inocua/nociva (impacto directo, impacto indirecto y perturbación) para tener en cuenta la incertidumbre y evitar conclusiones erróneas
<p>Planes de seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada sobre los programas de seguimiento científico, realizados antes, durante y después de la actividad, para evaluar el impacto • Restricciones espacio-temporales • Cuantificación de la efectividad de los métodos de mitigación propuestos
<p>Planes de presentación de informes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Detalles de los planes de presentación de informes después de la actividad, en particular la verificación de la eficacia de la mitigación

Componente	Información detallada
<p>Consulta y examen independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la consulta, antes de la presentación de la EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Lista de partes interesadas consultadas b. Información detallada proporcionada a las partes interesadas, oportunidades facilitadas para la participación adecuada y el plazo para la presentación de observaciones c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué • Descripción del examen independiente del proyecto de EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Información detallada sobre los examinadores independientes (expertos en especies) incluida la afiliación y las calificaciones b. Descripción de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones recibidas de cada examinador c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué

XI. Directriz sobre las EIA para otras actividades generadoras de ruido (transmisión de datos acústicos, turbinas eólicas, mareales y undimotrices y tecnologías futuras)

Esta Directriz sobre las EIA debería utilizarse en combinación con los módulos apropiados sobre las especies y el impacto que figuran en la **Información de Apoyo Técnico** (B.1-12, C y D) según se requieran para las distintas circunstancias regionales y nacionales.

Todas las actividades de puesta en marcha y desmantelamiento deberían también seguir estas directrices.

Componente	Información detallada
Descripción del área	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de la extensión espacial y naturaleza de la actividad, incluida la batimetría del fondo marino y la composición, descripción de las características de estratificación conocidas y amplias descripciones ecosistémicas, así como del área espacial que experimentará el ruido antropogénico generado por la actividad propuesta, a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural • Información detallada sobre las condiciones meteorológicas típicas y la duración del día en el área durante el periodo de la actividad propuesta • Determinación de actividades anteriores y simultáneas, sus temporadas y duración en las mismas áreas o en áreas adyacentes, existencia y localización de áreas marinas protegidas, y un examen de la conclusión y las consecuencias de la actividad
Descripción de los equipos y la actividad	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de todas las tecnologías disponibles para la actividad • Especificación del nivel de intensidad del sonido (dB) en el agua @ 1 metro, y rangos de frecuencias. Tal especificación debería incluir dB de pico a pico para la transmisión de datos acústicos, por ejemplo, dB_{rms} para turbinas eólicas, mareales y undimotrices y las tecnologías futuras clasificadas consecuentemente • Determinación de otras actividades que producen impactos en la región durante la actividad planificada, acompañada del análisis y el examen de los posibles efectos acumulativos o sinérgicos
Modelización de la pérdida de la propagación del sonido	<ul style="list-style-type: none"> • Información detallada de modelos científicos independientes de pérdida de la propagación del sonido realizados en la misma temporada/condiciones atmosféricas que en la actividad propuesta que representa las características de propagación locales (profundidad y tipo de fondo del mar, vías de propagación locales relacionadas con la estratificación térmica, características del canal SOFAR o de canales naturales) desde el punto de origen a un radio en el que los niveles de ruido generados son próximos a los niveles de sonido del ambiente natural • Determinación y cartografiado de las zonas de exclusión propuestas para las especies y descripción de cómo se reducirá al mínimo la propagación del ruido en estas zonas, teniendo en cuenta las características de propagación locales

Componente	Información detallada
<p>Impacto sobre las especies</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Información general: <ol style="list-style-type: none"> a. Determinación y densidad de las especies probablemente presentes que experimentarán la transmisión del sonido generado por la actividad propuesta a niveles superiores a los del sonido del ambiente natural; y calculada a partir de estas, la extensión de las zonas de impacto b. Especificación del tipo de impacto previsto (directo e indirecto), así como los impactos directos e indirectos para las especies de presa c. Información sobre el comportamiento de cada grupo de especies, y la habilidad de detectar cada una de las especies con fines de mitigación (p.ej. para los mamíferos marinos esto incluirá comportamiento de buceo, comportamiento vocal y visibilidad en la superficie). • Para cada grupo de especies, información detallada también sobre los aspectos siguientes (remitirse al resumen del módulo B sobre las especies): <ol style="list-style-type: none"> a. Vulnerabilidades de las especies: <ol style="list-style-type: none"> i. vulnerabilidades específicas al ruido ii. componentes del ciclo de vida de estas vulnerabilidades b. Hábitat: <ol style="list-style-type: none"> i. componentes específicos del hábitat considerados ii. presencia de hábitat crítico (parto, desove, zonas de alimento, bahías de descanso, etc.) c. Evaluación científica del impacto: <ol style="list-style-type: none"> i. niveles de exposición ii. duración total de la exposición iii. determinación de los niveles precautorios de exposición inocua/nociva (impacto directo, impacto indirecto y perturbación) para tener en cuenta la incertidumbre y evitar conclusiones erróneas • Cuantificación de la efectividad de los métodos de mitigación propuestos
<p>Planes de seguimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación del acceso a los programas de seguimiento científico en curso para evaluar los impactos • Métodos más apropiados de detección de especies (p.ej. visuales/acústicos) y la variedad de métodos disponibles, y sus ventajas y limitaciones, así como su aplicación práctica durante la actividad. • Restricciones espacio-temporales

Componente	Información detallada
<p>Consulta y examen independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la consulta, antes de la presentación de la EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Lista de partes interesadas consultadas b. Información detallada proporcionada a las partes interesadas, oportunidades facilitadas para la participación adecuada y el plazo para la presentación de observaciones c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué • Descripción del examen independiente del proyecto de EIA: <ol style="list-style-type: none"> a. Información detallada sobre los examinadores independientes (expertos en especies) incluida la afiliación y las calificaciones b. Descripción de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones recibidas de cada examinador c. Explicación de las modificaciones y cambios que se han realizado en la actividad propuesta en respuesta a las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones d. Explicación de las observaciones, preguntas, peticiones y preocupaciones que se han formulado y por qué

XII. Referencias

- Aguilar de Soto, N., 2017a, 'Beaked Whales', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Aguilar de Soto, N., 2017b, 'Marine Invertebrates', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- André, M Morell, M Alex, M Solé Carbonell, M Connor, M Van der Schaar, RM Houégnigan, L Zaugg, SA. and Castell Balaguer, JV. 2010. 'Best practices in management, assessment and control of underwater noise pollution' Barcelona, LAB, UPC
- Castellote, M. 2017a, 'Inshore Odontocetes', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Castellote, M. 2017b, 'Offshore Odontocetes', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Etter PC. 2013. 'Underwater acoustic modelling and simulation' (Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group)
- Frey, S., 2017, 'Exposure Levels', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Hawkins, AD and Popper, AN. 2016, Developing Sound Exposure Criteria for Fishes. In *The Effects of Noise on Aquatic Life II*, Springer: 431-39.
- Hildebrand JA. 2009, 'Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean', *Marine Ecology Progress Series*, 395 (5).
- Hooker, S, 2017, 'Decompression Stress', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Marsh, H, 2017, 'Sirenians', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- McCauley, R., 2017, 'Fin-fish', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Miksis-Olds, JL. and Nichols, SM., 2016, Is low frequency ocean sound increasing globally? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 139(1), pp.501-511.
- NOAA. 2016. Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing: Underwater Acoustic Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commerce, NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-55, 178 p.
- Notarbartolo di Sciara, G., 2017a, Pinnipeds, in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn

- Notarbartolo di Sciara, G., 2017b, 'Marine and Sea Otters', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Notarbartolo di Sciara, G., 2017c, 'Marine Turtles', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Parks, S., 2017, 'Mysticetes', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Prideaux, G. and Prideaux, M. 2015, 'Environmental impact assessment guidelines for offshore petroleum exploration seismic surveys' Impact Assessment and Project Appraisal (Online 12/2015)
- Prideaux, G., 2017a, 'Sound in Water is Complex', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Prideaux, M., 2017b, 'Related Decisions of Intergovernmental Bodies or Regional Economic Organisations', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Southall BL, Bowles AE, Ellison WT, Finneran JJ, Gentry RL, Greene Jr CR, Kastak D, Ketten DR, Miller JH. and Nachtigall PE. 2007. 'Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations', *Bioacoustics*, 17 (1-3), 273-75.
- Truda Palazzo, J., 2017, 'Elasmobranchs', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Urick RJ., 1983. 'Principles of Underwater Sound' New York: McGraw-Hill Co.
- Vongraven, D., 2017, 'Polar Bears', in Prideaux, G. (ed) Technical Support Information to the CMS Family Guidelines on Environmental Impact Assessments for Marine Noise-generating Activities, CMS, Bonn
- Wright, AJ., Dolman, SJ., Jasny, M., Parsons, ECM., Schiedek, D., and Young, SB. 2013. 'Myth and Momentum: A Critique of Environmental Impact Assessments', *Journal of Environmental Protection*. 4: 72–77

Se pueden encontrar referencias adicionales en la **Información de Apoyo Técnico** en cms.int/guidelines/cms-family-guidelines-EIAs-marine-noise.