GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Estrategias Marinas de España

EsMarEs

"Estrategias Marinas de España, protegiendo el mar para todos"

PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO SEGUNDO CICLO (2018-2024)

Estrategia de seguimiento de ruido submarino y programas de seguimiento asociados

ÍNDICE

ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO - RUIDO SUBMARINO 1
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO RS-1 4
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO RS-2 8

ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO - RUIDO SUBMARINO

1. Código de la estrategia	ES-RS
2. Organización que reporta	MITERD, a través de la Subdirección General para la Protección del Mar de la Dirección General de la Costa y el Mar
3. Descriptor	D11- RUIDO

4. Descripción de la estrategia

La estrategia de seguimiento RS tiene como objetivo:

- Evaluar el estado ambiental del medio marino en relación al Descriptor 11, introducción de energía (incluido el ruido submarino), de acuerdo a los dos criterios establecidos en la Decisión 2017/848: D11C1: la distribución temporal y espacial de ruido impulsivo) y D11C2: ruido ambiente.
- Evaluar el cumplimiento de los objetivos ambientales y el programa de medidas relacionadas con el Descriptor 11.

Se plantea una estrategia de seguimiento, formado por 2 programas: RS-1 y RS-2, que abordan los indicadores específicos para la evaluación del estado en base al Descriptor 11.

Actividades y presiones:

Adicionalmente, algunos programas de seguimiento de actividades humanas están vinculados a esta estrategia de seguimiento, en concreto:

- el transporte marítimo;
- la extracción de hidrocarburos;
- y las infraestructuras mar adentro.

La vinculación de estos programas de actividades humanas a este programa se debe a que ambos aportarán datos muy valiosos para la cuantificación de los indicadores abordados por RS1 y RS2, sin que esto signifique que son las únicas actividades contempladas como generadoras de ruido en los mismos.

Estado e impacto:

En la actualidad se están desarrollando metodologías para evaluar el impacto del ruido antropogénico en el medio marino, algunas de ellas basadas en el análisis de riesgo, por ejemplo, mediante el solapamiento de los mapas de ruido generados con el cálculo de los indicadores y mapas de distribución de cetáceos.

Por ello, otros programas de seguimiento que complementan este descriptor son los incluidos dentro de la estrategia de seguimiento Mamíferos y Tortugas Marinos.

Objetivos y medidas:

Los resultados de los indicadores de los programas de seguimiento mencionados anteriormente, así como los indicadores operativos, de presión y de estado atribuibles a los objetivos ambientales, se usarán para tratar de realizar un seguimiento del grado de alcance de los objetivos ambientales y medidas relativas al descriptor 11.

5. Autoridad Competente	MITERD
6. Autoridad responsable	MITERD/IEO/CEDEX

7. Relación

Relación de colaboración entre diversas entidades públicas: MITERD de carácter gestor y responsable del seguimiento de Estrategias Marinas, e IEO como institución de carácter científico.

8. Cooperación regional

En el marco del Convenio OSPAR, se han adoptado como directrices las recogidas en la Guía metodológica sobre ruido submarino desarrollada en el Grupo Técnico sobre Ruido submarino (TG-Noise). Sin embargo, el retraso en el establecimiento de niveles umbrales por parte del TG-Noise y la necesidad de monitorizar el ruido ambiente de baja frecuencia, teniendo en cuenta métricas que vayan más allá de la medida y monitorización de tendencias anuales en el nivel de presión sonora, ha propiciado que existan diferentes actividades y propuestas de nuevos indicadores (e.g Propuesta de OSPAR de indicador de ruido continuo). Esto genera la necesidad de estudiar cada indicador propuesto por diferentes convenios y grupos de expertos de manera exhaustiva, dada la diversidad de hábitats y especies que las 5 demarcaciones marinas españolas contienen.

El indicador sobre ruido impulsivo se ha acordado en 2014 como indicador común, lo que implica que comenzarán a recabarse datos previsiblemente en 2016, y el indicador sobre ruido ambiente se ha acordado como candidato priorizado, lo que significa que está en fase de desarrollo y tan pronto como tenga la suficiente definición será propuesto para ser acordado como común. Paralelamente, el Convenio de Barcelona ha creado un subgrupo de trabajo en ruido que se encuentra en una etapa inicial en el desarrollo y definición de indicadores comunes, aunque se espera que su trabajo se base también en los anteriores.

9. Objetivos ambientales relacionados

Demarcación noratlántica: B.N.12., B.N.16.

Demarcación sudatlántica: B.S.12., B.S.16.

Demarcación canaria: B.C.11., B.C.15

Demarcación Estrecho y Alborán: B.E.14., B.E.18

Demarcación levantino-balear: B.L.14., B.L.18.

10. Medidas relacionadas

- RS1. Regulación sobre criterios para los proyectos generadores de ruido submarino y para la elaboración de EsIA de estos proyectos

11. Momento en el que se ponen en marcha los programas de seguimiento para cubrir los criterios, medidas y objetivos

PdS se establecerá en 2020

12. Carencias en la implementación de esta Estrategia de seguimiento y plan para avanzar en su aplicación

Criterio D11C1 (primario): para calcular la distribución espacial, la extensión temporal y los niveles de las fuentes de sonido impulsivo antropogénico se pondrá en marcha el programa de seguimiento RS1, cuya principal herramienta será un registro de actividades generadoras de ruido impulsivo que permita establecer la proporción de días y su distribución a lo lago de cada año, así como su distribución espacial, en que las fuentes de ruido impulsivo superen niveles que puedan afectar significativamente a los animales marinos. Se trata de un primer paso para conocer el nivel y tendencias del ruido impulsivo de baja y media frecuencia en las demarcaciones marinas españolas.

Criterio D11C2 (primario): este criterio requiere estimar la distribución espacial, la extensión temporal y los niveles de sonido antropogénico de baja frecuencia, para lo cual el programa de seguimiento RS2 plantea una metodología consistente en el desarrollo y aplicación de un modelo computacional numérico para la elaboración de mapas de ruido continuo basados en el tráfico marítimo, y fondeos experimentales que permitan validar este modelo. Asimismo, se desarrollará una métrica que permita estimar la afección del ruido a especies, contrastando los mapas de ruido con los mapas de abundancia de especies de cetáceos.

De forma general, las carencias principales en el desarrollo de las estrategias de seguimiento en el caso del descriptor 11 son principalmente la falta de datos históricos que permitan establecer tendencias anuales y la evolución del

propio indicador, que requiere disponer de información adicional como por ejemplo datos de población de cetáceos. Sin embargo, se está avanzando en el conocimiento del ruido submarino, y en el propio desarrollo de los indicadores.

13. Programas de seguimiento

Programas de seguimiento de la estrategia de seguimiento RUIDO SUBMARINO:

- ES-RS-1. Seguimiento de la distribución temporal y espacial de los ruidos impulsivos de baja y media frecuencia
- ES-RS-2. Seguimiento del ruido continuo de baja frecuencia

Programas de seguimiento complementarios (programas de seguimiento de presiones y actividades):

- ES-A-22 Transporte marítimo
- ES-A-07 Exploración y explotación de hidrocarburos

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO RS-1

1. Código	ES-RS-1_RuidoImpulsivo
2. Nombre	Seguimiento de la distribución temporal y espacial de los ruidos impulsivos de baja y media frecuencia
3. Autoridad responsable	MITERD
4. Entidad ejecutora	MITERD

5. Fecha de inicio y fin

2020 en adelante

6. Tipo de actualización	☐ Mismo programa que en 2014 ☒ Modificación del programa de 2014 ☐ Nuevo programa ☐ Programa extinto
7. Subprogramas de primer ciclo	ABIES-NOR-RS-1_RuidoImpulsivo ABIES-SUD-RS-1_RuidoImpulsivo AMAES-CAN-RS-1_RuidoImpulsivo MWEES-ESAL-RS-1_RuidoImpulsivo MWEES-LEBA-RS-1_RuidoImpulsivo

8. Tipo de seguimiento

☐ Muestreo mar adentro	☐ Muestreo en la costa	☐ Muestreo en tierra/playa
☐ Vigilancia remota	☐ Imágenes satélite	☐ Ortofotos
☐ Modelo numérico	☐ Modelo ecológico	☐ Observación visual
☒ Recopilación de datos administrativos		☐ Otros: ……

9. Descripción

Este programa de seguimiento tiene por objeto obtener una visión global de las actividades generadoras de ruido impulsivo (ocurrencia y distribución espacial y temporal), como primer paso para conocer el nivel y tendencias del ruido impulsivo de baja y media frecuencia en las demarcaciones marinas españolas.

El programa ha sido diseñado siguiendo la *Guía para el Seguimiento del Ruido Submarino en mares Europeos*, desarrollada en el TG-Noise de la Estrategia Común de Implementación de la DMEM, de acuerdo a la definición del criterio D11C1 de la Decisión 2017/848/UE sobre los criterios y las normas metodológicas aplicables al BEA de las aguas marinas, así como a las especificaciones técnicas del indicador en desarrollo en el marco del Convenio OSPAR y que sigue también la citada guía.

El criterio D11C1, recogido en la Decisión 2017/848/UE, se define de la siguiente manera: “la distribución espacial, la extensión temporal y los niveles de las fuentes de sonido impulsivo antropogénico no superan los niveles que puedan afectar adversamente a las poblaciones de animales marinos”.

La evaluación de este criterio se realiza mediante la recopilación de datos procedentes de proyectos generadores de ruido impulsivo llevados a cabo en las demarcaciones marinas españolas (por ejemplo, hinca de pilotes, sonar, sísmica marina), que se utilizan para calcular el indicador de ruido impulsivo propuesto por TG-Noise.

10. Objetivo del programa de seguimiento

☐ Estado/impacto ☒ Presiones en el medio marino ☐ Presiones en la fuente
☒ Actividades humanas ☒ Efectividad de las medidas

11. Áreas Marinas de Evaluación (MRU)

Demarcación marina noratlántica (ABIES-NOR)
Demarcación marina sudatlántica (ABIES-SUD)
Demarcación marina canaria (AMAES-CAN)
Demarcación marina Estrecho y Alborán (MWEES-ESAL)
Demarcación marina levantino-balear (MWEES-LEBA)

12. Ámbito espacial de aplicación

☐ Ríos o parte terrestre ☐ Aguas de transición (DMA) ☒ Aguas costeras (DMA)
☒ Aguas territoriales ☒ ZEE ☐ Plataforma extendida
☐ Aguas fuera jurisdicción

13. Vínculos con seguimientos de otras directivas y convenios internacionales

- Convenio OSPAR - Coordinated Environmental Monitoring Programme (OSP-CEMP): en el marco del Convenio OSPAR, se han adoptado como directrices las recogidas en la Guía metodológica sobre ruido submarino desarrollada en el Grupo Técnico sobre Ruido submarino (TG-Noise). En 2014, el indicador de ruido impulsivo se acordó como indicador común del Programa Coordinado de Seguimiento y Evaluación (CEMP). En 2017 OSPAR aprobó un indicador de riesgo de impacto por ruido impulsivo como candidato a indicador común. Se espera que se adopte como común próximamente.
- Convenio de Barcelona - Integrated Monitoring and Assessment Programme (BC-IMAP): la 19ª COP del Convenio de Barcelona aprobó el indicador nº26: “Proporción de días y distribución geográfica de los ruidos impulsivos de baja y media frecuencia que exceden niveles que pueden suponer un impacto significativo en mamíferos marinos” como indicador común del Programa Integrado de Seguimiento y Evaluación (IMAP).

14. Cooperación regional

☐ Métodos de seguimiento comunes
☐ Estrategias de seguimiento comunes (diseño espacial y temporal de los programas)
☐ Recolección de datos coordinada (cada país reporta sus datos)
☒ Recolección de datos conjunta (reporte multinacional de los datos mediante la misma plataforma)

15. Características monitorizadas

- Sonido impulsivo en el agua (PresEnvSoundImpulsive)

16. Elementos monitorizados

- Sonido submarino impulsivo

17. Criterios evaluados (solo cuando se propongan elementos)

- **D11C1** - La distribución espacial, la extensión temporal y los niveles de sonido continuo antropogénico de baja frecuencia no superan los niveles que puedan afectar adversamente a las poblaciones de animales marinos.

18. Indicadores relacionados

- Ruido impulsivo (RS-imp)

19. Parámetros medidos

- Nivel de la fuente (o proxy) (LEV-N/SPL)
- Duración de la transmisión (DUR)
- Directividad de la fuente de ruido (LEV-N/SPL)
- Profundidad de la fuente de ruido (BATH)
- Velocidad de la plataforma (para fuentes de ruido móviles) (VEL)
- Otros (OTH): identificador de la actividad/evento; tipo de fuente de ruido; posición de las fuentes de ruido; fechas de operación; espectro de la fuente de ruido (banda de frecuencia); ciclo de trabajo

20. Metodología

- Guidance on monitoring impulsive underwater noise (EC-002)
- Otra (OTH)

21. Metodología (si metodología es "otra")

Como primer paso para conocer el nivel y tendencias del ruido impulsivo de baja y media frecuencia en las demarcaciones marinas españolas es necesario crear un registro de actividades generadoras de ruido impulsivo que permita establecer la proporción de días y su distribución a lo lago de cada año, así como su distribución espacial, en que las fuentes de ruido impulsivo superen niveles que puedan afectar significativamente a los animales marinos.

Así, en colaboración con las administraciones competentes, se crea un registro de fuentes o actividades generadoras de ruido impulsivo que superen los umbrales establecidos en la Guía metodológica desarrollada por TG-Noise, donde se almacenarán sus características. Todas las actividades que impliquen inserción de pilotes por percusión se incluirán en el registro independientemente de su nivel de fuente.

Los datos que alimentan el registro serán solicitados a los promotores en el Estudio de Impacto Ambiental de sus respectivos proyectos y deberán ser confirmados y/o corregidos como resultado del correspondiente programa de vigilancia ambiental. Los datos que nutren el registro podrán proceder también de Declaraciones de Impacto Ambiental, Planes de Vigilancia Ambiental o Informes de Compatibilidad con las estrategias marinas españolas de proyectos generadores de ruido ejecutados o a ejecutar.

Con toda la información registrada se calcula la proporción de días y su distribución a lo largo del año (distribución temporal) en los que se hayan superado los niveles sonoros (umbrales) recomendados. Además, se elabora un mapa de distribución espacial de superación de dichos niveles, empleando un mallado.

22. Resolución espacial (densidad de muestreo o % de área cubierta)

Demarcación marina. Se establecerá una malla estándar con celdas de tamaño a determinar (por ejemplo, mallado de 15´por 15´).

23. Frecuencia de muestreo

Según requerido

24. Información adicional

La resolución espacial puede sufrir adaptaciones, por ejemplo, debido a la presencia de islas o cerca de la costa. La frecuencia de actualización del registro dependerá de la frecuencia con que se autoricen actividades que generen ruidos impulsivos. Para la demarcación marina noratlántica se prevé, al menos, una frecuencia de actualización anual, que es la frecuencia de reporting a OSPAR.

25. Escala de agregación de los datos

Demarcación marina

26. Naturaleza de los datos que se harán públicos
Productos de datos
27. Acceso a los datos
https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/
28. Aseguramiento de la calidad
Otros estándares: por el momento apenas existen actividades para las cuales se hayan desarrollado estándares internacionales para la monitorización de ruido impulsivo, como es el caso del estándar ISO 18406:2017, dedicado a la medición del ruido producido durante la inserción de pilotes en medio acuático. Serán tenidos en cuenta todos aquellos estándares y normas que se desarrollen.
29. Control de calidad
Real & delayed validation

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO RS-2

1. Código	ES-RS-2_RuidoAmbiente
2. Nombre	Seguimiento del ruido continuo de baja frecuencia
3. Autoridad responsable	MITERD
4. Entidad ejecutora	Unidad mixta IEO-UPV

5. Fecha de inicio y fin

2018/En curso

6. Tipo de actualización	☐ Mismo programa que en 2014 ☒ Modificación del programa de 2014 ☐ Nuevo programa ☐ Programa extinto
7. Subprogramas de primer ciclo	ABIES-NOR-RS-2_RuidoAmbiente ABIES-SUD-RS-2_RuidoAmbiente MWEES-ESAL-RS-2_RuidoAmbiente MWEES-LEBA-RS-2_RuidoAmbiente AMAES-CAN-RS-2_RuidoAmbiente

8. Tipo de seguimiento

☐ Muestreo mar adentro	☐ Muestreo en la costa	☐ Muestreo en tierra/playa
☒ Vigilancia remota	☐ Imágenes satélite	☐ Ortofotos
☒ Modelo numérico	☐ Modelo ecológico	☐ Observación visual
☒ Recopilación de datos administrativos		☒ Otros:

Fondeo puntual mediante el que se obtiene el nivel de ruido acústico submarino en las bandas de tercios de octava de 63Hz y 125Hz. Además, existe la posibilidad de extender el estudio a frecuencias superiores que pueden resultar de interés a la hora de estudiar afecciones específicas como el masking en mamíferos marinos tal y como se propone en algunos grupos de trabajo (e.g OSPAR).

9. Descripción

Este programa de seguimiento tiene por objeto conocer la evolución del ruido antropogénico, debido al tráfico marítimo. Ha sido diseñado siguiendo la *Guía para el Seguimiento del Ruido Submarino en mares Europeos* desarrollada en el TG-Noise de la Estrategia Común de Implementación de la DMEM, de acuerdo a la definición del criterio D11C2 de la Decisión 2017/848/UE sobre los criterios y las normas metodológicas aplicables al BEA de las aguas marinas, así como a las especificaciones técnicas del indicador en desarrollo en el marco del Convenio OSPAR y que sigue también la citada guía.

El criterio D11C2, recogido en la Decisión 2017/848/UE se define de la siguiente manera: “la distribución espacial, la extensión temporal y los niveles de sonido antropogénico de baja frecuencia no superan los niveles que puedan afectar adversamente a las poblaciones de animales marinos”. La evaluación de este criterio se lleva a cabo mediante estaciones de observación y haciendo uso de modelos de propagación, cálculo de tendencias y mapas de ruido.

Hasta ahora los comités técnicos (TG-Noise, OSPAR, etc.) no han establecido un criterio acerca de cómo definir el BEA de una determinada zona marina mediante el uso de valores umbral. En principio se consideró que el nivel de presión asociado a tráfico marítimo sería una variable suficiente (calculando su valor medio, percentiles, etc.) para

definir si el medio marino estudiado se encuentra o no en un buen estado ambiental. Sin embargo, parece que cada vez más, se contempla incluir también el efecto sobre diferentes especies susceptibles de ser afectadas.

El Convenio OSPAR encomendó a su grupo de trabajo sobre ruido (ICG[1]-Noise) la preparación de una propuesta de estándares técnicos para el establecimiento de un indicador sobre ruido ambiente. En el marco de este encargo se preparó recientemente el documento *Proposal assesment framework, OSPAR candidate indicator ambient underwater sound,* que propone el establecimiento de métricas que permitan asociar el ruido presente a un cierto riesgo de afección a especies o hábitats como un elemento imprescindible. Por tanto, sea cual sea la métrica adoptada, se considerarán, a nivel de demarcación marina, tanto los resultados del nivel de presión (Sound Pressure Level; SPL ref re 1µPa RMS), obtenidos mediante la parametrización del sonido emitido por embarcaciones (principalmente barcos de transporte de mercancías y pasajeros) y propagado a través del medio marino considerando las variables ambientales que condicionan la propagación del mismo (presión, salinidad y temperatura en columna de agua), como las densidades de población de una determinada especie si se poseen datos (aproximación por especie) o considerando el porcentaje de hábitat afectado por ruido acústico (aproximación por hábitat)".

Asimismo, las especificaciones actualmente bajo discusión en diferentes grupos de expertos para realizar la evaluación de BEA en relación al ruido continuo de baja frecuencia, podrían ampliar el rango espectral para considerar la afección a especies (50 Hz y 20 kHz). Cabe destacar que los equipos utilizados actualmente están preparados para asumir esta variación metodológica, ya que presentan un ancho de banda muy superior al propuesto.

De manera sucinta, el programa de seguimiento incluye:

- Evaluación de ruido submarino de baja frecuencia mediante métodos de computación numérica calculando el mapa de ruido previsto a nivel de demarcación marina. Actualmente, se está finalizando la computación relativa a la anualidad 2019. A lo largo de 2020 se dispondrá de los mapas de ruido simulado a partir de datos AIS (Automated Identification System) de fuentes de ruido (embarcaciones) relativos a esta anualidad. A su vez, se calcularán los percentiles relevantes interanuales por mensualidad y la tendencia a nivel de demarcación marina.
- Fondeo experimental del que se obtienen datos in situ con los que validar los modelos de predicción de mapas de ruido (considerando profundidad y batimetría de la zona). Durante 2019 se realizó el primer fondeo con éxito en el golfo de Vizcaya (demarcación marina noratlántica). Los datos experimentales obtenidos se han analizado obteniendo finalmente una grabación continua de aproximadamente 1 mes y medio de duración. Los resultados experimentales obtenidos se compararán con los resultados de las simulaciones para validar las mismas. El siguiente fondeo se realizará en las inmediaciones de Cabrera (demarcación marina levantino-balear) y, en paralelo, en la demarcación marina canaria. A medida que se vayan recuperando los fondeos y construyendo más dispositivos pasivos (hidrófonos) se procederá a monitorizar las zonas restantes.
- Desarrollo de métricas que permitan realizar estudios de afección a especies o hábitats. Para ello, se está recopilando información sobre campañas oceanográficas que permitan obtener datos censales sobre mamíferos marinos en todas las demarcaciones marinas. Como ejemplo, en la demarcación marina noratlántica existe un extenso censo de población de cetáceos, conocido gracias a las campañas PELACUS desarrolladas por el IEO.

10. Objetivo del programa de seguimiento

☒ Estado/impacto	☒ Presiones en el medio marino	☐ Presiones en la fuente
☐ Actividades humanas	☐ Efectividad de las medidas	

11. Áreas Marinas de Evaluación (MRU)

Demarcación marina noratlántica (ABIES-NOR)

[1] Intersessional Correspondence Group

Demarcación marina sudatlántica (ABIES-SUD)

Demarcación marina canaria (AMAES-CAN)

Demarcación marina Estrecho y Alborán (MWEES-ESAL)

Demarcación marina levantino-balear (MWEES-LEBA)

12. Ámbito espacial de aplicación

☐ Ríos o parte terrestre ☐ Aguas de transición (DMA) ☒ Aguas costeras (DMA)

☒ Aguas territoriales ☒ ZEE ☐ Plataforma extendida

☐ Aguas fuera jurisdicción

13. Vínculos con seguimientos de otras directivas y convenios internacionales

- Convenio OSPAR - Coordinated Environmental Monitoring Programme (OSP-CEMP): en el marco del Convenio OSPAR, se han adoptado como directrices las recogidas en la Guía metodológica sobre ruido submarino desarrollada en el Grupo Técnico sobre Ruido submarino (TG-Noise).

  En 2014, el indicador de ruido continuo propuesto por OSPAR fue adoptado como candidato a indicador común del Programa Coordinado de Seguimiento y Evaluación (CEMP), estando prevista su adopción definitiva como indicador común en el año 2021, tras la pertinente aprobación por parte del Comité de Impactos Ambientales de las Actividades Humanas del Convenio (EIHA Committee). Además, en los próximos años OSPAR va a proponer un indicador de riesgo de impacto de ruido continuo de baja frecuencia.
- Convenio de Barcelona - Integrated Monitoring and Assessment Programme (BC-IMAP): la 19ª COP del Convenio de Barcelona aprobó el indicador nº27: "Niveles de ruido continuo de baja frecuencia con empleo de modelos" como indicador candidato a común del Programa Integrado de Seguimiento y Evaluación (IMAP).

14. Cooperación regional

☐ Métodos de seguimiento comunes

☒ Estrategias de seguimiento comunes (diseño espacial y temporal de los programas)

☐ Recolección de datos coordinada (cada país reporta sus datos)

☐ Recolección de datos conjunta (reporte multinacional de los datos mediante la misma plataforma)

15. Características monitorizadas

- Ruido continuo de baja frecuencia (PresEnvSoundContinuous)

16. Elementos monitorizados

- Sonido continuo (banda de frecuencia centrada en 165 Hz) (PresEnvSoundContinuous165)
- Sonido continuo (banda de frecuencia centrada en 63 Hz) (PresEnvSoundContinuous63)

17. Criterios evaluados (solo cuando se propongan elementos)

- **D11C2** - la distribución espacial, la extensión temporal y los niveles de sonido continuo antropogénico de baja frecuencia no superan los niveles que puedan afectar adversamente a las poblaciones de animales marinos.

18. Indicadores relacionados

- Ruido ambiente (RS-amb)

19. Parámetros medidos

- Máxima profundidad (DIST-DEPTH)

- Profundidad batimétrica (BATH)
- Nivel de sonido submarino (SPL) (experimental, obtenido a través de los fondeos)
- Nivel de sonido submarino (SPL) de cada barco considerado en los cálculos teóricos.
- Salinidad de la columna de agua (SAL)
- Temperatura (TEM)
- Tonelaje y categoría de embarcación (MASS)
- Velocidad de cada embarcación considerada) (VEL)
- Otros (OTH): posición de cada embarcación considerada; timestamp de cada embarcación; presión de la columna de agua

20. Metodología

- Guidance on monitoring continuous underwater noise (EC-003)
- Otra (OTH)

21. Metodología (si metodología es "otra")

La metodología establecida en este momento para evaluar el BEA en relación con ruido continuo se basa en la medida experimental de nivel de presión asociado a baja frecuencia en tercios de octava de 63 Hz y 125 Hz y en la simulación de ruido radiado al medio debido a tráfico marítimo. El objetivo final es disponer de mapas de predicción de ruido para cada demarcación marina que, a su vez, sean validados por las medidas experimentales.

La metodología debe ajustarse al estado del arte del campo de la acústica submarina, ya que se cubre diferentes aspectos tales como emisión de ruido por parte de embarcaciones, propagación del ruido en el medio o desarrollo de fondeos con la posterior necesidad de analizar la señal capturada por el sistema acústico pasivo.

La metodología a seguir podría resumirse en:

- Desarrollo de modelos computacionales que permitan predecir, del modo más preciso posible, el ruido presente en una demarcación marina debido principalmente a tráfico marítimo. Para ello, en primer lugar se calcula, a partir de los datos AIS asociados a una determinada demarcación el nivel de presión sonora radiada al medio por parte de cada embarcación aplicando la modelización adecuada (ej. tomando los resultados del proyecto AQUO, documento AQUO Achieve QUieter Oceans by shipping noise footprint reduction FP7 - Collaborative Project n° 314227). Una vez se dispone de esta parametrización se aplican las técnicas de simulación precisas para propagar el sonido radiado al medio considerando las variables ambientales que afectan a dicha propagación (velocidad del sonido en columna de agua, tipo de fondo, batimetría, etc.). Finalmente, se obtiene un mapa de ruido a una determinada profundidad de interés.
- Instalación del fondeo con el sensor acústico pasivo en aquellas zonas de cada demarcación que se consideren de especial interés (zonas de alto paso de buques o espacios protegidos) mediante las cuales se puedan validar las predicciones de ruido.
- Validación del modelo teórico, a partir de las medidas experimentales obtenidas mediante el fondeo del equipo receptor.
- Una vez se realice la validación de los resultados del modelo matemático, se calculan variables estadísticas que permitan establecer valores significativos y tendencias del nivel de presión asociado a un determinado rango frecuencial (ej. percentiles 90, 95, tendencia interanual, valor medio por demarcación, etc.).
- En el caso de que se dispongan datos de poblaciones de especies que pueden verse afectadas por nivel de ruido (masking en mamíferos marinos) y estudiarse junto con los mapas de ruido, se procede al desarrollo de métricas que evalúen el riesgo de afección por ruido continuo.

Adicionalmente, se considerarán datos provenientes de otras entidades y proyectos, siempre y cuando se cumplan las especificaciones técnicas descritas en el marco del grupo técnico de la Comisión Europea sobre ruido submarino TG-Noise. En el caso de los datos obtenidos mediante técnicas de acústica pasiva, se deberá asegurar que los

hidrófonos presenten unas condiciones adecuadas de localización y profundidad para la correcta propagación del ruido.
22. Resolución espacial (densidad de muestreo o % de área cubierta)
Escala regional o de cuenca marina, obteniendo resultados representativos para la demarcación
23. Frecuencia de muestreo
Según requerido, en función del modelo de propagación que se utilice.
24. Información adicional
En cuanto a la frecuencia de adquisición de los datos experimentales provenientes de los fondeos, dependerá principalmente del acceso a embarcaciones y a fondos para la instalación de un número mayor de sistemas de recepción acústica pasivos.
25. Escala de agregación de los datos
Demarcación marina
26. Naturaleza de los datos que se harán públicos
Productos de datos
27. Acceso a los datos
http://barretosm.md.ieo.es/arcgis/rest/services/MSFD
28. Aseguramiento de la calidad
Otros estándares: no existen estándares internacionales que puedan ser utilizados en la evaluación del BEA en relación al ruido continuo de baja frecuencia, por lo que el principal requisito para garantizar la calidad del seguimiento del ruido continuo en 1/3 de octava a 63Hz y 125Hz es seguir las recomendaciones técnicas descritas en la Guía para el Seguimiento del Ruido Submarino en mares Europeos desarrollada en el TG-Noise. Sin embargo, y debido a la novedad de los estudios realizados en esta materia (por ejemplo, la metodología basada en modelo de riesgo desarrollada en el marco del proyecto RAGES sobre población de Tursiops truncatus en la DM Noratlántica), estos serán divulgados en congresos internacionales y publicados en revistas científicas, contrastándose su veracidad a través de revisión por parte de editores y revisores.
29. Control de calidad
Otros controles de calidad: los mapas de ruido, resultado del modelo de propagación, serán validados con los datos experimentales procesados obtenidos del registro de ruido en las estaciones de observación. Esta validación deberá repetirse periódicamente (con una frecuencia aún por determinar) para confirmar la calibración del modelo y, en consecuencia, los resultados del indicador. En el caso de que los modelos y los resultados experimentales no concuerden desde un punto de vista estadístico, se revisará la metodología y las asunciones teóricas consideradas en las modelizaciones, para identificar los posibles errores sistemáticos que puedan haberse pasado por alto.