

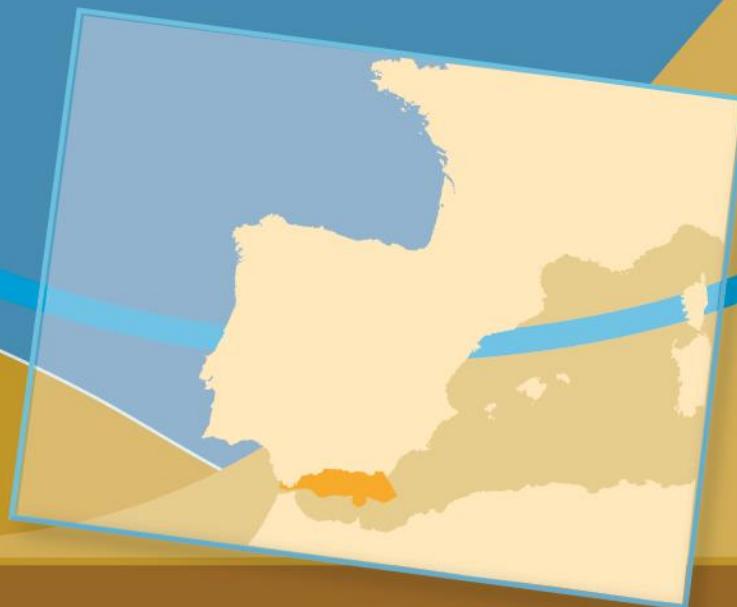


GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

EsMarEs

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



Estrategia marina de la Demarcación del Estrecho y Alborán



ANEXO PARTE IV. FICHAS DE EVALUACIÓN POR DESCRIPTOR

MADRID, 2019

ÍNDICE

DESCRIPTOR 1- BIODIVERSIDAD- AVES- Pardela cenicienta mediterránea (<i>Calonectris diomedea</i>) y Pardela cenicienta atlántica (<i>Calonectris borealis</i>)	3
DESCRIPTOR 1- BIODIVERSIDAD- AVES- Pardela balear (<i>Puffinus mauretanicus</i>)	16
DESCRIPTOR 1- BIODIVERSIDAD-ESPECIES- MAMIFEROS MARINOS- Odontocetos Pequeños -(<i>Tursiops truncatus, Delphinus delphis</i>).....	21
DESCRIPTOR 1- BIODIVERSIDAD- ESPECIES- MAMIFEROS MARINOS- Odontocetos de aguas profundas -(<i>Globicephala melas, Ziphius cavirostris</i>)	55
DESCRIPTOR 1- BIODIVERSIDAD- TORTUGAS MARINAS	90
DESCRIPTOR 2- ESPECIES ALÓCTONAS.....	103
DESCRIPTOR 3- ESPECIES DE PECES Y MOLUSCOS EXPLOTADAS COMERCIALMENTE	115
DESCRIPTOR 5- EUTROFIZACIÓN	125
DESCRIPTOR 8- CONTAMINANTES	155
DESCRIPTOR 9 - CONTAMINANTES EN PRODUCTOS DE LA PESCA	258
DESCRIPTOR 10- BASURAS MARINAS.....	266
DESCRIPTOR 11 – RUIDO SUBACUÁTICO	298



FICHA DE EVALUACIÓN

DESCRIPTOR 1- BIODIVERSIDAD- AVES- Pardela cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea*) y Pardela cenicienta atlántica (*Calonectris borealis*)

ELEMENTO EVALUADO

- AVES QUE SE ALIMENTAN EN LA SUPERFICIE Y AVES QUE SE ALIMENTAN DE ESPECIES PELAGICAS
 - Pardela cenicienta mediterránea- *Calonectris diomedea*
 - Pardela cenicienta atlántica- *Calonectris borealis*

1. EVALUACIÓN INICIAL EN EL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Evaluación Inicial 2012

Se evaluó independientemente cada uno de los indicadores propuestos, para cada elemento de evaluación, pudiendo integrar posteriormente los resultados)

Resultados integrados de 2012

A continuación se muestra un resumen de la evaluación del BEA en la DM Estrecho Alborán en 2012 para la gaviota de Audouin por parámetros y de forma integrada. En verde = BEA positivo; Rojo = BEA negativo; Gris = datos insuficientes. En ámbar se plantean los casos intermedios o inciertos. Las celdas vacías son aquellas para las que no se ha planteado la evaluación.

Parámetro	BEA
1.1.1.1. Distribución, tamaño y número de colonias de cría	Verde
1.2.1.1. Censos de colonias	Gris
1.3.1.1. Éxito reproductor (productividad anual)	Verde
1.3.1.2. Deserción generalizada de colonias (fallos en la cría)	Blanco
1.3.1.3. Supervivencia	Rojo
1.3.1.4. Depredadores introducidos	Rojo
1.3.1.5. Capturas accidentales en artes de pesca	Rojo
INTEGRACIÓN	Rojo



En el caso de la pardela cenicienta, se determinó que debido a que los parámetros reproductores y las capturas accidentales no se encontraban en BEA, la especie no se encontraba en BEA pese a que otros parámetros sí lo estuvieran.

2. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D1C1: La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El criterio se relaciona directamente con las capturas accesorias accidentales, tal como se definen en el análisis de presiones.

Presión	Grado
Extracción o mortalidad / lesiones de especies silvestres, incluidas especies objetivo y no objetivo (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades) - Capturas accidentales	

En amarillo se señalan aquellas que tienen algo de incidencia, en naranja aquellas que tienen bastante incidencia y en rojo aquellas cuyo impacto pone en serio riesgo la supervivencia de las poblaciones

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

El criterio se corresponde con el definido en 2012 como *Capturas accidentales en artes de pesca*

Definición de BEA 2012

*No existen evidencias de capturas accidentales (salvo casos anecdóticos), y se aplican las medidas de mitigación necesarias para hacer un seguimiento y reducir dichas capturas.**

*Se entiende que hay un error en la definición, y debería substituirse "y" por "o", de forma que en caso de existir evidencias de capturas accidentales, deberían aplicarse las medidas de mitigación necesarias. Este planteamiento se hizo bajo la premisa de que el objetivo debería ser minimizar las capturas accidentales, y no limitarse a aceptar aquellos niveles que sean asumibles por una determinada población. Esto es especialmente importante cuando determinar la influencia de una amenaza particular sobre la dinámica poblacional de una especie es extremadamente complejo, sujeto a importantes sesgos potenciales, y puede ignorar efectos acumulativos con otras amenazas.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012



En la DM del Estrecho y Alborán existen caladeros importantes de palangre, sobre todo en el sector noreste, así como algunos caladeros importantes de arrastre y de ciertas artes de enmalle, sobre todo en la costa. En la presente DM sólo parece existir información sistemática para el palangre de grandes pelágicos, no habiendo datos para el palangre demersal o la incidencia de capturas en otras artes de pesca, si bien recientemente se han presentado información sobre la ocurrencia de mortalidad en palangrillos, sedales de caña y redes de enmalle a partir de los datos de ICAOs. Los datos de palangre pelágico no parecen alarmantes para el mar de Alborán, donde sólo se ha detectado la captura de cormorán grande en la zona de Motril. Sin embargo, los datos de las ICAOs sugieren que debe prestarse atención a otras modalidades de pesca.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

En el caso del Mediterráneo, el RAC/SPA colabora actualmente con BirdLife International, la CGPM, ACCOBAMS, MEDASSET e IUCN-Med, en un proyecto financiado por la Fundación MAVA para evaluar la incidencia de capturas accidentales en la región, que incluye el establecimiento de protocolos de recogida de datos (http://www.rac-spa.org/bycatch_pr). Dado que la mayor parte de las pardelas cenicientas de Chafarinas se alimentan en aguas de la costa marroquí (Navarro *et al.*, 2009), la captura accidental en artes de pesca se desconoce por completo por lo que no es posible evaluar este criterio actualmente, aunque posiblemente el impacto sea alto.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No se ha realizado una evaluación para este criterio a nivel regional.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No se ha definido

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Los niveles de capturas accidentales deben ser anecdóticos o inapreciables, y en ningún caso deben afectar negativamente a la dinámica poblacional de las especies afectadas, teniendo en cuenta el impacto acumulado de todas las modalidades de pesca, períodos y regiones.

Valor umbral

No se propone, si bien se propone que las capturas deberían "acercarse a cero". La valoración de si esta premisa se cumple se deja a criterio experto.

Justificación / antecedentes

Tal como se argumenta en el documento marco para el grupo aves, se considera que el BEA no debe limitarse a la definición del criterio ("La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada"), ya que es extremadamente complejo poder evaluar impactos poblacionales, y además no se tienen en cuenta posibles efectos acumulativos. Además, se debería hacer lo posible por minimizar la mortalidad por actividades antropogénicas incluso cuando los impactos a nivel poblacional fueran irrelevantes, especialmente si se trata de especies amenazadas; así lo contempla el plan de acción europeo para reducir las capturas accidentales de aves (Comisión Europea, 2012).



En aquellos casos en los que la información disponible indica que hay (o podría haber) efectos poblacionales, debería indicarse que no se cumple el BEA. En otros casos, donde se conozca la ocurrencia de capturas con una mínima regularidad, pero sin poder establecerse impactos poblacionales, solo debería contemplarse la aceptación del BEA si se toman medidas eficaces para reducir al mínimo estas capturas. Ante la falta de un valor explícito de referencia, la evaluación puede realizarse en base a criterio experto, tomando en consideración toda la información disponible en cada caso.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

No existen estudios específicos sobre capturas accidentales de aves marinas en la Demarcación por lo que sería importante poner en marcha los programas de seguimiento adecuados para todo el ámbito geográfico de la DM y las distintas artes de pesca. Aun así y dado que la mayor parte de las pardelas cenicientas de Chafarinas se alimentan en aguas de la costa marroquí (Navarro *et al.*, 2009), la captura accidental en artes de pesca en estas aguas será difícilmente conocida (Afán *et al.*, 2019).

Parámetros medidos

En esta DM, no se han podido calcular tasas de captura específicas.

Rango temporal

Se recopila información recogida entre 2012 y 2017, si bien también se toman en consideración publicaciones recientes que combinan datos de este periodo con datos previos, anteriormente inéditos, cuando no es posible separarlos.

Metodología de evaluación

Las principales fuentes de información han sido los embarques de observadores en palangreros. Sin embargo, también se ha recogido información a partir de encuestas a pescadores, así como información de seguimiento remoto, recuperaciones de anillas, necropsias de aves capturadas, etc.

Áreas de evaluación

Sólo existe cobertura para el palangre de superficie, ya que existe un programa de observadores del IEO que recoge información para este tipo de pesca, pero no se ha publicado aún información posterior a 2010, aunque se ha presentado una actualización ante ICCAT en 2017 (García-Barcelona *et al.*, 2017). Aun así, los datos están combinados con los de la DM levantino balear, por lo que no se pueden estimar tasas a nivel de demarcación.

Resultados

La única información disponible proviene del programa de observadores del IEO en palangres de superficie, y muestra capturas puntuales de la especie frente a las costas almerienses (García-Barcelona *et al.*, 2010, 2017). Estas capturas no parecen tan frecuentes como en la DM LEBA, pero ante la falta de una adecuada prospección en todo el ámbito de la demarcación marina, y la escasa atención prestada a otras artes, no permite descartar un impacto negativo sobre la pardela cenicienta. Por otro lado, Afán *et al.*, (2019) proponen la captura accidental como la causa más probable de la pérdida de un elevado porcentaje de jóvenes, al poco tiempo de dejar la colonia, y cuando aún se alimentarían en aguas de la DM Estrecho y Alborán y las cercanas aguas marroquíes.

CONCLUSIONES

No hay datos suficientes para evaluar este criterio adecuadamente, aunque por lo observado en el palangre pelágico en el noreste de la demarcación, los datos recientes de Chafarinas, y las características de la especie, el impacto probablemente sea alto, por lo que precautoriamente no se acepta el BEA.



Fuentes de información

No hay información

Evaluación realizada bajo otras Directivas

La pardela cenicienta mediterránea está catalogada como LC (preocupación menor) según la IUCN, y como En peligro por el Libro rojo de las Aves de España (Madroño *et al.*, 2005), encontrándose incluida en el Anexo I de la Directiva Aves. En el caso de la pardela cenicienta atlántica, también está catalogada como LC (preocupación menor) según la IUCN, y como Vulnerable por el Libro rojo de las Aves de España (Madroño *et al.*, 2005), encontrándose también incluida en el Anexo I de la Directiva Aves.

Entre las amenazas destacan como muy importante las capturas accidentales, tanto en las zonas de cría como en las zonas de invernada.

Dificultades y lagunas de información

La información existente es suficiente para establecer si se alcanza el BEA, siendo las lagunas de información muy importantes. En primer lugar, el programa de observadores del IEO en palangreros de superficie no cubre toda la DM. Por otro lado y tal y como se ha comentado, las pardelas reproductoras en Chafarinas (especialmente las mediterráneas), se alimentan en aguas marroquíes, donde se desconoce el impacto del palangre. Es necesario, por tanto, poner en marcha el programa de seguimiento correspondiente (MWEES-ESAL-AV-4_Interaccionpesca), así como asegurar la recogida de este tipo de información en los protocolos de recogida de datos de pesca, abordando las distintas artes de pesca que operan en la DM, y sin olvidar los posibles efectos acumulativos de otros impactos, así como de las propias capturas accidentales fuera de la DM. Más allá de la información sobre capturas accidentales, es también esencial mejorar la información sobre el esfuerzo pesquero, especialmente en la flota de artes menores.

CRITERIO: D1C2: Abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

Las principales presiones que afectan a la abundancia de la especie, de acuerdo a la terminología de la Directiva 2017/845, son:

Presión	Grado
Introducción o propagación de especies alóctonas (depredadores introducidos)	
Perturbación de especies (por ejemplo, en sus zonas de cría, descanso y alimentación) debido a la presencia humana.	
Extracción o mortalidad / lesiones de especies silvestres, incluidas especies objetivo y no objetivo (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades) - Capturas accidentales	
Extracción o mortalidad / lesiones de especies silvestres, incluidas especies objetivo y no objetivo (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades) - Sobre pesca	



Cambios de las condiciones hidrológicas (aporte de ríos/condiciones oceanográficas)	
Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes grave.	
Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras.) - ingestión/enredos	

En amarillo se señalan aquellas que tienen algo de incidencia, en naranja aquellas que tienen bastante incidencia y en rojo aquellas cuyo impacto pone en serio riesgo la supervivencia de las poblaciones.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

El criterio se corresponde con el definido en 2012 como *Tamaño poblacional*, y en particular con el indicador *Abundancia de la población (reproductora)*

Definición de BEA 2012

Ninguna de las colonias de Procellariiformes con buen seguimiento experimenta un declive superior al 10% en 10 años o al 30% en 30 años o 3 generaciones. Las poblaciones regionales de cormorán moñudo, gaviota de Audouin y charrán patinegro no experimenta un declive superior al 20% en 10 años o 3 generaciones, o un declive superior al 50% en 30 años.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

No pudo ser evaluado por falta de información.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

En el Mediterráneo se ha propuesto recientemente la abundancia como indicador común (indicador común 4) (MAP-UNEP, 2017).

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

En el ámbito del Mediterráneo no se ha realizado por el momento ninguna evaluación a nivel regional.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No definida

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA



A la hora de definir el BEA se ha tomado como referente la definición de estado favorable desarrollada por OSPAR:

Si la población se encuentra por encima del 80% de su valor de referencia (valor umbral) en especies que ponen un solo huevo, o del 70% en especies que ponen más de un huevo, se alcanza el BEA.

Valor umbral:

Se define el valor umbral como el 80% del valor de referencia, calculado como la mediana más alta de cualquier periodo de 6 años de seguimiento.

- No existe información para establecer un valor de referencia ni valor umbral

Justificación / antecedentes

La anterior definición de BEA permitía un declive leve pero sostenido en el tiempo que podía desembocar en la desaparición paulatina de algunas colonias sin que se dejara de cumplir el BEA. Con esta nueva definición este problema desaparece. La extrema dificultad de censar las colonias reproductoras hace poco adecuado censar toda la población de pardela cenicienta o cualquier otro procelariforme, siendo más adecuado el uso de parámetros demográficos para evaluar tendencias. Los censos a menudo se basan en métodos indirectos, sujetos a sesgos potenciales importantes, por lo que no es recomendable usarlos para el establecimiento de tendencias. Sin embargo, existe la posibilidad de establecer zonas “control”, en colonias de estudio, donde se pueda revisar de un año a otro el número de nidos ocupados. En Chafarinas se había realizado un seguimiento que permite este tipo de evaluación. En cualquier caso, no debe olvidarse que esta aproximación es menos adecuada que la de estudios demográficos, aunque también es más sencilla y puede ser válida siempre que las zonas control sean muestreadas de igual modo cada año.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Se deberían establecer áreas de muestreo en las que se evaluará la abundancia

Parámetros medidos

Número total de parejas reproductoras por año y colonia/área de la colonia.

Rango temporal

No se dispone de información para el periodo 2012-2017. La colonia dejó de ser monitorizada en 2008

Metodología de evaluación

Conteo directo de parejas reproductoras por año.

Áreas de evaluación

Islas Chafarinas

Resultados

No hay información

CONCLUSIONES



No se puede evaluar el BEA de la especie por falta de información para este criterio.

Fuentes de información

Dani Oro com pers.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

La especie queda recogida entre las especies sensibles de la Directiva Aves (Anexo I).

Dificultades y lagunas de información

Se debería disponer de al menos un censo de una parte de la colonia para poder establecer un valor umbral. Los censos en esta área definida deberían repetirse a lo largo de los años. Idealmente sería importante diferenciar entre las dos especies de pardela cenicienta presentes en la colonia (*borealis* y *diomedea*). Estos puntos ya se comentaban en la evaluación inicial como pasos necesarios para el futuro, algo que sería posible ya que se realiza seguimiento de parámetros reproductivos de la población. Es por tanto de vital importancia que se inicie el programa de seguimiento correspondiente (MWEEES-ESAL-AV-1_Censoscolonias).

CRITERIO: D1C3: Las características demográficas de la población de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

Las principales presiones que afectan a la demografía de la especie, de acuerdo a la terminología de la Directiva 2017/845, son:

Presión	Grado
Introducción o propagación de especies alóctonas (depredadores introducidos)	
Perturbación de especies (por ejemplo, en sus zonas de cría, descanso y alimentación) debido a la presencia humana.	
Extracción o mortalidad / lesiones de especies silvestres, incluidas especies objetivo y no objetivo (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades) - Capturas accidentales	
Extracción o mortalidad / lesiones de especies silvestres, incluidas especies objetivo y no objetivo (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades) - Sobrepesca	
Cambios de las condiciones hidrológicas (aporte de ríos/condiciones oceanográficas)	
Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes grave.	
Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras.) - ingestión/enredos	

En amarillo se señalan aquellas que tienen algo de incidencia, en naranja aquellas que tienen bastante incidencia y en rojo aquellas cuyo impacto pone en serio riesgo la supervivencia de las poblaciones

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Este criterio se relaciona directamente con los parámetros 1.3.1.1 (éxito reproductor - productividad anual), 1.3.1.2 (deserción generalizada de colonias - fallos en la cría), y 1.3.1.3 (supervivencia). Así mismo, entendiendo que estos parámetros demográficos intrínsecos están influenciados por presiones externas, también tiene relación con el 1.3.1.4 (depredadores introducidos), al igual que lo tiene con el antiguo 1.3.1.5 (capturas accidentales) que ahora queda directamente relacionado con el criterio D1C1, y el 1.3.1.6 (contaminación lumínica). Este último afecta principalmente a las poblaciones de procelariformes de la DM de Canarias (que queda fuera de este informe), si bien se han descrito efectos también en otras DM.

Definición BEA 2012

Productividad

El éxito reproductor no debe ser significativamente inferior a la media de los últimos 10 años, por lo menos en 3 de cada 5 años. En caso de no existir valores de referencia locales, se usarán como referentes los valores de otras regiones o bien de especies cercanas.

Supervivencia adulta

La tasa de supervivencia poblacional no es significativamente inferior a 0,9 por lo menos en el 75% de las colonias monitorizadas y/o de la población regional.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

La productividad de la pardela cenicienta parecía ser relativamente estable, aunque existían algunos años "malos". Los valores no se consideraron alarmantes para un Procellariiforme, aunque la colonia se encuentra afectada por depredación de ratas y también hay ratones (Igual *et al.*, 2009; Afán *et al.*, 2012). En cuanto a la supervivencia adulta la única información de que se disponía es la publicada por Igual *et al.*, (2009), que estimó una tasa de supervivencia para la pardela cenicienta en Chafarinas de 0,867 (IC 95%: 0,834–0,894), por lo que se consideró que la especie no alcanzaba el BEA.



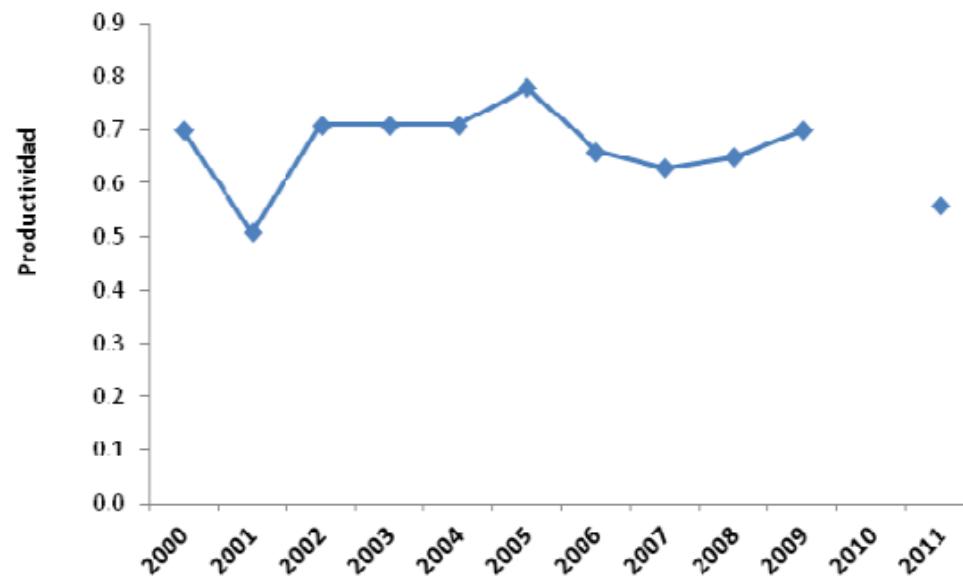


Fig. EA.13. Éxito reproductor (media de pollos volados por nido) estimado para la colonia de pardela cenicienta *Calonectris diomedea* en las islas Chafarinas (Demarcación Marina del Estrecho y Alborán), donde se ha realizado un seguimiento regular para esta especie (Afán et al., 2012).

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

En el Mediterráneo se ha propuesto recientemente usar las características demográficas como indicador común (indicador común 5) (MAP-UNEP, 2017).

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

Por el momento no ha habido una evaluación adecuada para las aves marinas en el contexto Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional



No existe

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Las características demográficas de la población no ponen en peligro su viabilidad a largo plazo, de forma que los parámetros reproductivos y los valores de supervivencia adulta así lo indiquen.

Valor umbral

- Éxito reproductor: 0,30
- Supervivencia adulta: 0,9

Justificación / antecedentes

Los parámetros demográficos más relevantes son aquellos relacionados con la productividad (éxito reproductor y ocurrencia de fracaso reproductor generalizado) y la supervivencia adulta. Los primeros son además los más fáciles de medir, y permiten evaluar efectos a nivel poblacional a corto y medio plazo, especialmente aquellos relacionados con la disponibilidad de alimento, si bien tienen un menor impacto sobre la dinámica poblacional a medio y largo plazo, siempre que no se prolonguen excesivamente en el tiempo las condiciones adversas. Por su parte, la supervivencia adulta es más difícil de medir, pero aporta información más fidedigna sobre el estado de la especie y sus tendencias poblacionales, especialmente en relación a factores de amenaza que puedan causar mortalidad directa. Los valores de referencia se toman a partir de ICES (2017), y se han adaptado teniendo en cuenta las particularidades de la especie, contando con el asesoramiento de expertos.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Parámetros demográficos que pueden afectar a la dinámica poblacional, en particular el éxito reproductor y la tasa de supervivencia adulta.

Parámetros medidos

Número de pollos que vuelan con éxito por pareja y año.

Rango temporal

No se dispone de información para el periodo 2012-2017. La colonia dejó de ser monitorizada en 2008.

Metodología de evaluación

Conteo directo de pollos que han completado el desarrollo y del total de parejas reproductoras.

Áreas de evaluación

Chafarinas.



Resultados

No hay resultados para el presente periodo, pero continua habiendo ratas y ratones en la isla de Congreso donde cría la pardela cenicienta.

CONCLUSIONES

No se puede evaluar para este periodo, aunque nada hace pensar que la supervivencia adulta haya cambiado. Esto unido a la presencia de ratas y ratones indicaría que la especie no se encuentra en BEA.

Fuentes de información

Daniel Oro com pers.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

La especie queda recogida entre las especies sensibles de la Directiva Aves (Anexo I).

Dificultades y lagunas de información

Es necesario que se establezcan los programas de seguimiento correspondientes MWEES-ESAL-AV-2_Productividad. Sería deseable que además se diferenciara entre las dos especies.

CRITERIO: D1C4: El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

Los Procellariiformes son especies longevas y muy filopátricas, por lo que no se llega a la desaparición de una colonia hasta una fase ya muy avanzada de un declive. En este sentido, se pueden medir otras variables que permiten detectar problemas de conservación de forma mucho más prematura, especialmente relativos a parámetros reproductivos. Dado que éstos se incluyen en el Criterio D1C3, se considera que el presente criterio solo aportaría información redundante y que además llegaría demasiado tarde para desplegar medidas de gestión eficaces. Por este motivo, se deja el Criterio D1C4 fuera de esta evaluación.

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 1- AVES

NO ES POSIBLE EVALUAR EL ALCANCE DEL BEA

No es posible evaluar por falta de información

Especie	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	Integración
<i>Calonectris diomedea/borealis</i>	Duda	Datos insuficientes	Datos insuficientes	-	Datos insuficientes

Metodología de integración de resultados:



No aplica

Nivel de integración de resultados

No aplica

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

DM Estrecho-Alborán

REFERENCIAS

- Afán, I., Navarro, J., Grémillet, D., Coll, M. & Forero, M.G. 2019. Maiden voyage into death: are fisheries affecting seabird juvenile survival during first days at sea? Royal Society Open Science 6: 181151.
- Bécares, J. y Cama, A. 2013. Huella pesquera en las 39 ZEPA marinas. Acción A10 del proyecto INDEMARES. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)
- Comisión Europea, 2012. Plan de acción para reducir las capturas accidentales de aves marinas en los artes de pesca. COM(2012) 665 final. <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2012/ES/1-2012-665-ES-F1-1.Pdf>.
- Cortés, V., García-Barcelona, S. & González-Solís, J. 2018. Sex- and age-biased mortality of three shearwater species in longline fisheries of the Mediterranean. *Marine Ecology Progress Series* 588: 229–241
- ICES. 2013. Report of the Workshop to Review and Advise on Seabird Bycatch (WKBYCS), 14–18 October 2013, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2013/ACOM:77. 79 pp. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WKBYCS/wkbycs_final_2013.pdf
- Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. (Eds.). 2004. Libro Rojo de Las Aves de España. Dirección General para la Diversidad-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MISTIC SEAS. 2016. MISTIC SEAS - Technical Report 1. 190 pp.
- MITECO, 2019. Macaronesian Roof Report
- Navarro, J., Forero, M.G., González-Solís, J., Igual, J.M., Bécares, J. y K.A. Hobson. 2009. Foraging between two closely related shearwaters breeding in sympatry. [+] *Biology Letters*, 5: 545-548.



FICHA DE EVALUACIÓN
DESCRIPTOR 1- BIODIVERSIDAD- AVES- Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*)**ELEMENTO EVALUADO: Pardela**

- AVES QUE SE ALIMENTAN EN LA SUPERFICIE Y AVES QUE SE ALIMENTAN DE ESPECIES PELAGICAS
 - Pardela balear (*Puffinus mauretanicus*)

1. EVALUACIÓN INICIAL EN EL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)**Evaluación Inicial2012**

En 2012 se evaluó independientemente cada uno de los indicadores propuestos, para cada elemento de evaluación, pudiendo integrar posteriormente los resultados)

Resultados integrados de 2012

A continuación se muestra un resumen de la evaluación del BEA en la DM Estrecho Alborán en 2012 para la pardela balear por parámetros y de forma integrada. En verde = BEA positivo; Rojo = BEA negativo; Gris = datos insuficientes. En ámbar se plantean los casos intermedios o inciertos. Las celdas vacías son aquellas para las que no se ha planteado la evaluación.

Parámetro	BEA
1.1.1.1. Distribución, tamaño y número de colonias de cría	
1.2.1.1. Censos de colonias	
1.3.1.1. Éxito reproductor (productividad anual)	
1.3.1.2. Deserción generalizada de colonias (fallos en la cría)	
1.3.1.3. Supervivencia	
1.3.1.4. Depredadores introducidos	
1.3.1.5. Capturas accidentales en artes de pesca	
INTEGRACIÓN	

En el caso de la pardela balear, se determinó que no existían datos suficientes para poder evaluar a la especie y por tanto saber si alcanzaba el BEA en la demarcación.

2. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D1C1: La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El criterio se relaciona directamente con las capturas accesorias accidentales, tal como se definen en el análisis de presiones.

Presión	Grado
Extracción o mortalidad / lesiones de especies silvestres, incluidas especies objetivo y no objetivo (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades) - Capturas accidentales	Rojo

En amarillo se señalan aquellas que tienen algo de incidencia, en naranja aquellas que tienen bastante incidencia y en rojo aquellas cuyo impacto pone en serio riesgo la supervivencia de las poblaciones

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

El criterio se corresponde con el definido en 2012 como *Capturas accidentales en artes de pesca*.

Definición de BEA 2012

No existen evidencias de capturas accidentales (salvo casos anecdóticos), y se aplican las medidas de mitigación necesarias para hacer un seguimiento y reducir dichas capturas.*

*Se entiende que hay un error en la definición, y debería substituirse "y" por "o", de forma que en caso de existir evidencias de capturas accidentales, deberían aplicarse las medidas de mitigación necesarias. Este planteamiento se hizo bajo la premisa de que el objetivo debería ser minimizar las capturas accidentales, y no limitarse a aceptar aquellos niveles que sean asumibles por una determinada población. Esto es especialmente importante cuando determinar la influencia de una amenaza particular sobre la dinámica poblacional de una especie es extremadamente complejo, sujeto a importantes sesgos potenciales, y puede ignorar efectos acumulativos con otras amenazas.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

En la DM del Estrecho y Alborán existen caladeros importantes de palangre, sobre todo en el sector Noreste, así como algunos caladeros importantes de arrastre y de ciertas artes de enmallé, sobre todo en la costa. En la presente DM sólo parece existir información sistemática para el palangre de grandes pelágicos, no habiendo datos para el palangre demersal (más preocupante) o la incidencia de capturas en otras artes de pesca, si bien recientemente se han presentado información sobre la ocurrencia de mortalidad en palangrillos, sedales de caña y redes de enmallé a partir de los datos de ICAOs. Los datos de palangre pelágico no parecen alarmantes para el mar de Alborán, donde sólo se ha detectado la captura de cormorán grande en la zona de Motril. Sin embargo, los datos de las ICAOs sugieren que debe prestarse atención a otras modalidades de pesca.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

En el caso del Mediterráneo, el RAC/SPA colabora actualmente con BirdLife International, la CGPM, ACCOBAMS, MEDASSET e IUCN-Med, en un proyecto financiado por la Fundación MAVA para evaluar la incidencia de capturas accidentales en la región, que incluye el establecimiento de protocolos de recogida de datos (<http://www.rac-spa.org/bycatch>)

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No se ha realizado una evaluación para este criterio a nivel regional.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No se ha definido

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Los niveles de capturas accidentales deben ser anecdóticos o inapreciables, y en ningún caso deben afectar negativamente a la dinámica poblacional de las especies afectadas, teniendo en cuenta el impacto acumulado de todas las modalidades de pesca, períodos y regiones.

Valor umbral

No se propone, si bien se propone que las capturas deberían “acercarse a cero”. La valoración de si esta premisa se cumple se deja a criterio experto.

Justificación / antecedentes

Tal como se argumenta en el documento marco para el grupo aves, se considera que el BEA no debe limitarse a la definición del criterio (“La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada”), ya que es extremadamente complejo poder evaluar impactos poblacionales, y además no se tienen en cuenta posibles efectos acumulativos. Además, se debería hacer lo posible por minimizar la mortalidad por actividades antropogénicas incluso cuando los impactos a nivel poblacional fueran irrelevantes, especialmente si se trata de especies amenazadas; así lo contempla el plan de acción europeo para reducir las capturas accidentales de aves (Comisión Europea, 2012).

En aquellos casos en los que la información disponible indica que hay (o podría haber) efectos poblacionales, debería indicarse que no se cumple el BEA. En otros casos, donde se conozca la ocurrencia de capturas con una mínima regularidad, pero sin poder establecerse impactos poblacionales, solo debería contemplarse la aceptación del BEA si se toman medidas eficaces para reducir al mínimo estas capturas. Ante la falta de un valor explícito de referencia, la evaluación puede realizarse en base a criterio experto, tomando en consideración toda la información disponible en cada caso.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA



Indicadores y resultados

No existen estudios específicos sobre capturas accidentales de aves marinas en la DM por lo que sería importante poner en marcha los programas de seguimiento adecuados para todo el ámbito geográfico de la DM y las distintas artes de pesca.

Parámetros medidos

No hay información.

Rango temporal

Sin datos

Metodología de evaluación

Sin datos

Áreas de evaluación

Sin datos

Resultados

No se dispone de datos, ni históricos ni del presente periodo.

CONCLUSIONES

La zona es importante para la especie (Guilford, *et al.*, 2012), de modo que es necesario que se establezcan programas de seguimiento para medir el impacto de las capturas accidentales. Teniendo en cuenta el estado crítico de la pardela balear, es importante que se monitoreen todas las posibles causas de mortalidad y, de acuerdo con lo observado en la demarcación Levantino-Balear, existen los suficientes indicios para pensar que la pesca podría tener impacto también en esta demarcación

Fuentes de información

NADatos de CCAA, PH, Flujo de datos, etc

Evaluación realizada bajo otras Directivas

La pardela balear está catalogada con la máxima categoría de amenaza de la IUCN para especies en estado silvestre (En Peligro Crítico, CE), y como tal queda recogida entre las especies sensibles de la Directiva Aves (Anexo I), contando con un plan de acción a nivel europeo (Arcos, 2011). Este plan identifica a las capturas accidentales como una de las principales amenazas para la especie.

Dificultades y lagunas de información

No existen datos relativos a este impacto, de modo que no se puede llevar a cabo la evaluación.

CRITERIO: D1C2: Abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

La especie no se reproduce en esta demarcación, por lo que no se pueden llevar a cabo censos en colonias. Los datos sobre abundancia en el mar son difíciles de conseguir con regularidad y además suelen arrojar unos resultados muy dinámicos y a menudo difíciles de interpretar. Por ello, se considera que es en las colonias de cría (todas ellas en la Demarcación Levantino-Balear) donde se debe monitorear la abundancia de la especie.



CRITERIO: D1C3: Las características demográficas de la población de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.

La especie no se reproduce en la DM, por lo que no se pueden medir parámetros demográficos.

CRITERIO: D1C4: El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

Al no existir colonias de la especie en la DM, en todo caso podría reportarse la distribución en el mar, pero ésta es muy difícil de monitorear con regularidad y, además, está sujeta a variables tan dinámicas como la disponibilidad de recursos en el mar. Si bien existen zonas descritas como importantes para la especie (y catalogadas como ZEPA marina), en la actualidad no se están desarrollando programas de seguimiento asociados y, por lo tanto, no se dispone de datos para aventurar una evaluación con regularidad.

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 1- AVES

NO ES POSIBLE EVALUAR EL ALCANCE DEL BEA

No es posible evaluar por falta de información

Especie	D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	Integración
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Datos insuficientes	-	-	-	Datos insuficientes

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

DM Estrecho-Alborán

REFERENCIAS

- Comisión Europea, 2012. Plan de acción para reducir las capturas accidentales de aves marinas en los artes de pesca. COM(2012) 665 final. <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2012/ES/1-2012-665-ES-F1-1.Pdf>.
- Guilford, T., Wynn, R., McMinn, M., Rodríguez, A., Fayet, A., Maurice, L., ... & Meier, R. (2012). Geolocators reveal migration and pre-breeding behaviour of the critically endangered Balearic shearwater *Puffinus mauretanicus*. *PLoSOne*, 7(3), e33753.
- ICES. 2013. Report of the Workshop to Review and Advise on Seabird Bycatch (WKBYCS), 14–18 October 2013, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2013/ACOM:77. 79 pp. http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2013/WKBYCS/wkbycs_final_2013.pdf
- MISTIC SEAS. 2016. MISTIC SEAS - Technical Report 1. 190 pp.
- MITECO, 2019. Macaronesian RoofReport



FICHA DE EVALUACIÓN

DESCRITOR 1- BIODIVERSIDAD-ESPECIES- MAMIFEROS MARINOS- Odontocetos Pequeños -(*Tursiops truncatus*, *Delphinus delphis*)

ELEMENTO EVALUADO:

- ODONTOCETOS PEQUEÑOS:
 - ⊖ DELFÍN MULAR- *Tursiops truncatus*. UG5-TT mar Alborán y UG6-TT estrecho Gibraltar.

1. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D1C1: La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ Perturbación de especies.
- ✓ Generación de energías renovables y no renovables.
- ✓ Transporte. Transporte marítimo.
- ✓ Sustancias, basuras y energía. Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

No existe correspondencia directa. Indirectamente se corresponde con el criterio “1.3. Condición de la población”. Indicador “Características demográficas de la población” y parámetro “tasa de mortalidad”.



Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

UG5-TT mar Alborán

Según el documento de EI y definición del BEA en el mar de Alborán no hay datos precisos sobre la tasa de capturas accidentales de delfines mulares, aunque los modelos teóricos predicen alta probabilidad de interacción (García Tiscar, 2010). En un trabajo preliminar en el mar de Alborán, las capturas de especies de interés por parte de los delfines suponen el equivalente al 27% de los ingresos totales de los pescadores. Además, en esta área se considera susceptible de conflicto para las capturas accidentales, toda la franja litoral hasta una profundidad de unos 400 metros y la reserva de la Isla de Alborán. Hay algunos lugares que son especialmente sensibles, la bahía de Almería, sobre todo la mitad oriental, el conjunto volcánico al sur de Almería conocido como el Seco de los Olivos y un área relativamente pequeña frente a la costa de Motril en la provincia de Granada. Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

Según el documento de referencia, en el estrecho de Gibraltar no hay datos precisos sobre la tasa de capturas accidentales de delfines, aunque los modelos teóricos predicen una alta probabilidad de interacción (García Tiscar, 2010). Sin embargo, las capturas por parte de los delfines mulares suponen el equivalente al 0,41% de los ingresos de los pescadores en el área. Se considera zona de riesgo para las capturas accidentales toda la franja litoral hasta una profundidad de unos 400 metros. No existen datos en el documento de EI y definición del BEA para este criterio en esta UG. Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. IMAP Indicador: “Common Indicator 12: By-catch of vulnerable and non-target species (E01 and E03).

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No disponible

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA



La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

Valor umbral

No disponible

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

No existe información como para poder establecer un valor umbral para el criterio D1C1.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Porcentaje de delfines varados con indicios compatibles con captura accidental.

Vázquez *et al.* (2014). 9,9%

Parámetros medidos

Vázquez *et al.* (2014). Número de ejemplares varados con indicios compatibles con un diagnóstico de muerte por captura accidental en artes de pesca.

Rango temporal

Vázquez *et al.* (2014). 1996-2013.

Metodología de evaluación

Vázquez *et al.* (2014). Examen de ejemplares varados

Áreas de evaluación

Vázquez *et al.* (2014). Red de Varamientos de Andalucía oriental.

Resultados

UG5-TT mar Alborán

Vázquez *et al.* (2014) en una revisión bibliográfica sobre captura accidental indican que entre 1996 y 2013 el 9,9% de los delfines mulares varados en la DM Estrecho y Alborán presentaron indicios compatibles con captura accidental. No existe ningún registro de varamientos de delfines mulares con signos compatibles con captura accidental en la base de datos BEVACET para el área de Málaga, Granada y Almería. En la base de datos proporcionada por la comunidad autónoma de Andalucía en el periodo comprendido entre 2011-2017, existen dos registros de delfín mular con diagnóstico compatible con captura accidental.

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

Vázquez *et al.* (2014) en una revisión bibliográfica sobre captura accidental indican que entre 1996 y 2013 el 11,1% de los delfines comunes varados en la DMESAL presentaron indicios compatibles con captura accidental. No existe ningún registro de varamientos de delfines comunes con signos compatibles con captura accidental en la base de datos BEVACET para el área de



Málaga, Granada y Almería. En la base de datos proporcionada por la comunidad autónoma de Andalucía en el periodo comprendido entre 2011-2017, existen 15 registros de delfín común con diagnóstico compatible con captura accidental.

CONCLUSIONES

UG5-TT mar Alborán y

La no existencia de valores de base de las capturas accidentales, ni de los umbrales, así como el desconocimiento efectivo de la evolución de las muertes por interacción por pesca en las aguas de la DM Estrecho-Alborán, permite concluir que el estatus del criterio D1C1 para la UG6-TT Estrecho Gibraltar no se puede evaluar por falta de datos ***UG6-TT Estrecho Gibraltar***.

La no existencia de valores de base de las capturas accidentales, ni de los umbrales, así como el desconocimiento efectivo de la evolución de las muertes por interacción por pesca en las aguas de la DM Estrecho-Alborán, permite concluir que el estatus del criterio D1C1 para la UG11-DD mar de Alborán no se puede evaluar por falta de datos

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Según el Reglamento (CE) 812/2004 los Estados Miembros elaborarán y aplicarán los regímenes de control de capturas accidentales de cetáceos con la ayuda de observadores a bordo de los buques que enarbolen su pabellón y que tengan una eslora total igual o superior a 15 metros en las pesquerías y bajo las condiciones que figuran en el anexo III de la regulación (pesquerías que deben ser controladas y porcentaje mínimo de esfuerzo pesquero que debe ser objeto de programas de intervención de observadores a bordo)

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C1 es la pobre aplicación del Reglamento (CE) 812/2004 sobre el establecimiento de medidas relativas a las capturas accidentales de cetáceos en la pesca en España (Vázquez *et al.*, 2014; Read *et al.*, 2017). Es urgente y necesario que se implementen programas de observadores a bordo de los buques de pesca para obtener estimas fiables y significativas de capturas accidentales de cetáceos.

Otro aspecto fundamental es la necesidad de consolidar las Redes de Varamientos locales, sobre todo en aquellas regiones donde no se dispone de medios adecuados, así como establecer protocolos que establezcan cuales son los criterios y datos necesarios que tienen que ser incluidos para poder obtener la información necesaria que dé respuesta a los requerimientos de la evaluación de la EM.

CRITERIO: D1C2: Abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ Perturbación de especies.
- ✓ Generación de energías renovables y no renovables.



- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.
- ✓ **Sustancias, basuras y energía.** Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.2. Tamaño de la población”. Indicador “Abundancia de la población”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

UG5-TT mar Alborán

Los valores de estima de la abundancia incluidos en el documento de EI y definición del BEA, para esta unidad de gestión, cifran en 1.189 individuos (95% IC: 961-1.420), con una densidad de 0.049 individuos por kilómetros cuadrado, los delfines mulares en el mar de Alborán. Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.2. Tamaño de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

UG6-TT Estrecho Gibraltar

La estima de abundancia incluida en el documento de EI y definición del BEA, para esta unidad de gestión, arroja un dato de estima poblacional de 297 animales (95% IC : 276-332) (Chico Portillo *et al.*, 2011), considerándose una población aislada con animales que no se han visto en ningún momento en aguas del Golfo de Cádiz. Este mismo valor de referencia es el que ha sido considerado en la redacción de los programas de seguimiento (MAPAMA, 2014). Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas (MAPAMA, 2015) se diagnosticó el estado para el criterio “1.2. Tamaño de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. Indicator 4: “Population abundance of selected species”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No hay estimas de densidad y abundancia para todo el Mar Mediterráneo. Las únicas estimas disponibles estadísticamente sólidas provienen de programas de investigación regionales localizados en el mar de Alborán, el área de Baleares, el mar de Liguria, la meseta tunecina, el Adriático norte, Grecia Occidental y Israel en la cuenca levantina. Laran *et al.* (2017) obtienen estimas de abundancia de 13.410 individuos (95% CI: 5.530-32.590) y 3860 individuos (95% CI: 1040-1 020) en el mar Mediterráneo noroccidental en el invierno 2011-2012 y verano 2012 respectivamente. La evaluación de la UICN para la población mediterránea concluye que menos de 10000 delfines mulares están presentes en la cuenca Mediterránea.

No existen conclusiones para el área específica de la DM Estrecho y Alborán en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.



En el verano de 2018 se ha llevado a cabo el proyecto ASI (ACCOBAMS SURVEY INITIATIVE) que tiene por objeto establecer valores de abundancia y distribución para las especies de cetáceos dentro del área ACCOBAMS (mar negro, mar Mediterráneo y aguas atlánticas contiguas). En el año 2019 se llevaran a cabo los análisis que permitirán obtener valores robustos de abundancia.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

No existe información como para poder establecer un valor umbral para el criterio D1C2.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

UG5-TT mar Alborán

Tamaño de la población

Gauffier et al. (2017). 870 individuos (95% IC: 707-1.096; CV: 0,11).

Cañadas, A. comm. pers.). 903 animales (IC 95%: 731-1.063, CV: 0,15).

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

No disponible



Parámetros medidos

Abundancia: Número de individuos.

Rango temporal

UG5-TT mar Alborán

Gauffier et al., (2017). 2014.
Cañadas, A. comm. pers.). 1992-2010.

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

No disponible

Metodología de evaluación

UG5-TT mar Alborán

Gauffier et al., (2017). Método de captura-marca-recaptura.
Cañadas, A. comm. pers.). 1992-2010.

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

No disponible

Áreas de evaluación

UG5-TT mar Alborán

Gauffier et al., (2017) Plataforma continental y aguas adyacentes de Marruecos y Argelia.
Cañadas, A. comm. pers.). 1992-2010. Plataforma continental y aguas adyacentes de Andalucía oriental y Región de Murcia.

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

No disponible

Resultados

UG5-TT mar Alborán

En Gauffier et al. (2017), se hace una revisión de los resultados del proyecto CETASUR donde se obtienen estimas de abundancia en tres áreas dentro del mar de Alborán por técnicas de fotoidentificación y modelos de captura-marca-recaptura (software MARK 7.1. (Cooch y White 2015); Ceuta-Marina Smir con 105 individuos (95% IC: 67-213; CV: 0,32), Alhucemas con 204 individuos (95% IC: 141-332; CV: 0,23), y Melilla-Saidia con 318 individuos (95% IC: 250-420; CV: 0,13). Para el total de las 3 áreas, según el mejor modelo (Mh) siguiendo los criterios de (Otis et al., 1978), se estima una estima de abundancia de 870 individuos (95% IC: 707-1.096; CV: 0,11). El trabajo concluye que esta estima de 870 individuos obtenida en la cuenta sur del mar de



Alborán, desde Ceuta hasta la frontera Marruecos/Argelia, es muy similar a la que se ha encontrado en la cuenca norte donde se estima una abundancia de 903 animales entre 1992 y 2010 (IC 95%: 731-1.063, CV: 0,15, Cañadas, A. comm. pers.). Este último dato de Cañadas se incluye como valor de referencia en los programas de seguimiento.

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

No disponible

CONCLUSIONES

UG5-TT mar Alborán

Ante la falta de información específica, se concluye que el estatus del criterio D1C2 para la UG5-TT mar de Alborán no se puede evaluar por falta de datos

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

Ante la falta de información específica y nuevos datos, se concluye que el estatus del criterio D1C2 para la UG6-TT estrecho Gibraltar no se puede evaluar por falta de datos

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C2 es la pobre cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estimación robusta de delfín mular sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo; anuales para el caso de la ***UG6-TT estrecho Gibraltar*** y trianuales en el caso de la ***UG5-TT mar Alborán***.

CRITERIO: D1C3: Las características demográficas de la población de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ Perturbación de especies.
- ✓ Generación de energías renovables y no renovables.
- ✓ Transporte. Transporte marítimo.
- ✓ Sustancias, basuras y energía. Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)



Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.3. Condición de la población”. Indicador “Características demográficas de la población”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

UG5-TT mar Alborán

En el Mediterráneo español en la zona del mar de Alborán, el tamaño medio de las manadas es de unos 22 ejemplares y el tamaño de grupo máximo detectado es 180 ejemplares (Cañadas *et al.*, 2002).

De la dieta de esta UG se sabe que el grupo de presas más importante (54% de la dieta por término medio), es el formado por voraces, aligotes y chicharros, tres especies nectobentónicas, con rango de profundidades entre 31 y 500 metros, que solapa, parcialmente al menos, con el rango preferido de los delfines mulares para la alimentación. En menor medida aparecen caballas, merluzas, besugos y bogas, y dos especies de pequeños pelágicos (alacha y boquerón) y una especie nectobentónica (trompetero) (García Tiscar, 2010).

En cuanto a otras características demográficas, en el año 2010, cuando se recopiló la información para el documento de EI y definición del BEA, no existía información específica para esta población por lo que se incluyó únicamente una revisión bibliográfica general.

No existe información relativa al resto de parámetros demográficos descriptivos de la población (tasa de natalidad, tasa de fecundidad, tasa de supervivencia, estructura social... etc). Tampoco se define el estado ambiental para este criterio. Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” en el caso del delfín mular del mar de Alborán como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

UG6-TT Estrecho Gibraltar

No existe información relativa a parámetros demográficos descriptivos de la población (tasa de natalidad, tasa de fecundidad, tasa de supervivencia, estructura social... etc). Tampoco se define el estado ambiental para este criterio. Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” en el caso del delfín mular del estrecho de Gibraltar como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. IMAP Indicador: “Common Indicator 5: Population demographic characteristics (E01, e. g. body size or age class structure, sex ratio, fecundity rates, survival/mortality rates related to marine mammals, seabirds, marine reptiles).

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

La única área mediterránea con información histórica cuantitativa que se puede usar para inferir las tendencias de la población en escalas de tiempo de más de un par de décadas es el mar Adriático septentrional. Allí, el número de delfines nariz de botella probablemente disminuyó en al menos un 50% en la segunda mitad del siglo XX, en gran parte como consecuencia de la muertes por captura directa deliberada, seguido por la degradación del hábitat y la pesca excesiva de sus presas. Para algunas otras partes del norte del Mediterráneo, por ej. Italia y el sur de



Francia, la información disponible es menos precisa pero sugiere tendencias similares. En un área frente al sur de España donde la especie ha sido estudiada de manera intensiva, las estimaciones de abundancia han mostrado variabilidad pero ninguna tendencia desde principios de los años noventa.

Dado que no hay datos históricos sobre la densidad y abundancia de delfines mulares en el Santuario de Pelagos, no es posible inferir un posible aumento o disminución a lo largo del tiempo. El Groupe d'Etudes des Cétacés de Méditerranée ha estimado, a través del conteo directo y la fotoidentificación, alrededor de 198–242 delfines en la isla de Córcega en el año 2000 y 130–173 en 2003. Estas estimas parecen ser inferiores a las evaluadas mediante el análisis de recaptura de marcas en la misma área en 2006, pero cualquier inferencia sobre tendencias potenciales es puramente especulativa, ya que se ha utilizado un enfoque diferente para estas estimas y esto puede llevar a sesgos significativos.

No existen conclusiones para el área específica de la DMESAL en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del Mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Las características demográficas de la población (por ejemplo, estructura por tallas o clases de edad, proporción de sexos, fecundidad y tasas de supervivencia) de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas

Valor umbral

No establecidos

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se ha utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

A la hora de establecer los valores umbrales para los diferentes parámetros de las características demográficas de la población, es necesario tener un conocimiento preciso de la evolución temporal de los mismos. Hasta que no se disponga de este tipo información no es posible establecer los valores umbrales con un mínimo de robustez.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados



No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal

No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

No disponible

CONCLUSIONES

UG5-TT mar Alborán

La ausencia de nueva información sobre las características demográficas de esta población no permite evaluar el criterio D1C3 para la UG5-TT mar de Alborán

UG6-TT Estrecho Gibraltar

Ante la falta de información específica y nuevos datos sobre las características demográficas de esta especie, se concluye que el estado del criterio D1C3 para la UG6-TT estrecho Gibraltar no se puede evaluar por falta de datos

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C3 es la falta de estudios específicos y continuados en el tiempo que permitan obtener estimas robustas de los parámetros demográficos de la población necesarios.

CRITERIO: D1C4: El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.



PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Perturbación de especies.**
- ✓ **Generación de energías renovables y no renovables.**
- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.
- ✓ **Sustancias, basuras y energía.** Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.1. Distribución de las especies”. Indicador “Rango de distribución y patrones de distribución”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

UG5-TT mar Alborán

El documento de El y definición del BEA recoge que, con información obtenida del programa de monitorización de Alnitak durante el periodo 1992 – 2012 y de los muestreos realizados por la CAPMA, CIRCE, Alnilam, ANSE y la EBD-CSIC, utilizando modelos a partir del software MAXENT y testando la distribución espacial de la especie, en base a una serie de covariables (fisiográficas, oceanográficas y geográficas) siguiendo las directrices de la Decisión de la Comisión 2012/477/EU “sobre criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado ambiental de las aguas marinas”, la distribución de la especie estaría explicada en un 45% por la batimetría del fondo y en un 15% por la pendiente del fondo.

Además, por análisis de isótopos estables, se confirma la existencia de una “frontera real” entre poblaciones atlánticas y mediterráneas en el frente oceanográfico Almería-Oran. También se ha identificado el carácter de “frontera difusa” del Estrecho de Gibraltar, de modo que las poblaciones de delfines mulares a uno y otro lado del estrecho presentan cierto grado de estructuración, pero no lo suficientemente intenso para ser consideradas poblaciones diferentes (García Tiscar, 2010).

El delfín mular del estrecho de Gibraltar aparece en aguas profundas entre 200 y 600 m (De Stephanis *et al.*, 2008).

En cuanto a la dieta, el grupo de presas más importante es el formado por doradas y bailas, dos especies nectobentónicas con un rango de profundidad entre 0 y 100 metros que suponen el 31% de la dieta. En menor medida completan la dieta la merluza y la lubina, ambas localmente abundantes en el estrecho (MAGRAMA, 2012).

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.1. Distribución de especies” en el caso del delfín mular del estrecho de Gibraltar como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

UG6-TT Estrecho Gibraltar



La información disponible hasta el año 2011 acerca de la distribución de la especie permite saber que las áreas con mayor densidad de delfines mulares son la bahía de Almería, la isla de Alborán y el seco de los Olivos, un conjunto de elevaciones montañosas de origen volcánico especialmente interesante para la alimentación de los delfines mulares (García Tiscar, 2010).

El documento de El y definición del BEA recoge que, con información obtenida del programa de monitorización de Alnitak durante el periodo 1992 – 2012 y de los muestreos realizados por la CAPMA, CIRCE, Alnilam, ANSE y la EBD-CSIC, utilizando modelos a partir del software MAXENT y testando la distribución espacial de la especie en base a una serie de covariables (fisiográficas, oceanográficas y geográficas), siguiendo las directrices de la Decisión de la Comisión 2012/477/EU “sobre criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado ambiental de las aguas marinas”, la distribución de la especie estaría explicada en un 45% por la batimetría del fondo y en un 15% por la pendiente.

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.1. Distribución de especies” en el caso del delfín mular del mar de Alborán como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. Indicator 3: “Species distributional range”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

El delfín mular es una de las especies más comunes en todo el mar Mediterráneo, que se encuentra principalmente en la plataforma continental. Las amenazas humanas incluyen la mortalidad en artes de pesca, las capturas directas ocasionales, la pérdida o degradación del hábitat, incluido el desarrollo costero, la pesca excesiva de presas y los altos niveles de contaminación.

No existen conclusiones para el área específica de la DM Estrecho y Alborán en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante el patrón, es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

Valor umbral

No establecido



Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de distribución de una especie marina de gran movilidad. En cualquier caso, actualmente no se dispone de información robusta sobre este criterio como para establecer un valor umbral.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA**Indicadores y resultados**

No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal

No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

NO DISPONIBLE

CONCLUSIONES***UG5-TT mar Alborán***

La ausencia de nueva información robusta sobre la distribución y patrones de esta población no permite evaluar el estado del criterio D1C4 para la UG5-TT mar de Alborán

UG6-TT Estrecho Gibraltar

Ante la falta de información específica y nuevos datos sobre las características demográficas de esta especie, se concluye que el estado del criterio D1C3 para la UG6-TT estrecho Gibraltar no se puede evaluar por falta de datos

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible



Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C4 es la limitada cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima robusta del patrón y rango de distribución de delfín mular sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.

CRITERIO: D1C5: El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ Perturbación de especies.
- ✓ Generación de energías renovables y no renovables.
- ✓ Transporte. Transporte marítimo.
- ✓ Sustancias, basuras y energía. Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

No existe correspondencia

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

UG5-TT mar Alborán

Otras potenciales amenazas son la degradación de su medio, incluyendo el deterioro de su hábitat, cambios en la disponibilidad de presas, incremento de la exposición a contaminantes y la interacción con el hombre (MAGRAMA, 2012). No existe más información relevante relativa al hábitat de esta UG. Al ser un criterio normalizado por la DECISIÓN (UE) 2017/848 DE LA COMISIÓN de 17 de Mayo de 2017, no se evaluó durante la EI del BEA ni fue actualizado durante los programas de seguimiento asociados, por lo que la posible información disponible está dispersa y descentralizada, y en ningún caso evaluada.

UG6-TT Estrecho Gibraltar.

En el documento marco de las estrategias marinas se hace mención al tráfico marítimo como una amenaza especialmente relevante en el área del estrecho de Gibraltar. Además, se considera el vertido de hidrocarburos como una amenaza especialmente relevante en la bahía de Algeciras donde se ubica la refinería de Algeciras y hay gran cantidad de trasvase de hidrocarburos desde tierra a los barcos y viceversa, así como un bunkering importante. A pesar de que los impactos de los sonares militares de frecuencia media sobre delfines mulares no se han estudiado directamente, es preciso resaltar que la zona del estrecho de Gibraltar se caracteriza por estar altamente militarizada. En concreto en la zona de la Ensenada de Barbate se vienen realizando ejercicios militares, con impresionantes despliegues de medios. Estos ejercicios podrían causar daños en los delfines mulares, por ser una presencia inusual de una alta densidad de barcos, el aumento del nivel de ruido antropogénico, o una combinación de ambas.



No existe más información relevante relativa al hábitat de esta Unidad de Gestión. Al ser un criterio normalizado por la DECISIÓN (UE) 2017/848 DE LA COMISIÓN de 17 de Mayo de 2017, no se evaluó durante la EI del BEA ni fue actualizado durante los programas de seguimiento asociados, por lo que la posible información disponible está dispersa y descentralizada y en ningún caso ha sido evaluada.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. no se ha acordado

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No disponible

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de hábitat de una especie marina de gran movilidad, al menos en el caso de la UG3-TT aguas plataforma norte y noroeste. En cualquier caso, sería necesario identificar aquellas características del hábitat que más influyen en la biología de esta especie y, una vez identificados, obtener valores robustos en el tiempo.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados



No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal

No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

UG5-TT mar Alborán

Giménez *et al.* (2018a) utilizando técnicas de modelización espacial de la densidad, indican que esta especie en el mar de Alborán tiende a aparecer en áreas de 400 a 500 m de profundidad y cerca del monte submarino "Seco de los Olivos".

UG6-TT Estrecho Gibraltar

NO disponible

CONCLUSIONES

UG5-TT mar Alborán

La ausencia de nueva información robusta sobre el hábitat de la especie en esta población no permite evaluar el estado del criterio D1C5 para la UG5-TT mar de Alborán

UG6-TT Estrecho Gibraltar

La ausencia de nueva información sobre el hábitat de la especie en esta población no permite evaluar el estado del criterio D1C5 para la UG6-TT Estrecho Gibraltar

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directiva

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C5 es la limitada cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima de la calidad del hábitat para el delfín mular sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.



ELEMENTO EVALUADO:

- **ODONTOCETOS PEQUEÑOS:**
 - ⊖ *DELFIN COMÚN- *Delphinus delphis**

1. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D1C1: La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ Extracción o mortalidad/lesiones de especies silvestres (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades).
- ✓ Transporte. Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)**Correspondencia con criterio/indicador 2012**

No existe correspondencia directa. Indirectamente se corresponde con el criterio “1.3. Condición de la población”. Indicador “Características demográficas de la población” y parámetro “tasa de mortalidad”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

La información sobre la captura accidental en el documento de EI y definición del BEA para la UG11 DD mar de Alborán es escasa. Según la estima de (Tudela *et al.* (2005)), la flota marroquí durante el año 2003 capturó en doce meses entre 3110 y 4184 delfines comunes y listados con una proporción del 50% de cada especie en el mar de Alborán. Esta gran cantidad de capturas es debida a la mayor longitud de las redes y al enorme esfuerzo pesquero anual tras realizar una temporada de pesca muy extensa. A su vez estimaron una captura anual de la flota con base en Tánger de entre 11.590 y 15.127 (tanto delfines comunes como listados capturados en el estrecho de Gibraltar y golfo de Cádiz) basándose en la hipótesis de que hay una tasa de captura accidental similar a la que se da en el mar de Alborán. Esta estima, como remarcan los autores, debe ser tomada con precaución ya que se basa en una asunción sin verificar.

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL**Indicador común acordado a nivel regional/subregional**

CONVENIO DE BARCELONA. no se ha acordado

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

En el verano de 2018 se ha llevado a cabo el proyecto ASI (ACCOBAMS SURVEY INITIATIVE) que tiene por objeto establecer valores de abundancia y distribución para las especies de cetáceos dentro del área ACCOBAMS (mar negro, mar Mediterráneo y aguas atlánticas contiguas). En el año 2019 se llevarán a cabo los análisis que permitirán obtener valores robustos de abundancia.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

Valor umbral

No disponible

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

No existe información como para poder establecer un valor umbral para el criterio D1C1.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Porcentaje de delfines varados con indicios compatibles con captura accidental.

Vázquez *et al.* (2014). 11,1%

Parámetros medidos

Vázquez *et al.* (2014). Número de ejemplares varados con indicios compatibles con un diagnóstico de muerte por captura accidental en artes de pesca.



Rango temporal

Vázquez *et al.* (2014). 1996-2013.

Metodología de evaluación

Vázquez *et al.* (2014). Examen de ejemplares varados

Áreas de evaluación

Vázquez *et al.* (2014). Red de Varamientos de Andalucía oriental.

Resultados

Vázquez *et al.* (2014) en una revisión bibliográfica sobre captura accidental indican que entre 1996 y 2013 el 11,1% de los delfines comunes varados en la DM Estrecho y Alborán presentaron indicios compatibles con captura accidental. No existe ningún registro de varamientos de delfines comunes con signos compatibles con captura accidental en la base de datos BEVACET para el área de Málaga, Granada y Almería. En la base de datos proporcionada por la comunidad autónoma de Andalucía en el periodo comprendido entre 2011-2017, existen 15 registros de delfín común con diagnóstico compatible con captura accidental.

CONCLUSIONES

La no existencia de valores de base de las capturas accidentales, ni de los umbrales, así como el desconocimiento efectivo de la evolución de las muertes por interacción por pesca en las aguas de la DM Estrecho-Alborán, permite concluir que el estatus del criterio D1C1 para la UG11-DD mar de Alborán no se puede evaluar por falta de datos

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Según el Reglamento (CE) /2004 los Estados miembros elaborarán y aplicarán los regímenes de control de capturas accidentales de cetáceos con la ayuda de observadores a bordo de los buques que enarbolen su pabellón y que tengan una eslora total igual o superior a 15 metros en las pesquerías y bajo las condiciones que figuran en el anexo III de la regulación (Pesquerías que deben ser controladas y porcentaje mínimo de esfuerzo pesquero que debe ser objeto de programas de intervención de observadores a bordo)

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C1 es la pobre aplicación del Reglamento (CE) 812/2004 sobre el establecimiento de medidas relativas a las capturas accidentales de cetáceos en la pesca en España (Vázquez *et al.*, 2014; Read *et al.*, 2017). Es urgente y necesario que se implemente programas de observadores a bordo de los buques de pesca para obtener estimas fiables y significativas de capturas accidentales de cetáceos.

Otro aspecto fundamental es la necesidad de consolidar las Redes de Varamientos locales, sobre todo en aquellos casos donde no se dispone de medios adecuados, así como establecer protocolos que implementen cuales son los criterios y datos necesarios que tienen que ser incluidos para poder obtener la información necesaria que dé respuesta a los requerimientos de la evaluación de la EM.



CRITERIO: D1C2: Abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ Extracción o mortalidad/lesiones de especies silvestres (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades).
- ✓ Transporte. Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.2. Tamaño de la población”. Indicador “Abundancia de la población”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

En el documento de EI y definición del BEA, las estimas de abundancia más recientes de delfines comunes en el mar de Alborán y el Estrecho de Gibraltar en verano (junio a septiembre), calculadas mediante modelización espacial, son de una densidad de 0,861 delfines/km² (CV: 0.082) y una abundancia de 20.316 individuos (95% IC: 17.978-21.610). En 2010, se estimó por modelos de captura-marca-recaptura mediante fotoidentificación que 1.868 delfines comunes (95% IC: 1.483-2.356; CV: 0,116), usan la bahía de Algeciras durante los meses de verano (MAGRAMA, 2012). Estudios anteriores (Forcada y Hammond, 1998; Bearzi *et al.*, 2003), pusieron de manifiesto que esta especie solo era abundante en el mar de Alborán, escasos en el área sur de las islas Baleares y casi ausentes en el noroeste del Mediterráneo. Grupos de centenares de individuos son observados en el mar de Alborán y golfo de Vera, en contraposición a los pequeños grupos observados en el resto del mar Mediterráneo (Cañadas *et al.*, 2002).

En los programas de seguimiento (Mapama, 2014) se incluyen dos estimas según diferentes autores y metodologías. En la Bahía de Algeciras se estimó la población a través de la fotoidentificación y de modelos de captura-marca-recaptura en 1966 individuos (95% CI: 1.590-2.414; CV: 0,11) en 2010. Además, por métodos de modelización espacial, se estimó la población del mar de Alborán en 21.500 individuos (95% CI: 18.662-23.186; CV: 0,06) para el periodo comprendido entre 1992-2010 (MAGRAMA, 2012).

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.2. Tamaño de la población” como “No se puede diagnosticar por falta de información robusta”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. Indicator 4: “Population abundance of selected species”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada



Los delfines comunes solían ser muy comunes en el mar Mediterráneo, y durante el siglo XX la especie sufrió una gran disminución, reduciendo drásticamente su abundancia. No se dispone de estimaciones de abundancia de la población para el mar Mediterráneo, aparte de las áreas localizadas, como por ejemplo el golfo de Corinto y el mar de Alborán, lo que dificulta la evaluación de toda la población.

No existen conclusiones para el área específica de la DM Estrecho y Alborán en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

No existe información como para poder establecer un valor umbral para el criterio D1C2.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Tamaño de la población

Cañadas y Vázquez (2017). 19.082 individuos (CV:4,7%).

Parámetros medidos

Número de individuos.

Cañadas y Vázquez (2017).

Rango temporal

Cañadas y Vázquez (2017). 1992-2011.



Metodología de evaluación

Cañadas y Vázquez (2017). Modelización especial.

Áreas de evaluación

Cañadas y Vázquez (2017). Plataforma continental y aguas adyacentes de Andalucía oriental y Región de Murcia.

Resultados

Recientemente, Cañadas y Vázquez (2017) predicen una estima de abundancia de 19082 (CV:4.7%), y una densidad de 0.8704 animales/km² en el periodo 1992–2011.

CONCLUSIONES

Si bien es cierto que ciertas estimas se han actualizado y que los nuevos resultados obtenidos son coherentes con los conocidos anteriormente para esta población, el origen de los datos es el mismo, habiendo cambiado únicamente la escala temporal por lo que se concluye que el estatus del criterio D1C2 para la UG11-DD mar de Alborán no se puede evaluar por falta de datos.

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C2 es la pobre cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima robusta de delfín com'un sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo

CRITERIO: D1C3: Las características demográficas de la población de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ Extracción o mortalidad/lesiones de especies silvestres (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades).
- ✓ Transporte. Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.3. Condición de la población”. Indicador “Características demográficas de la población”.



Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

En el documento de El y definición del BEA no existe información relativa a parámetros demográficos descriptivos de la población (tasa de natalidad, tasa de fecundidad, tasa de supervivencia, estructura social... etc). Tampoco se define el estado ambiental para este criterio. Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio "1.3. Condición de la población" en el caso del delfín común del mar de Alborán como "**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**".

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. indicator 5: "Population demographic characteristics".

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No disponible

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Las características demográficas de la población (por ejemplo, estructura por tallas o clases de edad, proporción de sexos, fecundidad y tasas de supervivencia) de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas

Valor umbral

No establecidos

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

A la hora de establecer los valores umbrales para los diferentes parámetros de las características demográficas de la población, es necesario tener un conocimiento preciso de la evolución temporal de los mismos. Hasta que no se disponga de este informacion no es posible establecer los valores umbrales con un mínimo de robustez.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA



Indicadores y resultados

No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal

No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

No disponible

CONCLUSIONES

La ausencia de nueva información sobre las características demográficas de esta población mantener permite el estado del BEA del criterio D1C3 para la UG11-DD mar de Alborán

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C3 es la falta de estudios específicos y continuados en el tiempo que permitan obtener estimas robustas de los parámetros demográficos de la población necesarios.

CRITERIO: D1C4: El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS



- ✓ Extracción o mortalidad/lesiones de especies silvestres (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades).
- ✓ Transporte. Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.1. Distribución de las especies”. Indicador “Rango de distribución y patrones de distribución”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

El documento de EI y definición del BEA recoge que, con información obtenida del programa de monitorización de Alnitak durante el periodo 1992 – 2010 y de los muestreos realizados por la CAPMA, CIRCE, Alnilam, ANSE y la EBD-CSIC, utilizando modelos a partir del software MAXENT y testando la distribución espacial de la especie, en base a una serie de covariables (fisiográficas, oceanográficas y geográficas) siguiendo las directrices de la Decisión de la Comisión 2012/477/EU “sobre criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado ambiental de las aguas marinas”, la distribución de la especie estaría explicada en un 39% por la batimetría del fondo, en un 29% por la temperatura superficial del agua y en un 19% por el aspecto del fondo.

Cabe recalcar también, que los delfines comunes en el mar de Alborán son observados en aguas abiertas después del borde continental (Cañadas *et al.*, 2005). Los estudios preliminares de fotoidentificación llevados a cabo por CIRCE, no han producido ninguna recaptura entre los individuos del golfo de Cádiz y los del estrecho de Gibraltar, aunque más esfuerzo fotográfico tendría que darse en la zona del golfo para conocer con exactitud si existen recapturas entre ambas áreas.

Otros estudios observaron claras diferencias en la influencia de diferentes factores. Los autores encontraron grandes densidades de grupos con crías cerca de la costa, que pueden ser asociados con una alta densidad de pequeños peces epipelágicos, ya que las hembras lactantes deben estar concentrándose en áreas con gran disponibilidad de presas (Cañadas, 2006).

Los modelos espaciales de Cañadas y Hammond (2008) también informaron de la fuerte tendencia a encontrar grupos más grandes en aguas poco profundas alrededor del borde continental.

A la hora de redactar el documento marco, no existía información relativa a la distribución de esta especie en esta área, por lo que no fue posible definir el EI del BEA para este criterio. Tampoco durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se disponía de nuevos datos, por lo que se diagnosticó el estado para el criterio “1.1. Distribución de especies” en el caso del delfín común del mar de Alborán como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. Indicator 3: “Species distributional range”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

Los delfines comunes disminuyeron significativamente en el Mar Mediterráneo en las últimas décadas y ahora están presentes en lugares específicos dentro del mar de Alborán, el mar de Cerdeña, el estrecho de Sicilia, el mar Jónico oriental, el mar Egeo y el mar Levantino. El agotamiento de presas debido a la sobrepesca y la captura accidental que ocurre en los artes de pesca parecen ser las principales amenazas actuales para esta especie en el mar Mediterráneo.



No existen conclusiones para el área específica de la DMESAL en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante el patrón, es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de distribución de una especie marina de gran movilidad. En cualquier caso, actualmente no se dispone de información robusta sobre este criterio como para establecer un valor umbral.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante el patrón, es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de distribución de una especie marina de gran movilidad. En cualquier caso, actualmente no se dispone de información robusta sobre este criterio como para establecer un valor umbral.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal

No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

Según un trabajo publicado en 2018 por Giménez y colaboradores, los delfines comunes se agregan en un área de 200 a 400 m de profundidad con mayor densidad de grupos hacia las aguas occidentales más frías, pero con grupos más grandes en la parte oriental del mar de Alborán (excluyendo el golfo de Vera). Allí se observa un patrón bimodal en la abundancia de delfines comunes, con altas densidades encontradas alrededor del borde de la plataforma (~150–200 m de profundidad), y un segundo pico en abundancia en aguas profundas (~1.000 m de profundidad), que están cerca de la costa debido a la estrecha plataforma continental de la región (Cañadas y Hammond, 2008). En el estrecho de Gibraltar, en cambio, aparecen principalmente asociados a aguas profundas a lo largo del borde norte del canal (De Stephanis *et al.*, 2008)

CONCLUSIONES

La ausencia de nueva información robusta sobre la distribución y patrones de esta población no permite evaluar el estado del criterio D1C4 para la UG11-DD mar de Alborán

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C4 es la limitada cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estimación robusta del patrón y rango de distribución de delfín común sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.



CRITERIO: D1C5: El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ Extracción o mortalidad/lesiones de especies silvestres (mediante la pesca comercial y recreativa y otras actividades).
- ✓ Transporte. Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

No existe correspondencia

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

El documento de El y definición del BEA recoge algunos datos sobre el hábitat de la especie. Según los estudios de Cañadas *et al.* 2002, realizados con datos de Alnitak, en invierno, los delfines comunes podrían adoptar una estrategia alimentaria diferente, quizás alimentándose de otras especies y dispersándose hacia aguas más profundas en grupos más pequeños. No existe más información relevante relativa al hábitat de esta Unidad de Gestión. Al ser un criterio normalizado por la DECISIÓN (UE) 2017/848 DE LA COMISIÓN de 17 de Mayo de 2017, no se evaluó durante la El del BEA ni fue actualizado durante los programas de seguimiento asociados, por lo que la posible información disponible está dispersa y descentralizada y en ningún caso evaluada.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. No se ha acordado

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No disponible

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA



Actualización de la Definición de BEA

El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de hábitat de una especie marina de gran movilidad. En cualquier caso, sería necesario identificar aquellas características del hábitat que más influyen en la biología de esta especie y, una vez identificados, obtener valores robustos en el tiempo.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal

No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

Esta población, a pesar de estar considerada en peligro de extinción por la UICN, es poco conocida en el Mediterráneo. Estudios recientes (Giménez *et al.*, 2018b), identifican una dieta basada principalmente en mictófidos y espáridos, convirtiendo a esa especie en principalmente piscívora con preferencia por especies pelágicas.

Sí bien es cierto que la disminución de presas ha sido identificada como una amenaza de riesgo alto, en caso de darse, aunque cabe destacar que, en caso de que existiera una considerable presión pesquera en el mar de Alborán, debido a su alta productividad, aún presentaría una gran riqueza de especies (Coll *et al.*, 2010).

La contaminación química ha sido considerada para esta UG como un riesgo medio, ya que los delfines comunes acumulan gran cantidad de PCBs y ppDDE en grasa debido a su posición elevada en la cadena trófica marina.



Borrell *et al.* (2001) han mostrado que los delfines comunes del mar de Alborán presentan una ratio de tPCB/tDDT de 1,12 (frente a los 3,35 los de aguas atlánticas) sugiriendo una contribución más elevada de contaminantes procedentes de la agricultura en contraposición a los procedentes de la industria. Los individuos mediterráneos también presentaban mayores niveles de todas las formas de DDT y una mayor ratio ppDDE que los atlánticos, pero concentraciones similares de PCBs. Cabe remarcar que los niveles de organoclorados encontrados corresponden a concentraciones que se encuentran en el rango inferior o medio de los encontrados en otras poblaciones de delfines comunes o en otras especies de la familia *Delphinidae* en la misma región, siendo poco probable que dichas concentraciones hayan jugado un papel determinante en el declive de la población mediterránea.

Otra amenaza de impacto bajo estudiada en esta población son las actividades de investigación. El impacto de las diferentes técnicas sobre el comportamiento da lugar a perturbaciones bajas o medias a corto plazo para algunas especies, pero no modificaciones de comportamiento a medio o largo plazo (Giménez *et al.*, 2010). Asimismo, Giménez *et al.* (2011) demostraron que las heridas causadas por biopsias se cicatrizan rápidamente y no suponen un peligro para el animal.

Por último, a pesar de no haberse detectado ningún caso de muerte por morbillivirus en el Mediterráneo en esta especie, esta enfermedad podría suponer una amenaza potencial zonas donde la distribución de delfines comunes, listados y/o calderones comunes se solapa. Se cree que puede haber transmisión interespecífica del virus, ya que Fernández *et al.* (2008) encontraron que el virus en calderones comunes y delfines listados era molecularmente casi idéntico.

CONCLUSIONES

La ausencia de nueva información sobre el hábitat de la especie en esta región no permite evaluar el estado del criterio D1C5 para la UG11-DD mar de Alborán

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directiva

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C5 es la limitada cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima de la calidad del hábitat para el delfín común sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 1- MAMÍFEROS MARINOS- PEQUEÑOS ODONTOCETOS

NO ES POSIBLE EVALUAR EL ALCANCE DEL BEA

Metodología de integración de resultados:



La evaluación del BEA es un proceso laborioso que se estructura sobre la base de diferentes partes con distintos niveles de complejidad; descriptores, elementos, criterios, indicadores, que tienen que ser conocidos para permitir a los Estados Miembros definir si sus aguas marinas están o no en BEA. En este proceso de transferencia de información desde los niveles más básicos, como por ejemplo la abundancia de una determinada especie, hacia niveles más complejos, como grupo de especies o descriptor, es necesario utilizar métodos de agregación e integración de la información. Walmsley et al. (2017) elaboraron una guía práctica sobre la implementación del artículo 8 de la DMEM para evaluar hasta qué punto se alcanza el BEA que incluye los niveles y métodos de integración propuestos para el grupo de mamíferos marinos en relación al descriptor 1. Teniendo en cuenta las lagunas de información que existen para el grupo de mamíferos marinos se ha decidido hacer una primera fase de integración a nivel de cada elemento mediante la agregación de la información de los diferentes criterios siguiendo en el método OOAO (Prins et al., 2014) ya que se basa en el principio de precaución, de manera que siempre prevalece el factor más perjudicial sobre el resto. En este primer proceso de integración se ha tenido en cuenta si el criterio evaluado es primario o secundario, de modo que el método OOAO solo se ha aplicado de manera directa a los criterios primarios, es decir, si un criterio primario ha sido calificado como "No está en BEA" el resultado de la integración para ese elemento será "No está en BEA". Sin embargo, si se da el caso de que los criterios secundarios se han calificado en una categoría más restrictiva que los criterios primarios, el resultado de la integración dependerá, en último término, del criterio de experto. La segunda y tercera fase de integración se ha hecho a nivel de grupo de especies y demarcación respectivamente y, para ello, se ha utilizado el mismo método que en la primera fase (OOAO).

Nivel de integración de resultados

El primer nivel de integración que se ha utilizado en la actualización de la EI y definición del BEA es a nivel de UG. Para establecer el BEA de la UG se han tenido en cuenta las evaluaciones individuales de cada uno de los cinco criterios seleccionados. Para la integración en este primer nivel se ha utilizado el método OOAO (Prins et al., 2014). La segunda fase de integración se ha hecho a nivel de grupo de especies; pequeños odontocetos, odontocetos de buceo profundo y misticetos. En esta segunda fase también se ha utilizado el método OOAO, de manera que si una de las UGs del grupo no se encuentra en BEA, automáticamente el grupo se califica como que no se encuentra en BEA.

En la Tabla 1 se resumen los resultados del proceso de integración a nivel de UG y a nivel de grupo de especies de mamíferos marinos para la DM) teniendo en cuenta si el criterio es primario o secundario. Los dos elementos y tres UG que componen el grupo de pequeños odontocetos en esta DM, no pueden integrarse debido a la falta de datos.

Tabla 1.Resumen de la actualización de la EI de los elementos y UGs seleccionadas para la DMESAL. Las UGs con texto rojo se consideraron como "secundarias" (documento Programa de Seguimiento). Para mostrar la conclusión del BEA, tanto para cada criterio como para el resultado del proceso de integración (método OOAO: "one out all out), se ha utilizado un código de colores; rojo, "NO ESTÁ EN BEA", gris, "DATOS INSUFICIENTES" y verde, "ESTÁ EN BEA".

CARACTERÍSTICA	ELEMENTO	UNIDAD DE GESTIÓN	CRITERIO					
			D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5	UG
ODONTOCETOS PEQUEÑOS	Delfín mular	UG5:TT mar Alborán						



	(<i>Tursiops truncatus</i>)	UG6:TT estrecho Gibraltar						
	Delfín común (<i>Delphinus delphis</i>)	UG11: DD mar Alborán						
INTEGRACION DEL GRUPO PEQUEÑOS ODONTOCETOS								

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en el mar Mediterráneo occidental . Por este motivo, la única escala de agregación para la evaluación del EA utilizada en la DM Estrecho y Alborán ha sido la propia área de la demarcación. Al igual que en los otros niveles de agregación el método utilizado ha sido el método OOO (Prins et al., 2014), de manera que el resultado de la evaluación del EA de la DM Estrecho y Alborán será el mismo que el grupo que se encuentre en la situación más problemática. En este caso, la UG15-GM estrecho Gibraltar es la que otorga a la DM Estrecho y Alborán la calificación de “NO ESTÁ EN BEA”.

REFERENCIAS

- Borrell, A., Cantos, G., Pastor, T. and Aguilar, A. (2001). Organochlorine compounds in common dolphins (*Delphinus delphis*) from the Atlantic and Mediterranean waters of Spain. *Environmental Pollution* 114: 165-274.
- Cañadas, A. (2006). Towards conservation of dolphins in the Alborán Sea. Universidad Autónoma de Madrid, pp.
- Cañadas, A. and Hammond, P.S. (2008). Abundance and habitat preferences of the shortbeaked common dolphin *Delphinus delphis* in the southwestern Mediterranean: Implications for conservation. *Endangered Species Research* 4: 309–331.
- Cañadas, A., Sagarminaga, R., De Stephanis, R., Urquiola, E. and Hammond, P.S. (2005). Habitat preference modelling as a conservation tool proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* 15 (5): 495-521.
- Cañadas, A., Sagarminaga, R. and García-Tiscar, S. (2002). Cetacean distribution related with depth and slope in the Mediterranean waters off southern Spain. *Deep Sea Research I* 49: 2053–2073.
- Chico Portillo, C., Jiménez Torres, C., Pérez, S., Verborgh, P., Gauffier, P., Esteban, R., Giménez, J., Santos Vega, M.E., Cazalla, E. and De Stephanis, R. (2011). Survival rate, abundance and residency of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Strait of Gibraltar. 25th Annual Conference European Cetacean Society. Cádiz, Spain.
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F., Aguzzi, J., Ballesteros, E., Bianchi, C.N., Corbera, J. and Dailianis, T. (2010). The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns, and threats. *Plos One* 5, e11842.
- Cooch, E.G. and White, G.C. (2015). Program MARK - A Gentle Introduction (14th edition) (Evan G. CO., p.1035).
- De Stephanis, R., Cornulier , T., Verborgh, P., Salazar-Sierra, J., P Érez-Gimeno, N. and Guinet, C. (2008). Summer spatial distribution of cetaceans in the Strait of Gibraltar in relation to the oceanographic context. *Marine Ecology Progress Series* 353: 275–288.



- Fernández, A., Esperon, F., Herraez, P., Espinosa, A., Clavel, C., Bernabe, A., Sanchez-Vizcaino, J., Verborgh, P., R., D.S., Toledano, F. and Bayon, A. (2008). Pilot whales (*Globicephala melas*) mortality due to Morbillivirus in the Mediterranean Sea. *Emerging Infectious Diseases* 14: 792-794.
- García Tiscar, S. (2010). Interacciones entre delfines mulares (*Tursiops truncatus*), orcas (*Orcinus orca*), y pesquerías en el mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar. Universidad Autónoma de Madrid. 301 pp.
- Gauffier, P., Verborgh, P., Murcia, J.L., GarcíA, P., Morata, A., Esteban, R., Masski, H., GiméNez, J. and De Stephanis, R. (2017). Desde Ceuta hasta Saidia, movimientos de delfines mulares en el sur de Alborán. Pages 7-11 Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltareños. Instituto de Estudios Campogibraltareños, Algeciras.
- Giménez, J., Cañadas, A., Ramírez, F., Afán, I., García-Tiscar, S., Fernández-Maldonado, C., Castillo, J.J. and De Stephanis, R. (2018). Living apart together: Niche partitioning among Alboran Sea cetaceans. *Ecological Indicators* 95: 32-40.
- Giménez, J., De Stephanis, R., Gauffier, P., Esteban, R. and Verborgh, P. (2011). Biopsy wound healing in longfinned pilot whales (*Globicephala melas*). *Veterinary Records* 168 (4): 101b.
- Giménez, J., Gauffier, P., García Tiscar, S., Esteban, R., Minvielle-Sebastia, L., Verborgh, P., Jiménez Torres, C. and De Stephanis, R. (2010). Behavioural response of cetaceans to biopsy darting. 24th Annual Meeting European Cetacean Society. Stralsund, Germany.
- Giménez, J., Marçalo, A., García-Polo, M., García-Barón, I., Castillo, J.J., Fernández-Maldonado, C., Saavedra, C., Santos, M.B. and De Stephanis, R. (2018). Feeding ecology of Mediterranean common dolphins: The importance of mesopelagic fish in the diet of an endangered subpopulation. *Marine Mammal Science* 34 (1): 136-154.
- Magrama (2012). Estrategias Marinas, Grupo Mamíferos Marinos: Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 445 pp.
- Mapama (2014). ESTRATEGIAS MARINAS - VI. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO. pp.
- Mapama (2015). Programas de medidas. Estrategias Marinas.
- Otis, D.L., Burnahm, K.P., White, G.C. and Anderson, D.R. (1978). Wildlife monographs. A publication of the wildlife society Statistical inference from capture data on closed animal populations.
- Read, F.L., Evans, P.G.H. and Dolman, S.J. (2017). Cetacean Bycatch Monitoring and Mitigation under EC Regulation 812/2004 in the Northeast Atlantic, North Sea and Baltic Sea from 2006 to 2014. *A WDC Report*. 68 pp.
- Vázquez, J.A., Cañadas, A., Martinez-Cedeira, J., López, A., Tejedor, M., Gauffier, P., Gazo, M. and Brotons, J.M. (2014). Documento técnico sobre la incidencia de la captura accidental de especies de cetáceos amenazadas en artes de pesca. *Informe realizado para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*.



FICHA DE EVALUACIÓN**DESCRIPCIÓN 1- BIODIVERSIDAD- ESPECIES- MAMÍFEROS MARINOS- Odontocetos de aguas profundas -(*Globicephala melas, Ziphius cavirostris*)****ELEMENTO EVALUADO:**

- ODONTOCETOS DE AGUAS PROFUNDAS:
 - ⇒ CALDERÓN COMUN -*Globicephala melas* UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera, y UG15-GM estrecho de Gibraltar

1. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D1C1: La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)**Correspondencia con criterio/indicador 2012**

No existe correspondencia directa. Indirectamente se corresponde con el criterio “1.3. Condición de la población”. Indicador “Características demográficas de la población” y parámetro “tasa de mortalidad”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

No existen datos previos ni actuales sobre las capturas accidentales de calderón común en el mar de Alborán, pero se estima que su impacto es bajo (MAGRAMA, 2012).

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. No se ha acordado

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

Esta especie está presente solo en la cuenca occidental, principalmente en aguas marinas. Las amenazas actuales incluyen la captura incidental en redes de deriva, colisiones con barcos, contaminación acústica por sonares militares y contaminación química.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

Valor umbral

No disponible

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

No existe información como para poder establecer un valor umbral para el criterio D1C1.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Porcentaje de delfines varados con indicios compatibles con captura accidental.

Vázquez *et al.* (2014). 9,9%

Parámetros medidos

Vázquez *et al.* (2014). Número de ejemplares varados con indicios compatibles con un diagnóstico de muerte por captura accidental en artes de pesca.



Rango temporal

Vázquez *et al.* (2014). 1996-2013.

Metodología de evaluación

Vázquez *et al.* (2014). Revisión bibliográfica

Áreas de evaluación

Vázquez *et al.* (2014). Red de Varamientos de Andalucía oriental.

Resultados

Vázquez *et al.* (2014) en una revisión bibliográfica sobre captura accidental indican que entre 1996 y 2013 el 4,7% de los calderones comunes varados en la DM Estrecho y Alborán presentaron indicios compatibles con captura accidental. No existe ningún registro de varamientos de calderones comunes con signos compatibles con captura accidental en la base de datos BEVACET para el área de Málaga, Granada y Almería. En la base de datos proporcionada por la comunidad autónoma de Andalucía en el periodo comprendido entre 2011-2017, tampoco existen registros de calderones comunes con diagnóstico compatible con captura accidental.

CONCLUSIONES

La no existencia de valores de base de las capturas accidentales, ni de los umbrales, así como el desconocimiento efectivo de la evolución de las muertes por interacción por pesca en las aguas de la demarcación Estrecho-Alborán, permite concluir que no se puede evaluar este criterio por insuficiencia de datos el criterio D1C1 para la UG14-GM mar Alborán y golfo de Vera

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Según el Reglamento (CE) 812/2004 los Estados Miembros elaborarán y aplicarán los regímenes de control de capturas accidentales de cetáceos con la ayuda de observadores a bordo de los buques que enarbolen su pabellón y que tengan una eslora total igual o superior a 15 metros en las pesquerías y bajo las condiciones que figuran en el anexo III de la regulación (pesquerías que deben ser controladas y porcentaje mínimo de esfuerzo pesquero que debe ser objeto de programas de intervención de observadores a bordo)

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C1 es la pobre aplicación del Reglamento (CE) 812/2004 sobre el establecimiento de medidas relativas a las capturas accidentales de cetáceos en la pesca en España (Vázquez *et al.*, 2014; Read *et al.*, 2017). Es urgente y necesario que se implementen programas de observadores a bordo de los buques de pesca para obtener estimas fiables y significativas de capturas accidentales de cetáceos.

Otro aspecto fundamental es la necesidad de consolidar las Redes de Varamientos locales, sobre todo en aquellas regiones donde no se dispone de medios adecuados, así como establecer protocolos que establezcan cuales son los criterios y datos necesarios que tienen que ser incluidos para poder obtener la información necesaria que dé respuesta a los requerimientos de la evaluación de la EM.

CRITERIO: D1C2: Abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.



PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.2. Tamaño de la población”. Indicador “Abundancia de la población”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

En el documento de EI y definición del BEA queda definido para este criterio una estima de abundancia para verano (junio a septiembre) entre 1992 y 2010 obtenida mediante modelización espacial por la Dra. Ana Cañadas de Alnilam. Esta estima abarca un área de 25589 km², que incluye desde el extremo occidental del estrecho de Gibraltar hasta el Cabo de Palos y aproximadamente hasta unas 20 o 25 millas de costa, dependiendo de la zona. En esta área se predice una población de calderones comunes de 2.888 individuos (95% IC: 2.565-3.270; CV: 0,12) y una estima de densidad de 0,122 animales/km².

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.2. Tamaño de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Aunque el documento de EI y definición del BEA no incluye una estima de abundancia específica para esta UG, si que hay un dato aparentemente no considerado para la definición del EI del BEA, obtenido por Verborgh *et al.* (2009) de 213 individuos residentes, según métodos de fotoidentificación y captura-recaptura y considerando datos de avistamientos entre 1999 y 2005. Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.2. Tamaño de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. Indicator 4: “Population abundance of selected species”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada



No existen conclusiones para el área específica de la DM Estrecho y Alborán en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.

En el verano de 2018 se ha llevado a cabo el proyecto ASI (ACCOBAMS SURVEY INITIATIVE) que tiene por objeto establecer valores de abundancia y distribución para las especies de cetáceos dentro del área ACCOBAMS (mar Negro, mar Mediterráneo y aguas atlánticas contiguas). En el año 2019 se llevarán a cabo los análisis que permitirán obtener valores robustos de abundancia.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

No existe información como para poder establecer un valor umbral para el criterio D1C2.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Tamaño de la población

MAPAMA (2014): 2.716 (95%CI: 2.364-3.065, CV:0,11)

Verborgh (2015): 1.195 individuos

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Tamaño de la población

Gauffier *et al.* (2013): 349 (95% IC: 321-407; CV: 0,08)

Verborgh (2015): 374 individuos

Parámetros medidos

Abundancia: Número de individuos.

Rango temporal

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera MAPAMA (2014): 1992-2010

Verborgh (2015): 1992-2011

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Gauffier *et al.* (2013): 1999-2006

Verborgh (2015): 1999-2011

Metodología de evaluación

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

MAPAMA (2014): Modelización espacial

Verborgh (2015): Análisis de fotoidentificación

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Gauffier *et al.* (2013): fotoidentificación y captura-marca-recaptura

Verborgh (2015): fotoidentificación y captura-marca-recaptura

Áreas de evaluación

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

MAPAMA (2014): Golfo de Vera y el mar de Alborán

Verborgh (2015): Golfo de Vera y el mar de Alborán oriental

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Gauffier *et al.* (2013): Estrecho de Gibraltar

Verborgh (2015): Estrecho de Gibraltar

Resultados

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera



Los programas de seguimiento (MAPAMA, 2014) recogen una dato de 2.716 individuos (95% CI: 2.364-3.065, CV: 0,11) para el periodo 1992-2010, resultado de aplicar técnicas de modelización espacial en el golfo de Vera y el mar de Alborán. Al año siguiente Verborgh (2015) identifica mediante técnicas de fotoidentificación 1.195 individuos en la UG de Alborán oriental y golfo de Vera, pero advierte que son identificaciones sobre un periodo largo (1992-2011), y por lo tanto es muy probable que una cierta proporción de esos animales, haya muerto durante el estudio de manera que no se pueden considerar como estimas mínimas fiables de la abundancia de la población

UG15-GM estrecho de Gibraltar

En el año 2015, Verborgh encuentra que la abundancia de calderones en esta zona aumentó desde finales de los 90 hasta alcanzar su máximo en 2006. Tras el episodio de epizootia de morbillivirus de 2006-07 se produjo una disminución continua hasta el año 2011. Entre la estima de 2006 y la de 2011, la población total habría sufrido un descenso de un 26,2% (IC 95%: 18,3-34,1%) pasando de 324 a 239 individuos, aunque se detectó un crecimiento poblacional levemente positivo entre 2008 y 2010. Durante la epizootia, la población tuvo una tasa de crecimiento negativa de 0,913 (SE: 0,040; IC 95%: 0,797-0,966), y fue inferior a 1 hasta 2007. En cambio, el crecimiento poblacional fue levemente positivo entre 2008 y 2010. El último año (2011), el valor muy bajo de 0,809 (SE: 0,032; IC 95%: 0,739-0,863) indica una mayor pérdida de individuos de la población que el año de la epizootia.

CONCLUSIONES

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Si bien es cierto que hay nuevas estimas de abundancia desde los programas de seguimiento, son datos poco robustos según reconocen los propios autores y no puede considerarse información suficiente, por lo que se concluye que el estado del criterio D1C2 para la UG14-GM mar Alborán y golfo de Vera , no se puede evaluar este criterio por insuficiencia de datos ”.

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Por lo tanto, y teniendo en cuenta las conclusiones de la tesis doctoral de Verborgh que recomiendan aumentar la categoría de protección de esta UG, se sugiere que el estado del criterio D1C2 para la UG15-GM estrecho de Gibraltar sea “**NO ESTÁ EN BEA**”.

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C2 es la pobre cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima robusta de calderón común sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.

CRITERIO: D1C3: Las características demográficas de la población de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS



- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.3. Condición de la población”. Indicador “Características demográficas de la población”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

La definición de las características demográficas de esta UG en el documento de EI y definición del BEA está centrada en bibliografía genérica y no en datos específicos de esta población. La falta de información conocida sobre las características demográficas de esta población, hizo que durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticara el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” en el caso del calderón común del mar de Alborán y Golfo de Vera, como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Gauffier (2008) encontró un intervalo de nacimiento viable para crías, es decir, crías que sobreviven a su primer año, situándolo en torno a los 4,5 años (rango: 2-7 años) para los calderones del estrecho de Gibraltar.

Verborgh *et al.* (2010) determinaron que desde el punto de vista genético los individuos del estrecho de Gibraltar también forman una población única, aunque son genéticamente parecidos a los individuos de la población Mediterránea, demostrando la existencia de intercambios genéticos entre las dos poblaciones.

La escasa información sobre las características demográficas de esta población hizo que durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticara el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” en el caso del calderón común del mar de Alborán y golfo de Vera, como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. indicator 5: “Population demographic characteristics”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

Se han descrito dos poblaciones en el mar Mediterráneo, una que vive en el estrecho de Gibraltar y otra en el área entre el Alborán y los mares de Liguria. La población de Gibraltar se ha estimado en menos de 250 individuos, mientras no hay estimación para la otra población, que parece estar disminuyendo (Verborgh *et al.*, 2016). Laran *et al.* (2017) aprox. estimaron 300 (95% CI 90-950) y 650 (95% CI: 160-2.540) calderones comunes en el mar Mediterráneo Noroccidental en el invierno 2011-2012 y el verano 2012, respectivamente.

No existen conclusiones para el área específica de la DM Estrecho y Alborán L en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Las características demográficas de la población (por ejemplo, estructura por tallas o clases de edad, proporción de sexos, fecundidad y tasas de supervivencia) de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas

Valor umbral

No establecidos

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se ha utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

A la hora de establecer los valores umbrales para los diferentes parámetros de las características demográficas de la población, es necesario tener un conocimiento preciso de la evolución temporal de los mismos. Hasta que no se disponga de este tipo información no es posible establecer los valores umbrales con un mínimo de robustez.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Wierucka et al., 2014: parametros demograficos

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Gauffier et al. (2013): parametros demograficos

Verborgh (2015): parametros demograficos

Parámetros medidos

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Tasas de supervivencia



UG15-GM estrecho de Gibraltar

Tasas de supervivencia, tasa de crecimiento poblacional

Rango temporal**UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera**

Wierucka et al., 2014: 1992 – 2009

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Gauffier et al. (2013): 1999 - 2005

Verborgh (2015): 1999-2011

Metodología de evaluación**UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera**

Análisis de fotoidentificación y de captura-marca- recaptura

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Gauffier et al. (2013): fotoidentificación y captura-marca-recaptura

Verborgh (2015): fotoidentificación y captura-marca-recaptura

Áreas de evaluación**UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera**

Wierucka et al., 2014: mar de Alborán

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Gauffier et al. (2013): Estrecho de Gibraltar

Verborgh (2015): Estrecho de Gibraltar

Resultados**UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera**

El episodio epidémico de *morbilivirus* que se registró en 2006-2007, no afectó de forma generalizada a toda la población, sino únicamente a algunos grupos sociales. Esta epizootia causó un descenso crítico en la tasa de supervivencia de 3 de 11 (27%) grupos sociales del mar de Alborán desde 0,919 (IC 95%: 0,854–0,956) entre 1992 y 2006 hasta 0,547 (IC 95%: 0,185–0,866) después de la epizootia entre 2007 y 2009 (Wierucka et al., 2014). Sin embargo, la supervivencia del 73% de los grupos sociales no parece haber sido afectada (Verborgh, 2015; Verborgh et al., 2016).

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Con datos entre 1999 y 2005, se calculó una tasa de supervivencia de la especie de 0,982 (95% CI: 0,955–0,993) y una tasa de crecimiento poblacional anual de 5,5% (IC 95%: 2,1-8,9%) entre 1999 y 2005 (Verborgh *et al.*, 2009). Según clases de edad, la tasa de supervivencia en el periodo 1999-2006 para las crías fue de 0,63 (95% CI: 0,41-0,81), para juveniles de 0,87 (95% CI: 0,76-0,93; SD=0,04) y para los adultos de 0,97 (95% CI: 0,95-0,98; SD=0,01), con una abundancia total creciente de 349 (95% CI: 321-407) animales en 2006 (Gauffier *et al.*, 2013).

Sin embargo, en 2006-07 la epizootia de morbillivirus causó una disminución del 21,2% de la supervivencia adulta y ésta mantuvo una tendencia negativa hasta 2011. En paralelo, la abundancia aumentó hasta su máximo en 2006, disminuyendo posteriormente hasta 2011 un 26,2%. La tasa de supervivencia a morbillivirus fue constante a 0,989 entre 1999-2006, pero en 2006-07, la epidemia causó un descenso a 0,779. En 2007-08, volvió a subir a 0,944 pero luego siguió una tendencia lineal negativa bajando a 0,754 en 2010-11.

Verborgh (2015) determinó mediante análisis fotográfico, las tasas de supervivencia para cada clase edad, que aumentan con la edad. La tasa de transición del estado juvenil a adulto obtenida según el mejor modelo permite estimar cuánto tiempo un individuo se queda con una coloración de piel más clara que los adultos. Esta tasa de transición fue estimada a 0,28 (SE: 0,05; IC 95%: 0,18-0,40). Al convertirla en años de vida, sabiendo que hay que sumarle el primer año como cría, se estima que un juvenil pasa al estado adulto en las fotografías de media a los 4,6 años (IC 95%: 3,5-6,5 años). Este método permite observar abundancia de la población estimada por clase de edad en el estrecho de Gibraltar. Se observa un incremento de la población adulta entre 1999 y 2005, que luego queda constante entre 2005 y 2006. El número de juveniles es relativamente constante entre 2001 y 2005, pero se observa un incremento importante entre 2005 y 2006. Para las crías, no hay suficientes datos antes de 2004 para estimar tamaños de población de esa clase de edad, sin embargo, se observa un incremento entre los dos últimos años de estudio. De media, sobre los tres últimos años de estudio (cuando hay datos de mejor calidad), los adultos representan un 85,4%, los juveniles un 9,0% y las crías un 5,6%.

También Verborgh (2015) estudió el intervalo de nacimientos y su estacionalidad, encontrando que la media del intervalo de nacimiento fue de 3,6 años (rango de 1 a 7), mientras que la media del intervalo de crías viables fue de 4,5 años (rango de 2 a 7). El porcentaje de hembras que crían anualmente fue de 27,8% usando el intervalo de nacimientos y 22,2% usando el intervalo de crías viables. El mayor número de neonatos avistados tiene lugar entre febrero y abril, donde es máxima con 20% de avistamientos con neonatos. La presencia de neonatos fue nula entre octubre y diciembre. En las unidades de gestión del estrecho de Gibraltar y del Mediterráneo se encontró una baja diversidad genética y en el Estrecho, además, un nivel de endogamia más alto de lo esperado. La longevidad media a partir de la tasa de supervivencia de adultos en el Estrecho se estima en 35,7 años (IC 95%: 21,3-58,8). El tiempo de generación sería de 23,35 años (IC 95%: 16,15-34,9 años).

Una de las conclusiones de Verborgh (2015), es que los parámetros demográficos estimados en su estudio muestran una buena salud aparente de la población del estrecho de Gibraltar, si bien indican problemas de reproducción en la población. La tasa de supervivencia observada en crías es baja, de 0,629 (IC 95%: 0,409-0,805), y este hecho juntos con otros factores que afectan a la población como los contaminantes orgánicos y su efecto sobre la demografía (ver criterio D1C5 de esta UG), debe ser considerando limitante a la hora de poder afirmar que una población está en BEA.

CONCLUSIONES

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

La ausencia de más información sobre las características demográficas de esta población no permite evaluar el estado del criterio D1C3 para la UG14-GM mar Alborán y golfo de Vera

UG15-GM estrecho de Gibraltar

La información disponible sobre las características demográficas de esta población, a pesar de ser abundante y sugerir una buena salud ambiental aparente, obliga a mantener el estado de actualización del BEA del criterio D1C3 para la UG15-GM estrecho de Gibraltar como “**NO ESTÁ EN BEA**”, por la baja tasa de supervivencia de las crías, que podría suponer un problema para la recuperación de la población



Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C3 es la falta de estudios específicos y continuados en el tiempo que permitan obtener estimas robustas de los parámetros demográficos de la población necesarios.

CRITERIO: D1C4: El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.1. Distribución de las especies”. Indicador “Rango de distribución y patrones de distribución”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

El documento de El y definición del BEA recoge que, con información obtenida del programa de monitorización de Alnitak durante el periodo 1992 – 2012 y de los muestreos realizados por la CAPMA, CIRCE, Alnilam, ANSE y la EBD-CSIC, utilizando modelos a partir del software MAXENT y testando la distribución espacial de la especie, en base a una serie de covariables (fisiográficas, oceanográficas y geográficas) siguiendo las directrices de la Decisión de la Comisión 2012/477/EU “sobre criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado ambiental de las aguas marinas”, la distribución de la especie estaría explicada en un 60% por la batimetría del fondo.

Las mayores tasas de encuentro, tanto de grupos como de individuos, se dieron en Granada, Almería y el estrecho de Gibraltar, seguido por el golfo de Vera. Los modelos de predicción indican una preferencia por aguas con profundidades superiores a los 500 metros y en áreas situadas entre Granada y Almería y en el golfo de Vera (Cañadas *et al.*, 2005a).

Pero durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.1. Distribución de especies” en el caso del calderón común del mar de Alborán y Golfo como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL



Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. Indicator 3: "Species distributional range".

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

El calderón común está presente solo en la cuenca occidental, principalmente en aguas lejos de costa.

No existen conclusiones para el área específica de la DMESAL en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante el patrón, es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de distribución de una especie marina de gran movilidad. En cualquier caso, actualmente no se dispone de información robusta sobre este criterio como para establecer un valor umbral.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante el patrón, es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

Valor umbral

No establecido



Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de distribución de una especie marina de gran movilidad. En cualquier caso, actualmente no se dispone de información robusta sobre este criterio como para establecer un valor umbral.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Verborgh (2015): unidades de gestión

Giménez *et al.* (2018a): nichos isotópico

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Verborgh, 2015; Verborgh *et al.*, 2016: Rango y patrón de distribución de la población.

Parámetros medidos

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Verborgh (2015): diferenciación genética y social (fotoidentificación)

Giménez *et al.* (2018a): Isotopos estables

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Presencias de la especie.

Rango temporal

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Verborgh (2015): 1999 -2011

Giménez *et al.* (2018a): 2001-2011

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Verborgh, 2015; Verborgh *et al.*, 2016: 1999 -2011

Metodología de evaluación

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Verborgh (2015): Análisis genética, fotoidentificación y seguimiento por marcas satelitales.

Giménez *et al.* (2018a): Fotoidentificación, marcas ecológica (isotopos estables y POPs), análisis genética.



UG15-GM estrecho de Gibraltar

Verborgh, 2015; Verborgh *et al.*, 2016: Análisis genética, fotoidentificación y seguimiento por marcas satelitales.

Áreas de evaluación

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Verborgh (2015): del mar de Alborán oriental al golfo de Vera.

Giménez *et al.* (2018a): Sur de la península Ibérica.

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Verborgh, 2015; Verborgh *et al.*, 2016: del mar de Alborán oriental al golfo de Vera.

Resultados

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Giménez *et al.* (2018a), predice una abundancia alta de ballenas piloto entre los 500 y 2500 m, con una fuerte disminución en aguas poco profundas.

En Verborgh (2015), se definen los límites de esta UG en cuanto a distribución por técnicas genéticas, fotoidentificación y seguimiento por satélite, resultando extenderse desde el mar de Alborán oriental al golfo de Vera.

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Esta UG se encuentra todo el año en la parte central más profunda en aguas entre 600 y 800 m (de Stephanis *et al.*, 2008a), y son animales altamente residentes, con muy pocos movimientos observados fuera del Estrecho (de Stephanis *et al.*, 2015).

Varios trabajos (Verborgh, 2015; Verborgh *et al.*, 2016), permiten definir los límites de esta UG por técnicas genéticas, fotoidentificación y seguimiento por satélite, definida geográficamente desde 5.8º de longitud al oeste del banco de Djibouti y de la dorsal de Alborán en el mar de Alborán.

CONCLUSIONES

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Se debe considerar como información robusta sobre la distribución y patrones de esta población permitiendo actualizar el criterio a “ESTÁ EN BEA”, y por tanto establecer esta distribución referida por Verborgh (2015), como EI del BEA para la UG14-GM mar Alborán y golfo de Vera, en cuanto al criterio D1C4.

UG15-GM estrecho de Gibraltar

Por tanto, a nuestro juicio, se debe considerar como información robusta sobre la distribución y patrones de esta población permitiendo actualizar el criterio correspondiente a “ESTÁ EN BEA”, y por tanto definir esta distribución referida por Verborgh (2015), como EI del BEA para para la UG15-GM Estrecho de Gibraltar, en cuanto al criterio D1C4.

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.



Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C4 es la limitada cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima robusta del patrón y rango de distribución del calderón común sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.

CRITERIO: D1C5: El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

No existe correspondencia

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

En el documento de EI y definición del BEA no existe información relevante relativa al hábitat de esta UG. Al ser un criterio normalizado por la DECISIÓN (UE) 2017/848 DE LA COMISIÓN de 17 de mayo de 2017, no se evaluó durante la EI del BEA ni fue actualizado durante los programas de seguimiento asociados, por lo que la posible información disponible está dispersa y descentralizada y en ningún caso evaluada.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. no se ha acordado

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No disponible

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional



No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de hábitat de una especie marina de gran movilidad, al menos en el caso de la UG3-TT aguas plataforma norte y noroeste. En cualquier caso, sería necesario identificar aquellas características del hábitat que más influyen en la biología de esta especie y, una vez identificados, obtener valores robustos en el tiempo.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal

No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera

Se sabe que los calderones comunes del Mediterráneo tienen niveles de contaminación por organoclorados (OCs) entre 5 y 10 veces más altos que los calderones del Atlántico norte (Law *et al.*, 1996; Dam y Bloch, 2000; Praca *et al.*, 2011b) pudiendo tener un efecto toxicológico en el sistema inmunitario y reproductivo de estos animales (Jepson *et al.*, 2005). Otra amenaza evidente



para esta UG son las colisiones con embarcaciones, dado que el área de distribución de la especie solapa de forma contundente con zonas de tráfico marítimo intenso. Desde el año 2003, 6 animales vivos con marcas asociadas a colisiones han sido observados en Alborán (Verborgh *et al.*, 2016).

UG15-GM estrecho de Gibraltar

En el estrecho de Gibraltar se han registrado casos de colisiones donde la distribución de los calderones se solapa tanto con el paso de los cargueros que entran y salen del Mediterráneo como con las rutas de los ferris que cruzan en un eje norte-sur (de Stephanis y Urquiola, 2006).

No tienen predadores naturales, aunque sí se han observado en el estrecho de Gibraltar, interacciones antagonistas entre calderones comunes y orcas, donde los calderones perseguían a las orcas para expulsarlas de su territorio (De Stephanis *et al.*, 2015).

El efecto de la contaminación acústica es también alto y difícil de limitar en una zona donde el tráfico marítimo es tan intenso como el estrecho de Gibraltar (Verborgh, 2015). Además, el avistamiento de cetáceos descontrolado puede causar un estrés acústico grave y cambios comportamentales, lo que puede tener efectos negativos impredecibles a nivel poblacional (Salazar Sierra *et al.*, 2008; Senigaglia *et al.*, 2012). En el estrecho de Gibraltar, esta actividad ha atraído a unos 39.000 turistas en 2011, dónde la especie principalmente avistada es el calderón común (Elejabeitia *et al.*, 2012).

También son una amenaza de riesgo alto, los niveles de contaminación por organoclorados (OCs) DDTs y PCBs entre 5 y 10 veces más altos más altos que en el Mediterráneo o el Atlántico norte (Law *et al.*, 1996; Dam y Bloch, 2000; Praca *et al.*, 2011b; Lauriano *et al.*, 2014) pudiendo tener un efecto toxicológico en el sistema inmunitario y reproductivo de estos animales (Jepson *et al.*, 2005). Además, se ha demostrado que la mayoría de estos contaminantes se transmitirían a las crías 10 veces más durante la lactancia que en la gestación (Borrell *et al.*, 1995) y que pueden afectar a su supervivencia (Hoydal *et al.*, 2015) lo que explicaría el alto nivel de mortalidad encontrado en los neonatos de este estudio.

CONCLUSIONES

UG14-GM mar Alborán y Golfo de Vera La ausencia de nueva información sobre el hábitat de la especie en esta región no permite evaluar el estado del criterio D1C5 para UG14-GM mar Alborán y golfo de Vera

UG15-GM estrecho de Gibraltar

La ausencia de nueva información sobre el hábitat de la especie en esta región no permite actualizar la evaluación del estado del criterio D1C5 para la UG15-GM estrecho de Gibraltar

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directiva

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C5 es la limitada cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima de la calidad del hábitat para el delfín mular sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.



ELEMENTO EVALUADO:

- ODONTOCETOS DE AGUAS PROFUNDAS:
 - ZÍFIO DE CUVIER - *Ziphius cavirostris*

CRITERIO: D1C1: La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Sustancias, basuras y energía.** Aporte de sonido antropogénico (impulsivo, continuo). Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras).
- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)**Correspondencia con criterio/indicador 2012**

No existe correspondencia directa. Indirectamente se corresponde con el criterio "1.3. Condición de la población". Indicador "Características demográficas de la población" y parámetro "tasa de mortalidad".

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

No existen datos previos ni actuales sobre las capturas accidentales de zifio de Cuvier en el mar de Alborán, aunque Reeves y Notarbartolo di Sciara (2006b) concluyen que esta especie de mayor tamaño, tampoco escapa a la amenaza de la captura accidental, siendo esta una amenaza constante. Durante el censo MED09 en el mar de Alborán en verano de 2009, se encontró un zifio de Cuvier vivo enganchado, probablemente desde hacía poco tiempo, en una red de deriva.

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio "1.3. Condición de la población" como "**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**".

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL**Indicador común acordado a nivel regional/subregional**

CONVENIO DE BARCELONA. no se ha acordado

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

Esta especie está presente solo en la cuenca occidental, principalmente en aguas marinas. Las amenazas actuales incluyen la captura incidental en redes de deriva, colisiones con barcos, contaminación acústica por sonares militares y contaminación química.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

Valor umbral

No disponible

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

No existe información como para poder establecer un valor umbral para el criterio D1C1.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Porcentaje de delfines varados con indicios compatibles con captura accidental.

Vázquez *et al.* (2014). 7,1%

Parámetros medidos

Vázquez *et al.* (2014). Número de ejemplares varados con indicios compatibles con un diagnóstico de muerte por captura accidental en artes de pesca.

Rango temporal

Vázquez *et al.* (2014). 1996-2013.

Metodología de evaluación

Vázquez *et al.* (2014). Examen de ejemplares varados



Áreas de evaluación

Vázquez *et al.* (2014). Red de Varamientos de Andalucía oriental.

Resultados

Vázquez *et al.* (2014) en una revisión bibliográfica sobre captura accidental indican que entre 1996 y 2013 el 7,1% de los calderones comunes varados en la DM Estrecho y Alborán presentaron indicios compatibles con captura accidental. No existe ningún registro de varamientos de calderones comunes con signos compatibles con captura accidental en la base de datos BEVACET para el área de Málaga, Granada y Almería. En la base de datos proporcionada por la comunidad autónoma de Andalucía en el periodo comprendido entre 2011-2017, tampoco existen registros de calderones comunes con diagnóstico compatible con captura accidental.

CONCLUSIONES

La no existencia de valores de base de las capturas accidentales, ni de los umbrales, así como el desconocimiento efectivo de la evolución de las muertes por interacción por pesca en las aguas de la demarcación Estrecho-Alborán, permite concluir que el estado del criterio D1C1 para la UG17-ZC mar Alborán y golfo Vera , no se puede evaluar por insuficiencia de datos

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Según el Reglamento (CE) 812/2004 los Estados Miembros elaborarán y aplicarán los regímenes de control de capturas accidentales de cetáceos con la ayuda de observadores a bordo de los buques que enarbolen su pabellón y que tengan una eslora total igual o superior a 15 metros en las pesquerías y bajo las condiciones que figuran en el anexo III de la regulación (pesquerías que deben ser controladas y porcentaje mínimo de esfuerzo pesquero que debe ser objeto de programas de intervención de observadores a bordo)

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C1 es la pobre aplicación del Reglamento (CE) 812/2004 sobre el establecimiento de medidas relativas a las capturas accidentales de cetáceos en la pesca en España (Vázquez *et al.*, 2014; Read *et al.*, 2017). Es urgente y necesario que se implementen programas de observadores a bordo de los buques de pesca para obtener estimas fiables y significativas de capturas accidentales de cetáceos.

Otro aspecto fundamental es la necesidad de consolidar las Redes de Varamientos locales, sobre todo en aquellas regiones donde no se dispone de medios adecuados, así como establecer protocolos que establezcan cuales son los criterios y datos necesarios que tienen que ser incluidos para poder obtener la información necesaria que dé respuesta a los requerimientos de la evaluación de la EM.

CRITERIO: D1C2: Abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Sustancias, basuras y energía.** Aporte de sonido antropogénico (impulsivo, continuo). Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras).
- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.



PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.2. Tamaño de la población”. Indicador “Abundancia de la población”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

El documento de El y definición del BEA recoge una estima de abundancia de 410 individuos (IC 95%: 250-673; CV: 53,2%), obtenida por Cañadas y Vázquez (2011), teniendo en cuenta la corrección para la avistabilidad en base a los tiempos de buceo y tiempos de presencia en superficie (Laake *et al.*, 1997).

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.2. Tamaño de la población” como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. Indicator 4: “Population abundance of selected species”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No se dispone de estimas de densidad o abundancia para esta especie para todo el Mar Mediterráneo. Las únicas estimas subregionales sólidas disponibles provienen de estudios de modelización espacial en el Mar de Alborán y de estudios de fotoidentificación en el Mar de Liguria. Las estimas corregidas más recientes suman 429 individuos (CV: 0,22) del mar de Alborán y alrededor de 100 individuos (CV: 0,10) en el Mar de Liguria (Podestà *et al.*, 2016). La falta de otras estimas en todo el mar Mediterráneo excluye cualquier inferencia sobre la consistencia numérica de toda la población.

No existen conclusiones para el área específica de la DM estrecho y Alborán en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.

En el verano de 2018 se ha llevado a cabo el proyecto ASI (ACCOBAMS SURVEY INITIATIVE) que tiene por objeto establecer valores de abundancia y distribución para las especies de cetáceos dentro del área ACCOBAMS (mar negro, mar Mediterráneo y aguas atlánticas contiguas). En el año 2019 se llevarán a cabo los análisis que permitirán obtener valores robustos de abundancia.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

No existe información como para poder establecer un valor umbral para el criterio D1C2.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Tamaño de la población

Cañadas y Vázquez (2014). 429 individuos (IC 95%: 334–557; CV: 0,22).

Parámetros medidos

Abundancia: Número de individuos.

Rango temporal

Cañadas y Vázquez (2014). 1992-2010.

Metodología de evaluación

Cañadas y Vázquez (2014). Modelización espacial.

Áreas de evaluación

Cañadas y Vázquez (2014). Plataforma continental y aguas adyacentes de Andalucía oriental y Región de Murcia.

Resultados

Unos años después, los programas de seguimiento de las estrategias marinas establecen unos valores inferiores de 136 individuos (IC 95%: 114-175; CV: 0,16) en el periodo comprendido entre 1992-2010, aunque estos datos están referidos únicamente al norte del Alborán, y como valor preliminar de un trabajo aun por concluir de Cañadas y Vázquez. La publicación concluida de ese mismo estudio (Cañadas y Vázquez, 2014), estima la abundancia por modelización espacial en esta área en 429 individuos (IC 95%: 334–557; CV: 0,22) considerando el mar de Alborán entero y en 121 individuos (IC 95%: 100-144; CV: 0,15) incluyendo solo la zona norte.



Este trabajo de Cañadas y Vázquez (2014), concluyen que el mar de Alborán es un área muy importante para el zifio de Cuvier en el Atlántico y el Mediterráneo, con una de las más altas densidades registradas para esta especie (0,0054 animales/km², CV: 22%).

CONCLUSIONES

Por tanto, estos valores de abundancia y alta densidad pueden ser considerados información robusta (sin dejar de lado el hecho de que los propios autores resaltan la necesidad de intensificar el esfuerzo en algunas zonas), y se sugiere que para este criterio D1C2 se considere que la UG17-ZC mar Alborán y Golfo Vera **ESTÁ EN BEA**.

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

NO DISPONIBLE

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C2 es la pobre cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima robusta de zifio de Cuvier sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.

CRITERIO: D1C3: Las características demográficas de la población de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Sustancias, basuras y energía.** Aporte de sonido antropogénico (impulsivo, continuo). Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras).
- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Criterio “1.3. Condición de la población”. Indicador “Características demográficas de la población”.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

En el documento de El y definición del BEA, se determina que el tamaño de grupo en esta unidad de gestión es bastante constante con valores medios entre 2,2 y 2,6 individuos (Cañadas *et al.*, 2005a), excepto en la parte occidental del mar de Liguria donde los valores se incrementan hasta 4 (de=2) (Azzellino *et al.*, 2008a).

Son especies principalmente teutófagas, sin información específica sobre la dieta de esta UG.



Los escasos estudios genéticos disponibles parecen confirmar la presencia de una subpoblación mediterránea con menos de un individuo errante por año (Dalebout *et al.*, 2005). La nula presencia detectada en el Estrecho de Gibraltar es consistente con la hipótesis de que el movimiento de esta especie a través del Estrecho de Gibraltar es muy baja o nula (de Stephanis *et al.*, 2008a).

Según el documento de El del BEA, no se dispone de datos sobre parámetros como la tasa de mortalidad, tasa de nacimientos, tasa de captura accidental, etc., que son necesarios para evaluar el estado ambiental de esta especie. Sin embargo, a tenor de la información de la que se dispone sobre las principales amenazas descritas, cabe pensar que la población de zifio de Cuvier del mar de Alborán está potencialmente sometida a elevados niveles de estrés que están afectando a su estatus de conservación.

Esta escasa y dispersa información conocida sobre las características demográficas de esta población, hizo que durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticara el estado para el criterio “1.3. Condición de la población” en el caso del zifio de Cuvier del mar de Alborán y golfo de Vera, como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. indicator 5: “Population demographic characteristics”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No disponible

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Las características demográficas de la población (por ejemplo, estructura por tallas o clases de edad, proporción de sexos, fecundidad y tasas de supervivencia) de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas

Valor umbral

No establecidos

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se ha utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.



A la hora de establecer los valores umbrales para los diferentes parámetros de las características demográficas de la población, es necesario tener un conocimiento preciso de la evolución temporal de los mismos. Hasta que no se disponga de este tipo información no es posible establecer los valores umbrales con un mínimo de robustez.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal

No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

v

Estudios genéticos recientes corroboran que la población mediterránea de zífio de Cuvier es genéticamente distinta de la atlántica Cañadas *et al.* (2018).

De acuerdo con Cañadas *et al.* (2018), el tamaño de grupo del zífio de Cuvier es de entre 1 y 8 individuos, habiéndose registrado un único avistamiento de 20 animales en el mar de Alborán.

CONCLUSIONES

La ausencia de más información sobre las características demográficas de esta población (tasa de natalidad, tasa de fecundidad, tasa de supervivencia, etc...) no permite evaluar el estado del criterio D1C3 para la UG17-ZC mar Alborán y golfo Vera.

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No disponible

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C3 es la falta de estudios específicos y continuados en el tiempo que permitan obtener estimas robustas de los parámetros demográficos de la población necesarios.

CRITERIO: D1C4: El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.



PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Sustancias, basuras y energía.** Aporte de sonido antropogénico (impulsivo, continuo). Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras).
- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Un trabajo conjunto de colaboración, llevado a cabo por muchas organizaciones en coordinación con ACCOBAMS y que incorpora datos de 1990 hasta 2010, identificó en el Mediterráneo, 3 áreas con densidades relativas altas de zifios de Cuvier, una de ellas el mar de Alborán (Cañadas *et al.*, 2013).

El documento inicial recoge que por técnicas de modelización espacial, los datos analizados indicaron que las variables que mejor explicaron la distribución y abundancia del zifio de Cuvier en el mar de Alborán fueron la profundidad y la longitud (Cañadas y Vázquez, 2011), con una mayor abundancia prevista en profundidades entre los 1000 y 2500 m. Estos mismos autores, destacan la ausencia de un patrón claro de distribución temporal en el mar de Alborán por falta de muestreos en las aguas profundas.

Durante el proceso de desarrollo de los programas de medidas se diagnosticó el estado para el criterio “1.1. Distribución de especies” en el caso del zifio de Cuvier del mar de Alborán y Golfo de Vera como “**No se puede diagnosticar por falta de información robusta**”.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. Indicator 3: “Species distributional range”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

Esta especie se distribuye por todo el mar Mediterráneo, principalmente a lo largo de talud continental, en presencia de cañones submarinos. Los zifios de Cuvier son particularmente vulnerables a los sonares militares e industriales, a la captura accidental de artes de pesca y a la ingestión de plásticos.

No existen conclusiones para el área específica de la DM Estrecho y Alborán en el marco de la evaluación del Convenio de Barcelona.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional



No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante el patrón, es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de distribución de una especie marina de gran movilidad. En cualquier caso, actualmente no se dispone de información robusta sobre este criterio como para establecer un valor umbral.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Rango y patrón de distribución de la población.

Cañadas y Vázquez (2014). se establecen 3 zonas diferenciadas dentro del área crítica según la abundancia estimada de esta especie: una zona A que sería la más importante con una abundancia relativa de 0,044 animales/km², una zona B como área donde es preciso intensificar el esfuerzo ya que se predice una alta densidad, pero los datos de partidos no son robustos, y una zona C que incluye el resto del área crítica no incluida en A y B (ver Figura 1).

Parámetros medidos

Presencias de la especie.

Rango temporal

Cañadas y Vázquez (2014). 1992-2009

Metodología de evaluación

Cañadas y Vázquez (2014). Modelización espacial.

Áreas de evaluación



Cañadas y Vázquez (2014). Plataforma continental y aguas adyacentes de Andalucía oriental y Región de Murcia.

Resultados

En Cañadas y Vázquez (2014) y tras realizar un estudio de modelización espacial del zifio de Cuvier en el mar de Alborán en el periodo 1992-2009, con el objeto de identificar un área crítica que sirva para incluir a la especie en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas en la categoría “Vulnerable”¹, se establecen 3 zonas diferenciadas dentro del área crítica según la abundancia estimada de esta especie: una zona A que sería la más importante con una abundancia relativa de 0,044 animales/km², una zona B como área donde es preciso intensificar el esfuerzo ya que se predice una alta densidad, pero los datos de partidos no son robustos, y una zona C que incluye el resto del área crítica no incluida en A y B (Figura 1).

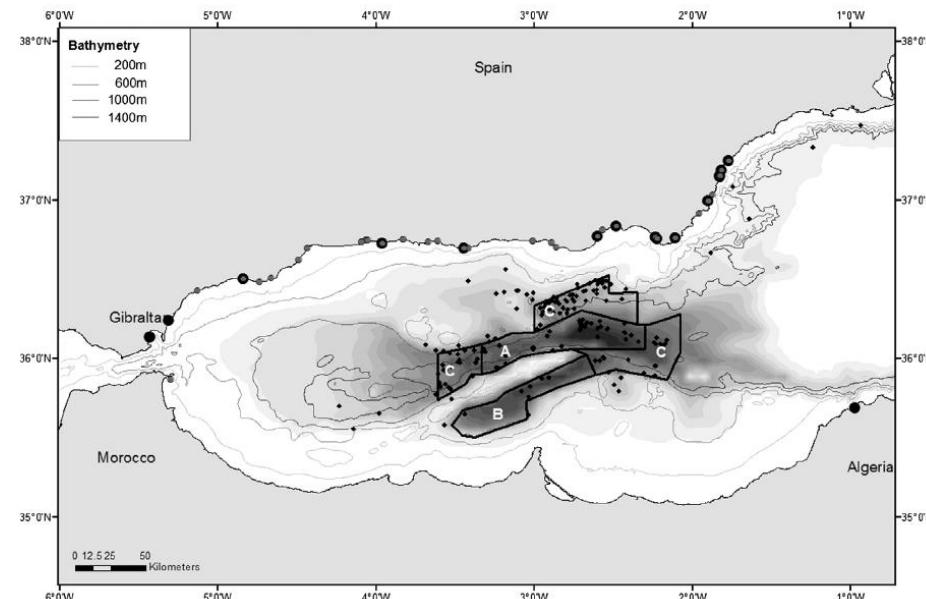


Figura 1. Área crítica propuesta y zonificación. Los puntos negros pequeños representan avistamientos de zifio de Cuvier de 1992 a 2010. Los puntos grises pequeños representan varamientos en las costas españolas de 1997 a 2011. Los puntos negros grandes representan varamientos masivos (2 o más individuos) en la costa española en el mismo período.

Giménez *et al.* (2018a) aplicando técnicas de modelización espacial de la densidad observan que el zifio de Cuvier presenta un aumento más o menos constante de la abundancia desde más de 500 m hacia aguas profundas, pero concentrado alrededor de la isla de Alborán, lo que es compatible con los resultados de Cañadas y Vázquez (2014).

¹ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Jefatura del Estado. «BOE» núm. 299, de 14 de diciembre de 14 de Diciembre de 2007.



CONCLUSIONES

Por tanto, a nuestro juicio, se debe considerar como información robusta sobre la distribución y patrones de esta población permitiendo actualizar el criterio correspondiente a "ESTÁ EN BEA", y por tanto definir esta distribución referida por Cañadas y Vázquez (2014), como El del BEA para para la UG17-ZC mar Alborán y golfo Vera, en cuanto al criterio D1C4.

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C4 es la limitada cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima robusta del patrón y rango de distribución de zifio de Cuvier sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.

CRITERIO: D1C5: El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- ✓ **Sustancias, basuras y energía.** Aporte de sonido antropogénico (impulsivo, continuo). Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras).
- ✓ **Transporte.** Transporte marítimo.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

No existe correspondencia

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Al ser un criterio normalizado por la DECISIÓN (UE) 2017/848 DE LA COMISIÓN de 17 de mayo de 2017, no se evaluó durante la EI y definición del BEA ni fue actualizado durante los programas de seguimiento asociados, pero en cualquier caso, la información disponible sobre el hábitat de la especie es escasa.

Se han detectado algunas presiones en el documento marco como ciertas fuentes de sonido o ruido submarino generadas por actividades humanas, como los sonares militares y otras fuentes antropogénicas de sonido de alta energía, que han sido identificadas como causa de varamientos masivos y muerte, pero es difícil definir qué impacto global pueden tener sobre la población.

También se han identificado los plásticos y los materiales sintéticos componentes de la basura como una amenaza que tiene especial incidencia en el mar de Alborán debido a la presencia masiva de turismo, y adquiere una preocupación mayor en la costa de Almería debido a la gran cantidad de plásticos que se usan cada año en los invernaderos.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

CONVENIO DE BARCELONA. No disponible

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No disponible

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en las DM del mar Mediterráneo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida

Valor umbral

No establecido

Justificación / antecedentes

Para la actualización de la definición se han utilizado las recomendaciones de la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión.

Es difícil, por no decir imposible, establecer un valor umbral de hábitat de una especie marina de gran movilidad. En cualquier caso, sería necesario identificar aquellas características del hábitat que más influyen en la biología de esta especie y, una vez identificados, obtener valores robustos en el tiempo.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

No disponible

Parámetros medidos

No disponible

Rango temporal



No disponible

Metodología de evaluación

No disponible

Áreas de evaluación

No disponible

Resultados

No disponible

CONCLUSIONES

v

El mar de Alborán está considerado un área de alta exposición al ruido antropogénico que está descrita como la principal amenaza para esta especie, y por tanto se sugiere que el estado del criterio D1C5 para la UG17-ZC mar Alborán y golfo Vera sea como “**NO ESTÁ EN BEA**”.

Fuentes de información

Revisión bibliográfica de documentos y datos aportados por las CCAA.

Evaluación realizada bajo otras Directiva

No

Dificultades y lagunas de información

El principal problema para evaluar correctamente el criterio D1C5 es la limitada cobertura de esfuerzo de los distintos estudios disponibles. Para obtener una estima de la calidad del hábitat para el zífio de Cuvier sería necesario realizar muestreos más frecuentes en el tiempo.

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 1- MAMÍFEROS MARINOS- ODONTOCETOS DE AGUAS PROFUNDAS

NO se alcanza el BEA

Metodología de integración de resultados:

La evaluación del BEA es un proceso laborioso que se estructura sobre la base de diferentes partes con distintos niveles de complejidad; descriptores, elementos, criterios, indicadores, que tienen que ser conocidos para permitir a los Estados Miembros definir si sus aguas marinas están o no en BEA. En este proceso de transferencia de información desde los niveles más básicos, como por ejemplo la abundancia de una determinada especie, hacia niveles más complejos, como grupo de especies o descriptor, es necesario utilizar métodos de agregación e integración de la información. Walmsley et al. (2017) elaboraron una guía práctica sobre la implementación del artículo 8 de la DMEM para evaluar hasta qué punto se alcanza el BEA que incluye los niveles y métodos de integración propuestos para el grupo de mamíferos marinos en relación al descriptor 1. Teniendo en cuenta las lagunas de información que existen para el grupo de mamíferos marinos se ha decidido hacer una primera fase de integración a nivel de cada elemento mediante la agregación de la información de los diferentes criterios siguiendo en el método OOAO (Prins et al., 2014) ya que se basa en el principio de precaución, de manera que siempre prevalece el factor más perjudicial sobre el resto. En este primer proceso de integración se ha tenido en cuenta



si el criterio evaluado es primario o secundario, de modo que el método OOAO solo se ha aplicado de manera directa a los criterios primarios, es decir, si un criterio primario ha sido calificado como "No está en BEA" el resultado de la integración para ese elemento será "No está en BEA". Sin embargo, si se da el caso de que los criterios secundarios se han calificado en una categoría más restrictiva que los criterios primarios, el resultado de la integración dependerá, en último término, del criterio de experto. La segunda y tercera fase de integración se ha hecho a nivel de grupo de especies y demarcación respectivamente y, para ello, se ha utilizado el mismo método que en la primera fase (OOAO).

Nivel de integración de resultados

El primer nivel de integración que se ha utilizado en la actualización de la EI y definición del BEA es a nivel de UG. Para establecer el BEA de la UG se han tenido en cuenta las evaluaciones individuales de cada uno de los cinco criterios seleccionados. Para la integración en este primer nivel se ha utilizado el método OOAO (Prins *et al.*, 2014) teniendo en cuenta si el criterio es primario o secundario. La segunda fase de integración se ha hecho a nivel de grupo de especies; pequeños odontocetos, odontocetos de buceo profundo y misticetos. En esta segunda fase también se ha utilizado el método OOAO, de manera que si una de las UGs del grupo no se encuentra en BEA, automáticamente el grupo se califica como que no se encuentra en BEA.

En la Tabla 2 se resumen los resultados del proceso de integración a nivel de UG y a nivel de grupo de especies de mamíferos marinos para la DM Estrecho Y Alborán. En el caso de los odontocetos de buceo profundo, con 2 elementos (calderón común y zifio de Cuvier) y 3 UG, se identifica que una UG (UG15) tiene como resultado de la integración "NO ESTÁ EN BEA", y las otras dos (UG14 y UG16), dan como resultado "DATOS INSUFICIENTES". El resultado de la integración de la evaluación del EA a nivel de la DM Estrecho y Alborán a nivel del grupo de los odontocetos de buceo profundo es "NO ESTÁ EN BEA".

Tabla 2. Resumen de la actualización de la EI de los elementos y UGs seleccionadas para la DM Estrecho y Alborán. Las UGs con texto rojo se consideraron como "secundarias" (documento Programa de Seguimiento). Para mostrar la conclusión del BEA, tanto para cada criterio como para el resultado del proceso de integración (método OOAO: "one out all out), se ha utilizado un código de colores; rojo, "NO ESTÁ EN BEA", gris, "DATOS INSUFICIENTES" y verde, "ESTÁ EN BEA".

CARACTERÍSTICA	ELEMENTO	UNIDAD DE GESTIÓN	CRITERIO					
			D1C1	D1C2	D1C3	D1C4	D1C5	UG
ODONTOCETOS DE AGUAS PROFUNDAS	Calderón común (<i>Globicephala melas</i>)	UG14: GM mar Alborán y Golfo Vera						
		UG15: GM estrecho Gibraltar						
	Zifio de Cuvier (<i>Ziphius cavirostris</i>)	UG17: ZC mar Alborán y Golfo Vera						
INTEGRACION DEL GRUPO ODONTOCETOS DE BUCEO PROFUNDO								



Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

No existe actualmente una definición de BEA a nivel regional o subregional para este criterio. Sin embargo, España sigue trabajando con Francia e Italia a través de reuniones concretas y el contacto entre expertos, para seguir avanzando de forma coordinada y alcanzar una mayor cooperación subregional en el mar Mediterráneo occidental. Por este motivo, la única escala de agregación para la evaluación del EA utilizada en la DM Estrecho y Alborán ha sido la propia área de la demarcación. Al igual que en los otros niveles de agregación el método utilizado ha sido el método OOAO (Prins *et al.*, 2014), de manera que el resultado de la evaluación del EA de la DM Estrecho y Alborán L será el mismo que el grupo que se encuentre en la situación más problemática. En este caso, la UG15-GM estrecho Gibraltar es la que otorga a la DM Estrecho y Alborán la calificación de “NO ESTÁ EN BEA”.

REFERENCIAS

- Azzellino, A., Gaspari, S., Airoldi, S. and Nani, B. (2008). Habitat use and preferences of cetaceans along the continental slope and the adjacent pelagic waters in the western Ligurian Sea. *Deep Sea Research I* 55: 296-323.
- Borrell, A., Bloch, D. and Desportes, G. (1995). Age trends and reproductive transfer of organochlorine compounds in long-finned pilot whales from the Faroe Islands. *Environmental Pollution* 88: 283–292.
- Cañadas, A., Aguilar De Soto, N., Aissi, M., Arcangeli, A., Azzolini, M., B-Nagy, A., Bearzi, G., Campana, I., Chicote, C., Cotte, C., Crosti, R., David, L., Di Natale, A., Fortuna, C., Frantzis, A., Garcia, P., Gazo, M., Gutierrez-Xarxa, R., Holcer, D., Laran, S., Lauriano, G., Lewis, T., Moulins, A., Mussi, B., Notarbartolo Di Sciara, G., Panigada, S., Pastor, X., Polit, E., Pulcini, M., Raga, J.A., Rendell, L., Rosso, M., Tepsich, P., Tomás, J., Tringali, M. and Roger, T. (2018). The challenge of habitat modelling for threatened low density species using heterogeneous data: The case of Cuvier's beaked whales in the Mediterranean. *Ecological Indicators* 85: 128-136.
- Cañadas, A., Sagarrinaga, R., De Stephanis, R., Urquiola, E. and Hammond, P.S. (2005). Habitat preference modelling as a conservation tool proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* 15 (5): 495-521.
- Dalebout, M.L., Robertson, K.M., Frantzis, A., Engelhardt, D., Mignucci, A.A., Rosario-Delestre, R.J. and Baker, C.S. (2005). Worldwide structure of mtDNA diversity among Cuvier's beaked whales (*Ziphius cavirostris*): implications for threatened populations. *Molecular Ecology* 14: 3353-3371.
- De Stephanis, R., Cornulier , T., Verborgh, P., Salazar-Sierra, J., Pérez-Giménez, N. and Guinet, C. (2008). Summer spatial distribution of cetaceans in the Strait of Gibraltar in relation to the oceanographic context. *Marine Ecology Progress Series* 353: 275–288.
- De Stephanis, R., Giménez, J., Esteban, R., Gauffier, P., García-Tiscar, S., Sinding, M.H.S. and Verborgh, P. (2015). Mobbing-like behavior by pilot whales towards killer whales: a response to resource competition or perceived predation risk? *acta ethologica* 18 (1): 69-78.
- Dam, M. and Bloch, D. (2000). Screening of the mercury and persistent organochlorine pollutants in long-finned pilot whale (*Globicephala melas*) in the Faroe Islands. *Marine Pollution Bulletin* 40: 1090–1099.
- García Tiscar, S. (2010). Interacciones entre delfines mulares (*Tursiops truncatus*), orcas (*Orcinus orca*), y pesquerías en el mar de Alborán y Estrecho de Gibraltar. Universidad Autónoma de Madrid. 301 pp.
- Gauffier, P., Verborgh, P., Esteban, R., Giménez, J. and De Stephanis, R. (2013). Estimating life history parameters of long-finned pilot whale (*Globicephala melas*) through mark-recapture models and population viability analysis. 20th Biennial Conference on Marine Mammals. Dunedin, New Zealand.
- Giménez, J., Cañadas, A., Ramírez, F., Afán, I., García-Tiscar, S., Fernández-Maldonado, C., Castillo, J.J. and De Stephanis, R. (2018a). Living apart together: Niche partitioning among Alboran Sea cetaceans. *Ecological Indicators* 95: 32-40.



- Hoydal, K.S., Letcher, R.J., Blair, D.a.D., Dam, M., Ockyer, C. and Jenssen, B.M. (2015). Legacy and emerging organic pollutants in liver and plasma of long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) from waters surrounding the Faroe Islands. *Science of the Total Environment* 520: 270–285.
- Jepson, P.D., Bennett, P.M., Deaville, R., Allchin, C.R., Baker, J.R. and Law, R.J. (2005). Relationships Between Polychlorinated Biphenyls and Health Status in Harbor Porpoises (*Phocoena phocoena*) Stranded in the United Kingdom. . *Environmental Toxicology. Chemistry* 24: 238–248.
- Laran, S. and Gannier, A. (2008). Spatial and temporal prediction of fin whale distribution in the northwestern Mediterranean Sea. *ICES Journal of Marine Science* 65 (7): 1260-1269.
- Law, R.J., Stringer, R.L., Allchin, C.R. and Jones, B.R. (1996). Metals and organochlorines in Sperm Whales (*Physeter macrocephalus*) stranded around the North Sea during 1994/1995 winter. *Marine Pollution Bulletin* 32: 72–77.
- Magrama (2012). Estrategias Marinas, Grupo Mamíferos Marinos: Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 445 pp.
- Mapama (2014). ESTRATEGIAS MARINAS - VI. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO. pp.
- Gauffier, P., Verborgh, P., Esteban, R., Giménez, J. and De Stephanis, R. (2013). Estimating life history parameters of long-finned pilot whale (*Globicephala melas*) through mark-recapture models and population viability analysis. 20th Biennal Conference on Marine Mammals. Dunedin, New Zealand.
- Praca, E., Laran, S., Lepoint, G., Thomé, J.P., Quetglas, A., Belcari, P., Sartor, P., Dhermain, F., Ody, D., Tapie, N., Budzinski, H. and Das, K. (2011b). Toothed whales in the northwestern Mediterranean: Insight into their feeding ecology using chemical tracers. *Marine Pollution Bulletin* 62: 1058–1065.
- Salazar Sierra, J.M., Torres Barranco, F.J. and Cabaleiro Mora, E. (2008). Estudio de los aspectos socioeconómicos y de conservación de la actividad de avistamiento de cetáceos.
- Senigaglia, V., De Stephanis, R., Verborgh, P. and Lusseau, D. (2012). The role of synchronized swimming as affiliative and anti-predatory behavior in long-finned pilot whales. *Behavioural Processes* 91: 8–14.
- Read, F.L., Evans, P.G.H. and Dolman, S.J. (2017). Cetacean Bycatch Monitoring and Mitigation under EC Regulation 812/2004 in the Northeast Atlantic, North Sea and Baltic Sea from 2006 to 2014. *A WDC Report*. 68 pp.
- Reeves, R.R. and Notarbartolo Di Sciara, G. (2006). The Status and Distribution of Cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga.
- Vázquez, J.A., Cañadas, A., Martínez-Cedeira, J., López, A., Tejedor, M., Gauffier, P., Gazo, M. and Brotons, J.M. (2014). Documento técnico sobre la incidencia de la captura accidental de especies de cetáceos amenazadas en artes de pesca. *Informe realizado para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*.
- Verborgh, P., De Stephanis, R., Pérez, S., Jaget, Y., Barbraud, C. and Guinet, C. (2009). Survival rate, abundance, and residency of long-finned pilot whales in the Strait of Gibraltar. *Marine Mammal Science* 25 (3): 523-536.
- Verborgh, P. (2015). Demografía y estructura de las poblaciones de claderones comunes (*Globicephala melas*) en el Mediterráneo español. PhD Thesis. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Islas Canarias, España. 235 pp.
- Verborgh, P., Gauffier, P., Esteban, R., Gimenez, J., Canadas, A., Salazar-Sierra, J.M. and De Stephanis, R. (2016). Conservation Status of Long-Finned Pilot Whales, *Globicephala melas*, in the Mediterranean Sea. *Advances in Marine Biology* 75: 173-203.
- Wierucka, K., Verborgh, P., Meade, R., Colmant, L., Gauffier, P., Esteban, R., de Stephanis, R., Can~adas, A., 2014. Effects of a morbillivirus epizootic on long-finned pilot whales *Globicephala melas* in Spanish Mediterranean waters. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 502, 1–10.

**FICHA DE EVALUACIÓN
DESCRIPTOR 1- BIODIVERSIDAD- TORTUGAS MARINAS****1. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL EN EL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)****Definición del BEA 2012**

No se definió el buen estado ambiental para las tortugas marinas en el primer ciclo de estrategias marinas. En el segundo ciclo, se ha propuesto que el buen estado ambiental para las tortugas marinas se alcanzará si la demarcación no actúa como sumidero para las poblaciones fuente.

2. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D1C1: La tasa de mortalidad por especie derivada de las capturas accidentales se sitúa por debajo de los niveles que pueden poner la especie en riesgo, de modo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

ELEMENTO DEL CRITERIO: *Caretta caretta*

Se conoce la presencia de cuatro especies de tortugas marinas en las aguas de la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán (Camiñas, 2002; Carreras *et al.*, 2014; Revuelta *et al.*, 2015). De acuerdo con los datos de varamientos y capturas accidentales disponibles, la tortuga boba (*Caretta caretta*) es de aparición regular en la DM Estrecho y Alborán, mientras la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*) son especies de aparición ocasional. Estas diferencias se explican principalmente por motivos biogeográficos (ver más abajo). Ninguna de ellas nidifica en la Demarcación del Estrecho y Alborán.

La tortuga boba presenta tres unidades de gestión regional en el Atlántico norte y Mediterráneo, con zonas de puesta en Norteamérica y el Caribe, Cabo Verde y el Mediterráneo oriental (Wallace *et al.*, 2010). Con independencia de sus playas de origen, la presencia de tortugas bobas es habitual en las zonas de alimentación oceánicas de todo el Mediterráneo y del Atlántico oriental situadas al sur de la latitud 41ºN, aunque la especie aparece ocasionalmente más al norte, llegando a alcanzar Escocia (Wallace *et al.*, 2010). La DM Estrecho y Alborán entra de lleno en el área de distribución de la especie y por lo tanto no sorprende su presencia regular. El 85,6% de las tortugas marinas varadas entre 2012 y 2016 en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán correspondieron a esta especie. La tortuga laúd presenta tres unidades de gestión regional en el Atlántico, con zonas de puesta en el Gran Caribe, Brasil y África occidental (Wallace *et al.*, 2010). La zona de alimentación de los ejemplares del gran Caribe se extiende por todo el Atlántico norte, hasta latitud 57ºN, (Wallace *et al.* 2010). Tanto los registros más antiguos (Camiñas, 2002) como los recogidos entre 2012 y 2016 sugieren una menor presencia de la tortuga laúd en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán, pues sólo el 13,9 % de los ejemplares varados pertenecen a dicha especie. La tortuga lora nidifica únicamente en el Golfo de México y su zona de alimentación habitual incluye las aguas oceánicas y neríticas de la misma, así como la plataforma continental de la costa este de Norteamérica (Wallace *et al.* 2010). A diferencia de la tortuga boba, los juveniles no se dispersan de forma habitual por el Atlántico norte siguiendo la Corriente del Golfo (Putman *et al.*, 2013), aunque éste sea seguramente el mecanismo de dispersión implicado en la llegada de algunos ejemplares a las costas europeas. Por lo tanto, se trata de una especie de aparición ocasional en aguas ibéricas (Carreras *et al.*, 2014). Sólo el 0,4% de los ejemplares varados en la DM Estrecho y Alborán entre 2012 y 2016 pertenecían a esta especie.



Sin embargo, no sería descartable que algunas de las tortugas registradas en las bases de datos de varamientos como no identificadas correspondieran a dicha especie. Finalmente, la tortuga verde presenta cuatro unidades de gestión regional en el Atlántico norte y el Mediterráneo (Wallace et al. 2010). Salvo en esta última región, todas las zonas de puesta se localizan en zonas de clima tropical. Los juveniles pueden alimentarse en zonas de clima templado durante el verano, emigrando a zonas más cálidas en invierno (González-Carman et al., 2012; Williard et al., 2017; Vélez-Rubio et al., 2018). El límite septentrional de la zona de alimentación de la especie en el Atlántico oriental se sitúa en las islas Canarias (Monzón-Argüello et al., 2018). Puesto que la temperatura superficial del agua de mar en torno a la Península Ibérica y las Islas Baleares es inferior a los 15°C durante los meses de invierno, no resulta sorprendente que la presencia de la tortuga verde sea ocasional en toda la región. Es posible que la especie sea algo más frecuente de lo registrado en las bases de datos de varamientos, porque las fotografías de algunos ejemplares identificados como tortuga boba corresponden en cambio a tortuga verde. Aun así, no se documentó la presencia de ningún ejemplar de esta especie entre las tortugas marinas varadas en la DM Estrecho y Alborán entre 2012 y 2016.

De acuerdo con los criterios metodológicos establecidos en la Decisión 1917/848/UE, es necesario incluir en la evaluación de cada una de las demarcaciones a las especies de tortugas marinas en riesgo de captura accesoria accidental. Específicamente, deben incluirse como mínimo las especies recogidas en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE, pudiendo incluirse además otras especies relacionadas en el anexo IV de la citada directiva o bien en acuerdos regionales como la Convención de Barcelona y Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR, por sus siglas en inglés). El anexo II de la Directiva 92/43/CEE incluye a la tortuga boba, considerada además como especie prioritaria. El anexo IV incluye también a la tortuga verde, la tortuga lora, la tortuga carey y la tortuga laúd. El apéndice II de la Convención de Barcelona y el apéndice II de la Convención de Berna incluyen estas mismas cinco especies.

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, consideramos que sólo tiene sentido incluir a la tortuga boba como especie indicadora para la evaluación del grupo funcional de tortugas marinas en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán. Los ejemplares de tortuga boba presentes en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán son juveniles e inmaduros procedentes de las tres Unidades Regionales de Gestión definidas para la especie en el Atlántico norte, aunque sólo el 30% procede del Mediterráneo (Monzón-Argüello et al. 2010; Carreras et al., 2006 y 2011; Clusa et al. 2014; Shamblin et al 2014). Los datos disponibles no permiten saber con precisión la contribución de las dos Unidades Regionales de Gestión del Atlántico, URG, pues sólo se han publicado datos obtenidos mediante marcadores mitocondriales incapaces de discriminar entre ellas (Revelles et al., 2007; Carreras et al., 2011). Sería necesario emplear otros marcadores para poder discriminar, aunque la extrapolación de los datos de la Cuenca Argelina, con los que la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán forman una unidad (Revelles et al. 2007; Eckert et al. 2008; Carreras et al. 2011), lo que sugiere una prevalencia de ejemplares procedentes de la Unidad Regional de Gestión del Atlántico nororiental y una baja presencia de ejemplares procedentes de la Unidad Regional de Gestión del Atlántico noroccidental.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El palangre de superficie constituye la principal amenaza para la tortuga boba en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán (Báez et al. 2006; Báez et al. 2018). De todos modos, las capturas parecen haber disminuido a lo largo de la década de 2010, aunque no se han publicado datos específicos sobre la Demarcación (Báez et al. 2018). La pesca de arrastre apenas capture tortugas marinas en la DM Estrecho y Alborán, pues lo estrecho de la plataforma continental y los hábitos preferentemente oceánicos de la especie en la región (Eckert et al. 2008) hacen improbable la interacción. Los niveles de metales pesados en las tortugas bobas de la Demarcación del Estrecho y Alborán son en general bajos y no suponen una amenaza para la especie, aunque algunos ejemplares presentan niveles anormalmente elevados de cadmio (García-Fernández et al., 2009). No existen datos sobre los niveles de organoclorados ni sobre la ingesta de plásticos.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012



No se definió.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

No se definió.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

La UICN (2017) emplea el tamaño de la población y su tendencia temporal, el área de presencia y el área de ocupación, pero no la tasa de mortalidad.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

La UICN (20017) ha catalogado como de Preocupación Menor a las UGR del Atlántico Noroccidental y del Mediterráneo de la tortuga boba. En cambio, ha catalogada a la Unidad de Gestión del Atlántico noroccidental como Amenazada.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No se ha definido.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La tasa anual de mortalidad no será superior a 0,2.

Valor umbral

Tasa anual de mortalidad igual o inferior a 0,2.

Justificación / antecedentes

Dado el carácter migratorio de las tortugas marinas y las incertidumbres sobre la proporción de ejemplares de cada una de las poblaciones fuerte que utilizan la DM Estrecho y Alborán, resulta imposible ofrecer un valor umbral para la tasa de mortalidad de cada especie derivada de las capturas accidentales. En cambio, los modelos disponibles para la UGR del Atlántico nororiental de la tortuga boba permiten concluir que una tasa anual de mortalidad inferior a 0,2 para los juveniles comprendidos entre 40 y 70 cm de longitud curva de caparazón resulta siempre compatible con el crecimiento de la población (Crouse *et al.*, 1987; Heppell *et al.*, 2002 y 2003). Además, indican que una tasa anual de mortalidad comprendida entre 0,2 y 0,3 puede ser aceptable en ciertos supuestos (Crouse *et al.*, 1987; Heppell *et al.*, 2002 y 2003). En consecuencia, el elemento indicador del criterio debería ser la tasa de mortalidad anual y el valor umbral debe ser 0,2.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Tasa anual de mortalidad

Parámetros medidos

No existen datos

Rango temporal

No existen datos

Metodología de evaluación

No se definió.

Áreas de evaluación

No se evaluó.

Resultados

No existen datos

CONCLUSIONES

Datos insuficientes

Fuentes de información

No existe información específica sobre la tasa de mortalidad en la DM Estrecho y Alborán.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No se ha evaluado.

Dificultades y lagunas de información

No se ha realizado ningún estudio sobre la tasa de mortalidad anual de tortugas marinas en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán.

Metadatos para la evaluación

CRITERIO: D1C2: Abundancia de la población de la especie no se ve afectada adversamente por las presiones antropogénicas, por lo que su viabilidad a largo plazo está asegurada.

ELEMENTO DEL CRITERIO: *Caretta caretta*

Sólo la tortuga boba (*Caretta caretta*) puede considerarse de presencia habitual en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán y por lo tanto sólo se incluye esta especie en la evaluación (ver sección D1C1).

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El palangre de superficie constituye la principal amenaza para la tortuga boba en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán (Báez et al., 2006; Báez et al., 2018). De todos modos, las capturas parecen haber disminuido a lo largo de la década de 2010, aunque estos datos aun no han sido publicados (Báez et al. 2018). La pesca de arrastre apenas captura tortugas marinas en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán, pues lo estrecho de la plataforma continental y los hábitos preferentemente oceánicos de la especie en la región (Eckert et al., 2008), hacen improbable la interacción. Los niveles de metales pesados en las tortugas bobas de la Demarcación del Estrecho y Alborán son en general bajos y no suponen una amenaza para la especie, aunque algunos ejemplares presentan niveles anormalmente elevados de cadmio (García-Fernández et al. 2009). No existen datos sobre los niveles de organoclorados ni sobre la ingesta de plásticos.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio: 1.2 tamaño de la población:
 - Indicador 1.2.1 Abundancia o biomasa de la población

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

No se evaluó.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

El Plan de Acción para el Mediterráneo auspiciado por la Convención de Barcelona ha acordado emplear el tamaño de la población como indicador (<https://www.medqsr.org/common-indicator-4-population-abundance-selected-species-marine-reptiles>).

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada



La evaluación realizada por RAC/SPA en el marco del Plan de Acción para el Mediterráneo auspiciado por la Convención de Barcelona (<https://www.medqsr.org/results-and-status-including-trends-ci4-mr>) utiliza básicamente los datos aportados por la evaluación realizada por la UICN en 2015, según la cual la población mediterránea de tortuga boba se califica como Preocupación Menor pero dependiente de conservación (LC; <http://oldredlist.iucnredlist.org/details/83644804/0>). La población del Atlántico Noroccidental también se calificaba como Preocupación Menor (LC; <http://oldredlist.iucnredlist.org/details/84131194/0>) y la del Atlántico Nororiental como Amenazada (EN; <http://oldredlist.iucnredlist.org/details/83776383/0>).

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

El Plan de Acción para el Mediterráneo auspiciado por la Convención de Barcelona ha acordado como definición del buen estado ambiental por lo que a las tortugas marinas se refiere que “el tamaño de la población permite alcanzar y mantener un nivel de conservación favorable, teniendo en cuenta todos los estadios del ciclo vital de la población” (<https://www.medqsr.org/common-indicator-4-population-abundance-selected-species-marine-reptiles>).

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El buen estado ambiental se alcanzaría cuando la densidad de tortugas marinas estuviera de acuerdo con las características del hábitat.

Valor umbral

No es posible dar un valor umbral.

Justificación / antecedentes

No existe ningún modelo ecológico que permita determinar la capacidad de carga de ninguna especie de tortuga marina carnívora en sus zonas de alimentación. Tampoco existe ningún modelo que permita conocer qué proporción de ejemplares de cada una de las especies fuentes alcanza la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán. En estas condiciones, resulta imposible establecer un valor umbral de densidad. Tampoco se han realizado censos previos que permitan proporcionar un valor histórico de referencia. Hasta la realización del censo de ACCOBAMS en 2018 no existían más datos sobre la distribución de la tortuga boba en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán que los revelados por la telemetría satelital (Eckert et al. 2008). A la falta de la publicación de los resultados definitivos, la información disponible hasta el momento (<http://www.accobams.org/main-activites/accobams-survey-initiative/asi-preliminary-results/>), sugiere una distribución homogénea en la Demarcación del Estrecho y Alborán, en concordancia con los resultados de la telemetría satelital obtenidos durante la década anterior. La frecuencia de varamientos resulta insuficiente, pues resulta imposible saber si varía debido a cambios en la abundancia de tortugas, en su vulnerabilidad a las actividades humanas o ambos factores. Se requieren estimaciones directas de densidad.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Densidad de ejemplares por kilómetro cuadrado.



Parámetros medidos

No existen datos.

Rango temporal

No existen datos.

Metodología de evaluación

No se definió.

Áreas de evaluación

No se evaluó

Resultados

No existen datos

CONCLUSIONES

Datos insuficientes

Fuentes de información

No existen

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No se ha realizado.

Dificultades y lagunas de información

No se han publicado datos de censos aéreos. Existen numerosos datos no publicados obtenidos mediante telemetría satelital.

CRITERIO: D1C3: Las características demográficas de la población de la especie son indicativas de una población sana que no se ve afectada adversamente por presiones antropogénicas.

ELEMENTO DEL CRITERIO: *Caretta caretta*

Sólo la tortuga boba (*Caretta caretta*) puede considerarse de presencia habitual en la DM Estrecho y Alborán y por lo tanto sólo se incluye esta especie en la evaluación. Sin embargo, el criterio D1C3 es secundario para el grupo y por lo tanto no se evalúa.

CRITERIO: D1C4: El área de distribución de la especie y, cuando sea relevante, el patrón es consonante con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.

ELEMENTO DEL CRITERIO: *Caretta caretta*



Sólo la tortuga boba (*Caretta caretta*) puede considerarse de presencia habitual en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán y por lo tanto sólo se incluye esta especie en la evaluación (ver D1C1).

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El palangre de superficie constituye la principal amenaza para la tortuga boba en la DM Estrecho y Alborán (Báez *et al.* 2006; Báez *et al.* 2018). De todos modos, las capturas parecen haber disminuido a lo largo de la década de 2010, aunque no se han publicado datos específicos sobre la Demarcación (Báez *et al.* 2018). La pesca de arrastre apenas captura tortugas marinas en la DM Estrecho y Alborán, pues lo estrecho de la plataforma continental y los hábitos preferentemente oceánicos de la especie en la región (Eckert *et al.* 2008) hacen improbable la interacción. Los niveles de metales pesados en las tortugas bobas de la DM Estrecho y Alborán son en general bajos y no suponen una amenaza para la especie, aunque algunos ejemplares presentan niveles anormalmente elevados de cadmio (García-Fernández *et al.* 2009). No existen datos sobre los niveles de organoclorados ni sobre la ingesta de plásticos.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio: 1.3 Estado de la población.

Indicador: Evolución del percentil 95% de la distribución de tallas

- Criterio 1.7: estructura de los ecosistemas

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

No se realizó.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

El Plan de Acción para el Mediterráneo auspiciado por la Convención de Barcelona ha acordado emplear la presencia como indicador (<https://www.medqsr.org/common-indicator-3-species-distributional-range-marine-turtles>).

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

La evaluación realizada por RAC/SPA indica que la mayor parte de los nidos se localizan en Grecia, Turquía, Chipre y Libia y que las principales zonas de alimentación se encuentran en el Adriático y el golfo de Gabes (<https://www.medqsr.org/results-and-status-including-trends-ci3-mt>).



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

El Plan de Acción para el Mediterráneo auspiciado por la Convención de Barcelona ha acordado que se alcanza el buen estado ambiental si “la especie continúa existiendo en toda su área de distribución natural en el Mediterráneo, incluyendo las zonas de nidificación, apareamiento, alimentación e invernada y desarrollo, cuando difieran de las zonas empleadas por los adultos (<https://www.medqsr.org/common-indicator-3-species-distributional-range-marine-turtles>).

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El buen estado ambiental se alcanzará si la tortuga boba está presente en todos los hábitats oceánicos y neríticos de toda la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán.

Valor umbral

Toda la superficie oceánica de la demarcación para la tortuga boba.

Justificación / antecedentes

La tortuga boba habita tanto en aguas oceánicas como neríticas, aunque en la Demarcación del Estrecho y Alborán parecen ser preferentemente oceánicas (Eckert et al., 2008). Obviamente, todos los ejemplares de origen Atlántico presentes en el Mediterráneo pasan por la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán tanto a la ida como a la vuelta. Se desconoce la talla de entrada, aunque la talla media de llegada a Europa se sitúa en torno a los 20 centímetros de longitud (Hays y Marsh, 1997). La talla media de salida hacia el Atlántico es mejor conocida y se sitúa en torno a los 57 centímetros de longitud curva de caparazón (Revelles et al., 2007). De todos modos, las fuertes corrientes de la región hacen que los ejemplares de menos de 68 centímetros de longitud muestren una clara tendencia a desplazarse hacia la Cuenca Argelina, sin ninguna querencia especial por permanecer en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán (Eckert et al. 2008). Únicamente los individuos con una mayor talla (68 – 79 cm) permanecen en el área durante varios meses, la mayoría aparentemente a la espera de hallar condiciones propicias para cruzar el Estrecho de Gibraltar en dirección Oeste (Eckert et al., 2008). La telemetría satelital (Eckert et al., 2008) no ha podido demostrarse la existencia de la migración estacional a través del Estrecho de Gibraltar propuesta en base a datos pesqueros (Camiñas, 1997). No existen modelos que permitan definir las características del hábitat para la especie en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán, pues los ejercicios de modelización no han permitido identificar los parámetros que lo caractericen (Eckert et al., 2008). El área de distribución debería determinarse en base a censos aéreos.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Área de la superficie marina donde se detecta la tortuga boba.

Parámetros medidos

No existen datos recientes publicados, aunque ACCOBAMS ha cubierto toda la zona mediante un censo realizado en 2018.



Rango temporal

2018.

Metodología de evaluación

Presencia/ausencia

Áreas de evaluación

Toda la DM Estrecho y Alborán.

Resultados

No existen datos recientes publicados, aunque los resultados preliminares del censo realizado por ACCOBAMS en 2018 indican que la tortuga boba aparece en toda la DM Estrecho y Alborán.

CONCLUSIONES

Alcanza el BEA.

Fuentes de información

www.accobams.org/main-activites/accobams-survey-initiative/asi-preliminary-results/

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No se ha realizado.

Dificultades y lagunas de información

Es necesario esperar a la publicación de los resultados definitivos del censo realizado por ACCOBAMS en 2018 .

CRITERIO: D1C5: El hábitat de la especie tiene la extensión y la condición necesarias para sostener las diferentes fases de su ciclo de vida.

ELEMENTO DEL CRITERIO: *Caretta caretta*

Sólo la tortuga boba (*Caretta caretta*) puede considerarse de presencia habitual en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán y por lo tanto sólo se incluyen estas dos especies en la evaluación (ver D1C5).

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El palangre de superficie constituye la principal amenaza para la tortuga boba en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán (Báez et al., 2006; Báez et al., 2018). De todos modos, las capturas parecen haber disminuido a lo largo de la década de 2010, aunque no se han publicado datos específicos sobre la Demarcación (Báez et al. 2018). La pesca de arrastre apenas capture tortugas marinas en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán, pues lo estrecho de la plataforma continental y los hábitos preferentemente oceánicos de la especie en la región (Eckert et al., 2008)



hacen improbable la interacción. Los niveles de metales pesados en las tortugas bobas de la Demarcación del Estrecho y Alborán son en general bajos y no suponen una amenaza para la especie, aunque algunos ejemplares presentan niveles anormalmente elevados de cadmio (García-Fernández et al., 2009). No existen datos sobre los niveles de organoclorados ni sobre la ingesta de plásticos.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

No se definió.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

No se realizó.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

No existe.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

No existe.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Valor umbral

No es posible dar un valor umbral ni un valor de referencia histórico.

Justificación / antecedentes



La tortuga boba habita tanto aguas oceánicas como neríticas, aunque en la Demarcación del Estrecho y Alborán parecen ser preferentemente oceánicas (Eckert et al., 2008). No existen modelos que permitan definir las características del hábitat para la especie en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán, pues los ejercicios de modelización no han permitido identificar los parámetros que lo caracterizan (Eckert et al., 2008). El único estudio de la dieta de la tortuga boba en la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán (Ocaña et al., 2005) indica un elevado consumo del cangrejo patudo (*Polybius henslowii* (Leach, 1820)), una especie de hábitos pelágicos. De todos modos, serían necesarios más datos para evaluar el consumo de zooplancton gelatinoso en la Demarcación, pues los resultados podrían estar sesgados debidos a la mayor facilidad para detectar presas con esqueletos duros. Por el momento se considera precipitado considerar la presencia de cangrejo patudo como un requisito del hábitat de la tortuga boba en la Demarcación del Estrecho y Alborán.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

No se han definido

Parámetros medidos

No se han definido

Rango temporal

No se ha definido

Metodología de evaluación

No se han definido

Áreas de evaluación

No se ha definido

Resultados

No existen

CONCLUSIONES

Datos insuficientes

Fuentes de información

NA

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No



Dificultades y lagunas de información

Se desconocen los patrones de uso del hábitat de la tortuga laúd y de la tortuga boba en la Demarcación Sudatlántica y por lo tanto resulta imposible evaluar cambios en la calidad del hábitat.

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 1- TORTUGAS

NO ES POSIBLE EVALUAR EL ALCANCE DEL BEA

Metodología de integración de resultados:

La falta de datos impide la integración.

Nivel de integración de resultados

Si existieran datos, se podría llegar al nivel 4.

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

Demarcación marina



FICHA DE EVALUACIÓN DESCRIPTOR 2- ESPECIES ALÓCTONAS

1. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL EN EL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Definición del BEA 2012

Ninguna especie alóctona introducida por la actividad humana está en niveles que alteran el ecosistema de manera adversa.

Las especies alóctonas, una vez introducidas, son componentes de los ecosistemas susceptibles de ser evaluados mediante indicadores de estado; pero en términos de buen estado ambiental deben ser considerados como una presión a los ecosistemas nativos. Así, lo que garantizaría el buen estado ambiental en relación a este descriptor sería la ausencia de presión, es decir, la inexistencia de especies alóctonas. Sin embargo, dada la irreversibilidad de la gran mayoría de procesos de establecimiento de especies alóctonas no resulta posible plantear el BEA como ausencia de especies alóctonas. Por ello, los criterios asociados al descriptor se orientan por una parte al mantenimiento del status-quo, es decir, a la disminución de la tasa de nuevas introducciones primarias y a la limitación de la expansión de las ya establecidas, lo que reduce la posibilidad de que lleguen a producirse impactos negativos, y por otro se refieren a la evaluación directa de dichos impactos. Por la misma razón apuntada anteriormente de la irreversibilidad de las invasiones, estos indicadores de impacto deberían dar cuenta de la evolución temporal del grado de impacto negativo, y considerar que el BEA se alcanza disminuyendo la tasa de incremento de dichos impactos.

Atendiendo a lo explicado en el anterior apartado, en el sentido que las especies alóctonas son en realidad una presión que amenaza el buen estado ambiental de los ecosistemas, el BEA no se debería definir como la consecución de un estado determinado de las especies alóctonas, sino en función del estado de las biotas nativas. En realidad, el BEA en relación al descriptor 2 consiste en la consecución del BEA respecto a los descriptores 1 (biodiversidad), 3 (especies comerciales), 4 (redes tróficas) y 6 (integridad de los fondos). Además, teniendo en cuenta la característica de presión sobre el medio marino que implican las especies alóctonas, se puede establecer una segunda característica del BEA en referencia a la minimización de las presiones. Por tanto, se define el Buen Estado Ambiental del descriptor 2 en estas dos facetas:

1. La introducción de especies alóctonas no implica disminuciones de biodiversidad ni de la integridad de los hábitats nativos, no afecta a la abundancia y estructura de las poblaciones de especies comerciales, ni produce cambios relevantes en los fondos. Dentro de esta definición general de BEA, se puede establecer la siguiente concreción para el grupo taxonómico de especies alóctonas marinas más estudiado, el de las macroalgas invasoras, puesto que al ser especies formadoras de hábitats pueden causar impactos significativos en las biotas nativas: La extensión y vigor de los hábitats caracterizados por las macroalgas y fanerógamas autóctonas de la demarcación mantienen como mínimo los valores registrados en la evaluación inicial, sin mostrar signos de regresión relevantes por la competencia ejercida por macroalgas alóctonas invasoras, siempre que éstos sean suficientes para garantizar la pervivencia de dichas comunidades en sus áreas de distribución potencial.
2. Se minimizan los riesgos de establecimiento y dispersión de especies alóctonas invasoras, atendiendo a los principales vectores de introducción.



2. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D2C1 - Número de especies alóctonas de nueva introducción

ELEMENTO DEL CRITERIO

Especies alóctonas de nueva introducción. Establecemos el criterio de evaluación como el número de especies de nueva introducción desde la evaluación inicial del primer ciclo, realizada para el año 2012.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

Las principales presiones que ejercen las especies alóctonas e invasoras se relacionan con:

- 1- El nivel de introducción de patógenos (Organización Marítima Internacional-OMI, 2004).
- 2- El nivel de presión por la introducción de especies exóticas invasoras en términos del número de nuevas especies introducidas y la abundancia y distribución espacial de las especies alóctonas existentes (Walmsley et al., 2017).

Las principales vectores de presión que introducen especies alóctonas por actividades humanas son: transporte marítimo, aguas de lastre, incrustaciones en cascos de embarcaciones, actividades de acuicultura, maricultura y acuariofilia, vectores de paso como canales que permiten movimientos de especies, y dispersión en restos flotantes como plásticos.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

Se corresponde con el criterio D2C1 y D2C2 (COM DECISIÓN (UE) 2017/848) el indicador 2.1.1. (COM DECISION (UE) 2008/56 “Tendencias en la abundancia, ocurrencia temporal y distribución espacial en el medio silvestre de especies no autóctonas, particularmente especies invasoras no autóctonas, especialmente en áreas de riesgo, en relación con los principales vectores y vías de propagación de dichas especies.

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Ni el buen estado ambiental en el conjunto de la Demarcación, ni la pervivencia de los distintos tipos de hábitats que incluye parecían estar en serio peligro por la presencia de especies invasoras. Sin embargo, sí se dieron impactos negativos importantes a escala local, en ecosistemas de alto valor ecológico como praderas de posidonia. El apreciable número de especies alóctonas detectadas y, sobre todo, su potencial invasor, aconsejaban poner en marcha sistemas de seguimiento de aquellas especies más invasivas, y llevar estudios de impacto de los riesgos potenciales.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

- Convenio de Barcelona
 - Objetivo Ecológico 2:

Los indicadores establecidos por UNEP/MAP (United Nations Environment Programme/ Mediterranean Action Plan) Barcelona Convención para el Mar Mediterráneo en el año 2016 (UNEP(DEPI)/MED IG.22/28) y los indicadores y criterios establecidos por las Estrategias Marinas (EEMM), Marine Strategy Framework Directive (MSFD en sus siglas en inglés), para los países pertenecientes a la Unión Europea (EU) del Mar Mediterráneo para el descriptor 2 sobre especies alóctonas e invasoras (Non-Indigenous Species, NIS en sus siglas en inglés) se corresponden con el Objetivo Ecológico 2 (OE2) de UNEP/MAP establecido previamente en el año 2014 por la convención de Barcelona (UNEP(DEPI)/MED WG.411/3) para el desarrollo del programa integrado de Monitoreo y Evaluación del Mar Mediterráneo y la Costa (Integrated Monitoring Action Programme IMAP en sus siglas en inglés) y los Criterios de Evaluación Relacionados. En estos documentos se describe la estrategia, los temas y los productos que las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona se comprometen a evaluar, a través de esfuerzos de colaboración dentro del mismo Convenio de Barcelona durante el segundo ciclo de la implementación del Proceso de Enfoque de Ecosistemas (proceso EcAp), es decir, durante el periodo 2016-2021, para evaluar el estado del mar y la costa mediterránea, como base para medidas adicionales y/o reforzadas. El IMAP cubre con los indicadores comunes acordados, y específicamente con el relacionado con las especies no indígenas (OE2), proponiendo un indicador común único, numerado como CI 6, que tiene el objetivo de establecer las “Tendencias en la abundancia, ocurrencia temporal y distribución espacial de especies no indígenas, particularmente especies invasoras, no indígenas, especialmente en áreas de riesgo en relación con los principales vectores y vías de propagación de dichas especies” .

Este indicador común, CI6, se corresponde con el indicador 2.1.1. de las EEMM de primer ciclo “Tendencias en la abundancia, ocurrencia temporal y distribución espacial en el medio silvestre de especies no autóctonas, particularmente especies invasoras no autóctonas, especialmente en áreas de riesgo, en relación con los principales vectores y vías de propagación de dichas especies . (COM 208/56/EU). La nueva Decisión de la Comisión desarrollada en 2017 (COM DECISIÓN (UE) 2017/848) establece en su lugar criterios primarios y secundarios. Siendo el criterio primario D2C1 — “El número de especies alóctonas de nueva introducción a través de la actividad humana en el medio natural, por período de evaluación (seis años), medido a partir del año de referencia y comunicado en la evaluación inicial con arreglo al artículo 8, apartado 1, de la Directiva 2010/477/CE, se minimiza, y, en la medida de lo posible, se reduce a cero”.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

En términos de riqueza en especies exóticas, el grupo dominante es el de los moluscos, seguido por crustáceos, poliquetos, macrófitos y peces. La identificación taxonómica de las especies exóticas difiere entre las cuatro subareas, los macrófitos constituyen el grupo predominante en el Mediterráneo occidental y central así como en el Mar Adriático.

Las NIS en el mar Mediterráneo tienen cuatro vías principales de introducción: los corredores, la navegación (aguas de lastre e incrustaciones biológicas en el casco), acuicultura y el comercio relativo a la acuariofilia. En el conjunto del Mediterráneo los corredores son la vía de entrada más importante, al contrario de lo que pasa en Europa donde la navegación es la vía más importante.

Las nuevas introducciones de especies exóticas en el Mediterráneo tienen una tendencia creciente en términos de tasa de nueva introducción con un crecimiento de 30,7 especies por década, para una tasa actual de introducción (después del año 2000) superior a 200 nuevas especies por década.



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

Objetivo ecológico 2 del convenio de Barcelona (UNEP-MAP): Non-indigenous species do not adversely alter the ecosystem.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El número de especies alóctonas de nueva introducción a través de la actividad humana en el medio natural, por el periodo de evaluación (seis años), medido a partir del año de referencia y comunicado en la evaluación inicial, se minimiza y, en la medida de lo posible se reduce a cero.

Valor umbral

NA

Justificación / antecedentes

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

En este apartado se contemplan los resultados recientes en relación con el criterio D2C1 que se han desarrollado en los últimos años dentro del proyecto MedCIS. Los resultados que se presentan corresponden principalmente tanto a hábitats bentónicos Infralitorales, pero también incluyen información de hábitats circalitorales, como pelágicos, y a informes de campañas de seguimiento en el Infralitoral rocoso realizadas por CCAA (hojas de flujos de datos), y por el Instituto Español de Oceanografía.

Indicadores y resultados

Los resultados que se presentan son preliminares, fruto del trabajo realizado dentro del proyecto Europeo sobre las Estrategias Marinas MedCIS durante el cual se desarrollaron enfoques y metodológicas comunes para evaluar el BEA a escala regional o sub-regional del Mediterráneo y en el que se analizaron diversos casos de estudio para proponer nuevos indicadores para determinar el BEA de especies alóctonas. El trabajo consistió en analizar el estatus de las especies alóctonas ya existente (anterior al año 2012) y durante el mismo hemos añadido las nuevas especies detectadas. Asimismo se registraron e identificaron las nuevas especies con carácter invasor. Los resultados se pueden considerar preliminares dado que puede haber especies detectadas localmente que todavía no están incluidas en el listado y, especies en fase de invasión que todavía no se han detectado, o bien porque su presencia es incipiente y no ha sido



detectada, o también que habiendo sido identificadas no están publicitadas. Para la elaboración de los resultados se dispuso de los datos empleados en el primer ciclo de evaluación y de los nuevos datos incorporados a la base de datos hasta el 2017, y el estudio se abordó desde el punto de vista de la demarcación. Los resultados muestran un impacto negativo en la presión de especies invasoras, aunque menor en la presión de especies con carácter invasor, y que afectan a la biodiversidad, la pesca comercial, y la integridad del suelo marino. El número de especies alóctonas aumenta para todos los taxones, y el número de especies alóctonas con carácter invasor aumenta principalmente para el taxón de algas macrófitas. En conclusión la tendencia del indicador en especies alóctonas para el período 2012-2017 muestra un impacto negativo en la distribución y abundancia y la extensión de macrófitos.

Parámetros medidos

Los parámetros medidos para el indicador 2.1.1 es la lista de especies alóctonas para la demarcación. La principal fuente de información fueron las publicaciones científicas, y bases de datos disponibles en plataformas online tanto de la Dirección General de Medioambiente de la Unión Europea (EUNIS), como del seguimiento de especies alóctonas por organismos de las Administraciones Autonómicas y otras plataformas. Se estableció un registro y número de especies existentes y de nuevas especies alóctonas desde la última evaluación.

Áreas de evaluación

La demarcación Estrecho-Alboran (ESAL) comprende la parte de la costa Mediterránea Española y las aguas exteriores bajo la jurisdicción nacional en el Mediterráneo Occidental. La Demarcación Estrecho-Alboran limita al sur con la Demarcación Sudatlántica y por el norte con el municipio de Almería.

Metodología de evaluación

Para determinar el carácter invasivo de las especies se consultaron diferentes fuentes y se rastreo la información disponible en los medios de comunicación.

La base de datos (BD) consiste en los siguientes campos:

1- Registros de algas alóctonas y Registro general y Registro del primer ciclo, ambos registros catalogan las especies con un número que indica el número de las especies en la tabla de especies y una segunda numeración para las especies existentes reportadas en el informe de la primera evaluación.

2-Año Referencia (Año Ref.) indica el año en que se referencia la especie en el área, si no se tiene esta información se indica por la abreviatura "Desc" (Desconocido), cuando no han referencia, aunque se sabe que la especie está en el área.

3-La Base de datos establece en un nuevo campo el estatus provisional de la especie con cuatro categorías: Casual=Cas, Establecida=Est; Invasiva=I y; Cryptogénica=Cry; en el caso de no poder definir el estatus de en el campo solo incluye la letra "A" (Alién). Además la Base de Datos considera dos posibilidades más: Excluida=Exc si se ha excluido como especies alóctona y Cuestionable=Q Si no se excluye pero está en revisión.

Establishimiento del status de las especies siguiendo un código de cuatro estadios o fases, a) especies excluida cita antigua de más de hace cincuenta años, b) casual citas recientes pero puntuales una o dos citas, c) establecida, especie reconocida establecida en el área d) establecida invasora, especie que aumenta su distribución, está en expansión, causa un impacto en el ecosistema, o afecta a la biodiversidad. La información sobre especies alóctonas se incluye en una base de datos a la que se añaden las tablas de la información espacial de localización, localidad, y geolocalización, así como la información temporal, primera cita y cita más actual.

Resultados

La lista de especies alóctonas de la evaluación inicial (2012) fue de 44 especies, el número de nuevas especies registradas en la lista fue de 76, en conjunto en la BD es de 120 especies. Por grupos las algas macrófitas representan el grupo más numeroso (Tabla 3) con 49 especies de las que 26 son registros nuevos; le siguen los crustáceos (Tabla 4) con 24 especies de los que 21 son



nuevas incorporaciones; el tercer grupo en importancia es el de los peces (Tabla 5) con 19 especies de las que 18 son nuevos registros; por último el grupo de los moluscos (Tabla 6y de los poliquetos (Tabla 7) con 15 y 13 taxones identificados de los que 6 y 10 son nuevos respectivamente. Taxones con especies alóctonas que corresponden a diversos grupos como los cnidarios y ascidias (Tabla 8) presentan un menor número de especies alóctonas. Teniendo en cuenta que el registro de especies depende de su identificación por expertos, este orden de abundancia por taxones podría verse modificado en el futuro en la medida que más identificaciones sean validadas por los taxonomistas, en este sentido las ascidias son un grupo en aumento.

Por categoría de estatus para las algas (Tabla 3) se excluyeron 5 especies de todas ellas una correspondió a especies incluidas en la primera evaluación; el número de algas macrófitas se reduce a 42 especies, de las cuales 9 con carácter invasor de las cuales 4 ya aparecían en la primera evaluación y 5 son nuevas. Para los crustáceos (Tabla 4) 6 especies se han excluido por diversos motivos, como ser citas antiguas o ser especies dudosas. Del total de especies solo se ha catalogado como potencialmente invasiva 2. El grupo de los crustáceos se reduce 18 especies. El grupo de los peces (Tabla 5) presentó 5 especies excluidas, por lo que el grupo quedo compuesto por 14 especies y ninguna con carácter invasivo. Los moluscos (Tabla 6) no se excluyen ninguna especie y solo una nueva especies es catalogada de invasiva. Para los poliquetos (Tabla 7) solo se excluye una especie, una especie mantiene su carácter invasivo. De las 8 especies de ascidias catalogadas alóctonas (Tabla 8) 7 son nuevas identificaciones, y una especie se cataloga de invasiva.

Tabla 3. Lista de registros de algas alóctonas. Registro general y Registro del primer ciclo, ambos registros identifican con un número correlativo las especies de la lista y las especies incluidas en el informe del primer ciclo respectivamente. Año de Referencia= Año Ref., indica el año en que se referencia la especie en la demarcación, Desconocida=Desc si no hay referencia. Estatus de la especie: Casual=Cas, Establecida=Est; Invasiva=I; Criptogénica= Cry . Si hay dudas sobre su estatus de alóctona solo se mantiene Alíen como definición = A pero no se define el estatus; Excluida= Exc, si se ha excluido como alóctona, Cuestionable=Q, si no se excluye pero está en revisión, Vagante= Vag, se refiere a especies solitarias y vagantes por el Mediterráneo. En todas las tablas se incluye el estatus de la lista de especies en IUCN.

Registro general	Registro 1 ^{er} Eval.	Nombre científico	Año Ref.	Estatus revisado	Status JRC_IUCN 2014	Registro general	Registro 1 ^{er} Eval.	Nombre científico	Año Ref.	Estatus revisado	Status JRC_IUCN 2014
1		<i>Acantharctus posteli</i>	1981	A	A	25		<i>Grateloupia turuturu</i>	1988	A	A
2		<i>Acanthurus monroviae</i>	1981	A		26		<i>Hypnea musciformis</i>		Exc	
3	1	<i>Anotrichium okamurae</i>	Desc	A	A	27	15	<i>Hypnea spinella</i>	1977	Est	Cry
4		<i>Antithamnion amphigeneum</i>	1992	Est	A	28		<i>Hypnea valentiae</i>		Est	A
5	2	<i>Antithamnionella elegans</i>	Desc	Q	Cry	29	16	<i>Lophocladia lallemandii</i>		I	A
6	3	<i>Antithamnionella spirographidis</i>	1981	Cry	Cry	30	17	<i>Mastocarpus stellatus</i>		A	
7	4	<i>Asparagopsis armata/A. armata (Fai)</i>	1965	I	A	31		<i>Neosiphonia harveyi</i>		A	
8	5	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	1996	I	Cry	32		<i>Palisada maris-rubri</i>	1990	Q	
9		<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	1982	Est	A	33		<i>Peyssonnelia atropurpurea</i>	1978	Exc	
10	6	<i>Bryopsis plumosa</i>	Desc	A		34	18	<i>Pleonosporium caribaeum</i>		A	
11	7	<i>Caulerpa racemosa</i>	Desc	A		35	19	<i>Polysiphonia elongata</i>		Exc	
12		<i>Caulerpa cylindracea</i>	Desc	I		36	20	<i>Polysiphonia fucoides</i>		A	
13		<i>Chondria coerulescens</i>	1965	A	A	37	21	<i>Pylaiella littoralis</i>	1982	Cas	Cry
14		<i>Chondria dasypylla</i>	Desc	A		38		<i>Pyropia suborbiculata</i>	2010	Est	Cry
15	8	<i>Chrysomenia wrightii</i>	2009	A	A	39		<i>Rugulopterix okamurae</i>	2017	I	
16	9	<i>Codium fragile subsp. <i>fragile</i></i>	Desc	I	A	40	22	<i>Saccharina japonica</i>		A	A
17	10	<i>Colpomenia peregrina</i>	1982	A	A	41		<i>Spongoclonium caribaeum</i>	1989	A	A
18	11	<i>Colpomenia sinuosa</i>	1961	A		42		<i>Tricleocarpa fragilis</i>		A	A
19	12	<i>Corynophlaea cystophorae</i>	Desc	A		43		<i>Ulva australis</i>	2009	I	A
20	13	<i>Desmarestia viridis</i>	1984	Cry		108 ⁴⁴	23	<i>Ulva fasciata</i>		A	
21		<i>Dictyota pinnatifida</i>	Desc	A		45		<i>Ulva lactuca</i>	1993	Est	A
22		<i>Falkenbergia sp.</i>	Desc	I		46		<i>Vertebrata fucoides</i>	1981	Q	
23		<i>Fucus spiralis</i>	Desc	A		47		<i>Womersleyella setacea</i>		I	A
24	14	<i>Grateloupia filicina</i>	Desc	Est							

Tabla 4. Lista de registros de especies de crustáceos alóctonas. Abreviaciones (Tabla 3)

Registro general	Registro 1 ^{er} Eval.	Nombre científico	Año Ref.	Estatus revisado	Status JRC_IUCN 2014
1		<i>Acartia (Acartia) danae</i>	1957	Exc	
2		<i>Euterpina acutifrons</i>	Desc	Exc	
3		<i>Oithona similis</i>	1978	Exc	
4	1	<i>Paracartia grani</i>	1975	Est	A
5		<i>Pteriacartia josephinae</i>	1978	A	
6		<i>Subeucalanus subcrassus</i>	1963	Exc	
7		<i>Brachynotus atlanticus</i>	1978	Exc	
8		<i>Calappa pelii</i>	1991	Cas	A
9		<i>Callinectes sapidus</i>	2012	I	
10		<i>Charybdis (Charybdis) feriata</i>	2004	Cas	A
11		<i>Cryptosoma cristatum</i>	1987	Q	A
12	2	<i>Merhippolyte ancistrotta</i>	Desc	A	
13		<i>Necora puber</i>	1921	Est	A
14		<i>Pagurus mbizi</i>	2006	A	
15		<i>Palaemon macrodactylus</i>	Desc	Cas	A
16	3	<i>Percnon gibbesi</i>	2003	I	A
17		<i>Plesionika ensis</i>	Desc	Exc	
18		<i>Procambarus clarkii</i>	1969	A	
19		<i>Processa macrodactyla</i>	1980	Cas	
20		<i>Caprella scaura</i>	Desc	Est	A
21		<i>Paracaprella pusilla</i>	Desc	Est	A
22		<i>Stenothoe georgiana</i>	2010	A	
23		<i>Paradella dianae</i>	1992	Est	
24		<i>Neomysis integer</i>	1993	Est	A



Tabla 5. Lista de registros de especies de peces alóctonas. Abreviaciones (Tabla 3)

Registro general	Registro 1 ^{er} Eval.	Nombre científico	Año Ref.	Estatus revisado	Status JRC_IUCN 2014
1		<i>Chilomycterus spinosus mauretanicus</i>	2008	Est	
2		<i>Dicologlossa hexophthalma</i>	Desc	A	
3		<i>Diplodus bellottii</i>	1983	Exc	
4		<i>Dipodus cervinus</i>	Desc	A	
5		<i>Epinephelus aeneus</i>	Desc	A	
6	1	<i>Fistularia commersonii</i>	2007	Cas	A
7		<i>Fistularia petimba</i>	1988	Exc	A
8		<i>Hyporhamphus picarti</i>	1982	Q	
9		<i>Parablennius pilicornis</i>	Desc	A	
10		<i>Polymixia nobilis</i>	Desc	A	
11		<i>Pomadasys incisus</i>	Desc	A	
12		<i>Pontinus kuhlii</i>	1975	Exc	
13		<i>Pseudupeneus prayensis</i>	1981	A	
14		<i>Solea senegalensis</i>	1920	Est	
15		<i>Sphoeroides pachygaster</i>	1986	A	
16		<i>Sphyra mokarran</i>	1994	Exc	
17		<i>Trachyscorpia echinata</i>	1962	Exc	
18		<i>Zebrasoma flavescens</i>	Desc	Cas	A
19		<i>Zenopsis conchifer</i>	2002	Cas	

Tabla 6. Lista de registros de especies de moluscos alóctonas. Abreviaciones (Tabla 3)

Registro general	Registro 1 ^{er} Eval.	Nombre científico	Año Ref.	Estatus revisado	Status JRC_IUCN 2014
1	1	<i>Chlamys lischkei</i>		Desc A	
2		<i>Crassostrea gigas</i>		Desc A	
3	2	<i>Fulvia fragilis</i>	1991	Est	A
4		<i>Xenostrobus securis</i>		Desc I	A
5		<i>Zygochlamys patagonica</i>	1985	Exc	A
6	3	<i>Bivetiella cancellata</i>		Desc A	
7		<i>Bursatella leachii</i>	2007	Est	
8		<i>Calma gobiaophaga</i>		Desc Est	A
9	4	<i>Cymbula nigra</i>		Desc A	
10		<i>Godiva quadricolor</i>	2006	Est	A
11	5	<i>Marginella glabella</i>	2009	Est	A
12	6	<i>Marginella sp.</i>		Desc A	
13	7	<i>Neverita josephinia</i>		Desc A	
14	8	<i>Sinum bifasciatum</i>		Desc Est	
15	9	<i>Siphonaria pectinata</i>		Desc Exc	A

Tabla 7. Lista de registros de especies de poliquetos alóctonas. Abreviaciones (Tabla 3)

Registro general	Registro 1 ^{er} Eval.	Nombre científico	Año Ref.	Estatus revisado	Status JRC_IUCN 2014
1		<i>Fauveliopsis glabra</i>		Desc	Cas
2	1	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>		Desc	I
3		<i>Hermodice carunculata</i>		Desc	A
4	2	<i>Hydroides dianthus</i>	1917	Est	
5		<i>Kirkegaardia dorsobranchialis</i>	1996	Exc	
6		<i>Lysidice collaris</i>	1987	Est	A
7		<i>Mediomastus capensis</i>	1972	Est	Q
8		<i>Metasychis gotoi</i>	1972	Est	A
9	3	<i>Monticellina dorsobranchialis</i>		Desc	A
10		<i>Neanthes agulhana</i>	1980	Est	A
11		<i>Neopseudocapitella brasiliensis</i>	1987	Est	A
12		<i>Notomastus aberans</i>	1987	Est	A
13		<i>Sigambra parva</i>	2002	Est	A



Tabla 8. Lista de registros de otros taxones. Abreviaciones (Tabla 3)

Registro general	Registro 1 ^{er} Eval.	Nombre científico	Año Ref.	Estatus revisado	Status JRC_IUCN 2014	Taxon
1	1	<i>Antithamnionella elegans</i>		Desc A		ascidia
2		<i>Apodium accarense</i>		Desc A	A	ascidia
3		<i>Botrylloides leachii</i>	1989	Cry	A	ascidia
4		<i>Botryllus schlosseri</i>	2016	Cry	A	ascidia
5		<i>Diplosoma listerianum</i>		Desc Cry	Cry	ascidia
6		<i>Microchirus boscanion</i>	1998	A		ascidia
7	2	<i>Microcosmus squamiger</i>	1978	I		ascidia
8		<i>Styela plicata</i>	1905	Cry	Cry	ascidia
9		<i>Luidia atlantidea</i>	2013	Exc		asteroidea
10		<i>Amathia verticillata</i>	1823	Cry	Cry	bryozoa
11		<i>Bugula neritina</i>	2011	Est		bryozoa
12		<i>Watersipora arcuata</i>		Desc Q	A	bryozoa
13		<i>Clytia linearis</i>	1978	I	A	cnidario
14		<i>Eucheilota paradoxica</i>	1981	Cas	A	cnidario
15		<i>Eudendrium carneum</i>		Desc Est	A	cnidario
16		<i>Heterotentacula mirabilis</i>	1997	A	A	cnidario
17	3	<i>Oculina patagonica</i>	1972	Cry	Cry	cnidario
18		<i>Paracyathus pulchellus</i>		Desc Exc		cnidario
19		<i>Phyllorhiza punctata</i>		Desc Est	A	cnidario
20		<i>Telmatactis forskalii</i>		Desc Exc		cnidario
21		<i>Veretillum cynomorium</i>		Desc Exc		cnidario
22	4	<i>Alexandrium catenella</i>		Desc Cry		dinoflagelad
23	5	<i>Gymnodinium catenatum</i>		Desc Cry	Cry	dinoflagelad
24		<i>Paraleucilla magna</i>	2000	Est	A	esponja
25		<i>Filellum serratum</i>	1979	Est	A	hydrozoa



CONCLUSIONES

Las especies alóctonas en el medio marino ejercen un impacto directo sobre la biodiversidad de los ecosistemas y los hábitats, sobre el suelo marino tanto sedimentario como rocoso, afectando a las comunidades tanto en la zona litoral como en el medio pelágico. Los resultados obtenidos con el indicador 2.1.1 en correspondencia con el criterio D2C1 demuestran un impacto creciente de las especies alóctonas, que se traduce en un aumento de especies catalogadas en la BD. Este efecto negativo se ve reflejado asimismo en el número de especies invasoras de algas macrófitas que aumenta en cinco especies: *Caulerpa cylindracea*, *Falkenbergia sp.*, *Rugulopterix okamurae*, *Ulva australis*, *Womersleyella setacea*. Además la especie de crustáceo decápodo invasor en los últimos años (*Callinectes sapidus*) y la especie de molusco bivalvo *Xenostrobus securis*. El número de especies total una vez descontadas las excluidas es de 97. Eliminando las especies excluidas en la primera evaluación el número de especies pasa de 44 a 41. El número de especies añadido en la segunda evaluación es 56. Estos resultados no obstante, son provisionales, en la segunda evaluación se ha continuado incorporando especies detectadas hace años a la base de datos, y los valores de referencia y los umbrales no se pueden determinar todavía con suficiente certeza para determinar el BEA. Es necesario seguir desarrollando la base de datos utilizando todas las referencias bibliográficas, y aumentando el conocimiento de la evolución de las series de registros de alóctonas, así como acordar metodologías de evaluación del BEA a nivel regional/(sub)regional.

Fuentes de información

Datos de CCAA, flujo de datos, referencias bibliográficas, Base de datos IEO, consulta expertos, plataformas online “Observadores del Mar”, y plataformas online específicas de especies alóctonas e invasoras

Evaluación realizada bajo otras Directivas

NA

Dificultades y lagunas de información

Las principales dificultades encontradas se encuentran en: 1- completar la lista de especies alóctonas de toda la demarcación y 2- En el establecimiento del estatus de las especies, que siempre se ha de considerar provisional y que puede cambiar para cualquier especie dependiendo de la información disponible.

CRITERIO: D2C2 - Abundancia y distribución especies alóctonas establecidas

Criterio no evaluado

CRITERIO: D2C3- Proporción del grupo de especies o la extensión espacial de cada tipo general de hábitat alterado adversamente debido a especies alóctonas

Criterio no evaluado



2. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 2- ESPECIES ALÓCTONAS

NO SE ALCANZA EL BEA

Teniendo en cuenta el criterio D2C1 el resultado es “**NO ESTA EN BEA**”. Los Criterios D2C2 y D2C3 no se han evaluado

Los objetivos ambientales relacionados con el descriptor 2 no se han alcanzado en relación a la evaluación de referencia del año 2012, y se debe reforzar el seguimiento con protocolos estandarizados y con la aplicación de medidas para erradicar, controlar y prevenir la introducción y distribución de especies alóctonas.

Metodología de integración de resultados:

No aplica

Nivel de integración de resultados

Nivel de descriptor

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

Demarcación marina

REFERENCIAS

- Informe 2012 “Estrategia Marina Demarcación marina Estrecho-Alboran. Evaluación Inicial. Parte II: Análisis de presiones e impactos”. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <http://publicacionesoficiales.boe.es/>. NIPO: 280-12-175-8.
- Informe 2012 “Estrategia Marina Demarcación marina Estrecho-Alboran. Evaluación Inicial. Parte IV: Descriptores del Buen Estado Ambiental. Descriptor 2: Especies Alóctonas. Evaluación inicial y Buen Estado Ambiental”. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado



FICHA DE EVALUACIÓN
DESCRIPTOR 3- ESPECIES DE PECES Y MOLUSCOS EXPLOTADAS COMERCIALMENTE

1. EVALUACIÓN POR CRITERIOS**CRITERIO: D3C1 - Tasa de mortalidad por pesca****ELEMENTO DEL CRITERIO**

Peces y moluscos explotados comercialmente.

DEFINICIÓN DEL BEA 2012

Si se interpreta F_{MSY} como un valor objetivo, y no como límite, se espera que los valores de F fluctúen, a lo largo de la serie histórica, alrededor de F_{MSY} . Bajo esta consideración, se define el BEA para el Criterio 3.1 como:

- Ningún stock se encuentra fuera de los límites seguros de explotación: es decir, que F/F_{MSY} sea $\leq 1,0$ para al menos el 50% de los stocks y que F/F_{MSY} no sea $> 1,6$ para ningún stock. Empleando la simbología de colores, esto equivale a que:
- Al menos el 50% de los stocks estén en verde y ninguno en rojo. Con esta definición, todos los stocks son tratados por igual, dándoles el mismo peso. Dado que todos los stocks seleccionados son comercialmente importantes, no existen razones para diferenciar su peso relativo en la evaluación del Descriptor 3.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)**Correspondencia con criterio/indicador 2012**

- Criterio 3.1 (nivel de presión de la actividad pesquera),
 $F \leq F_{MSY}$

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Especie	Tipo de Indicador	$F(\text{ultimo evaluado})/F_{MSY}$	$F(\text{media 3 últimos años})/F_{MSY}$
Sardina	P5	0,75	0,71
Merluza	P3	4,17	



Boquerón	P5	1,55	1,55
Salmonete de fango	P3	2,14	
Atún rojo	P3	2,94	2,95
Pez espada	P3	0,84	0,82
Gamba roja	P3	2,00	

Estado de cada stock respecto al nivel de presión de la actividad pesquera (Criterio 3.1): Verde (<=1,0); Amarillo (>1,0 y <=1,6); Rojo (<1,6)

Según la definición de BEA indicada para el criterio 3.1 (al menos el 50 % de los stocks estén en verde y ninguno en rojo), se puede afirmar que no se alcanza el Buen Estado Ambiental en cuanto a los stocks pesqueros de la DM Estrecho y Alborán..

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

Convenio de Barcelona: Indicador Común 9 : Mortalidad por pesca

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

- Convenio de Barcelona
 - Objetivo Ecológico 3 : Peces y moluscos explotados comercialmente.
 - Indicador Común 9 : Mortalidad por pesca : En el MediterráneoMediterráneo, la mayoriamayoría (alrededor del 85%) de los stocks con evaluaciones validas válidas realizadas están sobreexplotados. La mortalidad por pesca actual puedes ser hasta 12 veces más alta que la establecida para algunos stocks. En general las especies demersales, sufren tasas de explotación mayores que las especies pelágicas, las cuales presentan una tasa media de mortalidad por pesca inferior a la establecida como objetivo.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

Convenio de Barcelona: Objetivo Ecológico 3: La población de especies de peces y moluscos explotados comercialmente seleccionados están dentro de los límites biológicos seguros, y presentan una estructura de edad y talla indicativas de un stock sano.



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Se propone como definición de BEA a nivel regional (UE) lo establecido la PPC²:

En 2020 se alcanzará el índice de explotación del Rendimiento Máximo Sostenible para todas las poblaciones.

Esta definición implica la evaluación simultánea de los dos criterios D3C1 y D3C2. El estado se designa como “bueno” cuando se cumplen a la vez que $F_{actual} \geq F_{msy}$ y $SSB_{actual} \geq SSB_{msy}$ ³

Valor umbral: el valor de F_{msy} para cada elemento (stock) o del parámetro equivalente utilizado en los grupos de evaluación científica. Las organizaciones regionales competentes en la evaluación de los recursos de esta demarcación (ICCAT y CGPM) utilizan en algunos stocks la $F_{0,1}$ ⁴ como parámetro equivalente ([Tabla 10](#)).

Justificación / antecedentes: Evaluaciones de los stocks de la CGPM e ICCAT y Decisión 2017/848 de la Comisión.⁵

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Parámetros Indicadores y resultados

En los 15 elementos a tener en cuenta (stocks) en esta demarcación, el parámetro indicador que se evalúa es la mortalidad pesquera (F) actual o la del año más reciente evaluado. La selección de elementos (stocks) se ha hecho siguiendo los criterios establecidos en la Decisión 2017/848 pero limitándose a aquellos que se capturan de forma significativa en la demarcación (>1% de la captura total). La captura de los 15 stocks evaluados representa el 79% del total en la Demarcación.

Los resultados de la evaluación de este parámetro indicador se presentan en la tabla 1 en anexo.

Rango temporal

Es variable según los elementos y depende de las series temporales tenidas en cuenta en los diferentes grupos de evaluación de las organizaciones competentes, la ICCAT en el caso de los túnidos y la CGPM en el resto. Las diferentes series temporales utilizadas para cada stock, así como la periodicidad de las evaluaciones se presentan en la

[Tabla 9](#).

² Reglamento (UE) Nº1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la Política Pesquera Común, por el que se modifican los reglamentos (CE) nº 1954/2003 y (CE) nº1224/2009 del Consejo y se derogan los reglamentos (CE) nº 2371/2002 y (CE) nº 693/2004 del Consejo y la Decisión 2004/585/CE del Consejo. L354/22, 28-12-2013.

³ Comisión Europea, 2018. Reporting on the 2018 update of articles 8, 9 & 10 for the Marine Strategy Framework Directive. DE Environment. *MSFD Common Implementation Strategy*.

⁴ Tasa de mortalidad pesquera a la cual la pendiente de la curva de rendimiento por recluta es 1/10 de la pendiente de esta curva en el origen.

⁵ Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión por la que se establecen los criterios y normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por el que se deroga la Decisión 2010/477/UE. DO L125/43 de 18.5.2017.



Tabla 9. Series temporales consideradas en la evaluación de los stocks y frecuencia de las evaluaciones

Elemento: stock	Rango temporal evaluado	Periodicidad de evaluación	Última evaluación
<i>Sardina pilchardus</i> (Norte Mar de Alborán) CGPM GSA1	1980 - 2016	Anual	2017
<i>Engraulis encrasicholus</i> (Norte Mar de Alborán) CGPM GSA1	1990 - 2016	Anual	2017
<i>Xiphias gladius</i> (Mediterráneo)	1965 - 2015	Triannual	2016
<i>Merluccius merluccius</i> (Norte Mar de Alborán) CGPM GSA1	2003 - 2016	Anual	2017
<i>Thunnus thynnus</i> (Atlántico este y Mediterráneo)	1968 - 2015	Triannual	2017

Metodología de evaluación

La metodología de evaluación cuantitativa es la utilizada en los respectivos grupos de evaluación de las organizaciones competentes (CGPM e ICCAT), varía según los stocks y se explica en detalle en los documentos citados en el apartado referencias.

Áreas de evaluación

La DM del Estrecho y Alborán comprende parte de las subdivisiones geográficas de la CGPM denominadas GSA 01 y GSA 02 (Figura 2). La subdivisión GSA 01, situada entre el estrecho de Gibraltar y el cabo de Palos, es la utilizada desde 2001 para la evaluación de los recursos pesqueros en esta demarcación.

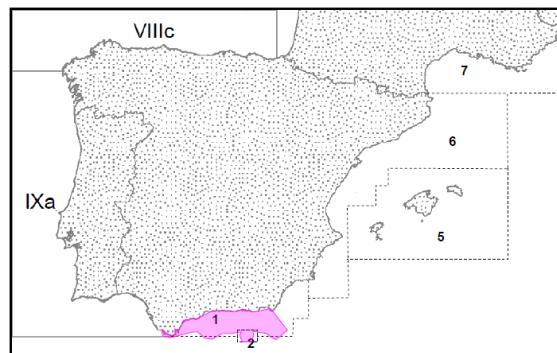


Figura 2. DM Estrecho-Alborán superpuesta a las GSA 01 y 02 de la CGPM

Resultados



Se presentan en la [Tabla 10](#). Un stock de los 15 evaluados (atún rojo, *Thunnus thynnus*) está en buen estado en cuanto a este criterio.

CONCLUSIONES

La conclusión se aborda conjuntamente con el descriptor D3C2 (ver punto 2).

Fuentes de información

Las evaluaciones cuantitativas validadas de los grupos científicos de evaluación de la CGPM y de la ICCAT que se citan en referencias.

Evaluación realizada bajo otras Directivas:

Ninguna que permita la evaluación cuantitativa de los criterios.

Dificultades y lagunas de información:

13 de los 15 stocks considerados (87%) están en estado desconocido (no evaluados cuantitativamente) o incierto ([Tabla 10](#)).

CRITERIO: D3C2 - Biomasa de reproductores

ELEMENTO DEL CRITERIO :

Peces y moluscos explotados comercialmente.

DEFINICIÓN DEL BEA 2012

De acuerdo con la Decisión de la Comisión, $SSB \geq SSB_{MSY}$ (o una biomasa precautoria, si no existiese un punto de referencia coherente con SSB_{MSY}) se corresponde con el BEA.

La Decisión de la Comisión señala que puede ser imposible alcanzar SSB_{MSY} (normalmente estimado de forma separada para cada stock) para el conjunto de stocks de forma simultánea, debido a interacciones entre ellos. Por lo tanto, para el Criterio 3.2 está menos claro cómo definir el BEA en su conjunto y cómo combinar todos los stocks para obtener una evaluación del estado actual en relación con una posible definición del BEA.

No obstante, de forma similar a como se hizo para el Criterio 3.1, se define el BEA para el Criterio 3.2:

El BEA se corresponde con que $SSB/SSB_{MSY} \geq 1$ para al menos el 50% de los stocks y que no sea <0,6 para ninguno stock.

Empleando la simbología de colores, esto equivale a que: **Al menos el 50% de los stocks estén en verde y ninguno en rojo.**

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 3.2 (capacidad reproductiva de la población).
 - $SSB \geq SSB_{MSY}$



Resumen de los resultados de la Evaluacion Inicial de 2012

Especie	Tipo de indicador	SSB(ultimo año evaluado)/SSB msy	SSB(media 3 últimos años)/ SSB msy
Atún rojo	P3	0,30	0,30
Pez espada	P3	0,45	0,55

Estado de cada stock respecto a la capacidad reproductora (criterio 3.2) : verde ($\geq 1,0$); Amarillo ($<1,0$ y $\geq 0,6$); Rojo ($<0,6$)

Según la definición de BEA indicada para el criterio 3.2 (al menos el 50 % de los stocks estén en verde y ninguno en rojo), se puede afirmar que no se alcanza el Buen Estado Ambiental en cuanto a los stocks pesqueros de la DMEstrecho y Alborán..

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

Indicador común 7, Spawning stock Biomass

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

- Convenio de Barcelona
 - Objetivo Ecológico 3 : Peces y moluscos explotados comercialmente.
 - IC 7, SSB: solo hay puntos de referencia validados para SSB para unos pocos stocks, por ello la calidad de la evaluacionevaluación estaestá basada en una aproximacionaproximación empiricaempírica adoptada por el Grupo de Trabajo de EvaluacionEvaluación de Stocks de la GFCM que compara la biomasa actual con las series de biomasa disponibles, como las estimadas para con la evaluacionevaluación de un stock validado o directamente desde observaciones validadas en el mar. El análisis de 60 stocks diferentes , en todo el Mar MediterraneoMediterráneo, muestra que alrededor del 42% de ellos tienen una biomasa baja, , 37% una biomasa intermedia y el 22% una biomasa alta.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

Convenio de Barcelona: Objetivo Ecológico 3: La población de especies de peces y moluscos explotados comercialmente seleccionados están dentro de los límites biológicos seguros, y presentan una estructura de edad y talla indicativas de un stock sano.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Se propone como definición de BEA a nivel regional (UE) lo establecido en la PPC¹:

En 2020 se alcanzará el índice de explotación del Rendimiento Máximo Sostenible para todas las poblaciones.



Esta definición implica la evaluación simultánea de los dos criterios D3C1 y D3C2. El estado se designa como “bueno” cuando se cumplen a la vez que $F_{actual} \geq F_{msy}$ y $SSB_{actual} \geq SSB_{msy}$ ²

Valor umbral:

El valor de SSB_{msy} para cada elemento (stock)².

Justificación/antecedentes

Evaluaciones de los stocks de la CGPM e ICCAT en el caso de túvidos y Decisión 2017/848 de la Comisión⁴.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Parámetros Indicadores y resultados

En los 15 elementos a tener en cuenta (stocks) en esta demarcación, el parámetro indicador que se evalúa es la biomasa del stock reproductor (SSB) actual o en el año más reciente evaluado. La selección de elementos se ha hecho siguiendo los mismos criterios que para el criterio D3C1. Los resultados de este parámetro indicador se presentan en la tabla 1 en anexo.

Rango temporal:

Los mismos que para el criterio D3C1 (

Tabla 9).

Metodología de evaluación: La metodología de evaluación cuantitativa es la utilizada en los respectivos grupos de evaluación de las organizaciones competentes (CGPM e ICCAT), varía según los stocks y se explica en detalle en los documentos citados en el apartado referencias.

Áreas de evaluación:

Las mismas que para el criterio D3C1 (Figura 1).

Resultados:

Ningún stock de los 15 evaluados está en buen estado en cuanto a este criterio (Tabla 10).

Fuentes de información y referencias:

Citadas en referencias en el apartado del criterio D3C1.

Datos de CCAA, PH, Flujo de datos,etc:

No

Evaluación realizada bajo otras Directivas:

Ninguna que permita la evaluación cuantitativa de los criterios.



Dificultades y lagunas de información:

13 de los 15 stocks considerados (87%) están en estado desconocido (no evaluados cuantitativamente) o incierto ([Tabla 10](#)).

CRITERIO: D3C3- Distribución por edades y tallas.

El análisis de este criterio no se abordará de momento, en ausencia de consenso metodológico operativo a nivel europeo ^{4,6}.

2. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 3 – ESPECIES DE PESCES Y MOLUSCOS EXPLOTADAS COMERCIALMENTE

No se alcanza el BEA

Metodología de integración de resultados:

Integración evaluación 2012: Una vez obtenidos los valores numéricos del estado actual para los criterios 3.1 y 3.2, se procede a calcular el valor numérico, en escala 0-1, del estado actual general del Descriptor 3 respecto al BEA, ponderando los dos criterios.

Se muestra el estado actual del Descriptor 3 en relación al BEA en escala 0 a 1. Ofrece 3 posibles valores para el estado actual del Descriptor 3 en cada una de las metodologías de cálculo empleadas.

Estado actual del Descriptor 3 obtenido de la combinación de los Criterios 3.1 y 3..2.

	Peso Criterios (Criterio 3.1-Criterio 3.2)	Rendimiento máximo sostenible		Serie Histórica Evaluada (no BEA)	
		Último año	Media 3 últimos años	Último año	Media 3 últimos años
Estado actual del Descriptor 3 respecto al BEA	(1-0) (0,75- 0,25) (0,67-0,33)	0,36	0,14	0,00 0,13 0,17	0,00 0,06 0,08

En cada columna se representan los resultados de las 4 metodologías de cálculo usadas en función del momento del estado actual (último año, media de los tres últimos años) y del punto de referencia considerado (valores correspondientes al rendimiento máximo sostenible, serie histórica evaluada).

Para los valores que son indicativos de BEA únicamente se obtiene el valor para la primera opción (0,36, bajando a 0,14 si nos referimos al estado reciente -3 últimos años-), ya que no existen datos del criterio 3.2

El estado actual del Descriptor 3 según los valores de la serie histórica evaluada presenta, en general, valores relativamente bajos.

⁶ EU request to provide guidance on operational methods for the evaluation of the MSFD criterion D3C3 (second stage 2017). ICES special request advice. Northeast Atlantic Ecoregion, sr.2017.07



Conclusión de la integración de la evaluación 2018:

Ninguno de los 15 stocks evaluados están en buen estado. 13 de los 15 stocks (87%) están en estado desconocido (sin evaluaciones cuantitativas) o incierto (Tabla 10). Representatividad de los resultados: la captura de los 16 stocks evaluados representa el 79% de la captura total en la DM.

Nivel de integración de resultados

Descriptor

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

La escala de agregación es regional en el caso de los elementos evaluados por ICCAT y subregional (MSFD) en los evaluados por la CGPM (Tabla 10).

REFERENCIAS

- Informe de la reunión de evaluación del stock de atún rojo de ICCAT de 2017. https://www.iccat.int/Documents/SCRS/DetRep/BFT_ASS_SPA.pdf
- Informe de la reunión de evaluación del stock de pez espada del Mediterráneo de 2016. https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2016_SWO_MED_SA_REPORT_ENG.pdf
- Stock assessment anchovy in GSA01 (Northern Alboran Sea), 2017. <http://www.fao.org/gfcm/data/safs/>
- Stock assessment anchovy in GSA01 (Northern Alboran Sea), 2017. <http://www.fao.org/gfcm/data/safs/>
- Stock assessment hake in GSA01 (Northern Alboran Sea), 2017. <http://www.fao.org/gfcm/data/safs/>
- Stock assessment sardine in GSA01 and 03, 2017. <http://www.fao.org/gfcm/data/safs/>



Tabla 10. Evaluación del estado ambiental D3 DM Estrecho-Alborán

D3 Peces y moluscos explotados comercialmente Subregión MSFD: Mediterráneo occidental. Demarcación nacional: Estrecho-Alborán																
Elemento	Fuente del elemento	Criterio BEA	Parámetro indicador	Valor umbral	Fuente del valor umbral	Valor alcanzado	Unidad	Tendencia	Indicador relacionado	Estado del criterio	Estado del elemento	Nivel del BEA alcanzado	BEA realizado	Periodo evaluado	Presiones relacionadas	
<i>Sardina pilchardus</i> (Mar de Alborán) CGPM GSA1	stock CGPM (subregional)	D3C1 D3C2 D3C3	Tasa de mortalidad pesquera (F) Biomasa del stock reproductor (SSB) Distribución de tallas y edades	Sin definir Sin definir No determinado		Sin definir Sin definir No evaluado		Sin definir Sin definir	Evaluación del stock de CGPM	Incierto Incierto	Incierto			1980-2016		
<i>Scomber scombrus</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Scomber colias</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Sardinella aurita</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Engraulis encrasicholus</i> (norte Mar de Alborán) CGPM GSA1	stock CGPM (subregional)	D3C1 D3C2 D3C3	Tasa de mortalidad pesquera (F) Biomasa del stock reproductor (SSB) Distribución de tallas y edades	Sin definir Sin definir No determinado		Sin definir Sin definir No evaluado		Sin definir Sin definir	Evaluación del stock de CGPM	Incierto Incierto	Incierto			1990-2016		
<i>Trachurus trachurus</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Trachurus mediterraneus</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Octopus vulgaris</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Xiphias gladius</i> (Mediterráneo)	stock ICCAT (regional)	D3C1 D3C2 D3C3	Tasa de mortalidad pesquera (F) Biomasa del stock reproductor (SSB) Distribución de tallas y edades	$F_{msy} = 0,25$ $SSB_{msy} = 63426$ No determinado	ICCAT	$F_{2015}/F_{msy} = 1,85$ $SSB_{2015}/SSB_{msy} = 0,12$ No evaluado	Tasa anual Toneladas	Mejorando Estable	Evaluación del stock de ICCAT	Malo Malo Malo	Malo		1965-2015	Se espera que el BEA se alcance después de 2020 (sin excepción artículo 14)	Extracción y/o mortalidad de especies objetivo y no objetivo	
<i>Merluccius merluccius</i> (Norte Mar de Alborán) CGPM GSA1	stock CGPM (subregional)	D3C1 D3C2 D3C3	Tasa de mortalidad pesquera (F) Biomasa del stock reproductor (SSB) Distribución de tallas y edades	$F_{0,1} = 0,2$ Sin definir No determinado	CGPM	$F_{2016} = 1,7$ 323 No evaluado	Tasa anual Toneladas	Estable Empeora	Evaluación del stock de CGPM	Malo Incierto	Malo			2003-2016		
<i>Mullus barbatus</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Thunnus thynnus</i> (Atlántico este y Mediterráneo)	stock ICCAT (regional)	D3C1 D3C2 D3C3	Tasa de mortalidad pesquera (F) Biomasa del stock reproductor (SSB) Distribución de tallas y edades	$F_{0,1} = 0,11$ Incierto No determinado	ICCAT	$F_{2015}/F_{0,1} = 0,34$ Incierto No evaluado	Tasa anual	Mejorando Mejorando	Evaluación del stock de ICCAT	Bueno Incierto	Incierto			1968-2015		
<i>Parapenaeus longirostris</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Sepia officinalis</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					
<i>Aristeus antennatus</i>				No evaluado		No evaluado				Desconocido	Desconocido					



FICHA DE EVALUACIÓN DESCRIPTOR 5- EUTROFIZACIÓN

1. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D5C1– Concentraciones de nutrientes

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Nutrientes en la columna de agua (Nitrógeno inorgánico disuelto (NID), nitrógeno total (NT), fósforo inorgánico disuelto (FID), fósforo total (FT)).

Definición del BEA 2012

De acuerdo con la definición de eutrofización recogida en la Directiva, el BEA respecto a este criterio se definió como las concentraciones de nutrientes que permiten que “la eutrofización inducida por el ser humano se minimice, especialmente los efectos adversos como pueden ser la pérdida de biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, las floraciones masivas de algas y el déficit de oxígeno en las aguas profundas”. Por tanto, se consideró que el BEA se alcanza cuando el impacto de los nutrientes vertidos desde fuentes alóctonas se mantiene por debajo de un umbral tal que no produce **efectos directos ni indirectos** sobre el medio marino. En la primera evaluación inicial, no fue posible definir cuantitativamente este umbral máximo en la demarcación marina puesto que los datos de nutrientes disponibles para la columna de agua estaban ya potencialmente afectados por estas descargas y no se dispuso de un inventario cuantitativo exhaustivo de las diferentes fuentes de nutrientes que alcanzan el medio marino. Como alternativa, se calcularon valores de base de nutrientes para cada área de evaluación que fue definida en función de su ciclo anual de productividad fitoplancónica (estimada a partir de los datos de clorofila de satélite). Se analizaron las series temporales completas de nitrato y fosfato (por ser los dos elementos del indicador de los que se dispuso de datos suficientes) en cada área de productividad contrastante, que abarcaron de forma general desde 1991 hasta 2010, de manera que se utilizaron dos o tres criterios complementarios entre sí para determinar si el área de evaluación alcanzaba o no el BEA respecto a **estos nutrientes** en el periodo evaluado (2006-2010):

-No se encontraron tendencias crecientes no explicables por variabilidad hidrológica.

-Los valores del percentil 90 en 2006-2010 no fueron sobrepasados con más frecuencia de lo esperable estadísticamente de acuerdo con el análisis de toda la serie temporal.

-Adicionalmente, para las zonas de evaluación que incluían aguas costeras de la DMA, no se registraron en 2006-2010 valores por encima de los umbrales bueno/moderado definidos en los Planes Hidrológicos de la Demarcación Hidrográfica de la cuencas Mediterráneas Andaluzas y la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate (que son las dos demarcaciones hidrográficas dentro de las que se incluyen las aguas costeras de la DM del Estrecho y Alborán).

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio D5C1. Nutrientes en la columna de agua: Nitrógeno inorgánico disuelto (NID), nitrógeno total (NT), fósforo inorgánico disuelto (FID), fósforo total (FT)

La evaluación de este indicador se basó fundamentalmente en las concentraciones de nitrógeno y fósforo inorgánico disuelto (además de silicato) y se consideró sólo la capa de agua más superficial (hasta 25 m) para el cálculo de este indicador. No obstante, también se reportaron algunos datos de amonio aunque no fueron suficientes para llevar a cabo su evaluación.



Determinación de las áreas de evaluación

Las concentraciones de nutrientes en la demarcación se distribuyen horizontalmente siguiendo gradientes relacionados con la posición de las diferentes estructuras hidrológicas de mesoescala que contribuyen o no a la fertilización de la capa eufótica. De hecho, el análisis preliminar de las series temporales de nutrientes en la capa superficial indicó que su concentración fue muy variable, tanto espacial como temporalmente, aunque en general las **concentraciones fueron normalmente mayores en las zonas costeras y mucho menores en mar abierto**. Con el fin de determinar si estos patrones de variabilidad natural fueron alterados por la eutrofización, el primer paso en la evaluación del primer ciclo de las Estrategias Marinas fue delimitar las áreas caracterizadas por presentar ciclos anuales de productividad fitoplanctónica diferenciados entre sí. Para esto se llevaron a cabo análisis clúster no jerárquicos de las series temporales de clorofila a de satélite para el periodo 2002-2010, asumiendo que la variabilidad de la clorofila expresa los principales patrones de variabilidad de los nutrientes que controlan la producción primaria. Como resultado, la DM fue dividida en seis áreas de productividad fitoplanctónica contrastante (Figura 3). Adicionalmente, en la evaluación inicial se consideraron las áreas costeras definidas en aplicación de la DMA, que incluyen tres masas de agua costera de la Demarcación Hidrográfica del Guadalete y Barbate (Figura 4) y todas las masas de agua costera de la Demarcación Hidrológica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas clasificadas como “Aguas mediterráneas con influencia atlántica” (Figura 4).

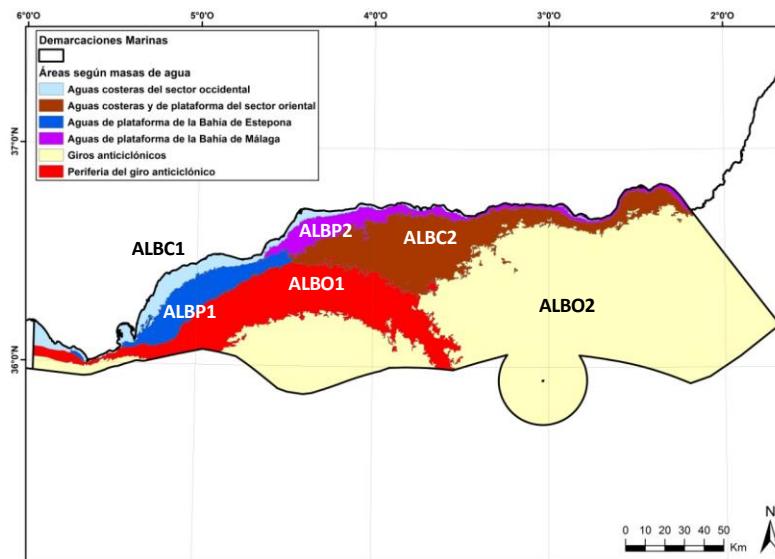


Figura 3. Áreas de evaluación de la DM durante el primer ciclo de las EEMM.



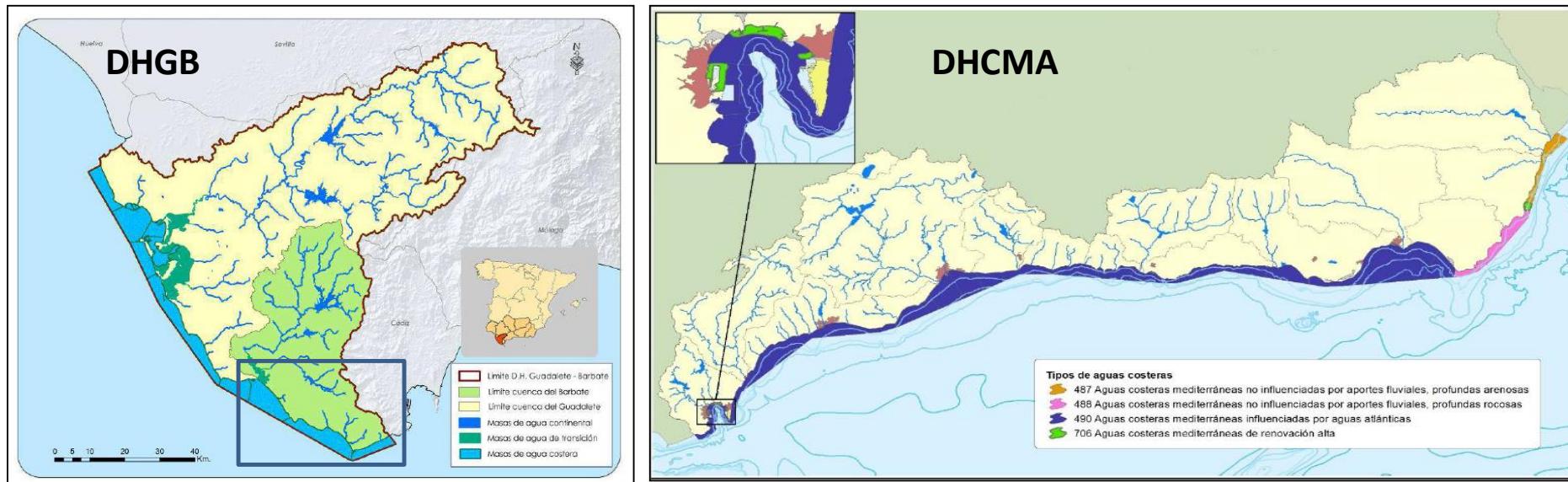


Figura 4. Aguas costeras de las Demarcaciones Hidrográficas de Guadalete y Barbate y de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, incluidas dentro de la Demarcación del Estrecho y Alborán. Imágenes tomadas de los Planes Hidrológicos de Cuenca para el ciclo 2015/2021 publicados en 2016.

Valores de referencia:

Para cada área de evaluación (ALBC1, ALBC2, ALBP1, ALBP2, ALBO1 y ALBO2) se definieron valores de base de nitrato y fosfato basados en el percentil 90 de la serie temporal completa. Adicionalmente, para las áreas costeras de la DMA se usaron como valores de evaluación los límites del estado bueno/moderado definidos en los planes hidrológicos en aplicación de la DMA.

Estado actual (2006-2010) y tendencias:

Se detectaron tendencias positivas de fosfato en las áreas ALBC1, ALBP1 y ALBP2, lo que nos llevó a concluir que no se alcanzaba el BEA para este indicador. Los datos disponibles de amonio no permitieron determinar las tendencias temporales, aunque destacaron las relativamente altas concentraciones registradas en ALBC1 durante 2010. No obstante, en las áreas costeras no se registraron valores de nutrientes por encima del límite de calidad para la clase Bueno/Muy Bueno, establecidos en cumplimiento de la DMA. En este sentido, nuestro análisis coincidió con el reportado por la Comunidad Autónoma Andaluza en aplicación de la DMA según el cual no hubo ninguna masa de agua costera en la Demarcación que presentase un estado de calidad inferior al bueno/muy bueno con respecto al elemento de calidad fisicoquímico.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Dentro del ámbito del Convenio de Barcelona, la eutrofización constituye el Objetivo Ecológico 5 (EO5; *La eutrofización antropogénica es minimizada, especialmente sus efectos adversos tales como pérdida de biodiversidad, degradación de los ecosistemas, floraciones de algas nocivas y deficiencia de oxígeno en el fondo*). En este contexto, la concentración de nutrientes clave en la columna de agua es uno de los indicadores comunes adoptado (indicador común 13). Este indicador fue evaluado en el Quality Status Report (QSR 2017; UNEP/MAP 2017), aunque dicho informe no recoge una evaluación de las concentraciones de nutrientes específica para el mar de Alborán. En el informe, el indicador es valorado de forma integrada dentro del Mediterráneo Oeste basado en que la productividad de esta área del Mediterráneo es manifiestamente más alta que la del Mediterráneo Este. En relación con las presiones, el QSR2017 establece que en general el estado trófico en el Mediterráneo es afectado por la alta presión urbana en la franja costera y por las entradas de aguas de río cuya área de drenaje total es de 1.5 millones de Km². Las áreas de mar abierto presentan en contraposición una marcada oligotrofía.

En relación con la DM del Estrecho y Alborán, el informe constata que el estrecho de Gibraltar representa una fuente muy limitada de nutrientes para el mar Mediterráneo, debido a las bajas concentraciones de nitrato y fosfato en el agua atlántica que penetra en superficie (concentraciones de fosfato entre 0,05 y 0,20 µM, de nitrato entre 1 y 4 µM, y de silicato de aproximadamente 1,2 µM según Coste et al. 1988). No obstante, señala esta área como una de *las principales zonas costeras del Mediterráneo que históricamente se conoce están influenciadas por aportaciones de nutrientes naturales o antropogénicos*. En general, según el informe, las concentraciones de nutrientes en las zonas que pudieron ser evaluadas (por contar con datos para ello) se encontraron *dentro de los intervalos característicos de las zonas costeras*, aunque se enfatizó la necesidad de desarrollar y armonizar los criterios de evaluación del tipo de agua costera para determinar el estado de referencia y los umbrales para los nutrientes. También resalta el informe la falta de datos disponibles y su calidad como una de las principales limitaciones de la evaluación realizada.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

El Convenio de Barcelona define el buen estado ambiental respecto a la eutrofización (Objetivo Ecológico 05) como aquel en el que las concentraciones de nutrientes en la capa eufótica están acorde con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas. Sin embargo, no se han acordado aún valores umbrales de evaluación de los nutrientes.

Así mismo, define los siguientes objetivos ambientales:

- Alcanzar las condiciones de nutrientes de referencia de acuerdo con las características hidrológicas, químicas y morfológicas de la región marina no impactada (objetivo de estado)
- Tendencias decrecientes en la concentración de nutrientes en la columna de agua de áreas impactadas por actividad humana, definidas estadísticamente (objetivo de estado)
- Reducción de las emisiones de contaminantes orgánicos desde fuentes terrestres (objetivo de presión)
- Reducción de las emisiones de nutrientes desde fuentes terrestres (objetivo de presión)

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

La Decisión 2017/848/UE no supone modificación en la definición del BEA para este criterio, por tanto con carácter general se asumirá la misma definición formulada para el primer ciclo de las estrategias marinas. No obstante, la reciente Decisión señala que para la evaluación de este criterio en las aguas costeras con arreglo a la Directiva 2000/60/CE se asumirán los valores umbrales utilizados en la misma. Por tanto, con carácter general para las aguas costeras se asumirá que cumplen el BEA cuando no se sobrepasan los valores definidos como límite bueno/moderado en aplicación de la DMA. Para las zonas más allá de las áreas costeras, se considerará que alcanzan el BEA cuando no se detectan tendencias crecientes significativas en el periodo 2011-2016 ni se registran concentraciones por encima de los valores de base más allá de lo esperable estadísticamente. Como en la primera evaluación inicial, se considerará que existen tendencias positivas



(de aumento) de cada nutriente en un área de productividad particular cuando más de un 10% de los registros obtenidos en el período 2011-2016 exceden el valor de base (percentil 90 estimado para toda la serie temporal).

Como se ha comentado con anterioridad, las aguas costeras de la DM Estrecho y Alborán están comprendidas dentro de las demarcaciones hidrográficas de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA; Figura 4) y de Guadalete y Barbate (DHGB; Figura 4). Los límites de cambio de clase disponibles para cada elemento del criterio D5C1 empleados en la evaluación de las masas aguas costeras son recogidos en las memorias de los respectivos planes hidrológicos para el ciclo 2015/2021 (publicadas en 2016). Los valores umbrales establecidos en la DHCMA se especifican en la Tabla 11. Debe notarse que en la memoria del Plan Hidrológico de la DHGB no se recogen valores umbrales, tan sólo se indica que para amonio, nitratos, nitratos y fosfatos se establecieron a partir de estudios de tendencia en las distintas masas de agua litorales. Por otro lado, en los planes de cuenca tampoco se especifica cuál es el criterio estadístico utilizado para determinar que una masa de agua se encuentra en estado bueno o peor que bueno respecto a este indicador. Así por ejemplo, no es claro si se considera que el hecho de que los valores umbrales sean sobrepasados puntualmente en una masa de agua es suficiente para calificar su estado como peor que bueno o bien estos deben sobrepasarse en un porcentaje determinado de registros. En la presente evaluación, se ha optado por evaluar las concentraciones de nutrientes en las aguas costeras (*sensu DMA*) agrupadas en función de su localización tomando como referencia la zona de productividad contrastante más cercana. Se han generado series temporales de concentraciones de nutrientes en las masas de agua costera asociadas a cada área de productividad contrastante. Se ha considerado que toda el área costera asociada a la zona de productividad determinada se encuentra en BEA si menos del 10% de los registros se encuentra por debajo del valor umbral de la DMA.

Para el área no costera de cada zona de productividad, como valores de evaluación se utilizarán los valores de base calculados en el anterior ciclo de las Estrategias Marinas (Tabla 11). Debe notarse que para nitrato y fosfato se calcularon dos valores de base para cada indicador, uno para caracterizar el periodo más productivo (marzo, abril y mayo) y otro para el resto del ciclo anual. Como novedad, en el presente informe presentamos valores de base de amonio para algunas de las áreas no costeras (un único valor para todo el ciclo anual) aunque este elemento finalmente no ha podido ser evaluado en las áreas no costeras por falta de datos.

Tabla 11. Valores de referencia para la evaluación de las diferentes áreas de la Demarcación. DMA indica los valores para las aguas costeras evaluadas con arreglo a la Directiva 2000/60/CE recogidos en la Memoria del Plan Hidrológico de la DHCMA para el ciclo 2015/2021. En el caso de las aguas costeras, se indica el límite bueno/moderado (entre paréntesis se muestra también el límite bueno/muy bueno). En el caso de las aguas no costeras se indican los valores de base calculados para el periodo más productivo del ciclo anual y para el resto del año (excepto para amonio que se presenta un único valor para todo el ciclo anual; debe notarse también que no hay valores de base definidos para amonio en ALBO1 y ALBO2).

Nitrógeno (NT) y fósforo total (FT) no han sido utilizados para la evaluación de las áreas no costeras.

Elementos del criterio	Área de evaluación	Valor de evaluación	Evaluado en el 2º Ciclo
Amonio (µM)	Aguas costeras ALBC1 ALBC2 ALBP1 ALBP2	3,68 (3,33) 0,65 0,43 0,31 0,50	Eval. No Eval. No Eval. No Eval. No Eval.



Nitrato (μM)	Aguas costeras	7,7 (7,1) 3,98 - 2,33 1,46 - 1,24 3,85 - 2,96 1,07 - 0,59 3,51 - 2,55 1,18 - 1,01	Eval. Eval. Eval. Eval. Eval. No Eval. No Eval.
Fosfato (μM)	Aguas costeras	0,5 (0,4) 0,28 - 0,27 0,18 - 0,22 0,23 - 0,23 0,24 - 0,21 0,30 - 0,27 0,11 - 0,17	Eval. Eval. Eval. Eval. Eval. No Eval. No Eval.
NT (μM)	Aguas costeras	24,3 (22,9)	Eval.
FT (μM)	Aguas costeras	2,3 (1,9)	Eval.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA**Selección de los elementos evaluados y disponibilidad de datos**

En la Figura 5 se muestra el número total de registros de nitrato, amonio y fosfato con los que se ha contado para la presente evaluación, agrupados según las áreas de evaluación (los datos de la DMA se presentan agrupados de acuerdo con el área de evaluación no costera más próxima a la estación en la que se obtuvo la muestra). En el caso de las áreas no costeras (sensu DMA), la mayoría de los datos proceden de las campañas de seguimiento de la eutrofización realizadas por el Instituto Español de Oceanografía en 2011, 2012, 2014 y 2015. Para las zonas costeras se ha contado con los datos proporcionados por la Comunidad Autónoma, que incluyen registros de nitrato, amonio, fosfato, nitrógeno total y fósforo total del periodo 2011-2014. Estos datos han sido generados desde sus programas de control y vigilancia de la DMA y corresponden a muestras tomadas próximas a la superficie.

Para buena parte de la DM, una de las principales limitaciones de la presente evaluación ha sido la baja disponibilidad de datos, debido principalmente a que los programas de seguimiento diseñados para compensar las carencias de información detectadas en la primera evaluación inicial no se han puesto en marcha. Así, para las áreas no costeras no se cuenta con datos suficientes de nitrógeno y fósforo total, por lo que estos elementos no serán considerados en la presente evaluación (al igual que el amonio ya comentado previamente). La insuficiencia de datos es más notoria para las zonas de evaluación más alejadas de costa (ALBO1 y ALBO2), para las que sólo se cuenta con registros procedentes de una única campaña oceanográfica, que son obviamente insuficientes para determinar su estado ambiental en el periodo evaluado. Independientemente de estas carencias, sí se ha contado con datos suficientes de concentración de nitrato y fosfato para las áreas no costeras que abarcan casi todas las zonas más próximas a costa. Por tanto, el criterio D5C1 ha podido ser evaluado de acuerdo con estos dos elementos en estas zonas no costeras que son las que tienen un mayor riesgo potencial de sufrir el impacto de los aportes de nutrientes con origen en tierra.



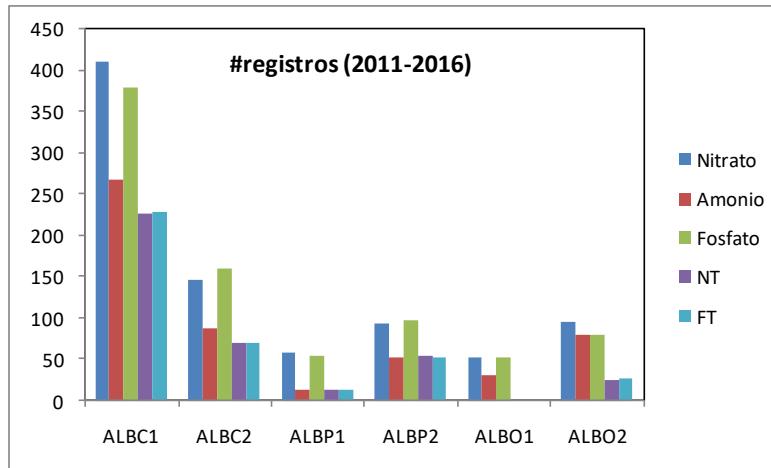


Figura 5. Número de registros utilizados para la evaluación de los diferentes elementos del indicador D5C1.

Resultados

A continuación se presentan los datos recopilados para el periodo 2011-2016 de los elementos del criterio agrupados para cada una de las áreas de productividad contrastante de la DM. Para facilitar la comparación con el periodo anterior, se presentan también los valores recopilados en la primera evaluación inicial entre 2000 y 2010. Para cada área, se indican los valores de evaluación correspondientes tanto para las aguas costeras (umbral bueno/moderado) como para el área no costera (valores de base calculados para los dos periodos del ciclo anual, en verde el periodo más productivo y en rojo el resto del ciclo anual).

ALBC1. En las aguas costeras adyacentes al área ALBC1, se alcanzaron concentraciones máximas de nitrato de hasta 63,9 µM (Figura 6). Hubo 13 registros por encima del valor de evaluación de la DMA, la mayoría correspondientes a muestras tomadas en estaciones localizadas en Torremolinos y la Bahía de Algeciras, aunque este valor también se sobrepasó puntualmente en estaciones de Estepona, Marbella, Fuengirola y Benalmádena. La máxima concentración de amonio fue también muy elevada (Figura 7; 78,9 µM obtenido en Estepona); de hecho, el valor umbral se sobrepasó en el 16% de los registros. Las concentraciones de amonio por encima del valor umbral fueron más frecuentes en estaciones localizadas en la bahía de Algeciras y frente a Benalmádena y Torremolinos. En contraste con el nitrato y amonio, la concentración de fosfato (Figura 8) sólo superó el umbral de evaluación en un 4% de las muestras, la mitad de ellas recogidas en la bahía de Algeciras, donde también se registró la mayor concentración de toda el área ALBC1 (7,2 µM). En la zona no costera, la concentración máxima de nitrato fue de 7,7 µM obtenida durante el mes de abril en la Bahía de Málaga. El percentil 90 de este nutriente para el periodo más productivo del año fue 5,1 µM, esto es, mayor al valor de evaluación. De hecho, aproximadamente un 25% de los valores registrados estuvieron por encima de este umbral. Sin embargo, para el resto del año (el periodo menos productivo) sólo el 2,5% de los valores se encontraron por encima del valor de evaluación. En contraste con el nitrato, no se encontraron valores por encima del umbral de evaluación para el fosfato. Tampoco se encontraron tendencias crecientes significativas de nitrato ni fosfato para toda la serie temporal analizada (1991-2016).

ALBC2. En las aguas costeras adyacentes a ALBC2, la mayor concentración de nitrato (13,5 µM) fue obtenida en una estación próxima a la Rábida (en el litoral de Granada), aunque el 93% de los registros fueron inferiores al valor de evaluación. En contraste, hasta un 25% de los valores de concentración de amonio fueron mayores que el valor de evaluación, alcanzándose una concentración máxima de 151 µM en una estación próxima a la localidad de Balanegra (litoral de Almería) y valores por encima de 10 µM en Almerimar (Almería) y la Rábida. En contraste con



el nitrato y amonio, las concentraciones de fosfato no superaron el valor de evaluación en ninguna de las estaciones muestreadas. En el área no costera de ALBC2, la máxima concentración de nitrato fue de 3,8 µM, obtenida en la bahía de Almería durante el mes de abril. Para el periodo más productivo, el percentil 90 del nitrato fue mayor que el valor de evaluación, lo que no ocurrió para el resto del ciclo anual. La concentración máxima de fosfato fue 0,4 µM y el percentil 90 no superó los valores de base, de hecho sólo hubo seis registros (menos del 7%) que superaron este umbral. Las tendencias temporales de nitrato y fosfato no fueron significativas.

ALBP1. En las aguas costeras adyacentes a ALBP1, no se obtuvieron concentraciones por encima de los valores umbrales para nitrato, fosfato ni amonio. En la zona no costera, el número de registros de nutrientes obtenidos para el periodo evaluado fue muy reducido (35), por lo que no es posible llevar a cabo una evaluación adecuada. No obstante, destaca que sólo en tres registros se superaron los valores de evaluación mientras que la máxima concentración de fosfato en esta zona fue 0,32 µM y su concentración fue relativamente alta durante el periodo más productivo; de hecho, la mayoría de los valores registrados fueron mayores a los valores de evaluación.

ALBP2. En las aguas costeras adyacentes a ALBP2 sólo se registraron concentraciones de nitrato por encima del valor de evaluación en dos ocasiones. Sin embargo, un 27% de los registros de amonio estuvo por encima del valor de referencia. De hecho, se registraron concentraciones máximas de 53 y 46 µM en estaciones costeras próximas a Nerja y Maro (ambas en la costa del Sol oriental, en el extremo este de la provincia de Málaga). En contraste, el 94% de las concentraciones de fosfato se encontraron por debajo del valor de evaluación. En la zona no costera de ALBP1, la máxima concentración de nitrato fue 6,8 µM, que está muy por encima del valor de evaluación. De hecho, en conjunto, el 30% de los registros estuvo por encima este umbral. En promedio, la concentración de fosfato fue 0,17 µM, que es mayor que la concentración media calculada para toda la serie histórica (0,11). El percentil 90 del fosfato fue también algo mayor que los valores de evaluación con un 36% de registros.

ALBO1. En las aguas costeras adyacentes a ALBO1 (zona del estrecho de Gibraltar), no se sobrepasó la concentración de evaluación del nitrato mientras que los umbrales de amonio y fosfato se sobrepasaron en menos del 10% de las muestras. Los datos no fueron suficientes para evaluar la parte no costera de ALBO1.

ALBO2. En las aguas costeras (que incluyen dos masas de agua localizadas en cabo de Gata), sólo hubo tres registros de nitrato por encima de los valores de evaluación. Sin embargo, aproximadamente el 33% de los registros de amonio fueron mayores al valor de evaluación, con concentraciones máximas muy elevadas (mayores a 10 µM). En contraste, las concentraciones máximas de fosfato no se sobrepasaron en ninguna muestra. Los datos no fueron suficientes para evaluar la parte no costera de ALBO2.

Nitrógeno y fósforo total

Los valores de NT y FT, todos ellos obtenidos en aguas costeras (datos proporcionados por la Comunidad Autónoma) se muestran en la **Figura 9**. En general, considerando todas las aguas costeras de la Demarcación, aproximadamente un 25% de los registros de NT fueron mayores que el valor de evaluación, con concentraciones máximas por encima de 300 µM. Los valores en exceso del valor de evaluación fueron más frecuentes en las masas de agua costera adyacentes a las áreas ALBC1 y ALBC2 (23% Y 30%, respectivamente). La mayoría de estos valores altos se recogieron en 2011 y 2014, de hecho hubo diferencias significativas en la concentración promediada para estos años respecto a 2012 y 2013. El 14% de los valores de FT estuvieron por encima del valor de evaluación, la mayoría de ellos recogidos en 2011 y 2012. El mayor porcentaje de valores de FT por encima del umbral se encontró en las estaciones próximas al área ALBP2.

CONCLUSIONES

En las aguas costeras de la DM se sobrepasaron frecuentemente los umbrales del estado bueno/moderado de la DMA para el nitrógeno inorgánico disuelto (nitrato y/o amonio) y el nitrógeno total, con concentraciones puntualmente muy elevadas. Estos altos valores estuvieron distribuidos más o menos regularmente a lo largo de toda la costa, aunque fueron algo más frecuentes en estaciones de la bahía de Algeciras y de la costa del Sol Occidental. Concordantemente, los umbrales de nitrato en las zonas no costeras ALBC1 y ALBC2 también fueron sobre pasados más frecuentemente de lo esperable, de hecho, en promedio las concentraciones fueron mayores al promedio calculado en el periodo previo de evaluación. Por tanto, todos estos datos nos permiten concluir que las concentraciones de nitrógeno en las áreas ALBC1 y ALBC2 fueron mayores a los valores umbrales.



En contraste con el nitrógeno, la concentración de fósforo en las dos formas analizadas (soluble y total) sobrepasaron los valores umbrales en un porcentaje reducido de muestras (menos del 10%). Tan sólo en la bahía de Algeciras se encontró un porcentaje algo mayor de concentraciones de fosfato altas (esto es, por encima del umbral). Las concentraciones de fósforo total fueron también más frecuentemente altas en las áreas costeras del entorno del área ALBP2. Se encontraron concentraciones elevadas de fosfato en la zona no costera de ALBP1, aunque en este caso el limitado número de datos no permite realizar una evaluación completa de este elemento.

Tanto el exceso de amonio como el de NT deben ser consecuencia de aportes externos, dado que estos nutrientes no tienden a acumularse en la columna de agua por procesos biogeoquímicos ni hidrológicos. De igual forma, las concentraciones máximas de nitrato atribuibles a fertilización natural (afloramientos de agua mediterránea profunda rica en nutrientes) no deben sobrepasar las concentraciones máximas registradas en el agua profunda (alrededor de 8 μM). Por tanto, los altos valores de nitrato obtenidos puntualmente sólo pueden atribuirse a aportes terrestres. La DM del Estrecho y Alborán no presenta ríos que descarguen grandes flujos de agua de escorrentía; además, el clima mediterráneo impone caudales muy reducidos durante casi todo el año, con crecidas muy puntuales asociadas a las lluvias a menudo intensas (cuando se producen). La distribución más o menos regular a lo largo de toda la costa de concentraciones muy altas de nitrógeno (en una u otra forma) sólo puede ser explicada por el impacto de aportes desde tierra. Puesto que este exceso de nitrógeno no va aparentemente acompañado de un exceso de fósforo (salvo en el área ALBP2 y posiblemente en el área ALBP1), es posible que la contaminación difusa contribuya significativamente a estos aportes. Sin embargo, se carece de una evaluación cuantitativa adecuada de las fuentes puntuales y difusas de contaminación en la DM, por tanto no es posible concluir a qué actividad o actividades se puede atribuir el exceso de nitrógeno.

En conclusión, **las zonas ALBC1 y ALBC2 (que representan un 15% de la DM) no se encuentran en BEA respecto al criterio D5C1 debido a la excesiva concentración de nitrógeno.**



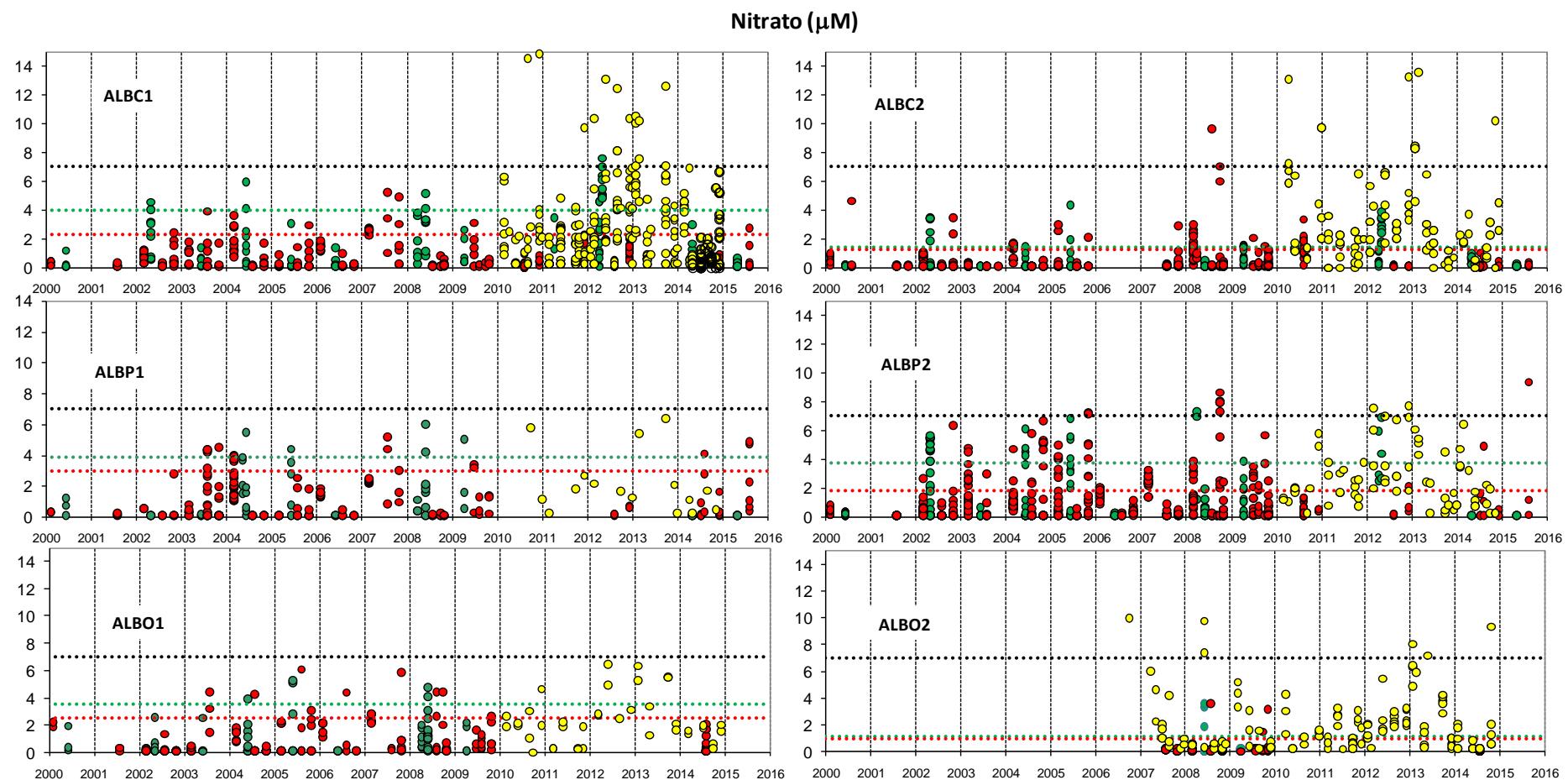


Figura 6. Concentración de nitrato obtenida en las seis áreas no costeras en las que se ha dividido la demarcación marina de acuerdo con su ciclo anual de productividad primaria. En verde se indican los valores obtenidos durante el periodo más productivo del año (marzo, abril y mayo) y en rojo los obtenidos durante el resto del ciclo anual. En amarillo se indican los datos proporcionados por la Comunidad Autónoma, que se han generado desde los programas de seguimiento de la DMA. Las líneas horizontales indican los valores de referencia de la DMA (línea negra) y los valores de base de las Estrategias Marinas (periodo productivo en verde y resto del año en rojo).



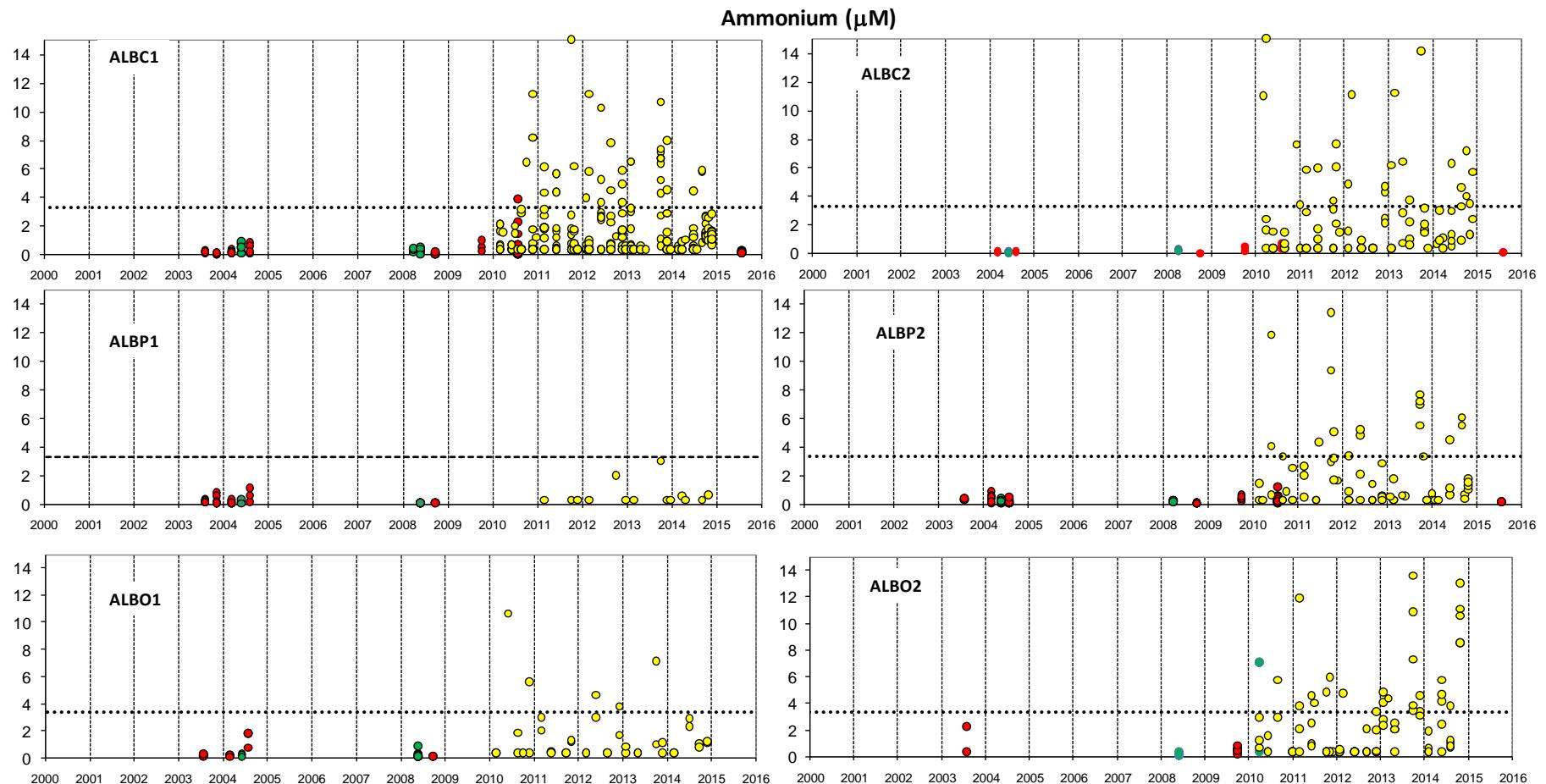


Figura 7. Concentración de amonio obtenida en las seis áreas no costeras en las que se ha dividido la demarcación marina de acuerdo con su ciclo anual de productividad primaria. Ver Figura 5 para más detalles.



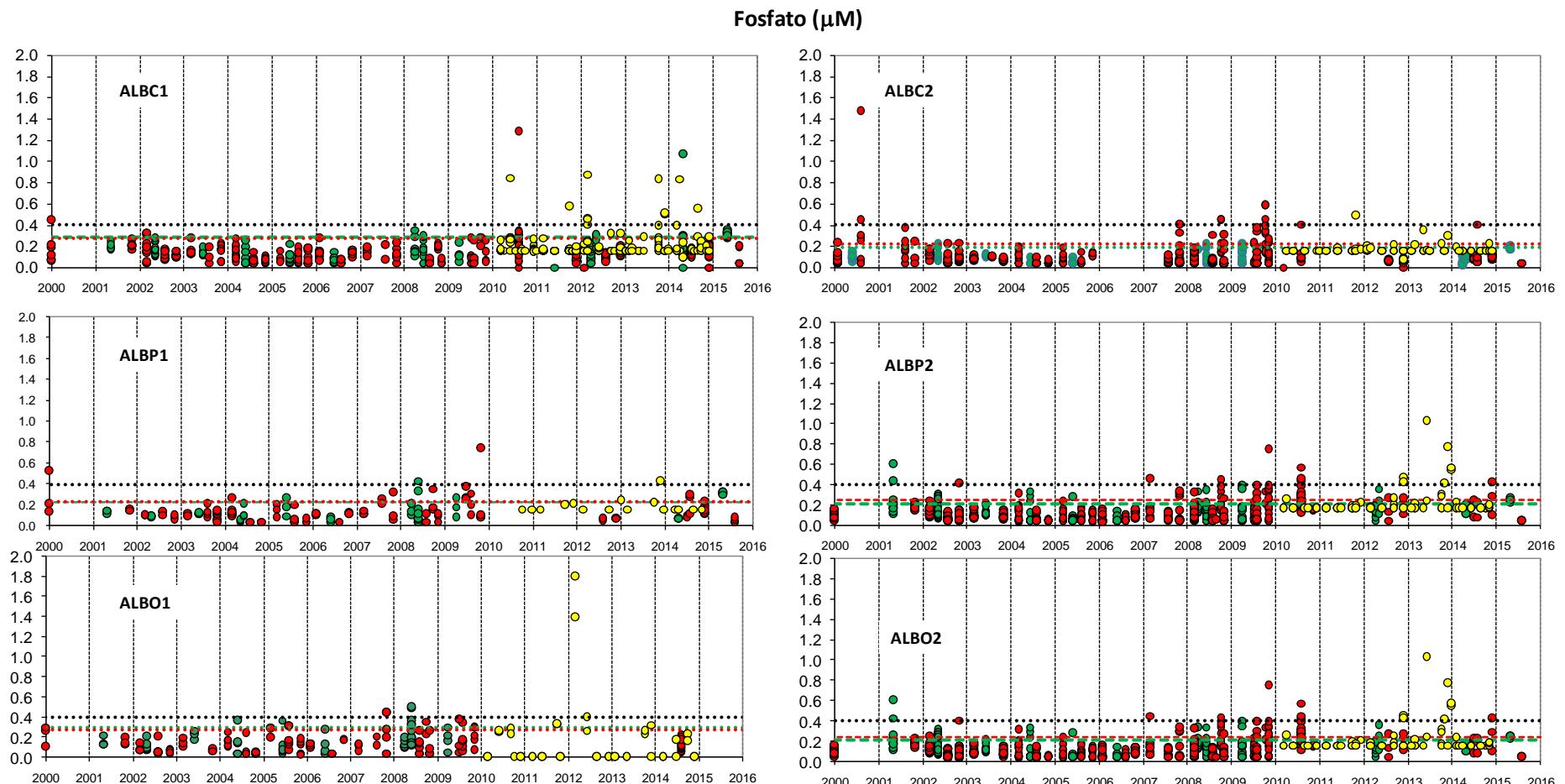


Figura 8. Concentración de fosfato obtenida en las seis áreas no costeras en las que se ha dividido la demarcación marina de acuerdo con su ciclo anual de productividad primaria. Ver Figura 5 para más detalles.

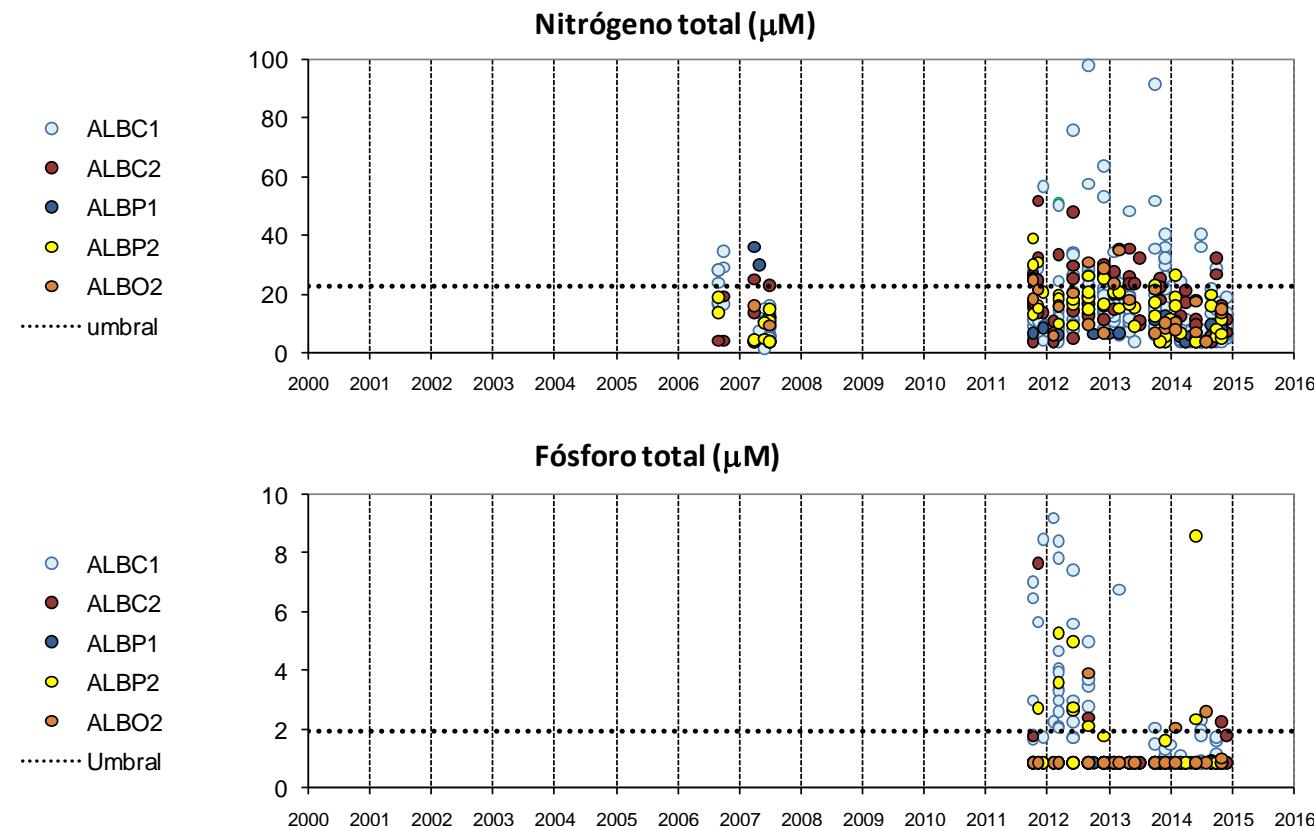


Figura 9. Concentraciones de nitrógeno y fósforo total en las masas de agua costera de la DMA (datos proporcionados con las Comunidad Autónoma Andaluza). La línea punteada horizontal indica el umbral del estado bueno/moderado.

CRITERIO: D5C2 - Concentraciones de clorofila *a*

ELEMENTO DEL CRITERIO :

Clorofila *a* en la columna de agua

Definición del BEA 2012

En la Decisión 2010/477/UE, la clorofila fue incluida como un indicador de los efectos primarios de la eutrofización, por tanto, se consideró que este indicador se encontraba en BEA cuando su concentración no fue afectada por el enriquecimiento de la columna de agua debido a aportes alóctonos de nutrientes. Puesto que, como en el caso de los nutrientes, la distribución de la concentración de clorofila en la Demarcación es bastante heterogénea tanto espacial como temporalmente debido a los procesos hidrológicos que favorecen el afloramiento de aguas superficiales ricas en nutrientes, se consideró que la clorofila estuvo en BEA cuando sus patrones de variabilidad pudieron ser explicados por variabilidad hidrológica. De esta forma, este criterio se evaluó en cada una de las áreas de productividad contrastante en que fue dividida la DM de acuerdo con sus ciclos estacionales de clorofila de satélite, que fueron las mismas áreas de evaluación usadas para el criterio D5C1. Conforme se hizo para nutrientes, se determinaron los valores de base de clorofila basados en el percentil 90 de la serie temporal completa (1991-2010) y se consideró que la clorofila estaba en BEA cuando se cumplieron estas dos o tres condiciones según se tratara de áreas de evaluación que incluyeron o no aguas costeras *sensu* DMA:

-No se encontraron tendencias crecientes no explicables por variabilidad hidrológica.

-Los valores del percentil 90 en 2006-2010 no fueron sobrepasados con más frecuencia de lo esperable estadísticamente de acuerdo con el análisis de toda la serie temporal.

-Para las zonas de evaluación que incluían aguas costeras de la DMA, no se registraron en 2006-2010 valores por encima de los umbrales bueno/moderado definidos en los planes de cuenca de las Demarcaciones hidrológicas en que se incluyen las aguas costeras de la DM.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

De acuerdo con el esquema conceptual del proceso de eutrofización, el exceso de nutrientes puede dar lugar al aumento de la concentración de clorofila en la columna de agua, dado que se asume que el crecimiento del fitoplancton es controlado por este factor. Consecuentemente, las presiones relacionadas con este criterio son las mismas que afectan al criterio D5C1.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 5.2. Efectos directos del exceso de nutrientes
 - Concentración de clorofila en la columna de agua (5.2.1)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Según se constató en los análisis realizados en la primera evaluación inicial, la productividad en Alborán varió horizontalmente en respuesta en principio a los patrones de circulación de las masas de agua. Las aguas más productivas se localizaron frente a las costas de las provincias de Cádiz y Málaga. La clorofila *a* promediada anualmente presentó un comportamiento cíclico en todas las áreas de evaluación (más atenuado en ALBO1), con máximos interanuales que se sucedieron cada tres o cuatro años. En ALBC1 y ALBP1 se encontraron tendencias significativas negativas de la concentración de clorofila desde 1991 a 2010, probablemente debido a la tendencia interanual a la disminución de la intensidad de los afloramientos costeros en todo el sector



oeste de Alborán. No obstante, en las otras áreas no hubo tendencias temporales significativas en ese periodo. Por otro lado, para las aguas de la DMA, no se registraron concentraciones de clorofila mayores al límite bueno/moderado definido en la Instrucción de Planificación Hidrológica. Por tanto se concluyó que la clorofila estuvo en BEA durante el periodo evaluado.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

La clorofila en la columna de agua es uno de los indicadores comunes adoptado en el Convenio de Barcelona (IC 14), asociado al Objetivo Ecológico 05. Este indicador fue evaluado en el QSR2017, aunque, como ocurrió con el IC13, este informe no recoge una evaluación específica para el mar de Alborán, sino que esta área se evaluó de manera integrada con todo el sector oeste del Mediterráneo. De acuerdo con el QSR2017, existe un gradiente decreciente de clorofila desde el estrecho de Gibraltar hacia el este, con concentraciones de clorofila que varían desde 0,96 a 0,39 µg L⁻¹. No obstante, la limitada cantidad de datos disponible para llevar a cabo esta evaluación limitó a su vez notablemente las conclusiones del informe. Así, aun habiendo establecido el criterio poco exigente de contar cuando menos con datos de 10 muestras tomadas en 10 años en la capa superficial (por encima de los 10 m) para poder realizar la evaluación de un área determinada, en muchas zonas del Mediterráneo (incluido el mar de Alborán) no se contó con datos suficientes. De hecho, para el Mediterráneo occidental, solo se evaluó el golfo de León.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

El Convenio de Barcelona define el buen estado ambiental del IC14 como aquel en el los niveles naturales de biomasa algal están acorde con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas. Sin embargo, no se han acordado aún valores umbrales de evaluación para este indicador.

Así mismo, define los siguientes objetivos ambientales:

- Mantener las concentraciones de clorofila en áreas con alto riesgo de eutrofización por debajo de los valores umbral (objetivo de estado).
- Registrar tendencias decrecientes de la concentración de clorofila en áreas con alto riesgo de eutrofización (objetivo de estado).

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

La Decisión 2017/848/UE no supone modificación en la definición del BEA para este criterio, por tanto se asumirá la misma definición formulada para el primer ciclo de las estrategias marinas. No obstante, la Decisión señala que para la evaluación de este criterio en las aguas costeras con arreglo a la Directiva 2000/60/CE se asumirán los valores umbrales utilizados en la misma. Por tanto, con carácter general para las aguas costeras se asumirá que cumplen el BEA cuando no se sobrepasan los valores definidos como límite bueno/aceptable en aplicación de la Directiva Marco del Agua. Para las zonas más allá de las áreas costeras, se considerará que alcanzan el BEA cuando no se detectan tendencias crecientes significativas en el periodo 2011-2016 ni se registran concentraciones por encima de los valores de base más allá de lo esperable estadísticamente.

Los límites de cambio de clase bueno/aceptable definidos en los Planes Hidrológicos actualizados de la DHCMA y DHGB se muestran en la Tabla 12. Para las áreas no costeras, como valores de referencia se utilizarán los valores de base calculados en el anterior ciclo de las Estrategias Marinas. Debe notarse que para cada zona de evaluación se calcularon valores de base ligeramente diferentes para el periodo más productivo (marzo, abril y mayo) y para el resto del ciclo anual. Tanto los límites de clase de la DMA como los valores de base para las áreas no costeras están basados en el percentil 90 de la concentración de clorofila *a*. Como se ha hecho para nutrientes, en la presente evaluación inicial se ha optado por evaluar las concentraciones de clorofila en las aguas costeras (*sensu* DMA) agrupadas en función de su localización tomando como referencia la zona de productividad contrastante más cercana. Se han generado series temporales de



concentraciones de clorofila en las masas de agua costera asociadas a cada área de productividad contrastante. Se ha considerado que toda el área costera asociada a la zona de productividad determinada se encuentra en BEA si el percentil 90 del indicador durante el periodo evaluado (2011-2017) fue inferior al umbral bueno/moderado.

Tabla 12. Valores umbrales para la evaluación del indicador D5C2 en las diferentes áreas de la Demarcación. Aguas costeras indica el umbral de estado bueno/moderado con arreglo a la Directiva 2000/60/CE recogidos en las memorias de los planes hidrológicos de la DHCMA Y la DHGB para el ciclo 2015/2021. También se indica entre paréntesis el límite bueno/muy bueno. En el caso de las aguas no costeras se indican los valores de base calculados para el periodo más productivo del ciclo anual y para el resto del año, que fueron utilizados en el primer ciclo de las EEMM.

Elementos del criterio	Área de evaluación	Valor de evaluación
Clorofila en la columna de agua ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Aguas costeras DHCMA	6 (3)
	Aguas costeras DHGB	5 (10)
	ALBC1	3,09 – 2,24
	ALBC2	1,47 – 1,69
	ALBP1	3,10 – 2,66
	ALBP2	3,10 – 1,81
	ALBO1	2,27 – 1,87
	ALBO2	0,40 – 0,48

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Disponibilidad de datos

En la Figura 10 se muestra el número total de registros de clorofila con los que se ha contado para la presente evaluación, agrupados según las áreas de evaluación no costera (los datos de la DMA se presentan agrupados de acuerdo con el área de evaluación no costera más próxima a la estación en la que se obtuvo la muestra). En el caso de las áreas no costeras, la mayoría de los datos proceden de las campañas de seguimiento de la eutrofización realizadas por el IEO en 2011, 2012, 2014 y 2015. Para las zonas costeras (*sensu* DMA) se ha contado con los datos proporcionados por la Comunidad Autónoma que han sido generados desde sus programas de control y vigilancia de la DMA y corresponden a muestras tomadas próximas a la superficie. Es de destacar que, en comparación con los datos nutrientes, el número de registros de clorofila para las aguas costeras es bastante reducido. De hecho, para buena parte de la DM, una de las principales limitaciones de la presente evaluación ha sido la limitada disponibilidad de datos, debido principalmente a que los programas de seguimiento diseñados para compensar las carencias de información detectadas en la primera evaluación inicial, no se han puesto en marcha. Esto es especialmente notorio para las zonas de evaluación más alejadas de costa (ALBO1 y ALBO2), para las que sólo se cuenta con datos procedentes de una única campaña oceanográfica, que son obviamente insuficientes para determinar su estado ambiental en el periodo evaluado.



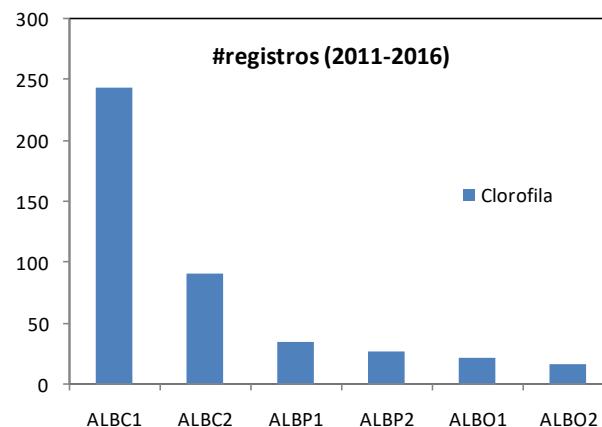


Figura 10. Registros de clorofila recopilados para la evaluación del criterio D5C2.

Resultados

En la Figura 11 se presentan los datos de clorofila recopilados para el periodo 2011-2016 agrupados para cada una de las áreas no costeras de la DM. Para facilitar la comparación con el periodo anterior, se presentan también los valores recopilados en la primera evaluación inicial entre 2000 y 2010. Para cada área, se indican los valores de evaluación correspondientes tanto para las aguas costeras (línea horizontal negra; límite bueno/moderado de la DHCMA) como para el área no costera (valores de base calculados para los dos periodos del ciclo anual más productivo y para el resto del ciclo anual; líneas verde y roja, respectivamente).

ALBC1. En las estaciones localizadas en las áreas costeras próximas a esta zona de evaluación no se registraron durante 2011-2016 concentraciones de clorofila por encima de $6 \mu\text{g L}^{-1}$ (la máxima concentración fue de $5,9 \mu\text{g L}^{-1}$). En contraste, la máxima concentración obtenida en el área no costera de ALBC1 fue de $7,4 \mu\text{g L}^{-1}$, valor registrado en marzo de 2014. Además, en esta zona de la Demarcación los valores de evaluación se sobrepasaron en un 20% de las muestras, indicando que la concentración de clorofila tendió a ser algo mayor que en el periodo previo de evaluación (2006-2010).

ALBC2. Para el periodo evaluado, sólo se contó con 10 registros de clorofila en las aguas costeras, que además fueron recogidos únicamente en 2011. Por tanto la evaluación de estas áreas no es posible. No obstante, ninguno de estos registros sobrepasó el valor umbral de la DMA. Para la zona no costera, se obtuvieron concentraciones máximas de $4,3$ y $2,1 \mu\text{g L}^{-1}$ para el periodo más productivo y el resto del ciclo anual, respectivamente. Además, los valores de base fueron sobrepasados en un 23% de los registros, lo que indica que las concentraciones de clorofila tendieron a ser mayores durante este periodo en comparación con el periodo evaluado previamente.

ALBP1. Para las zonas costeras, sólo se pudieron recopilar datos de clorofila de dos muestreos, por tanto no puede llevarse a cabo la evaluación de estas áreas. Para la zona no costera, la concentración media varió entre $1,2$ y $0,7 \mu\text{g L}^{-1}$ y sólo se encontraron tres registros (menos del 10%) en los que se sobre pasó el valor de evaluación.



ALBP2. No se encontraron registros de la DMA para el periodo evaluado procedentes de estaciones localizadas próximas a ALBP2. Para la zona no costera, la concentración media de clorofila fue de $1,6 \mu\text{g L}^{-1}$ y hubo un 20% de registros con concentraciones mayores al valor de evaluación, lo que indicaría que en el periodo evaluado la concentración de clorofila aumentó en promedio respecto al periodo previo. Sin embargo, el número de registros es insuficiente para soportar adecuadamente esta conclusión.

ALBO1 y ALBO2. Como ocurre para las áreas costeras próximas a ALBP1 y ALBP2, los datos de la DMA disponibles para ALBO1 y ALBO2 son insuficientes para llevar a cabo una evaluación del periodo actual. Igualmente, todos los datos disponibles para las zonas no costeras proceden de una sola campaña oceanográfica, son por ello inadecuados para evaluar este criterio.

CONCLUSIONES

Los escasos datos disponibles no permiten evaluar este criterio en las masas de agua costera de la demarcación, ni tampoco en las zonas de productividad contrastante ALBP1, ALBP2, ALBO1 y ALBO2. En las zonas no costeras de ALBC1 y ALBC2 se han sobrepasado los valores de evaluación con más frecuencia de lo esperado estadísticamente, lo que indicaría que **en las áreas no costeras de ALBC1 y ALBC2 podría no haberse alcanzado el BEA en el periodo 2011-2016**. Sin embargo, de acuerdo con la evaluación de las masas de agua costera recogida en las memorias de los planes hidrológicos de la DHCMA y DHGB, todas las masas de agua naturales (incluidas las próximas a ALBC1 y ALBC2) se encontraban en buen estado biológico. En consecuencia, hacen **falta más datos para poder concluir que efectivamente las áreas ALBC1 y ALBC2 no se encontraban en BEA**.



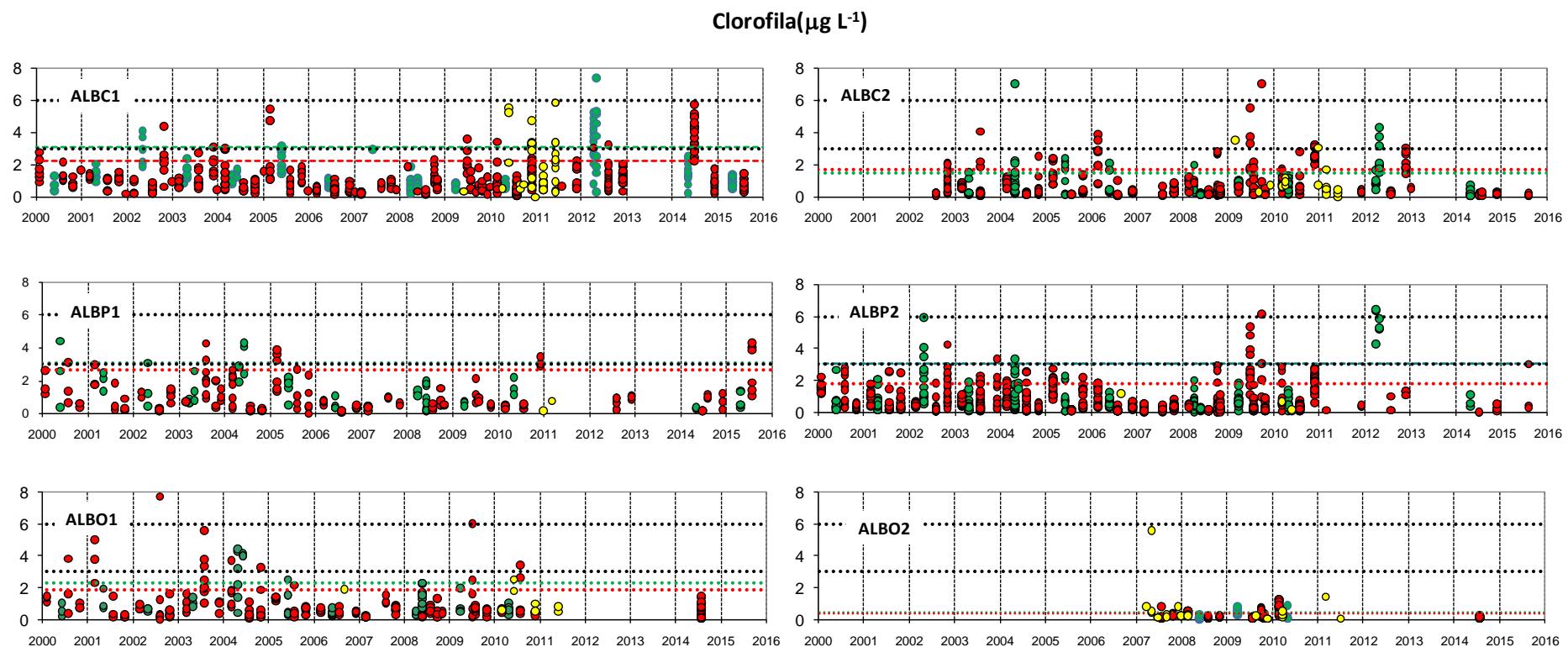


Figura 11. Concentración de clorofila obtenida en las seis áreas no costeras en las que se ha dividido la demarcación marina de acuerdo con su ciclo anual de productividad primaria. En verde se indican los valores obtenidos durante el periodo más productivo del año (marzo, abril y mayo) y en rojo los obtenidos durante el resto del ciclo anual. En amarillo se indican los datos proporcionados por la Comunidad Autónoma, que se han generado desde los programas de seguimiento de la DMA. Las líneas horizontales negras indican los límites muy bueno/bueno y bueno/moderado de la DMA propuestos para la DHCMA. Los valores de base de la zona no costera se muestran para el periodo más productivo (línea verde) y para el resto del año (línea roja).

CRITERIO: D5C3- Número, extensión espacial y duración de las floraciones de algas nocivas.

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Proliferaciones de algas nocivas (por ejemplo cianobacterias) en la columna de agua.

Definición del BEA 2012



En la Decisión 2010/477/UE, la composición de especies de fitoplancton (abundancia total, abundancia de los grupos principales, dominancia del *bloom*) fue considerada un indicador de efectos directos de la eutrofización (5.2.4), bajo la hipótesis de que un cambio en la concentración de nutrientes favorece a algunas especies o grupos de fitoplancton frente a otros. Para la DM del Estrecho y Alborán se optó por considerar la abundancia relativa de diatomeas y dinoflagelados como los elementos que podrían ser útiles para evaluar estos cambios. De esta forma, formulamos el BEA respecto a este indicador como la situación en que los patrones de variabilidad en la abundancia relativa de estos grupos no son afectados por los aportes alóctonos de nutrientes.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

De acuerdo con el esquema conceptual del proceso de eutrofización, el exceso de nutrientes puede favorecer el crecimiento de algunos grupos fitoplanctónicos frente a otros. Consecuentemente, las presiones relacionadas con este criterio son las mismas que afectan al criterio D5C1.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 5.2. Efectos directos del exceso de nutrientes
 - 5.2.4. Cambio de especies en la composición de la flora – por ejemplo, la relación entre diatomeas y flageladas y entre especies bentónicas y pelágicas o la floración de algas nocivas o tóxicas (tales como cianobacterias) – causado por actividades humanas

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

De acuerdo con el conocimiento científico disponible sobre las comunidades de fitoplancton del mar de Alborán, la evaluación de este indicador partió de la hipótesis de que una disminución de la proporción de nitrato relativa a fosfato o sílice favorecería el crecimiento de dinoflagelados frente a diatomeas. Los datos disponibles sobre la composición taxonómica del plancton en la DM para el periodo evaluado fueron relativamente escasos y restringidos a algunas áreas costeras. No obstante, se dispuso de una serie temporal de abundancia de células mayores de 10 µm para las áreas ALBC1, ALBP1, ALBP2 y ALBO2. En estas áreas, las mayores abundancias de fitoplancton se encontraron en promedio en el sector occidental (ALBC1). En general, la abundancia de diatomeas siguió un patrón similar al de células totales. De hecho, la abundancia total de células y la abundancia de diatomeas estuvieron estrechamente correlacionadas en ALBC1, ALBP1 y ALBP2. Por el contrario, la abundancia total no estuvo significativamente correlacionada con la abundancia de diatomeas en ALBO2, probablemente indicando que en esta área este grupo de fitoplancton tiene un menor peso en la configuración de las comunidades.

Estado actual y tendencias temporales: El análisis de la serie temporal reveló que el porcentaje de diatomeas respecto al total de células de fitoplancton no presentó ningún patrón de variación temporal definible. Por lo tanto, no se encontraron evidencias de que durante el período evaluado se hubiera producido un cambio en la composición taxonómica de las comunidades. Tampoco se contó con datos suficientes que nos permitieran determinar si la frecuencia de las floraciones masivas de dinoflagelados u otras especies o grupos de microalgas potencialmente productores de toxinas había aumentado en la Demarcación.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

En el marco del Convenio de Barcelona no se ha acordado aún un indicador común relacionado con este criterio, por tanto no ha sido evaluado en el QSR2017.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

No hay definido un BEA respecto a este criterio en el marco del Convenio de Barcelona



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

La Decisión 2017/848/UE indica que el BEA respecto a este criterio se alcanza cuando el número, extensión espacial y la duración de las floraciones de algas nocivas no se encuentran a niveles que indiquen efectos adversos producidos por exceso de nutrientes. Para la DM no ha sido posible establecer aún el umbral de evaluación para la frecuencia, extensión y duración de estos eventos debido a que no hay datos suficientes disponibles que permitan determinar en qué medida las floraciones de fitoplancton son producidas y/o favorecidas por el exceso de nutrientes.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

No ha sido evaluado por falta de datos y por no contar con un umbral de evaluación definido.

CRITERIO: D5C4 - : Límite fótico de la columna de agua

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Límite fótico (transparencia) de la columna de agua.

Definición del BEA 2012

En la Decisión 2010/477/UE, la transparencia fue considerada un indicador de efectos directos de la eutrofización (5.2.2), asumiendo la hipótesis de que el aumento de la biomasa de fitoplancton debido al enriquecimiento en nutrientes produce una disminución de la transparencia de la columna de agua, lo que puede limitar la profundidad de la zona fótica y finalmente afectar a las comunidades de macrófitos.

En aguas costeras no afectadas significativamente por descargas de ríos (que es el caso de la mayor parte de la Demarcación del Estrecho y Alborán), la transparencia de la columna de agua depende principalmente de la biomasa de fitoplancton, por tanto, presenta patrones de variabilidad espacio-temporal similares a los de la clorofila. De esta forma, se consideró que este indicador se encontraba en BEA cuando sus patrones de variabilidad temporal en cada área de evaluación en que fue dividida la Demarcación de acuerdo con sus ciclos estacionales de clorofila, no fueron alterados más allá de lo esperable por variabilidad hidrológica. Así, se determinaron valores de base de transparencia basados en la serie temporal completa (1991-2010) y se determinó que estaban en BEA cuando no se encontraron tendencias decrecientes no explicables por variabilidad hidrológica o bien cuando en el periodo evaluado menos del 10% de los valores estuvieron por debajo del valor de base.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

De acuerdo con el esquema conceptual del proceso de eutrofización, la disminución de la transparencia es esperable cuando los aportes alóctonos de nutrientes producen un aumento de la biomasa de fitoplancton. Consecuentemente, las presiones relacionadas con este criterio son las mismas que afectan al criterio D5C1.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 5.2. Efectos directos del exceso de nutrientes
 - Transparencia del agua conectada con un aumento de las algas en suspensión, cuando proceda (5.2.2)



Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

La transparencia de la columna de agua depende de la concentración de sustancias coloreadas disueltas capaces de absorber luz, de la cantidad de células pigmentadas en suspensión y del material no algal en suspensión que puede alcanzar el medio marino por vía de las descargas de flujos de agua desde tierra. El material no pigmentado capaz de absorber luz suele ser sustancias orgánicas alóctonas y sólo presentes por tanto en aguas costeras afectadas por la descarga de ríos y arroyos. En el resto de aguas marinas, la transparencia del agua depende de la concentración de células de fitoplancton y de su contenido en clorofila *a* y otros pigmentos. Por el carácter puntual y discontinuo de las descargas de los ríos y arroyos en el mar de Alborán, se asumió que la transparencia varió en función de la concentración de células fitoplanctónicas en suspensión en la columna de agua.

Para el mar de Alborán se dispuso de datos extensivos de la profundidad del disco de Secchi, que fue el método utilizado para evaluar el indicador. Por otro lado, se asumió que la reducción de la transparencia era en principio sólo relevante en aquellas zonas de la demarcación donde la luz podría ser un factor limitante del crecimiento o distribución del fitobentos. Por tanto, la transparencia se evaluó en las áreas que incluían la mayor cantidad de áreas costeras (esto es ALBC1, ALBC2), que son las que albergan a las comunidades de macrófitos. En general, la profundidad del disco de Secchi promediada en cada área siguió un patrón inverso al de la concentración de clorofila *a*, aunque no se encontraron tendencias significativas en ninguna de las áreas analizadas por lo que se concluyó que este indicador se encontraba en BEA.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

En el marco del Convenio de Barcelona no se ha acordado aún un indicador común relacionado con este criterio, por tanto no ha sido evaluado en el QSR2017.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

El BEA respecto a este criterio no ha sido definido a nivel regional.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

La Decisión 2017/848/UE indica que el BEA respecto a este criterio se alcanza cuando el límite fótico de la columna de agua no se reduce, debido a un aumento de las algas en suspensión, a un nivel que indique efectos adversos producidos por exceso de nutrientes.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

En la Decisión 2017/848/UE este criterio es definido como secundario. Para la Demarcación del Estrecho y Alborán se ha optado por no evaluarlo dado que no se cuenta con datos suficientes del periodo 2011-2016 para ninguna de las áreas de evaluación.

CRITERIO: D5C5: Oxígeno disuelto en el fondo de la columna de agua.

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Oxígeno disuelto en el fondo de la columna de agua.

Definición del BEA 2012

En la Decisión 2010/477/UE, la concentración de oxígeno disuelto fue considerada un indicador de efectos indirectos de la eutrofización dado que el exceso de materia orgánica producido por el enriquecimiento del agua debido al exceso de nutrientes favorece la actividad bacteriana que consume oxígeno. Este consumo de oxígeno puede traer consigo una disminución de su



concentración en el medio, afectando potencialmente a otras comunidades vegetales o animales. Por tanto, para cada área de evaluación, se consideró que este indicador se encontraba en BEA cuando no se obtuvo una tendencia significativa estadísticamente decreciente en la saturación de oxígeno ni se alcanzaron valores inferiores al 80% de saturación en un número significativo de muestras.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

De acuerdo con el esquema conceptual del proceso de eutrofización, el exceso de nutrientes puede favorecer el aumento de la biomasa de fitoplancton en la columna de agua, lo que implica un aumento de la concentración de materia orgánica en el ecosistema cuya mineralización afecta a la concentración de oxígeno. Consecuentemente, las presiones relacionadas con este criterio son las mismas que afectan al criterio D5C1 (fuentes de nutrientes de origen antrópico). No obstante, en relación con este criterio, habría que considerar especialmente las presiones que actúan aportando materia orgánica (además de nutrientes) al medio marino.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 5.3. Efectos indirectos del exceso de nutrientes
 - Oxígeno disuelto, es decir, cambios debidos a un aumento de la descomposición de materia orgánica y del tamaño de la zona afectada (5.3.2)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Se evaluaron únicamente los datos de saturación de oxígeno obtenidos en estaciones costeras en profundidades próximas al fondo. Sólo se dispuso de datos de oxígeno para ocho estaciones localizadas en las áreas ALBC1, ALBP1 y ALBP2. El porcentaje de valores de saturación de oxígeno inferiores al 80% en toda la serie temporal fue muy reducido en ALBC1 y ALBP1. El porcentaje fue mayor en ALBP2, aunque tan solo en una ocasión en 1995 se registraron valores inferiores al 60%. En todo caso, aún en esta área el porcentaje de saturación de oxígeno tendió a aumentar en el período 2004-2007. No se dispuso de datos para los últimos años del período evaluado (2006-2010), aunque ninguna otra información adicional de la que se dispuso permitió inferir que las concentraciones de oxígeno hubieran experimentando cambios sustanciales durante el período evaluado.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

En el marco del Convenio de Barcelona no se ha acordado aún un indicador común relacionado con este criterio, por tanto no ha sido evaluado en el QSR2017.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

El BEA respecto a este indicador no ha sido definido a nivel regional

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

La Decisión 2017/848/UE proporciona la siguiente definición de BEA para este criterio: *La concentración de oxígeno disuelto no se reduce debido a un exceso de nutrientes, a niveles que indiquen efectos adversos en los hábitats bentónicos (incluidas la biota y las especies móviles asociadas) u otros efectos de la eutrofización.* La Decisión establece además que para la evaluación de este criterio en las aguas costeras se deben considerar los valores umbrales usados con arreglo a la Directiva 2000/60/CE. En general, en la literatura científica se asume el umbral de 5 mg L⁻¹ como el límite de concentración por debajo del cual se pueden manifestar efectos negativos sobre la fauna bentónica. Concordantemente, en la Memoria del Plan Hidrológico de la DHGB se especifica



que el límite bueno/moderado respecto a este indicador se alcanza cuando el percentil 10 de los valores de oxígeno para el área de evaluación es mayor a 5 mg L^{-1} (debe notarse que en la Memoria del Plan Hidrológico de la DHCMA no se especifica cuál es el valor umbral utilizado para la evaluación del oxígeno).

Para la evaluación de este criterio, se ha procedido a agrupar todos los datos (costeros y no costeros) dentro de las seis áreas de productividad contrastante del primer ciclo de las EEMM. Se ha considerado que cada una de estas zonas se encuentra en BEA respecto a este criterio cuando se encuentren concentraciones de oxígeno por encima de 5 mg L^{-1} en más del 90% de los registros.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Disponibilidad de datos

En la Figura 12 se muestra el número total de registros de concentración de oxígeno disuelto con los que se ha contado para la presente evaluación, agrupados según las áreas de evaluación no costera. En el caso de las áreas no costeras, la mayoría de los datos proceden de las campañas de seguimiento de la eutrofización realizadas por el Instituto Español de Oceanografía en 2011, 2012, 2014 y 2015. Para las zonas costeras (*sensu* DMA) se ha contado con los datos proporcionados por la Comunidad Autónoma. De acuerdo con la Decisión 2017/848/UE se han considerado sólo las concentraciones de oxígeno próximas al fondo de la columna de agua.

El número de registros recopilados es suficiente para evaluar este criterio en todas las áreas costeras excepto las más próximas a ALBP1. En las áreas no costeras, no se obtuvieron datos para el área ALBO1, que por tanto no puede ser evaluada.

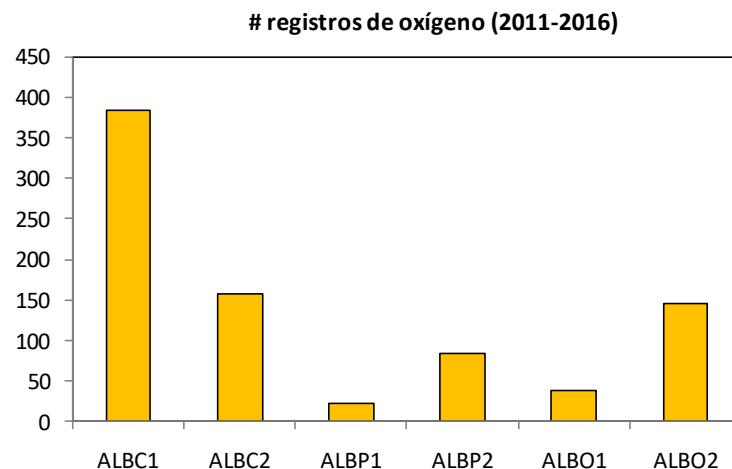


Figura 12. Registros de concentración de oxígeno en 2011-2016, recopilados para la presente evaluación inicial.



Resultados

En la Figura 13 se presentan los datos de concentración de oxígeno disuelto para el periodo 2011-2016 agrupados para cada una de las áreas no costeras de la DM. Todos los valores excepto seis obtenidos en las aguas costeras próximas a las áreas ALBC1 y ALBC2, estuvieron por debajo del valor umbral (5 mg L^{-1}). En la zona no costera no se registraron valores por debajo de este umbral.

CONCLUSIONES

No se encuentran zonas con déficit significativos de oxígeno de acuerdo con el criterio de evaluación adoptado. Por tanto, el **oxígeno se encuentra en BEA en toda la Demarcación Marina**.

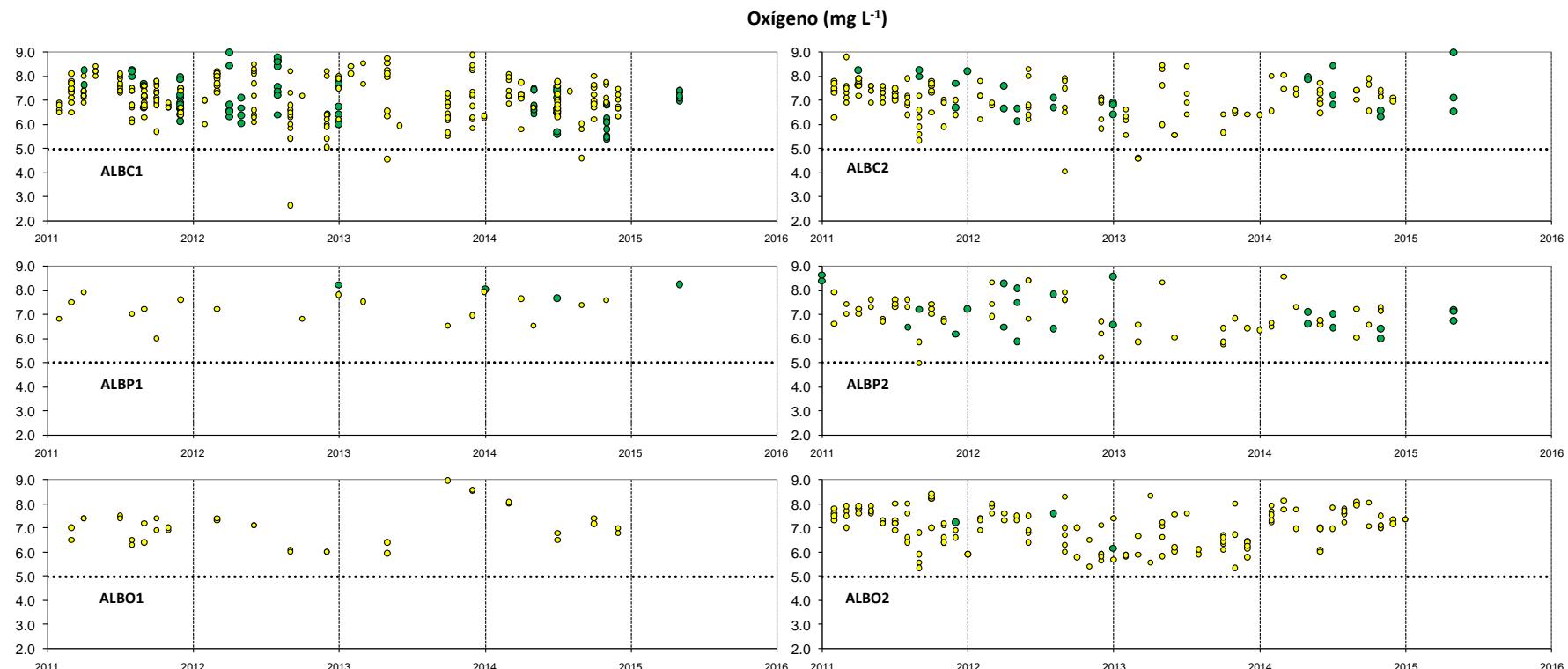


Figura 13. Concentraciones de oxígeno disuelto obtenidas en las seis áreas no costeras en las que se ha dividido la demarcación marina de acuerdo con su ciclo anual de productividad primaria. En amarillo se indican los datos proporcionados por la Comunidad Autónoma, que se han generado desde los programas de seguimiento de la DMA, y en verde los datos generados por el IEO. La línea horizontal negra indica el valor umbral utilizado para la evaluación de este criterio.

CRITERIO: D5C6 : Macroalgas oportunistas de los hábitats bentónicos

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Macroalgas oportunistas de los hábitats bentónicos.

Definición del BEA 2012

En la Decisión 2010/477/UE, este indicador fue considerado un indicador de efectos directos de la eutrofización (5.2.2), asumiendo la hipótesis de que el aumento de la disponibilidad de nutrientes en la columna de agua puede favorecer el crecimiento de macroalgas oportunistas. Por tanto, el BEA respecto a este criterio fue definido como la situación en la que no se registran cambios en las comunidades de macrófitos atribuibles al aumento de la concentración de nutrientes.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

Puesto que el crecimiento de las macroalgas oportunistas es principalmente controlado por la disponibilidad de nutrientes, las presiones relacionadas con este criterio son las mismas que las descritas para el criterio D5C1.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 5.2. Efectos directos del exceso de nutrientes
 - Abundancia de macroalgas oportunistas (5.2.3)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Para la evaluación de 2012 no se dispuso de un cartografiado exhaustivo de macroalgas oportunistas en la Demarcación, por lo cual no se pudo evaluar la tendencia temporal en la abundancia de estas especies. Para evaluar este indicador se utilizó una aproximación cualitativa basada en la información que se pudo recopilar sobre la incidencia de mareas verdes. De acuerdo con esa información, se concluyó que no existían indicios de que en el periodo 2006-2010 se hubiera producido un aumento de la frecuencia de mareas verdes en la Demarcación.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

En el marco del Convenio de Barcelona no se ha acordado aún un indicador común relacionado con este criterio, por tanto no ha sido evaluado en el QSR2017.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

El BEA respecto a este indicador no ha sido definido a nivel regional.



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

La Decisión 2017/848/CE define el BEA respecto a este criterio como la situación en la que *la abundancia de macroalgas oportunistas no se encuentra a niveles que indiquen efectos adversos producidos por el exceso de nutrientes*. Por otro lado, establece que el umbral de evaluación en las aguas costeras debe ser el definido con arreglo con la Directiva 2000/60/CE. En los planes hidrológicos de las DHCMA y DHGB no figura este indicador como uno de los elementos de calidad biológica evaluados. Por tanto, no se dispone de valores umbrales para este criterio.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Este criterio no ha sido evaluado en la DM puesto que no se dispone de datos.

CRITERIO: D5C7 : Composición de especies y abundancia relativa comunidades macrófitos de los hábitats bentónicos

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Comunidades de macrófitos (algas y praderas perennes tales como fucáceas, zosteras marinas y posidonias) de los hábitats bentónicos.

Definición del BEA 2012

En la Decisión 2010/477/UE, este indicador fue considerado un indicador de efectos indirectos de la eutrofización (5.3.1.), asumiendo la hipótesis de que el aumento de la disponibilidad de nutrientes en la columna de agua puede favorecer el crecimiento de macroalgas oportunistas y por tanto afectar a las comunidades naturales de macrófitos. Por tanto, el BEA respecto a este criterio fue definido como la situación en la que no se registran cambios en las comunidades de macrófitos atribuibles al aumento de la concentración de nutrientes.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

Puesto que el crecimiento de las comunidades perennes puede ser alterado por la disminución de la transparencia de la columna de agua y/o el crecimiento de las macroalgas oportunistas, ambos factores controlados por la disponibilidad de nutrientes, las presiones relacionadas con este criterio son las mismas que las descritas para el criterio D5C1

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 5.3. Efectos indirectos del exceso de nutrientes
 - Abundancia de algas perennes y angiospermas (por ejemplo, fucáceas, zosteras marinas o posidonias) afectadas negativamente por la disminución de la transparencia del agua (5.3.1)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

La abundancia de algas perennes y angiospermas fue evaluada en el marco del Descriptor 6.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

En el marco del Convenio de Barcelona no se ha acordado aún un indicador común relacionado con este criterio, por tanto no ha sido evaluado en el QSR2017.



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

El BEA respecto a este indicador no ha sido definido a nivel regional.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

La Decisión 2017/848/CE define el BEA respecto a este criterio como la situación en la que *las comunidades de macrófitos no se encuentran a niveles que indiquen efectos adversos producidos por el exceso de nutrientes*. Por otro lado, establece que el umbral de evaluación en las aguas costeras debe ser el definido con arreglo con la Directiva 2000/60/CE. En los planes hidrológicos de las DHCMA y DHGB no figura este indicador como uno de los elementos de calidad biológica evaluados. Por tanto, no se dispone de valores umbrales para este criterio.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Este criterio no ha sido evaluado en la DM puesto que no se dispone de datos.

CRITERIO: D5C8: Composición de especies y abundancia relativa comunidades de macrofauna de los hábitats bentónicos

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Comunidades de macrofauna de los hábitats bentónicos.

Definición del BEA 2012

Este criterio no fue considerado en la anterior evaluación inicial.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El principal factor relacionado con la eutrofización que puede afectar negativamente a la fauna bentónica es la disminución en la concentración de oxígeno. Por tanto las principales presiones que pueden afectar a este criterio son las mismas descritas para el criterio D5C5.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Este criterio no fue evaluado en 2012.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

No hay un indicador común acordado en el marco del Convenio de Barcelona. Por tanto este criterio no se evaluó en el QSR2017.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

No existe definición del BEA para este criterio.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA



La Decisión 2017/848/CE define el BEA respecto a este criterio como la situación en la que *las comunidades se encuentran a niveles que indiquen efectos adversos producidos por el exceso de nutrientes*. Por otro lado, establece que el umbral de evaluación en las aguas costeras debe ser el definido con arreglo con la Directiva 2000/60/CE. En el plan hidrológico de la DHCMA se utiliza el indicador BOPA para evaluar las comunidades de invertebrados, estableciendo un valor 0,54 como límite bueno/moderado y de 0,9 como límite bueno/muy bueno. En la DHGB se utiliza el índice TaSBeM aunque no se especifican los valores umbrales para su evaluación.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Este criterio no se ha utilizado para la presente evaluación inicial.

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 5 - EUTROFIZACIÓN

El criterio D5C1 no se encuentra en BEA en las áreas ALBC1 y ALBC2 debido a que se obtuvieron concentraciones relativamente altas de alguna de las formas de nitrógeno analizadas (nitrato, amonio y NT) en el periodo evaluado (2011-2016), constatándose un aumento respecto al período previo (2006-2010). El criterio D5C2 podría no encontrarse en BEA en las mismas áreas, posiblemente debido al propio aumento de la disponibilidad de las diferentes formas de nitrógeno, sin embargo los datos no son suficientes para una evaluación plena de este criterio no sólo en las áreas ALBC1 y ALBC2, sino también en el resto de la Demarcación Marina. En contraste, el criterio D5C5 se encuentra en BEA en toda la Demarcación Marina. Hay que destacar que esta situación podría representar un cambio respecto a la encontrada para el periodo 2006-2010 ya que en la primera evaluación inicial parte de la Demarcación no se encontró en BEA respecto al fosfato, sin embargo no se encontraron problemas respecto al nitrato ni la clorofila *a*.

2 áreas se encuentran en BEA; 4 áreas con problemas potenciales

Tabla 13. Resumen de los resultados de la evaluación del periodo 2011-2016. En rojo se indica que no se alcanza el BEA para el criterio y/o indicador correspondiente. En verde indica que se alcanza el BEA. En azul se indica que el área no ha podido ser evaluada por falta de datos o bien que se ha evaluado sólo parcialmente (¿?).

Criterio	Elementos		ALBC1	ALBC2	ALBP1	ALBP2	ALBO1	ALBO2
D5C1	Nitrógeno inorgánico disuelto	DMA						
		No DMA						
	Fosfato	DMA						
		No DMA						
D5C2	NT y FT	DMA						
		no DMA	¿?	¿?				
	Clorofila	DMA						
		no DMA						
D5C5	Oxígeno	DMA						
		No DMA						
			Con problemas potenciales	Con problemas potenciales	BEA	Con problemas potenciales	BEA	Con problemas potenciales



Metodología de integración de resultados:

La Decisión 2017/848/CE no propone ningún método de integración de la evaluación de cada uno de los criterios. Por tanto, se adoptará el criterio de integración utilizado en la primera evaluación inicial basado en el Procedimiento Común de OSPAR. De acuerdo con la aplicación realizada en el primer ciclo de las EEMM, el área de evaluación podría ser clasificada como “sin problemas de eutrofización” si todos los indicadores (criterios) se encuentran en BEA. En el caso de que las concentraciones de nutrientes no se encuentren en BEA pero sí el resto de criterios, la zona se clasifica como “con problemas potenciales de eutrofización”. En caso de que los criterios de efectos directos (clorofila) y/o indirectos (concentración de oxígeno) no se encuentren en BEA, la zona se calificaría como “Con problemas de eutrofización”. El resultado de la aplicación de este esquema de evaluación se presenta en la Tabla 13. De acuerdo con la misma, las zonas de productividad contrastante ALBC1, ALBC2 y ALBP2 y las masas de agua costera próximas a ALBO2 presentan problemas potenciales de eutrofización debido al exceso de nutrientes.



**FICHA DE EVALUACIÓN
DESCRIPTOR 8- CONTAMINANTES****1. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL EN EL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)****Definición del BEA 2012**

El buen estado ambiental que se propone para este descriptor corresponde con los criterios internacionales de calidad ambiental, bien derivados de la legislación vigente o de los propuestos a nivel regional por los convenios internacionales. Por tanto el buen estado ambiental de un ecosistema marino se alcanzará si no supera estos valores de referencia en una amplia mayoría de los casos. Por tanto, un área presenta un BEA si no supera los niveles establecidos hasta un determinado valor umbral, y si las tendencias temporales son decrecientes o permanecen estables con concentraciones próximas a los niveles basales de la demarcación.

Se sugiere el establecimiento de un valor umbral para la proporción de casos que deberían estar por debajo del T1 (Valor de concentración definido para cada contaminante por encima del cual existe un riesgo para los ecosistemas marinos), que permita establecer si se alcanza o no el BEA para una demarcación. Teniendo en cuenta que es la primera vez que se realiza este tipo de integración con valores de distinta naturaleza, químicos y biológicos, se propone utilizar un valor umbral inicial del 95% casos sin riesgo (< T1). Para ello será necesario contar con una cobertura espacial representativa de la demarcación, contando con datos de zonas más alejadas, que constituyen la parte mayoritaria de la demarcación. Este valor deberá ser revisado, discutido y consensuado con posterioridad, para establecer un mismo criterio a nivel europeo o regional.

2. EVALUACIÓN POR CRITERIOS**CRITERIO: D8C1: Aguas costeras y territoriales, las concentraciones de contaminantes no superarán los valores umbral.****ELEMENTO DEL CRITERIO :**

En las aguas costeras y territoriales: Contaminantes seleccionados de conformidad con la Directiva 2000/60/CE y contaminantes adicionales que puedan provocar efectos de la contaminación en la región de acuerdo con el Convenio de Barcelona.

Más allá de las aguas territoriales: Contaminantes que puedan provocar efectos de contaminación en la región de acuerdo con el marco de cooperación del Convenio de Barcelona.



PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El análisis de las principales presiones con relación al Descriptor 8 se ha realizado detalladamente en el informe correspondiente. En dicho análisis se consideran las actividades más relevantes que pueden afectar al medio marino por el aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos) a través de fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves. Esto incluye, por tanto, los aportes continentales (núcleos urbanos, industriales, ríos, deposición atmosférica, etc) y los que se realizan por las actividades que se desarrollan en el mar (transporte marítimo, actividad portuaria, navegación recreativa, vertidos accidentales, etc).

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 8.1. Concentración de contaminantes.
 - Concentración de los contaminantes arriba indicados, medida en la matriz que sea pertinente (biota, sedimentos o agua), de forma que pueda compararse con las evaluaciones enmarcadas en la Directiva 2000/60/CE (8.1.1).

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

- **Metales traza:**

Metales en agua: Las masas de agua costeras y de transición de las cuencas mediterráneas andaluzas de las que se dispone de datos presentan un buen estado químico, y por tanto no superan los niveles de calidad ambiental para metales traza establecidos por la DMA. Se delimitan como masas de agua costera muy modificadas los principales puertos de la Bahía de Algeciras (Algeciras y la Línea) y la desembocadura del Guadarranque, así como los puertos de Málaga, Motril y Almería.

Integrando los resultados de concentración de metales obtenidos en mejillón, salmonete de fango y sedimentos, se observa que en esta demarcación sólo dos metales Pb y Hg, presentan concentraciones superiores a los límites establecidos: los niveles de Pb en mejillón de Málaga sobrepasan el límite de EC y los niveles de Hg en sedimentos de Almería que superan el ERL. Los niveles de los tres metales en salmonete de fango estuvieron siempre por debajo del EC.

Se puede concluir que en esta demarcación la contaminación por Hg está presente en sedimentos de la Bahía de Almería, donde existe una central térmica y una cementera al norte de esta zona (Carboneras) que queman combustibles fósiles, cuyos subproductos pueden llegar al medio marino por deposición atmosférica. Debido a la naturaleza geológica del litoral, los niveles de Hg en suelos son más elevados de lo normal. Los niveles de Pb en Málaga pueden ser debidos a las actividades humanas que se desarrollan en la cuenca del río Guadalhorce.

- **Hidrocarburos aromáticos policíclicos:** Las mayores concentraciones de PAHs en mejillón costero y en sedimentos se detectan en las zonas de influencia de los principales puertos y núcleos urbanos, especialmente en la bahía de Algeciras. Los PAHs están presentes en todas las muestras de mejillón analizadas, confirmándose su amplia distribución en las masas de agua, tanto por vertidos como por su deposición atmosférica. En el caso de los sedimentos no se superó el criterio ambiental (ERL) de referencia para ninguno de los congéneres de PAHs.



- **Compuestos organoclorados:** Las masas de agua costeras y de transición de esta demarcación han sido evaluadas considerando los datos de las redes de control de 2006 a 2008 (Proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, 2011) y se ha confirmado que no superan los niveles de calidad ambiental para compuestos organoclorados establecidos por la DMA. Las concentraciones más altas de organoclorados en mejillón se cuantificaron en Málaga y Algeciras, lo que refleja la presión urbanística e industrial de estas zonas.

Considerando el límite o umbral propuesto para el bloque integrado de contaminación se constata que la demarcación alcanzaría el buen estado ambiental, ya que sólo un 1,9% de los valores se encuentran por encima del nivel de referencia (T1). Los resultados presentados no corresponden a la demarcación en su conjunto, sino a su franja costera, que alberga las áreas más vulnerables, expuestas a los principales focos de contaminación.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

- QSR 2017: EO9CI17
 - Objetivo Ecológico E09: Contaminación: Los contaminantes no causan impacto significativo en los ecosistemas costeros y marino ni en la salud humana
 - Indicador Común 17. Concentración de contaminantes nocivos clave medidos en matrices relevantes (biota, sedimento y agua de mar).

En la 19^a Reunión de las Partes Contratantes (COP 19) del Convenio de Barcelona que tuvo lugar en 2016 se adoptó un Programa Integrado de Monitoreo y Evaluación (IMAP). El Informe de Estado de la Calidad 2017 (MedQSR, 2017) es el primer informe basado en los Objetivos Ecológicos e Indicadores Comunes de este programa IMAP, con vistas a evaluar El estado del Mediterráneo y la consecución del BEA. A continuación se resumen las conclusiones de dicho informe derivadas de los niveles de contaminantes y tendencias de contaminantes derivadas de las últimas aportaciones de los países que lo integran.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

- La evaluación inicial realizada a nivel regional en el Mediterráneo consideró las bases de datos pertenecientes al MED POL de contaminantes químicos, valorándose de acuerdo a un conjunto de criterios ambientales definidos en diferentes matrices. Metales pesados (cadmio, mercurio y plomo), hidrocarburos del petróleo, y compuestos orgánicos persistentes. Sin embargo tanto los hidrocarburos como los POPs mostraron escasez de datos y falta de cobertura espacial para poder llegar a conclusiones a nivel regional. Motivo por el que la evaluación se enfocó sobre tres metales: mercurio, plomo y cadmio. Entre las bases de datos usadas se incluyeron datos suministrados por España en bivalvos (2011), peces (2006-2008) y sedimentos (2007-2008, 2011). Los contaminantes químicos monitoreados en diferentes matrices, bivalvos (por ejemplo, mejillones, almejas), peces y sedimentos, se evaluaron en relación a los Criterios de Evaluación de Antecedentes (BAC) y EC y ERL, disponibles para biota y sedimento.
- En líneas generales, para biota (moluscos y peces) el porcentaje de estaciones con condiciones aceptables ambientales , por debajo del valor EC, varían desde 92 hasta el 100 % para Cd, Hg y Pb. Por el contrario los porcentajes de concentraciones por encima del valor ERL para los sedimentos superficiales costeros muestreados a nivel regional, es decir en situación no aceptable, son 4, 53 y 15% para Cd, Hg y Pb, respectivamente. En el caso de Hg se supera en un 53 % los niveles ERL, por lo que se plantea la necesidad de recalcular los criterios a nivel subregional teniendo en cuenta aporte naturales y antropogénicos que puedan concurrir.



- Una conclusión principal de esta primera evaluación de la contaminación frente a los criterios de evaluación de metales pesados en el mar Mediterráneo muestra que las condiciones ambientales difieren en gran medida entre la biota y los sedimentos costeros. Esta situación actual, en términos de protección ambiental contra la contaminación química y el logro de GES, parece indicar que las entradas de contaminantes desde fuentes terrestres (LBS) en las aguas costeras superficiales (y/o los aportes atmosféricos) procedentes de actividades urbanas e industriales muestran una alta proporción de concentraciones en biota en torno a los niveles basales y por debajo los Criterios Ecotoxicológicos. Por el contrario, la contaminación histórica por metales pesados impactó, claramente, los sedimentos costeros cerca de los puntos críticos históricos conocidos (fuentes geológicas tanto industriales como naturales) en el mar Mediterráneo.
- En términos de la evaluación de BEA (buen estado ambiental), la biota (mejillón y pescado) muestra una situación en la que existen condiciones aceptables para las aguas marinas superficiales costeras con niveles por debajo de los criterios de evaluación (es decir, EC), excepto Pb en algunas áreas de monitoreo de mejillones. Estas áreas corresponden a sitios costeros conocidos (hotspots) donde las medidas y las acciones deberían considerarse más a fondo para mejorar la calidad del medio ambiente marino. La evaluación de sedimentos en términos de GES muestra una situación impactada para el ecosistema bentónico costero, especialmente para HgT, que debe investigarse más a fondo y evaluarse según los criterios de evaluación. Por lo tanto, estas evaluaciones deben considerar las diferencias subregionales en las cuencas del Mar Mediterráneo, en términos de fuentes naturales y antecedentes geológicos. Se debe asegurar el desarrollo de los criterios de evaluación para las evaluaciones subregionales y estos resultados iniciales deben tomarse con precaución. A este respecto, es necesario considerar las relaciones entre diferentes estándares de políticas y métricas de evaluación (es decir, WFD, MSFD, etc.) también.
- Las mejoras en la cobertura espacial limitada, consistencia temporal y la garantía de calidad para las actividades de monitoreo obstaculizan en cierta medida las evaluaciones regionales y subregionales. Debe mejorarse la disponibilidad de suficientes conjuntos de datos sincronizados para una evaluación estatal. A este respecto, la evaluación realizada ha demostrado además la necesidad de explorar los nuevos criterios a escala subregional para la determinación de las concentraciones de base de los contaminantes químicos que ocurren naturalmente, como Pb en sedimentos. Sin embargo, existen brechas importantes en la selección y medida de Los niveles de metales pesados en el agua costera muestran un estado ambiental aproximadamente aceptable evaluado por los bivalvos y peces según los criterios de BAC y EC.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

El BEA de acuerdo a este indicador común 17 se alcanzará cuando los niveles de contaminantes prioritarios definidos por el Convenio de Barcelona y los protocolos LBS se encuentren por debajo de determinados niveles umbral (p.e EAC, ERLs) para determinadas áreas y especies. No existe un porcentaje definido que pueda ser compatible con el BEM.

El BEA se define a partir de los acuerdos adoptados sobre la consecución de objetivos regionales comunes. Los objetivos son:

-Como objetivos de estado marca dos; concentraciones de contaminantes específicos por debajo de los EAC o por debajo de las concentraciones de referencia y sin tendencias de deterioro en las concentraciones de contaminantes en los sedimentos y la biota de las áreas afectadas por el hombre, definidas estadísticamente.

-Como objetivo de Presión marca una reducción de emisiones contaminantes de origen terrestre.



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El buen estado ambiental que se propone para este descriptor corresponde con los criterios internacionales de calidad ambiental, bien derivados de la legislación vigente o de los propuestos a nivel regional por los convenios internacionales. Por tanto el buen estado ambiental de un ecosistema marino se alcanzará si no supera estos valores de referencia en una amplia mayoría de los casos. Por tanto, un área presenta un BEA si no supera los niveles establecidos hasta un determinado valor umbral, y si las tendencias temporales son decrecientes o permanecen estables con concentraciones próximas a los niveles basales de la demarcación.

Valor umbral

Se sugiere el establecimiento de un valor umbral para la proporción de casos que deberían estar por debajo del T1, que permita establecer si se alcanza o no el BEA para una demarcación. Al igual que en la evaluación inicial de 2012 se propone utilizar un valor umbral inicial del 95% casos sin riesgo ($< T1$) para cada uno de los indicadores utilizados por separado. Sin embargo, atendiendo a las normas establecidas por la Decisión 2017/848 de la Comisión de 17 de mayo de 2017 no se realizará la integración con valores de distinta naturaleza, químicos y biológicos. Para poder hacer esta valoración será necesario contar con una cobertura espacial representativa de la demarcación, contando con datos de zonas más alejadas, que constituyen la parte mayoritaria de la demarcación. Este valor deberá ser revisado, discutido y consensuado con posterioridad, para establecer un mismo criterio a nivel europeo o regional.

Justificación/antecedentes

La definición de BEA no sufre ninguna modificación significativa respecto a la evaluación anterior, esto permitirá comparar la evolución durante este periodo aplicando el mismo criterio de evaluación. La única diferencia radica en que en esta actualización no se integrarán los indicadores para su evaluación siguiendo las normas establecidas en 2017. Sin embargo, su estimación en las nuevas evaluaciones se debe basar en la medida del mayor número de indicadores que incluyan todos aquellos contaminantes sean de tipo persistente, de interés emergente, etc., que puedan afectar al medio ambiente y por lo tanto influir en el BEA. La mejora de los planes de seguimiento fundamentalmente en lo referente a su cobertura espacial y el incremento de contaminantes medidos permitirá mejorar la evaluación del BEA a pesar de que no ha sufrido modificación en su definición.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Los indicadores empleados para el Criterio D8C1 en la actualización de la Evaluación Inicial en la Demarcación del Estrecho y Alborán están basados en: i) los niveles de contaminantes persistentes presentes en el medio marino y medidos en diferentes matrices; concretamente, metales traza (TMs), hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) y compuestos organoclorados (OCs), cuya distribución espacial y tendencias temporales están siendo objeto de estudio por el Instituto Español de Oceanografía (IEO) (Figura 14), a través del programa internacional de evaluación y control de la contaminación en el mar Mediterráneo (MEDPOL) en aplicación del Convenio de Barcelona. Los indicadores químicos usados para definir el BEA requieren establecer, para su interpretación, unos valores o niveles de referencia para los contaminantes y sus efectos biológicos. Estos permiten, o bien la identificación de zonas no impactadas o con baja incidencia antropogénica y concentraciones próximas a los niveles basales en datos actuales o históricos (nivel basal o background, BC), o bien la identificación de aquellas zonas en las que las concentraciones pueden ocasionar efectos adversos en el ecosistema.



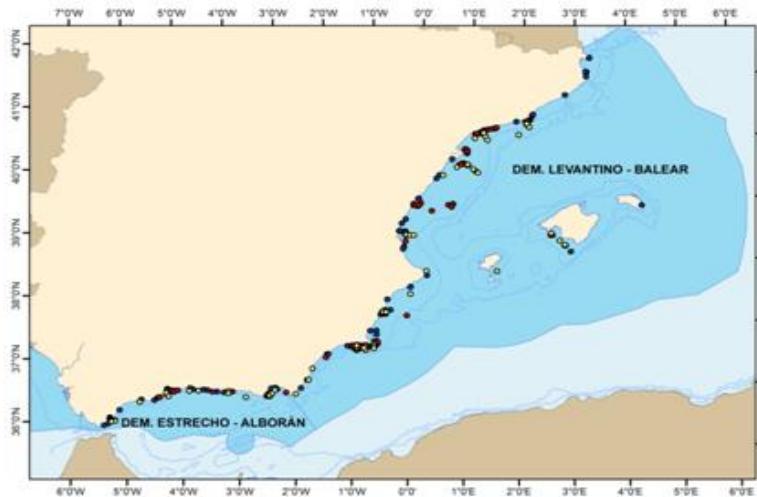


Figura 14. Localización de las estaciones de muestreo del IEO durante el periodo que cubre esta evaluación.

En esta actualización es importante la aportación de diferentes indicadores basados en los niveles de contaminantes costeros realizada dentro de las evaluaciones de la Directiva Marco de Aguas (DMA, Directiva 2000/60/CE).

La obtención de los datos de contaminantes en diferentes matrices relevantes para el estudio de la contaminación marina se ha llevado a través de la implementación de una serie de programas de seguimiento y el desarrollo de una metodología que permita evaluarlos y establecer si se alcanza o mantiene el BEA y el grado de consecución de los objetivos ambientales marcados en la Evaluación Inicial.

En los siguientes apartados se define esta metodología y el alcance espacial y temporal de los programas de seguimiento usados para dar respuesta a este criterio del D8.

Parámetros medidos

Los indicadores y parámetros propuestos para las demarcaciones mediterráneas en los planes de seguimiento son los siguientes (Tabla 14).

Tabla 14. Indicadores y parámetros propuestos en los planes de seguimiento de 2014.

Código Indicador	Indicador	Parámetro
CONT-MET-B	CONCENTRACIÓN DE METALES TRAZA (Hg, Cd y Pb) EN BIOTA	Concentración de los metales (Hg, Cd y Pb) por unidad de peso en muestra de biota
CONT-MET-S	CONCENTRACIÓN DE METALES TRAZA (Hg, Cd y Pb) EN SEDIMENTOS	Concentración de los metales (Hg, Cd y Pb) por unidad de peso en muestra de sedimentos
CONT-PAH-B	CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN BIOTA MARINA	Concentración de los distintos homólogos de PAHs por unidad de peso en muestra de biota marina, al menos: fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo[a]antraceno, criseno, benzo[a]pireno, benzo[ghi]perileno e indeno[123-c,d]pireno.
CONT-PAH-S	CONCENTRACIÓN DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS EN SEDIMENTOS MARINOS	Concentración de los distintos homólogos de PAHs por unidad de peso en muestra de biota marina, al menos: fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo[a]antraceno, criseno, benzo[a]pireno, benzo[ghi]perileno e indeno[123-c,d]pireno.
CONT-PBDE-B	CONCENTRACIÓN DE ÉTERES DE BIFENILOS POLIBROMADOS EN BIOTA MARINA	Concentraciones de cada uno de los nueve congéneres individuales de PBDEs seleccionados por ICES como indicadores ambientales de la contaminación por este tipo de sustancias (BDEs Nº IUPAC: 28, 47, 66, 85, 99, 100, 153, 154 y 183) en muestras de biota.
CONT-PBDE-S	CONCENTRACIÓN DE ÉTERES DE BIFENILOS POLIBROMADOS EN SEDIMENTOS MARINOS	Concentraciones de cada uno de los nueve congéneres individuales de PBDEs seleccionados por ICES como indicadores ambientales de la contaminación por este tipo de sustancias (BDEs Nº IUPAC: 28, 47, 66, 85, 99, 100, 153, 154 y 183) en muestras de sedimentos marinos.
CONT-PCB-B	CONCENTRACIÓN DE BIFENILOS POLICLORADOS EN BIOTA MARINA	Concentraciones de cada uno de los siete congéneres individuales de PCBs seleccionados por ICES como indicadores ambientales de la contaminación por este tipo de sustancias (CBs Nº IUPAC: 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180) y de los congéneres CB105 y CB156 en muestras de biota marina.



CONT-PCB-S	CONCENTRACIÓN DE BIFENILOS POLICLORADOS EN SEDIMENTOS MARINOS	Concentraciones de cada uno de los siete congéneres individuales de PCBs seleccionados por ICES como indicadores ambientales de la contaminación por este tipo de sustancias (CBs Nº IUPAC: 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180) y de los congéneres CB105 y CB156 en muestras de sedimentos marinos.
CONT-PO-B	CONCENTRACIÓN DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS EN BIOTA MARINA	Concentraciones de HCB, α HCH, γ HCH, dieldrín, o,p'DDT, p,p'DDT y sus metabolitos p,p'DDE y p,p'DDD en muestras de biota marina.
CONT-PO-S	CONCENTRACIÓN DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS EN SEDIMENTO MARINO	Concentraciones de HCB, α HCH, γ HCH, dieldrín, o,p'DDT p,p'DDT y sus metabolitos p,p'DDE y p,p'DDD en muestras de sedimentos marinos.
CONT-OE-S	CONCENTRACIÓN DE COMPUESTOS ORGANOESTÁNNICOS EN SEDIMENTO	Concentración de TBT por unidad de masa en sedimento superficial. Si es posible, se completa la información con las concentraciones de DBT (dibutilestaño) y MBT (monobutilestaño).
CONT-HCBD-B	CONCENTRACIÓN DE HEXACLOROBUTADIENO EN BIOTA MARINA	Concentración de Hexaclorobutadieno en muestras de biota marina
CONT-DMA	CONCENTRACIÓN DE SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES EN AGUAS COSTERAS (DMA)	Evaluación de las medidas de sustancias prioritarias y de otros contaminantes en agua incluidos en la Directiva Marco de Agua y desarrollos posteriores (Directiva 2008/105/CE o Directiva 2013/39/EU pendiente de transposición).

En el caso del indicador CONT-DMA se ha considerado la evaluación realizada para las masas de agua costeras realizado por parte del MITECO y las Comunidades Autónomas para dar cumplimiento a la Directiva Marco de Agua. Es necesario reseñar que algunos de los indicadores propuestos no se han podido implementar hasta la fecha, concretamente se trata de CONT-PBDE-S, CONT-PBDE-B y CONT-OE-S, pero está previsto su análisis en las matrices propuestas en los próximos años. Por ello se especifican a continuación los criterios ambientales aplicados y las matrices en las que se han determinado.

Rango temporal

La evaluación del estado de la DM se ha realizado considerando la mayor cobertura espacial posible, que corresponde al año 2011 en el caso del mejillón y utilizando datos de varias campañas para el caso de salmonete de fango y sedimento. Concretamente los datos usados en esta evaluación para los indicadores CONT-PCB-B y CONT-PO-B se obtuvieron en muestras obtenidas en campañas realizadas en 2010-2013 (peces) y 2011 (mejillón). Para los indicadores CONT-PAHS-B se utilizaron las muestras de 2011 para el mejillón y 2012-2013 para el salmonete de fango. Para todos estos indicadores químicos la evaluación de las tendencias temporales se efectuaron con datos obtenidos en mejillón entre 2004 y 2013. Los indicadores CONT-PCB-S, CONT-PO-S y CONT-



PAHS-S definidos sobre la matriz de sedimento superficial corresponden a datos obtenidos el año 2011. En el caso del indicador CONT-MET-B se usaron datos de mejillón de la campaña de 2011 mientras que para el caso del salmonete se usaron datos de las campañas de 2013. Finalmente, en el caso del indicador CONT-MET-S se usaron datos de las campañas de 2011 y 2012.

Metodología de evaluación

La evaluación está basada en un grupo de elementos que cubre el conjunto de componentes/procesos/ actividades/ presiones que deben ser objeto de seguimiento. Dichos elementos se basan en la medida de contaminantes pertenecientes a diferentes familias conocidos por su riesgo ambiental. La evaluación e integración en este descriptor se ha realizado siguiendo las directrices marcadas por el Grupo de Trabajo sobre BEA (WG GES) para una implementación común de la Directiva de Estrategia marina. En esta evaluación también se ha tenido en cuenta la Directiva Marco de Agua ((*Directiva 2000/60/CE*) donde son evaluados diferentes contaminantes para los que se han definido Estándar de Calidad Ambiental de acuerdo con la Directiva de Sustancias prioritarias.

De acuerdo con diferentes criterios establecidos, relacionados con toxicidad y persistencia de contaminantes en el medio marino, se están monitorizando en las demarcaciones del Mediterráneo una serie de sustancias de forma sistemática; metales traza (TMs), hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) y compuestos organoclorados (OCs). Se determina su distribución espacial y las tendencias temporales de acuerdo con las directrices del programa internacional de evaluación y control de la contaminación en el mar Mediterráneo (MEDPOL) de la Convención de Barcelona. Los análisis de estos compuestos en diferentes matrices representan algunos de los indicadores definidos dentro de los nuevos programas de seguimiento de la contaminación (CONT1 y CONT2) propuestos para la DMEM (<http://www.magrama.gob.es/es/costas/participacion-publica/Programas-seguimiento-EM.aspx>). En las Tabla 15- Tabla 18 se resume cada uno de los criterios e indicadores aplicados en la Demarcación del Estrecho y Alborán.

Tabla 15. Criterios, matriz ambiental e indicadores utilizados en la evaluación de la concentración de contaminantes.

DESCRIPCIÓN 8: Criterio D8C1	Matriz ambiental	INDICADORES APLICADOS
8.1: CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES	Mejillón (tejidos blandos)	Concentración de metales pesados (Pb, Cd, Hg)
		Concentración de compuestos organoclorados Bifenilos policlorados (PCBs): CB28, CB52, CB101, CB105, CB118, CB138, CB153, CB156 y CB180 Pesticidas clorados: op'- DDT, pp'-DDT y sus metabolitos (DDTs): pp'-DDE y pp'-DDD. Lindano (γ -hexaclorociclohexano, γ -HCH), α -hexaclorociclohexano (α -HCH), hexaclorobenceno (HCB), aldrín, dieldrín, endrín, isodrín.



		Concentración de hidrocarburos aromáticos policíclicos (13 congéneres) Fenantreno, antraceno, fluoranteno, pireno, benzo[a]antraceno, criseno, benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno, benzo[a]pireno, benzo[e]pireno, benzo[g,h,i]perileno, dibenzo(ah)antraceno e indeno[1-2-3 cd]pireno y fluorantreno.
Sedimento superficial (0-1 cm) Fracción <2mm		Concentración de metales pesados (Pb, Cd, Hg)
		Concentración de compuestos organoclorados (DDTs, PCBs,...)
		Concentración de hidrocarburos aromáticos policíclicos (13 congéneres)
Salmonete (músculo)		Concentración de metales pesados (Pb, Cd, Hg)
		Concentración de compuestos organoclorados (DDTs, PCBs,...)
		Concentración de hidrocarburos aromáticos policíclicos (13 congéneres).

La evaluación de los datos obtenidos requiere el uso de niveles de referencia, tanto para identificar aquellas zonas con baja incidencia antropogénica y concentraciones próximas a los niveles basales en datos actuales o históricos (nivel basal o background, BC), como para aquéllas en las que las concentraciones pueden ocasionar efectos adversos en el ecosistema. En el caso de concentraciones de contaminantes en sedimentos y biota, los criterios de calidad utilizados corresponden en su mayor parte a los establecidos o aceptados por organismos internacionales (Comisión OSPAR y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, US-EPA y/o MED POL). Utiliza un sistema de tres niveles de calidad, estableciendo dos valores de transición T0 y T1 donde:

- Valor < T0 significa que la concentración de la sustancia peligrosa es próxima a cero o inferior a los niveles basales, por lo que el estado del sistema es adecuado.
- T0 < Valor < T1 significa que la concentración de la sustancia peligrosa es tal que se puede asumir que hay poco o ningún riesgo para el medio ambiente y las especies que allí habitan, a nivel de población o de comunidad. Por tanto, el estado del sistema es todavía aceptable, aunque se ha constatado una desviación significativa respecto a los niveles basales, sin que suponga un riesgo cierto para el medio.

- Valor > T1 significa que la concentración de la sustancia peligrosa puede suponer un riesgo para el medio ambiente y para las especies que allí habitan. Por tanto, el estado del sistema no es aceptable, ya que hay un potencial efecto de esta sustancia en el medio, y esta probabilidad aumenta conforme lo hace su desviación respecto al valor de transición.

Los valores de transición T0 y T1 identificados hasta la fecha no son totalmente definitivos, pues es necesario un amplio conocimiento de las concentraciones en las diferentes matrices ambientales, unidades geográficas y especies marinas así como de los efectos ecotoxicológicos asociados a dichas concentraciones.



En la Evaluación inicial de esta demarcación se estableció de un valor umbral para la proporción de casos que deberían estar por debajo del T1, que permita establecer si se alcanza o no el BEA para una demarcación. Se mantiene valor umbral inicial del 95% casos sin riesgo (< T1) como definición del BEM.

En las Tablas adjuntas (Tabla 16, Tabla 17y Tabla 18) se muestran los criterios específicos adoptados para la evaluación de los distintos indicadores y su origen. No se incluyen los establecidos para el indicador CONT-DMA-A ya que corresponden a los establecidos por la Directiva Marco de Agua para la matriz agua (Real Decreto 817/2015 de 11 de septiembre).

Tabla 16. Criterios seleccionados para la evaluación de la concentración de metales traza en mejillón, salmonete de fango y sedimentos de la DM Estrecho y Alborán.

Metales	Mejillón (mg/kg p.s.)			Salmonete de fango (mg/kg p.s.)			Sedimento (μg/kg p.s.)		
	BC	BAC	EAC	BC	BAC	EAC	BC	BAC	ERL
Cadmio	0,725	1,088	5	0,004	0,008	0,207	100	150	1.200
Mercurio	0,125	0,188	2,5	0,296	0,600	4,150	30	45	150
Plomo	2,5	3,80	7,5	0,279	0,558	1,245	20.000	30.000	46.700

El valor propuesto como EQS para el mercurio y sus compuestos en peces (20 μg/kg p.h) por la Directiva Marco de Agua (Real Decreto 817/2015 de 11 de septiembre) es muy inferior al propuesto por los Convenios Regionales, incluso a los valores establecidos como basales o background. Por tanto no se considera adecuado como valor de referencia para biota marina y no se va a considerar en la evaluación.

Tabla 17. Criterios seleccionados como niveles basales y valores de referencia para la evaluación de PAHs en las muestras de sedimento y mejillón de la DM del Estrecho y Alborán.

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos	Mejillón		Sedimento	
	BAC España Mediterráneo	OSPAR EACs	BAC OSPAR España	ERL
	(μg/kg p.s.)		(μg/kg p.s.)	
Fenantreno	24,3	1.700	7,3	240
Antraceno	4,1	290	1,8	85



Fluoranteno	6,8	110	14,4	600
Pireno	6,1	100	11,3	665
Benzo[a]antraceno	1,3	80	7,1	261
Criseno	2,4	-	8,0	384
Benzo[k]fluoranteno	1,8	260	-	-
Benzo[a]pireno	1,3	600	8,2	430
Benzo[ghi]perileno	1,3	110	6,9	85
Indeno[123-c,d]pireno	0,8	-	8,3	240

Adicionalmente se van a considerar también los EQS establecidos para bivalvos por la Directiva Marco de Agua para el benzo(a)pireno (5 µg/kg p.h.) y del fluoranteno (30 µg/kg p.h.), que corresponden en peso seco aproximadamente a 25µg/kg p.s. y 150 µg/kg p.s. Como en el caso del mejillón el criterio propuesto por la DMA es significativamente inferior al de los Convenios Regionales se evaluará este indicador también utilizando este valor de referencia, sin embargo en el caso del fluoranteno se aplicará el propuesto por los convenios regionales que es el más restrictivo. Por tanto con este valor de referencia del fluoranteno se cumplirá también el criterio propuesto por la DMA.

Tabla 18. Criterios seleccionados como niveles basales y valores de referencia para la evaluación de compuestos organoclorados en las muestras de sedimento, mejillón y salmonete de la DM Estrecho y Alborán.

PCBs y Pesticidas clorados	Mejillón		Salmonete			Sedimento	
	OSPAR BAC	OSPAR EACs	OSPAR BAC	OSPAR EACS	OSPAR EACs	OSPAR BAC	NOAA ERL
						µg/kg p.h.	µg/kg p.s.
CB28	0,15	0,64	0,10	64	--	--	--
CB52	0,15	1,08	0,08	108	--	--	--
CB101	0,14	1,20	0,08	120	--	--	--
CB105	0,15	--	0,08	--	--	--	--
CB118	0,12	0,24	0,10	24	--	--	--
CB138	0,12	3,16	0,09	316	--	--	--
CB153	0,12	16,00	0,10	1600	--	--	--
CB156	0,12	--	0,08	--	--	--	--

CB180	0,12	4,80	0,11	480	--	--	--
7 PCBs ICES	--	--	--	--	--	0,46	11,50
Lindano	0,19	0,29	--	--	11,00	0,13	3,00
α -HCH	0,13	--	--	--	--	--	--
pp' DDE	0,13	10*	0,10	--	--	0,09	2,20
HCB	0,13	--	0,09	--	--	0,16	20,00
Dieldrín	--	10*	--	--	--	0,19	2,00

Áreas de evaluación

Las áreas de estudio estuvieron situadas en las aguas de transición, costeras, interiores y desde la línea base hasta el límite exterior de la Zona Económica Exclusiva. Estas áreas comprenden zonas de referencia, con riesgo de presencia de contaminantes y/o con elevada concentración de contaminantes (según estudios previos).

Cubre los principales puntos problemáticos de la demarcación y tiene una cobertura de zonas costeras donde las sustancias podrían afectar al medio marino por la proximidad a fuentes contaminantes (ríos, zonas de vertido de dragados, etc.). Además se cubren zonas alejadas de la línea de costa para poder evaluar otras fuentes indirectas de contaminantes como los aportes aéreos.

Resultados**1. Resultados obtenidos en el Marco de la DMA sobre el estado químico de las masas de agua costeras**

En el marco de la DMA se establecen una serie de sustancias químicas prioritarias y preferentes que suponen un riesgo para el medio acuático (2008/105/EC y sus revisiones). Para muchos de estos contaminantes existen unas Normas de Calidad Ambiental que de acuerdo con sus niveles en agua y en algunos casos también en biota y sedimento, han permitido evaluar el **estado químico de masas de agua costeras y de transición** del medio marino español. Este estado químico de las masas de agua ha sido evaluadas utilizando los datos aportados por las CCAA sobre estos contaminantes en las aguas costeras (hasta una milla sobre la línea base) y ha permitido su uso como un indicador más dentro de las Estrategias Marinas y el descriptor 8 para poder definir el BEM de la Demarcación Leba.

En esta actualización del BEA se han considerado los datos correspondientes al estado de las masas de agua, de acuerdo con lo establecido por la DMA (directiva 2000/60/CE), que se recogen en los planes hidrológicos oficialmente aprobados para el segundo ciclo de planificación (2015-2021) (<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/estado-masas-agua-phc-2015-2021.aspx>).





Figura 15. Estado químico de las masas de agua superficial (polígonos) de la DM Estrecho y Alborán según la evaluación de la DMA. El color azul define las zonas donde se alcanza el buen estado químico de las masas de agua. En rojo las que no lo alcanzan. Fuente: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/estado-masas-agua-phc-2015-2021.aspx>.

En esta demarcación aparecen definidas un total de 19 masas de agua de acuerdo con la DMA que se encuentra ubicadas en la demarcación ESAL. Quince de ellas cumplen con el Buen estado químico establecido, como se indicó más arriba, en función de las concentraciones medidas para las sustancias químicas prioritarias y preferentes que suponen un riesgo para el medio acuático (DMA 2008/105/EC). Como excepción cabe reseñar únicamente 4 masas de agua de aguas altamente modificadas que corresponden con los principales puertos de esta demarcación (Almería, Motril, Málaga y Algeciras) que no cumplen con el buen estado químico (Figura 16 a Figura 19) por la intensa actividad de transporte y navegación que tiene lugar en su entorno. El incumplimiento en los puertos de Algeciras, Málaga y Motril se debe a compuestos organoestánnicos y en el caso de Almería por el di(2-etilhexil) ftalato (DEHP). Sin embargo, es necesario destacar que atendiendo a la superficie que representan frente al total de la zona costera que cubre la DMA, el porcentaje de área que cumple el estado químico representa más del 99 % de la superficie de las masas de agua cubiertas por la DMA.

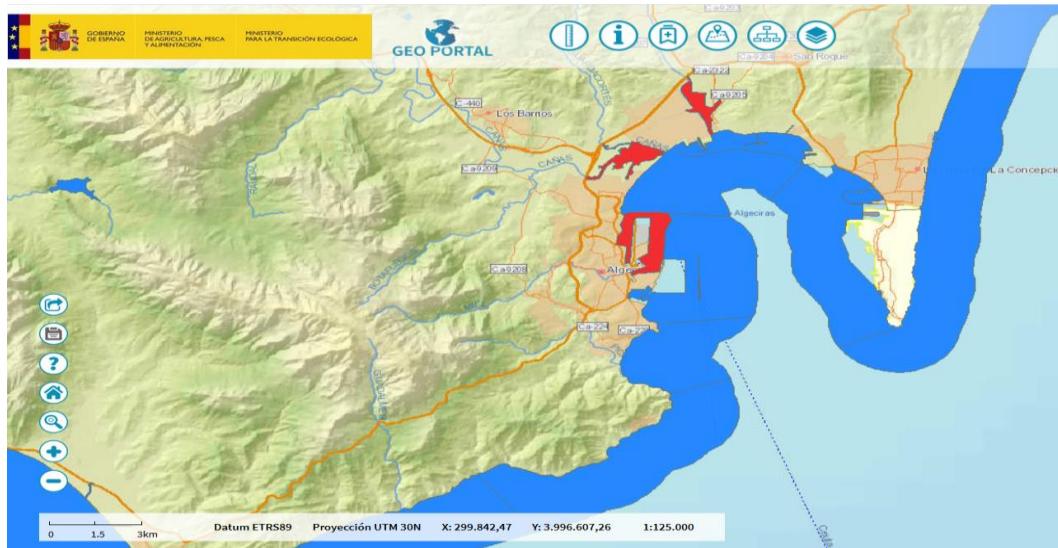


Figura 16. Estado químico de las masas de agua superficial de la bahía de Algeciras (<https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>).



Figura 17. Estado químico de las masas de agua superficial de la bahía de Málaga (<https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>).

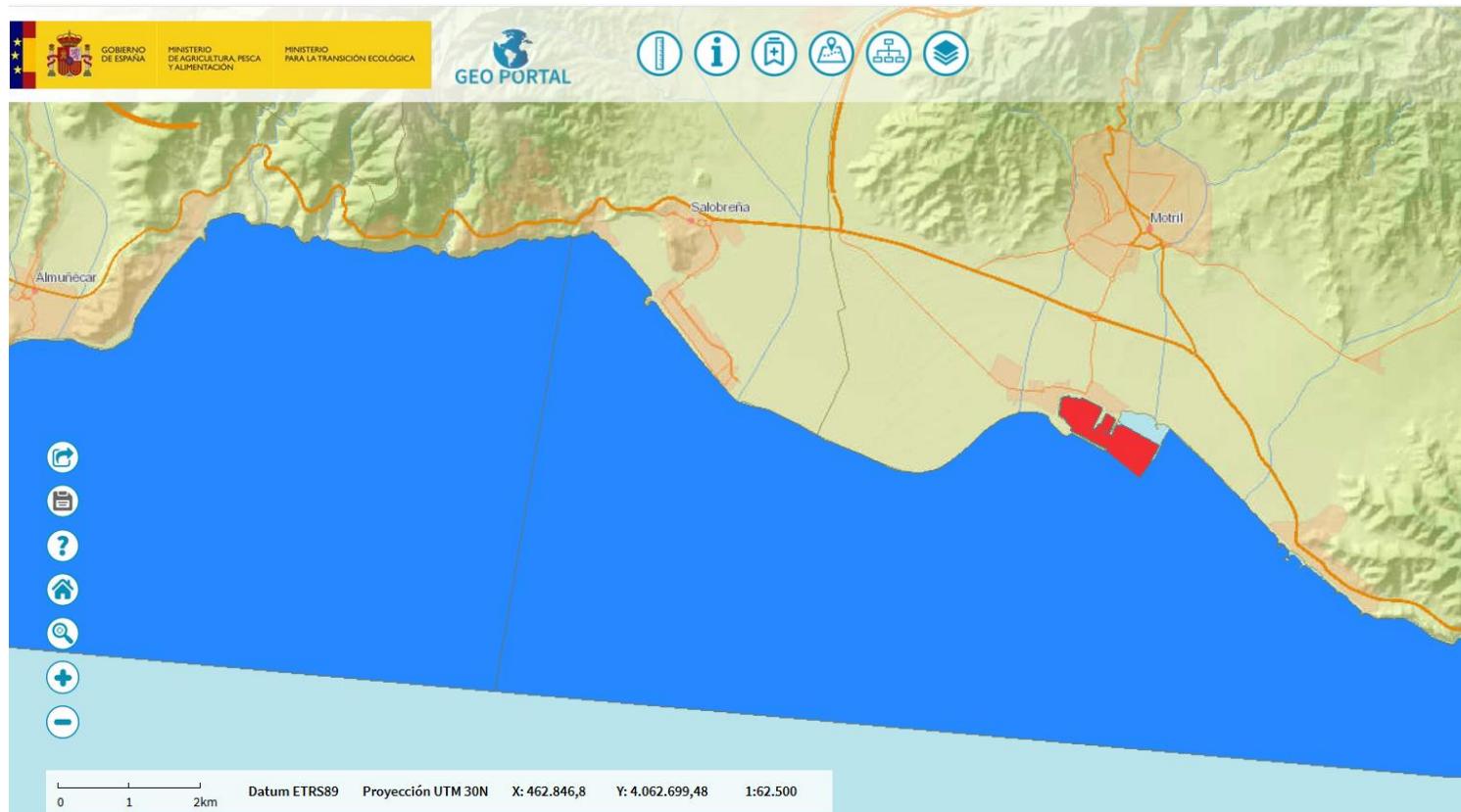


Figura 18. Estado químico de las masas de agua superficial de la costa de Motril (<https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>).

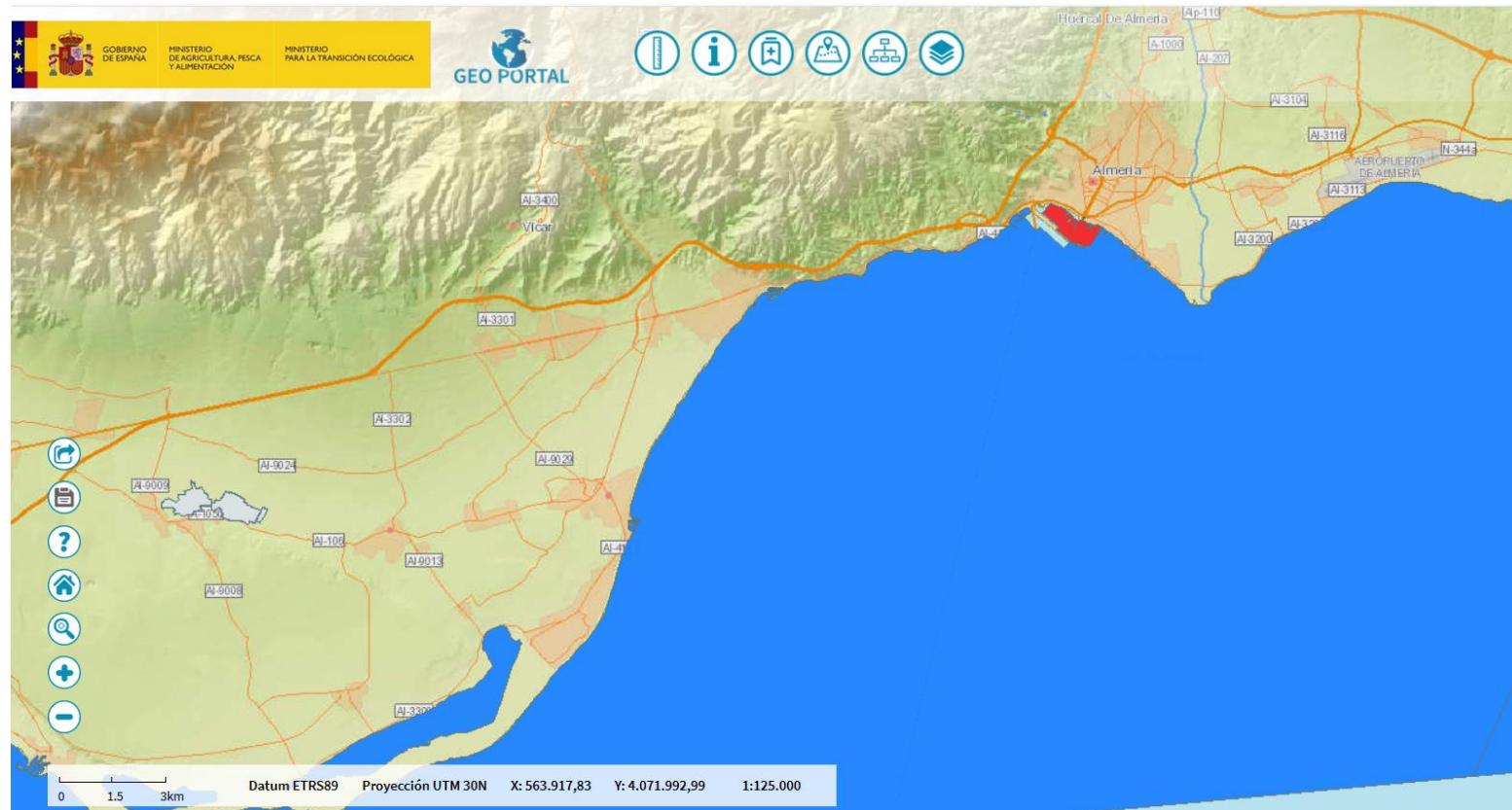


Figura 19. Estado químico de las masas de agua superficial de la costa de Almería (<https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>).

2. Distribución y tendencias temporales de la concentración de contaminantes.**21. Compuestos organoclorados.****2.1.1. Distribución y tendencias en mejillón**

El mejillón es una matriz de gran utilidad por ser capaz de integrar los niveles de contaminantes organoclorados en la columna de agua, ya sean disueltos o particulados. Sus niveles por lo tanto son capaces de describir la distribución de la contaminación existente en la zona más costera, que se relaciona en gran medida con el subprograma CONT1 de los planes de seguimiento propuestos para la Estrategia Marina.

Distribución espacial de la contaminación

Las concentraciones medias de PCBs en 2011 (suma 7 PCBs recomendados por ICES: PCBs 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180,) en mejillón silvestre de la DM Estrecho-Alborán variaron entre 0,31 y 9,31 µg/kg p.h. (peso húmedo) medidos en muestras de La Herradura y Málaga, respectivamente.

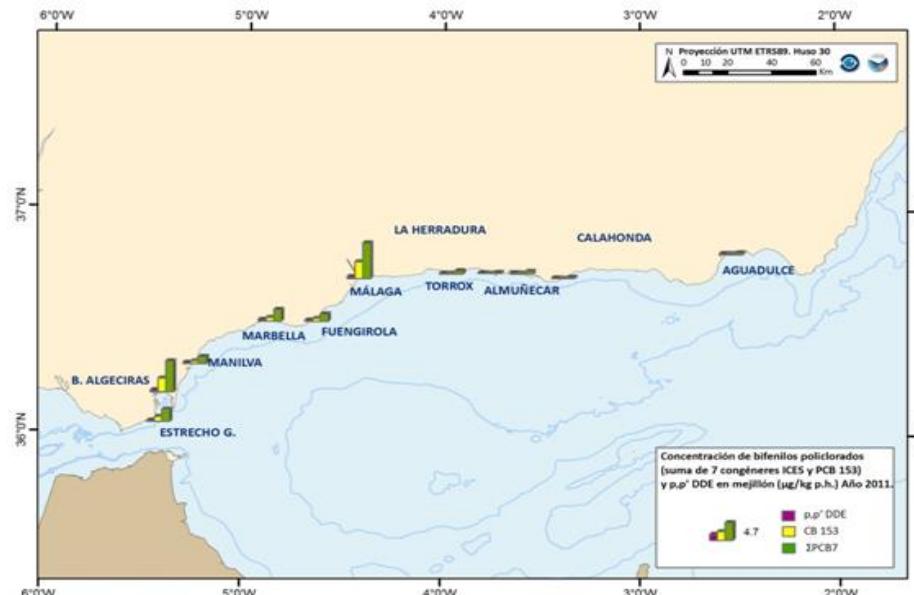


Figura 20. Distribución de la concentración de p,p' DDE, CB 153 y suma de 7 bifenilos policlorados (Σ PCB7) ($\mu\text{g}/\text{kg}$ p.h.) en mejillón a lo largo de la costa de la demarcación del Estrecho y Alborán en el año 2011.

En el mapa de la Figura 20 se muestra una representación de las concentraciones de diferentes compuestos organoclorados en muestras de mejillón de 2011, año en el que el muestreo de mejillón tuvo la máxima cobertura espacial. Los mayores niveles de PCBs se alcanzan en muestras localizadas en los principales núcleos industriales y urbanos de la costa, y en localidades cercanas debido a los procesos de dispersión que afectan a los contaminantes en el medio marino. Las mayores concentraciones de PCBs se alcanzaron en Málaga y Bahía de Algeciras. Les siguen en orden decreciente las concentraciones de estrecho de Gibraltar, Marbella, Fuengirola, Manilva, Torrox, Almuñécar. En las Figura 21, Figura 22 y Figura 23 se presentan los valores de concentración medidos en cada estación para tres compuestos organoclorados.

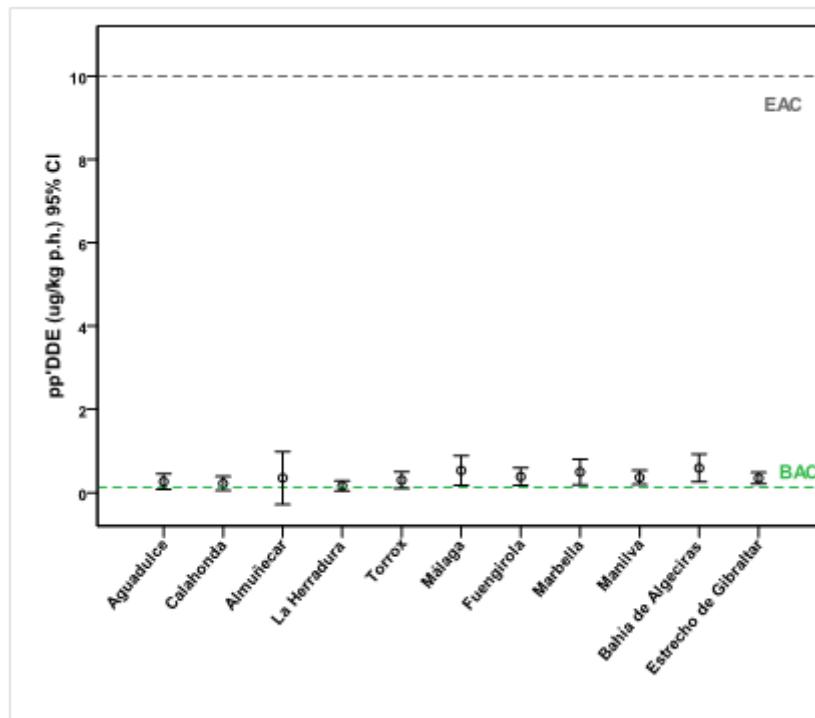


Figura 21. Evaluación del pp'DDE (media, IC 95%) en mejillón muestreado en 2011 en áreas de la DM Estrecho-Alborán. Las líneas representan los niveles BAC y EAC para la evaluación de este compuesto organoclorado.

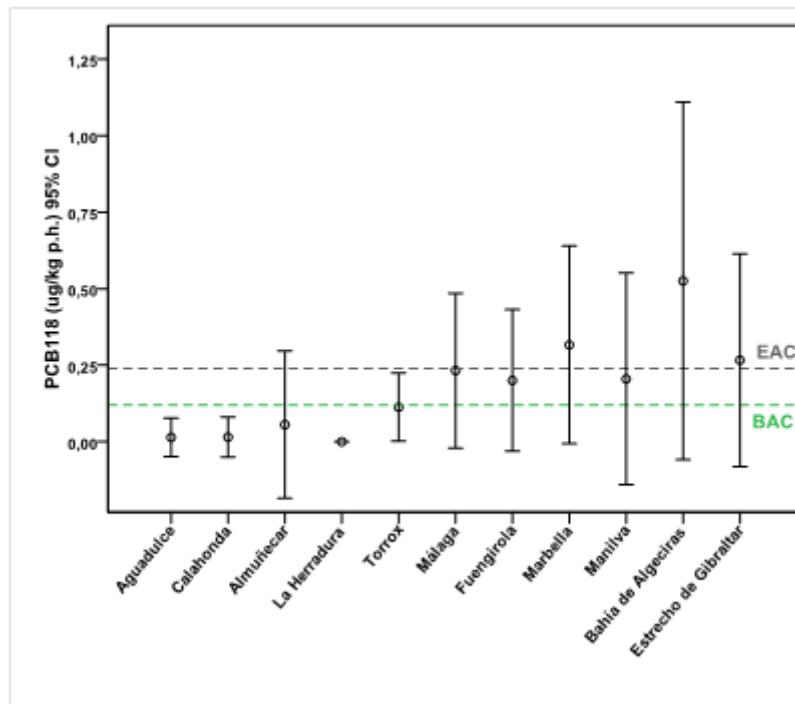


Figura 22. . Evaluación del PCB118 (media, IC 95%) en mejillón muestreado en 2011 en áreas de la dDM Estrecho-Alborán. Las líneas representan los niveles BAC y EAC para la evaluación de este compuesto organoclorado.

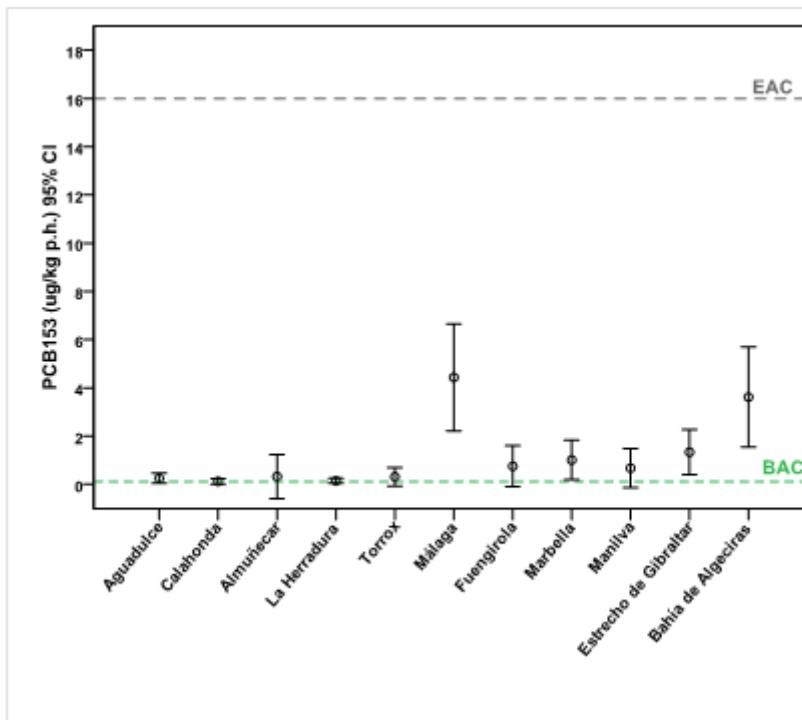


Figura 23. Evaluación del PCB153 (media, IC 95%) en mejillón muestreado en 2011 en áreas de la DM del Estrecho y Alborán. Las líneas representan los niveles BAC y EAC para la evaluación de este compuesto organoclorado.

La concentración del pp' DDE en los mejillones procedente de áreas de la DM Estrecho-Alborán fueron muy bajas, oscilaron entre 0,16 y 0,59 µg kg⁻¹ p.h. de La Herradura y la Bahía de Algeciras, respectivamente. El nivel más alto se observó en la bahía de Algeciras seguido de Málaga con concentraciones de 0,59 y 0,53 µg kg⁻¹ p.h., respectivamente.

Los niveles de hexaclorobenceno (HCB), lindano, aldrín e isodrín son, en todas las estaciones, inferiores a los límites de detección de las metodologías de análisis empleadas. Las concentraciones de dieldrín fueron muy bajas en la mayoría de las estaciones; con valores medios de concentración que variaron entre 0,1-0,3 µg/kg ph. Los mayores niveles se cuantificaron en Málaga y Algeciras, con valores que oscilaron entre 0,5-1 µg/kg p.h.

Tendencias temporales

Las concentraciones de PCBs no muestran una tendencia significativa en esta matriz, ni siquiera en las zonas donde los mejillones están expuestos aún mayor grado de contaminación, como es el caso de Málaga y Algeciras (Tabla 19). En el caso de pp' DDE tampoco se observó ninguna tendencia significativa estadísticamente como se puede apreciar en esa misma tabla.



Tabla 19. Tendencias temporales de organoclorados en mejillón silvestre de la demarcación Estrecho-Alborán. NT: tendencia significativa no detectada. ↓ tendencia decreciente ↑tendencia creciente.

<u>Área</u>	<u>pp' DDE</u>	<u>CB 153</u>	<u>Σ 7CBs</u>	<u>Periodo</u>
	<u>Tendencia</u>	<u>Tendencia</u>	<u>Tendencia</u>	
<u>LA HERRADURA</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>2004-2013</u>
<u>MALAGA</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>2004-2013</u>
<u>MANILVA</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>2004-2013</u>
<u>ALGECIRAS 2</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>2004-2013</u>

Evaluación de las concentraciones

Para la DM del Estrecho y Alborán la distribución de contaminantes se ha evaluado utilizando los criterios de calidad definidos en la Tabla 18 para diferentes compuestos organoclorados, (Figura 24 y Figura 25).

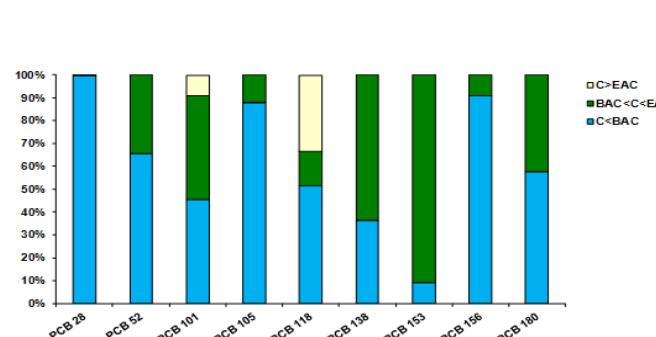


Figura 24. Distribución de concentración de PCBs en mejillón (expresada en porcentaje respecto al total de muestras analizadas en el 2011) según los criterios de evaluación propuestos de BAC y EAC de OSPAR.

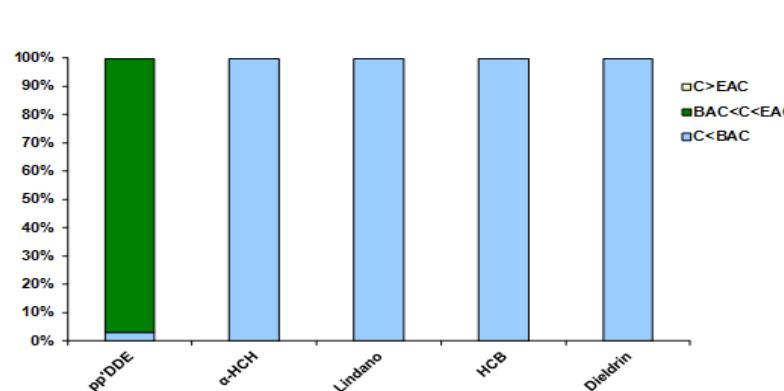


Figura 25. Distribución de concentración de pesticidas clorados en mejillón (expresada en porcentaje respecto al total de muestras analizadas en el 2011) según los criterios de evaluación propuestos de BAC y EAC de OSPAR. Para HCB y α -HCH no existen valores de EAC.

En la Figura 24 se muestra el porcentaje de muestras de la Demarcación que superan los criterios BAC y EAC propuestos para el ámbito Mediterráneo. Entre los distintos congéneres estudiados sólo los PCBs 101 y 118 superan los niveles de EAC, en un 9 y 33 %, respectivamente. Las estaciones en la que los niveles de PCBs superan con mayor frecuencia los niveles EAC han sido Málaga, Marbella y Algeciras. Para el resto de los PCBs, dependiendo del congénere las concentraciones variaron fundamentalmente entre el BAC y el EAC, o por el contrario fueron mayoritariamente inferiores al BAC. En el caso del PCB 28 el 100 % de los valores estaban por debajo del BAC.

En relación a las concentraciones de pp' DDE (Figura 25) estas superaron en un 97 % los niveles BACs y un 3 % fue inferior al BAC, lo que muestra su gran dispersión y movilidad en el medio marino. La valoración de sus niveles con respecto al valor de EAC muestra que no existen valores que superen este valor.

El dieldrín en todas las estaciones tiene valores inferiores a los niveles EACs (Figura 25). Sobre el resto de pesticidas analizados para los que no existe un criterio de valoración definido (EAC), se puede establecer que los niveles de los pesticidas aldrín, endrín, isodrín, y b-hexaclorociclohexano son muy bajos y próximos a los límites de detección. En el caso de las concentraciones de HCB, lindano, α -hexaclorociclohexano en todas las muestras de la demarcación son inferiores a los valores marcados como BAC.

2.1.2. Distribución en salmonete de fango

Distribución espacial de la contaminación

En esta demarcación se estudió la concentración de PCBs y pesticidas organoclorados en músculo de salmonetes capturados en 2013 en Almería, Castell de Ferro y Málaga (ver Figura 26).

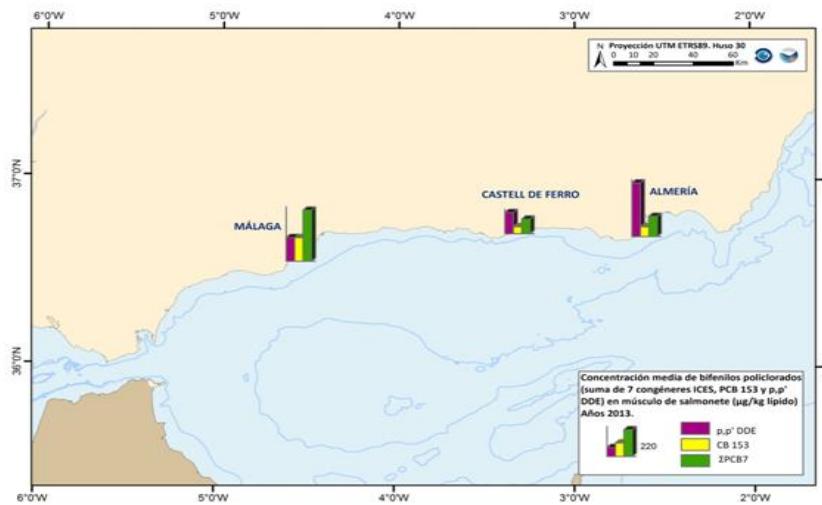


Figura 26. Concentración media de p,p' DDE, CB 153 y suma de 7 bifenilos policlorados (ΣPCB7) ($\mu\text{g/kg líquido}$) en músculo de salmonete muestreado en la DM del Estrecho y Alborán (2013).

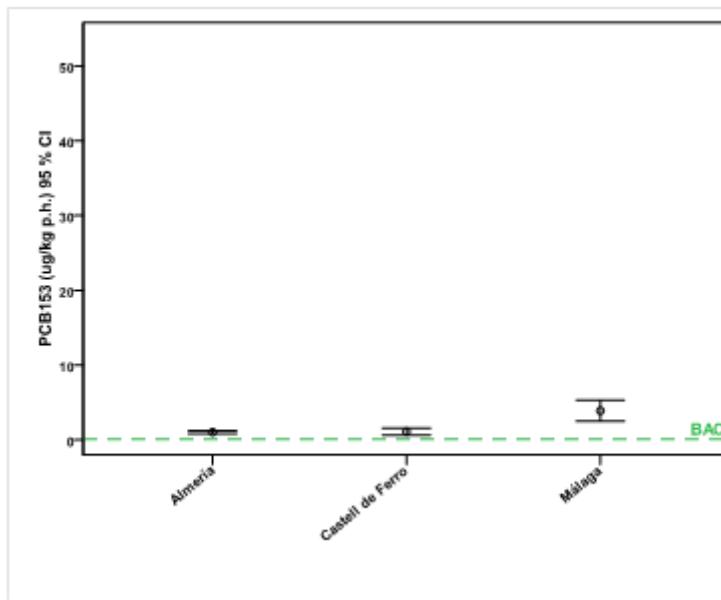


Figura 27. Evaluación del PCB153 (media, IC 95%) en salmonete de fango muestreado en 2013 en áreas de la DM del Estrecho y Alborán. La línea representa el valor de la respuesta basal (BAC) para la evaluación de este compuesto organoclorado.

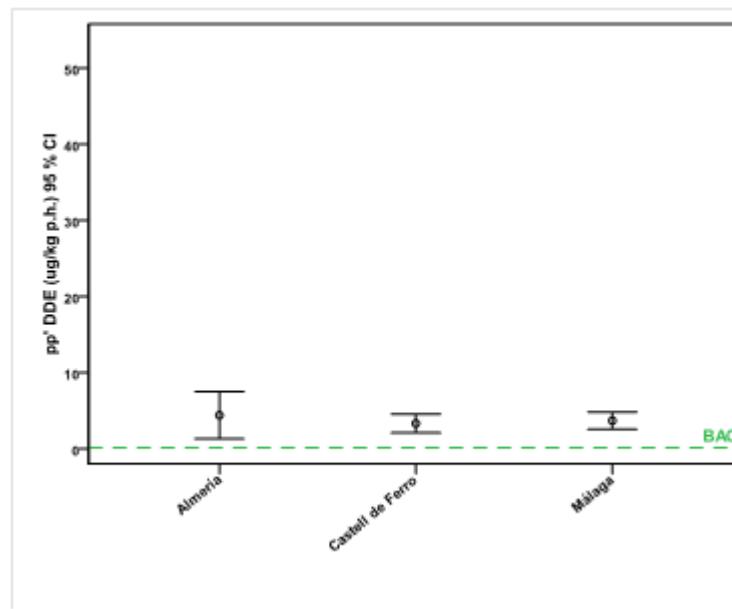


Figura 28. Evaluación del pp'DDE (media, IC 95%) en salmonete de fango muestreado en 2013 en áreas de la DM del Estrecho y Alborán. La línea representa el valor de la respuesta basal (BAC) para la evaluación de este compuesto organoclorado.

La concentración de PCBs en esta demarcación en el año 2013 (Σ 7PCBs) varió dentro del rango 172-436 mg/kg lípido. La mayor concentración se detectó en salmonetes capturados en Málaga (436 mg/kg lípido), seguidos de las concentraciones detectadas en salmonetes capturados en las estaciones de Castell de Ferro y Almería, donde las concentraciones medias fueron de 172 y 165 mg/kg lípido, respectivamente.

En Almería la concentración media de pp' DDE fue muy superior a las del resto de estaciones; los valores medios fueron de 436 mg/kg lípido. Para Castell de Ferro y Málaga tuvieron un valor de 172 y 194 mg/kg lípido, respectivamente.

El HCB presentó concentraciones muy bajas en esta demarcación, excepto en Málaga donde se alcanzaron valores medios de 0,15 mg/kg p.h. Por su parte Lindano y a-HCH no se detectaron en la mayor parte de muestras. En el caso de los pesticidas tipo ciclodieno, aldrín e isodrín no se detectaron en ninguna estación; endrín no se detectó en la mayoría de muestras; dieldrín presentó una amplia distribución, detectándose en todas las estaciones con concentraciones medias que variaron entre los 0,06-0,42 mg/kg p.h.

Evaluación de las concentraciones

Para la DM Estrecho-Alborán la distribución de contaminantes se ha evaluado utilizando los criterios de calidad definidos en la Tabla 17 para diferentes compuestos organoclorados, (Figura 29).

Todos los congéneres, exceptuando los PCBs 105 y 156 para los que no se ha definido aún un valor EAC, presentan en esta demarcación concentraciones inferiores a los niveles propuestos de EAC, excepto el PCB 118, que lo supera en un 12 %. El resto de los PCBs presentan valores superiores al BAC por encima de un 25 %, con valores entre un 28 y 98 % para el PCB28 y PCB 180 respectivamente. Para los PCBs 105 y 156 la mayor parte de las concentraciones son superiores al BAC.

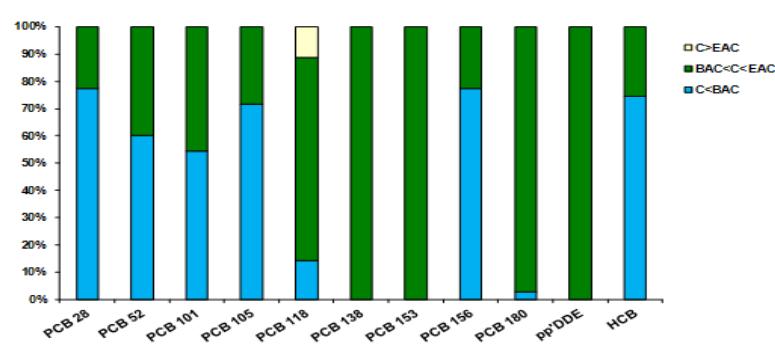


Figura 29. Distribución de concentración de pesticidas clorados y PCBs en salmonete de fango (expresada en porcentaje respecto al total de muestras analizadas en la demarcación Estrecho-Alborán en 2013) según los criterios de evaluación propuestos de BAC y EAC de OSPAR. En peces no existen valores de BAC para γ-HCH, ni valores de EAC para pp' DDE y HCB.

Las concentraciones de pp' DDE superan en todas las áreas el valor BAC, debido a la amplia dispersión de este contaminante en el medio marino, mientras que el HCB estuvo por encima del 75 % de los casos por debajo del BAC.

Para el resto de contaminantes analizados no existen valores de EAC definidos que permitan una valoración, aunque en general las concentraciones son muy bajas y próximas a los límites de detección de las metodologías de análisis empleadas.

2.1.3. Distribución en sedimento

Las concentraciones de PCBs más altas en los sedimentos la demarcación se han detectado en la proximidad del área de Algeciras, donde la suma de los 7 PCBs tiene un valor medio de 5,25 µg/kg p.s. En las otras áreas, Almería, Málaga y Motril las concentraciones medias de PCBs oscilaron entre 0,11 y 0,68 µg/kg p.s. (Figura 30).

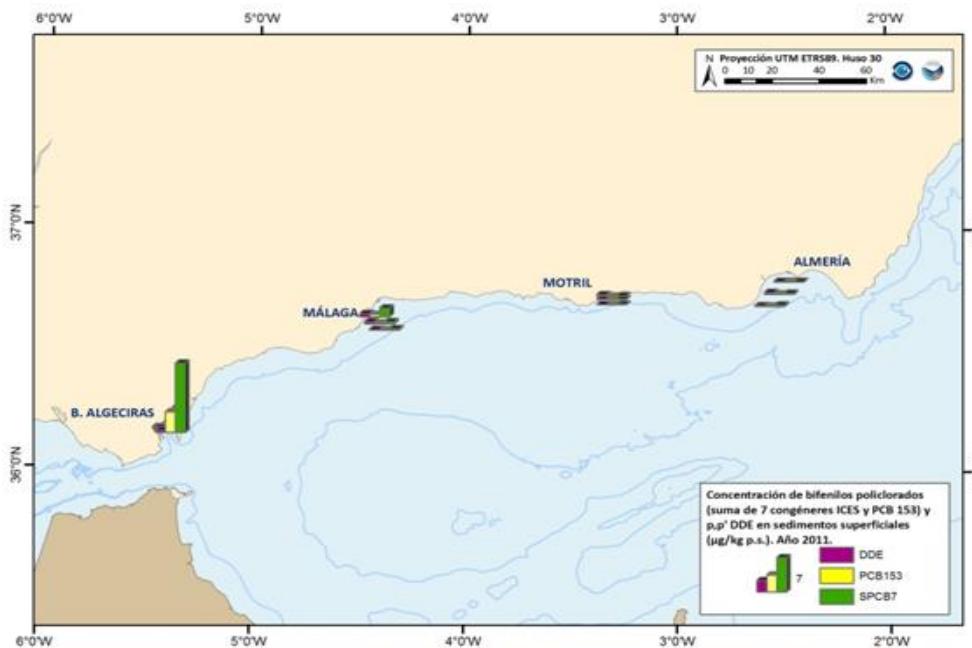


Figura 30. Distribución de la concentración de p,p' DDE, CB 153 y suma de 7 bifenilos policlorados (PCB7) ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ p.s.) en sedimento superficial (0-1cm) de la costa de la DM del Estrecho y Alborán (2011).

En Algeciras y Málaga los niveles medios de pp' DDE fueron superiores a 0,4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s., siendo el de mayor concentración en Algeciras (0,51 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) (Figura 31). En el resto de áreas oscilaron entre los valores medios de 0,16 y 0,23 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s. alcanzados en Motril y Almería, respectivamente.

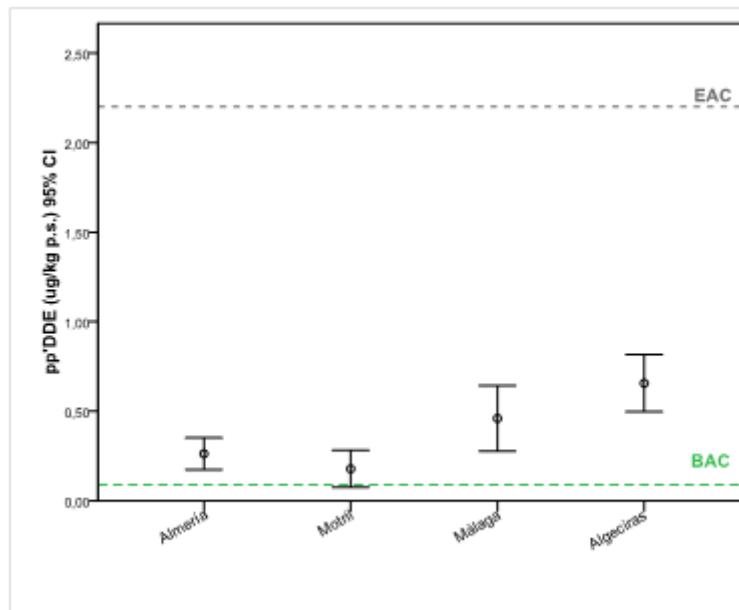


Figura 31. Evaluación del pp'DDE (media, IC 95%) en sedimento muestreado en 2011 en áreas de la DM del Estrecho y Alborán. Las líneas representan los niveles BAC y EAC para la evaluación de este compuesto organoclorado.

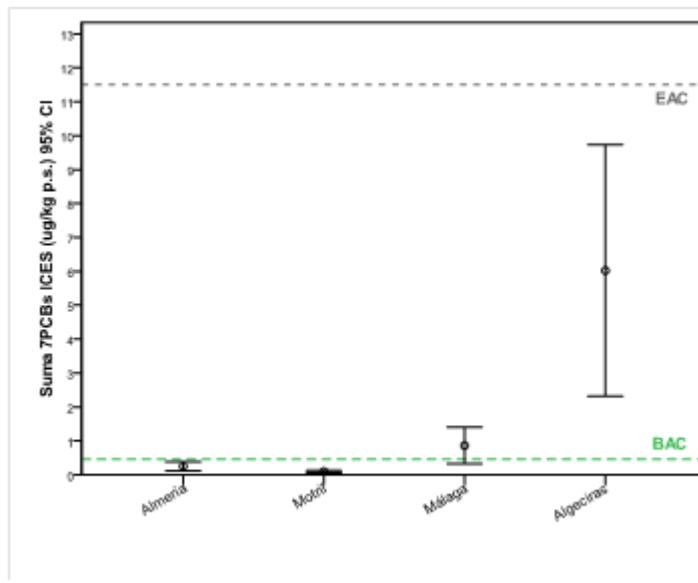


Figura 32. Evaluación de la suma de los 7 PCBs ICES (media, IC 95%) en sedimento muestreado en 2011 en áreas de la DM Estrecho-Alborán. Las líneas representan los niveles BAC y EAC para la evaluación de este compuesto organoclorado.

Al igual que en la demarcación Levantino-Balear, HCB, dieldrin y los pesticidas ciclodienos analizados no fueron detectados.

Evaluación de las concentraciones

Los niveles de PCBs en la DM Estrecho-Alborán son superiores a los niveles BAC en más de un 35 % (Figura 32). Sólo un 3 % de sus concentraciones se encuentran por encima de los niveles EAC. Las concentraciones obtenidas en los sedimentos de la bahía de Algeciras son las que se encuentran más próximas al valor establecido para el EAC.

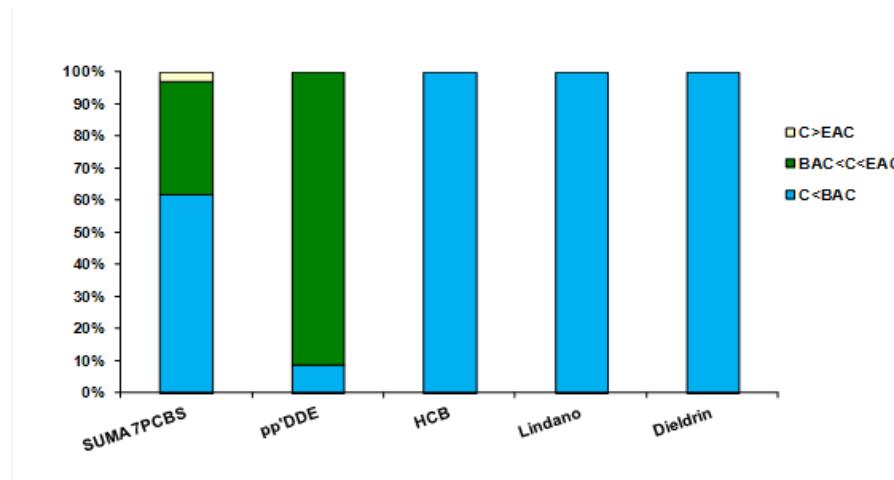


Figura 33. Distribución de concentración (C) de PCBs y pesticidas clorados en sedimento (expresada en porcentaje respecto al total de muestras analizadas en 2011) según los criterios de evaluación propuestos (BAC OSPAR y ERL de NOAA).

Las concentraciones de pp' DDE en esta demarcación están por debajo del nivel BAC en un 10 % (Figura 33). No presenta ningún caso donde las concentraciones tengan relevancia ecotoxicológica por superar el valor EAC. Además, la concentraciones de HCB, dieldrin y lindano fueron inferiores al valor de BAC en todas las estaciones de la demarcación.

2.2. Hidrocarburos aromáticos policíclicos.

2.2.1. Distribución y tendencias en mejillón

Distribución espacial de la contaminación

La concentración media de PAHs en mejillón de esta demarcación es de 39,3 µg/kg-1 p.s. Las concentraciones por estaciones más altas se han detectado en Málaga (96 µg/kg-1 p.s.) y en Algeciras 2 (95,9 µg/kg-1 p.s.) (Figura 34). Málaga es el principal núcleo urbano de este tramo de la costa española, y Algeciras es la zona de mayor actividad mercante y naval de esta demarcación, además de un núcleo industrial de primer orden. Las concentraciones más bajas se han encontrado en zonas situadas a cierta distancia de los principales núcleos urbanos e industriales de la demarcación: Cala Honda, Almuñécar, la Herradura y Aguadulce, donde no se superan los 20 µg/kg-1 p.s.

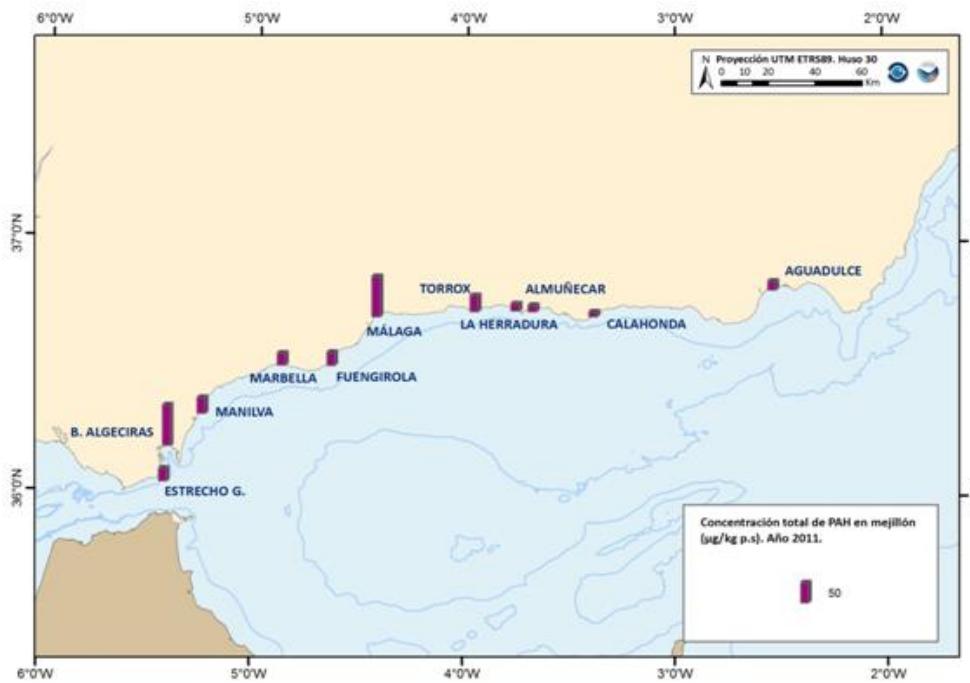


Figura 34. Distribución de la concentración total (suma de 13 congéneres) de hidrocarburos aromáticos policíclicos ($\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) en mejillón a lo largo de la costa de la DM del Estrecho y Alborán del año 2011.

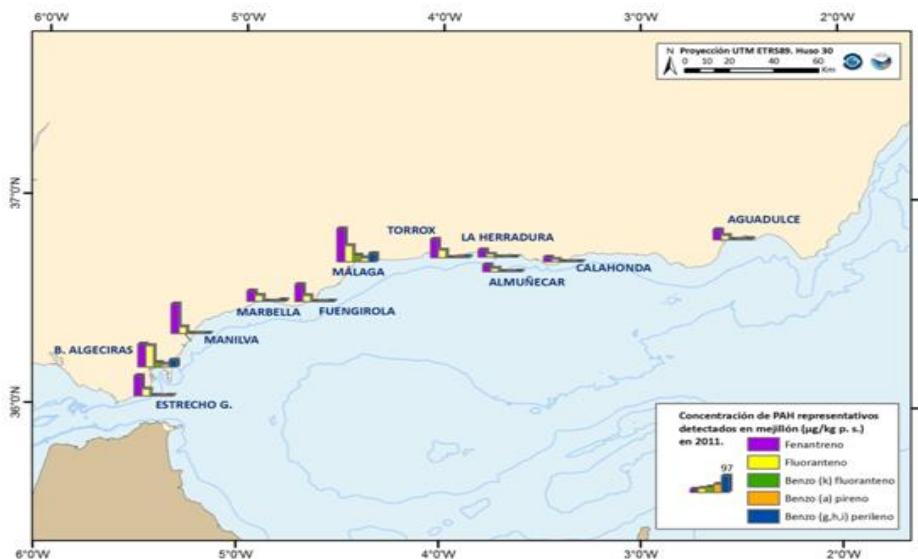


Figura 35. Distribución de la concentración de fenantreno, fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno y benzo(g,h,i)perileno ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ p.s.) en mejillón a lo largo de la costa de la DM del Estrecho y Alborán para el año 2011.

En la Figura 34 se muestra, como ejemplo, la distribución de la suma de 13 PAHs en mejillón a lo largo de la costa española durante el año 2011, ya que es el más reciente del que se dispone de una mayor cobertura espacial. Los PAHs están presentes en todas las muestras analizadas, confirmándose su amplia distribución en las masas de agua, tanto por vertidos como por su deposición atmosférica.

Los PAHs predominantes en mejillón son los congéneres de 3 y 4 anillos, siendo especialmente abundantes el pireno y el fenantreno que constituyen de media un 28,7 % y un 25,9 % respectivamente en el total de las muestras analizadas (Figura 35) y los únicos congéneres que sobrepasan el 30% de abundancia en las muestras. El origen de los PAHs presentes en mejillón de esta demarcación, según los índices fenantreno/antraceno y fluoranteno/pireno, es petrogénico, es decir que proceden preferentemente de vertidos de derivados del petróleo. Únicamente el origen es predominantemente pirogénico en Almuñécar y Calahonda.

Tendencias temporales

Las tendencia temporal de la concentración total de PAHs no presenta variaciones significativas ($p<0.05$) en ninguna de las estaciones evaluadas en esta demarcación (Tabla 20). Aunque en las últimas décadas ha mejorado la eficiencia de los motores de combustión, esto no ha supuesto una reducción de la presencia de estos contaminantes al haber aumentado también las actividades urbanas, industrial y de transporte marítimo-terrestre.

Tabla 20. Tendencias temporales de PAHs en mejillón silvestre de la DM Estrecho y Alborán. NT: tendencia significativa no detectada.

<u>Áreas</u>	<u>PAHs</u>	<u>Periodo</u>
	<u>Tendencia</u>	
<u>LA HERRADURA</u>	<u>NT</u>	<u>2004-2013</u>
<u>MÁLAGA</u>	<u>NT</u>	<u>2004-2013</u>
<u>MANILVA</u>	<u>NT</u>	<u>2004-2013</u>
<u>ALGECIRAS 2</u>	<u>NT</u>	<u>2004-2013</u>

Evaluación de las concentraciones individuales de PAH

A continuación se describen las concentraciones obtenidas para cada uno de los PAHs, comparándolas con los criterios ambientales de referencia para realizar la evaluación en esta demarcación. Las concentraciones de fenantreno en mejillón silvestre de esta demarcación oscilan entre 3,5 µg/kg p.s. (Calahonda) y 23,1 µg/kg p.s. (Málaga), con un valor medio de 11,5 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de fenantreno para el año 2011 (Figura 36) permite observar un grupo de estaciones (93,9 %) con concentraciones inferiores al BAC (24,3 µg/kg p.s.). Como se puede apreciar en la Figura 36 todas las concentraciones detectadas están próximas al BAC, distando mucho del EAC.

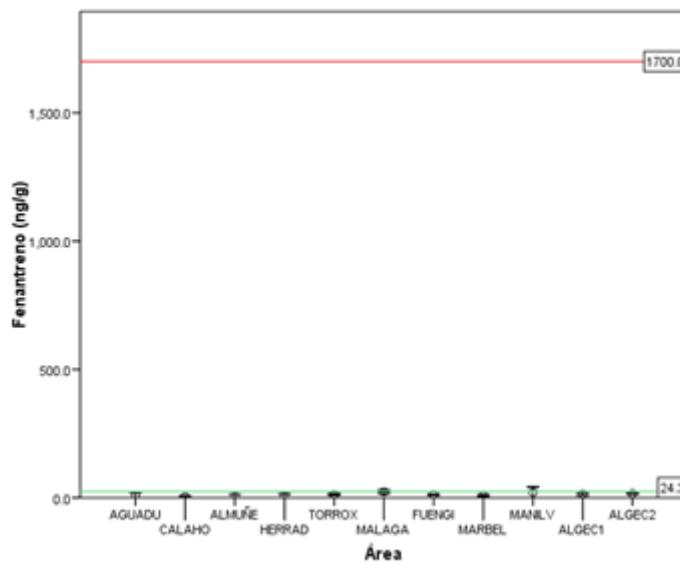


Figura 36. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de fenantreno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones de antraceno en mejillón silvestre de la DM Estrecho y Alborán oscilan entre 0,1 µg/kg p.s. (Algeciras 1) y 0,6 µg/kg p.s. (Málaga), con un valor medio de 0,4 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de antraceno para el año 2011 (Figura 37) permite observar un grupo de estaciones (93,9 %) con concentraciones inferiores a 4,1 µg/kg p.s. que corresponde al valor del BAC establecido para la demarcación. Todas las muestras tuvieron niveles de antraceno inferiores al EAC.

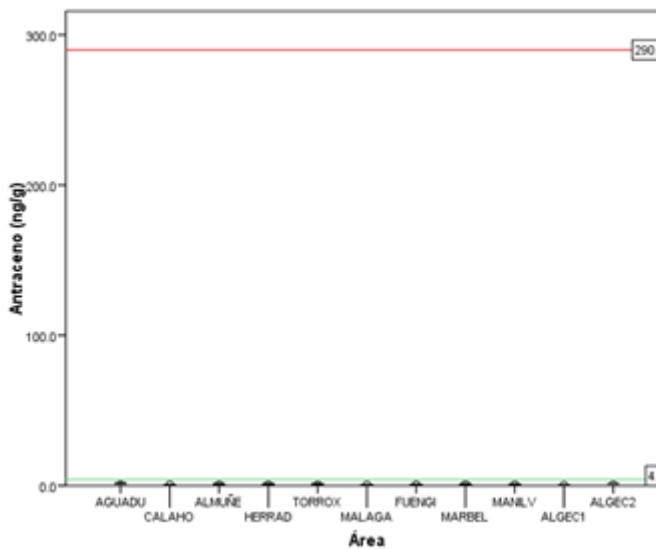


Figura 37. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de antraceno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones de fluoranteno en mejillón silvestre del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 1,8 µg/kg p.s. (Calahonda) y 0,6 µg/kg p.s. (Algeciras 2), con un valor medio de 5,4 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de fluoranteno para el año 2011 (Figura 38) permite observar que la mayoría de las estaciones (81,8 %) presenta concentraciones inferiores al BAC (6,8 µg/kg p.s.). Todas las muestras de esta demarcación tuvieron niveles de fluoranteno inferiores al EAC.

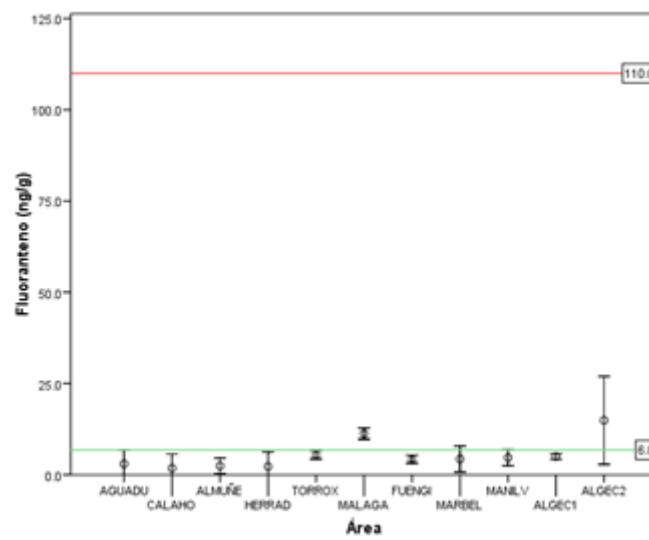


Figura 38. Concentración media(Intervalo de Confianza 95%) de fluoranteno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DMEstrecho y Alborán.

Las concentraciones de pireno en mejillón silvestre del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 2,9 µg/kg p.s. (Almuñécar) y 15,5 µg/kg p.s. (Algeciras 2), con un valor medio de 7,1 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de pireno para el año 2011 (Figura 39) permite observar que el 45,4 % de las muestras presentan concentraciones inferiores al BAC (6,1 µg/kg p.s.). El resto de zonas presentó en todas sus muestras unos niveles de pireno inferiores al EAC.

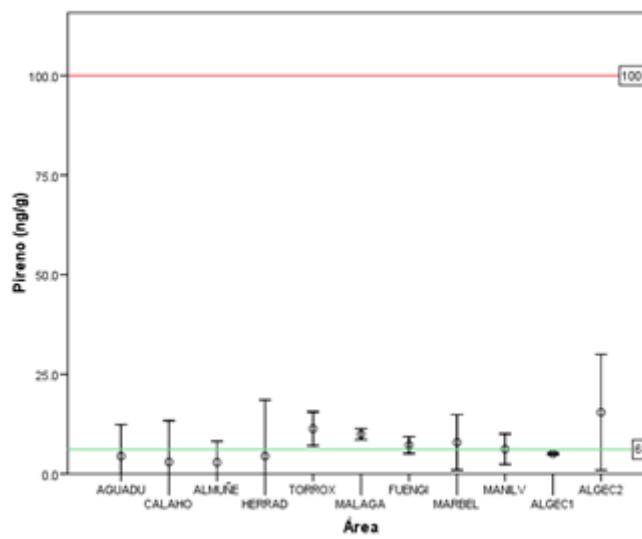


Figura 39. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de pireno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones de benzo(k)fluoranteno en mejillón silvestre del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 0,1 µg/kg p.s. (Almuñécar, Fuengirola y Manilva) y 4,6 µg/kg p.s. (Málaga), con un valor medio de 0,9 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de benzo(k)fluoranteno para el año 2011 se muestra en la Figura 40 y permite observar que la mayoría de las muestras (81,8 %) presentó concentraciones inferiores al BAC (1,8 µg/kg p.s.). Todas las muestras analizadas en esta demarcación presentaron niveles de benzo(k)fluoranteno inferiores al EAC.

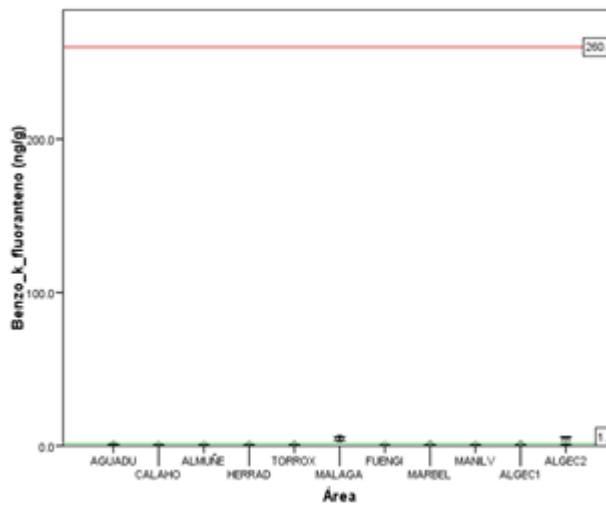


Figura 40. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de benzo (a) fluoranteno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones de benzo (a) antraceno en mejillón silvestre del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre no detectado (n.d.) (La Herradura) y 6,1 µg/kg p.s. (Algeciras 2), con un valor medio de 1,4 µg/kg p.s. La distribución espacial de la concentración media de benzo (a) antraceno para el año 2011 (Figura 41) permite observar que la mayoría de las muestras (81,8 %) presentó concentraciones inferiores a 1,3 µg/kg p.s. que se corresponde al valor del BAC establecido para la demarcación. Todas las muestras de esta demarcación tuvieron niveles de benzo (a) antraceno inferiores al EAC.

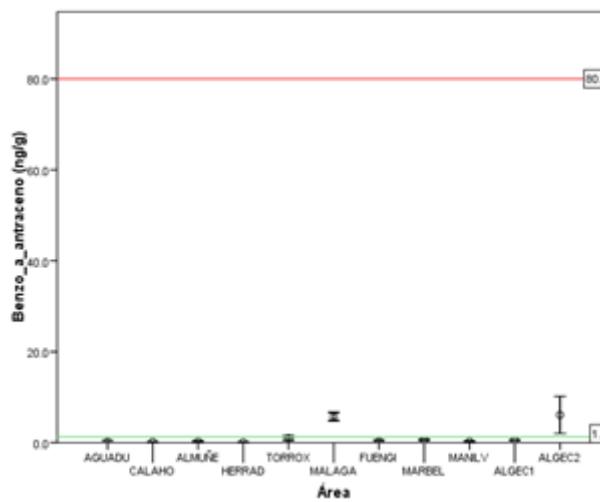


Figura 41. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de benzo (a) antraceno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones de benzo(a)pireno en mejillón silvestre del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre no detectado (Almuñécar, La Herradura) y 2,8 µg/kg p.s. (Málaga), con un valor medio de 0,6 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de benzo(a)pireno para el año 2011 (Figura 42) permite observar el 84,1% de las muestras presentó concentraciones inferiores a 1,3 µg/kg p.s. que se corresponde al valor del BAC establecido para la demarcación. En todos los casos los niveles de benzo(a)pireno fueron inferiores al EAC.

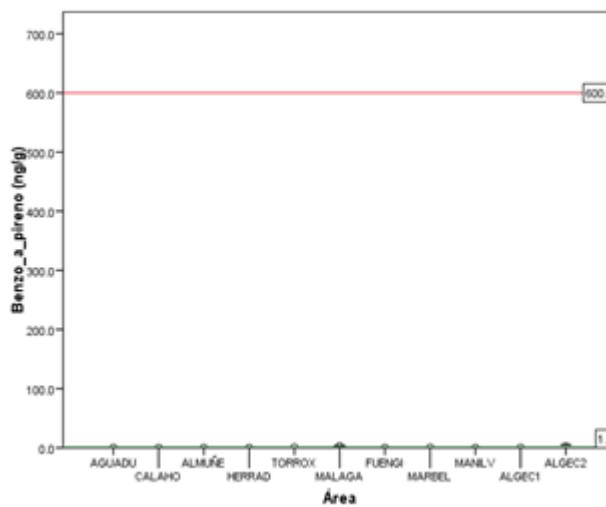


Figura 42. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de benzo (a) pireno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones de benzo (g,h,i)perileno en mejillón silvestre del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 0,2 µg/kg p.s. (Almuñécar, La Herradura) y 5,7 µg/kg p.s. (Málaga), con un valor medio de 1,5 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de benzo(a)pireno para el año 2011 (Figura 43) muestra que el 78,8 % de las muestras tienen concentraciones inferiores al BAC (1,3 µg/kg p.s.). Todas las muestras analizadas en esta demarcación presentaron niveles de benzo (a) pireno inferiores al EAC.

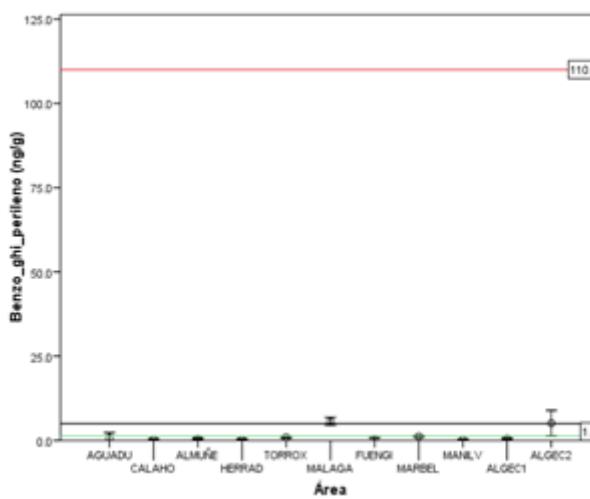


Figura 43. Concentración media(Intervalo de Confianza 95%) de benzo (g,h,i) perileno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones individuales de PAHs en mejillón se han clasificado atendiendo a los niveles basales y a las concentraciones con efecto potencial (Environmental Assessment Criteria, EAC). En la Figura 44 se recopila la proporción de muestras, cuyas concentraciones son inferiores a los BAC propuestos para el ámbito mediterráneo (color azul), las que lo superan pero sin llegar al EAC (color verde), y las que superan los EAC (con probabilidad de causar efectos). Solo se muestran aquellos analitos para los que hay criterios propuestos de evaluación. En el caso de los PAHs, al tratarse de compuestos presentes en el medio de forma natural hay una gran tolerancia a su presencia por parte de los organismos, por ello las concentraciones con efectos asociados propuestas son muy altas. En la demarcación del Estrecho y Alborán no se superan las concentraciones establecidas por OSPAR (EAC), que indican probabilidad de presencia de efectos biológicos, para ninguno de los congéneres considerados. En más del 78 % de las muestras de esta demarcación las concentraciones detectadas de los congéneres de PAHs son inferiores a los BAC propuestos excepto para el pireno con un 45,45 %.

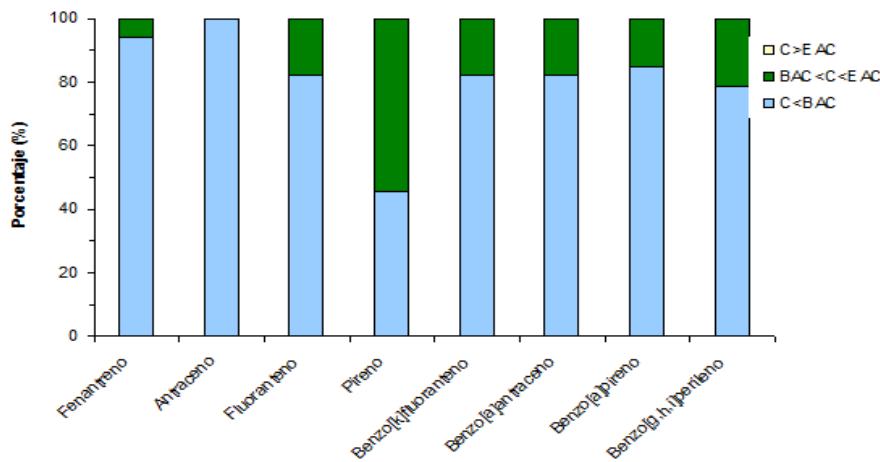


Figura 44. Distribución de concentración (C) de PAHs en mejillón (expresada en porcentaje respecto al total de muestras analizadas: 2011) según los criterios de clasificación propuestos (BAC del Mediterráneo Español y EAC de OSPAR).

2.2.2. Distribución en salmonete de fango

Distribución espacial

La cobertura espacial dentro de esta demarcación se centra en el área de influencia de los dos principales núcleos urbanos de la misma (Almería y Málaga), así como en otra zona menos expuesta a la contaminación que podría utilizarse como referencia (Castell de Ferro). La concentración media de PAHs (suma de 13 congéneres) en músculo de salmonete de fango es inferior a 2,9 µg/kg p.s. en las tres zonas evaluadas (bahías de Almería, Castell de Ferro y de Málaga) de esta demarcación (Figura 45).

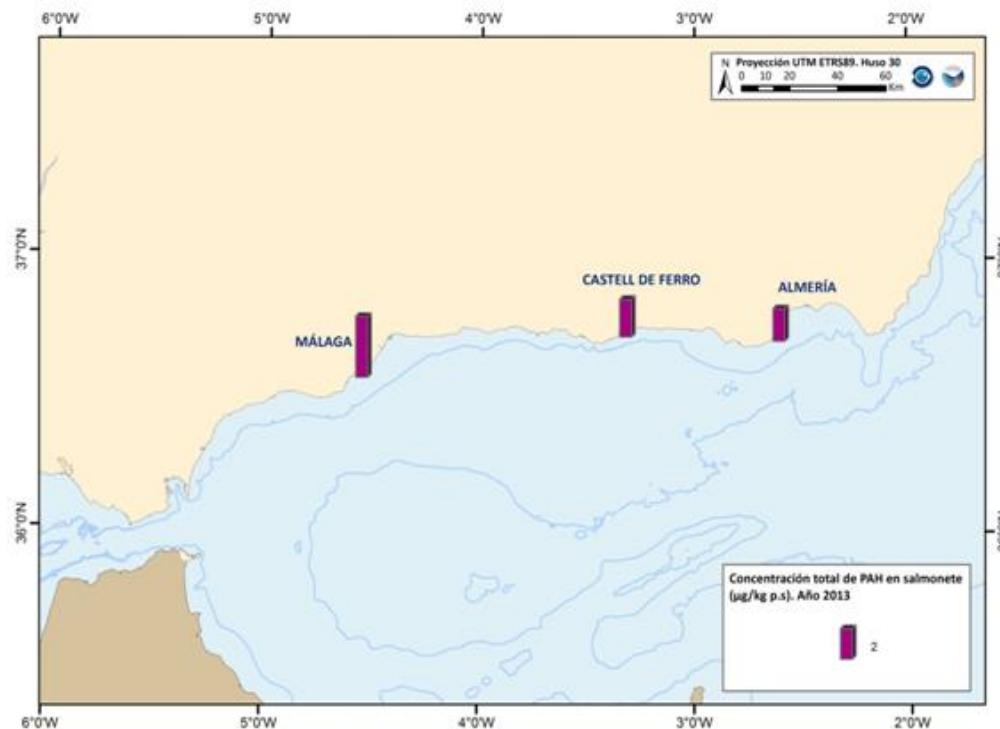


Figura 45 . Distribución de la concentración total (suma de 13 congéneres) de hidrocarburos aromáticos policíclicos ($\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) en músculo de salmonete a lo largo de la costa de la DM Estrecho y Alborán (2013).

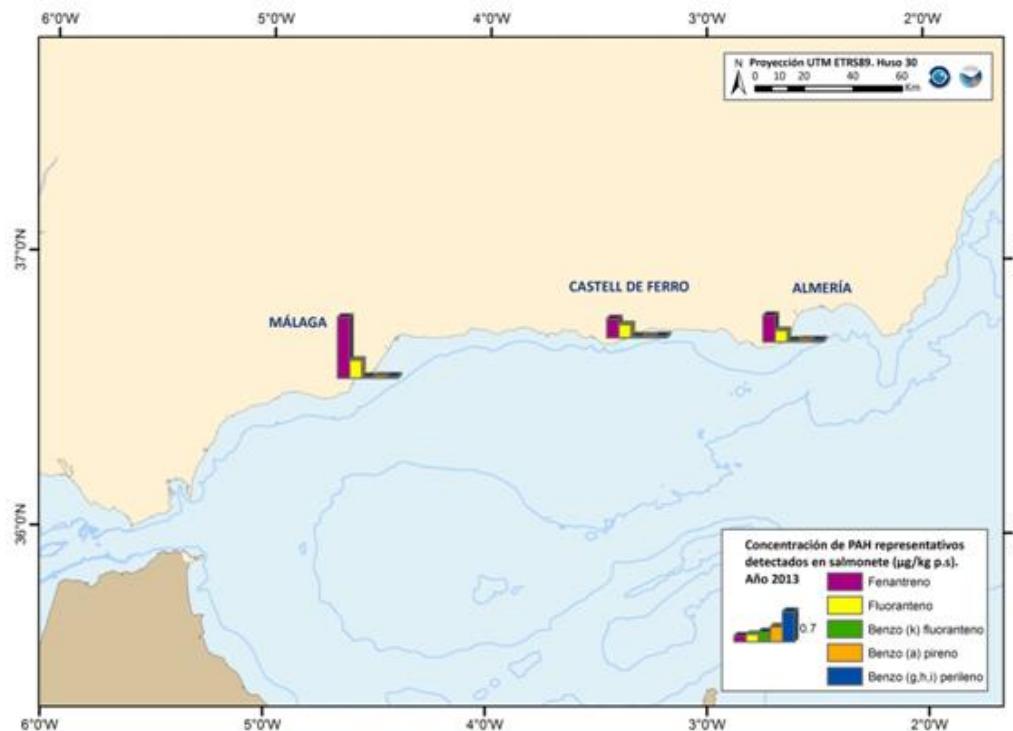


Figura 46. Distribución de la concentración de fenantreno, fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno y benzo(g,h,i)perileno ($\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) en músculo de salmonete de fango en la costa de la DM Estrecho y Alborán (2013).

En las tres zonas las concentraciones son similares y presentan resultados bastante homogéneos para todos los ejemplares analizados. En todas las áreas analizadas el pireno es el congénere mayoritario con un 27,4 % seguido de fenantreno (19,6 %) y fluoranteno (18,1 %) del total analizado como se puede apreciar en la Figura 46.

Por tanto, el intervalo de variabilidad de las concentraciones detectadas de PAHs es muy pequeño, sin que haya una relación directa con la proximidad al foco de contaminación, ya que estos compuestos no se bioacumulan en peces, pero pueden dar idea de la existencia de períodos recientes de exposición al contaminante. Como consecuencia de la capacidad de los peces de metabolizar los PAHs, su nivel en músculo no es el indicador más idóneo para el seguimiento de estos compuestos en organismos demersales o bentónicos. De hecho, no se dispone de niveles de referencia para su evaluación, y en algunos casos se sugiere como indicador el análisis de metabolitos de PAHs en bilis. Por ello se está evaluando el uso de este indicador alternativo.

2.2.3. Distribución en sedimento

Distribución espacial

La concentración media de PAHs en sedimentos superficiales (suma de 13 congéneres) de zonas de deposición (alto porcentaje fracción inferior a 63 µm) abarca desde 8,5 µg/kg p.s. hasta 2.490 µg/kg p.s. en Motril y la bahía de Algeciras respectivamente (Figura 47).

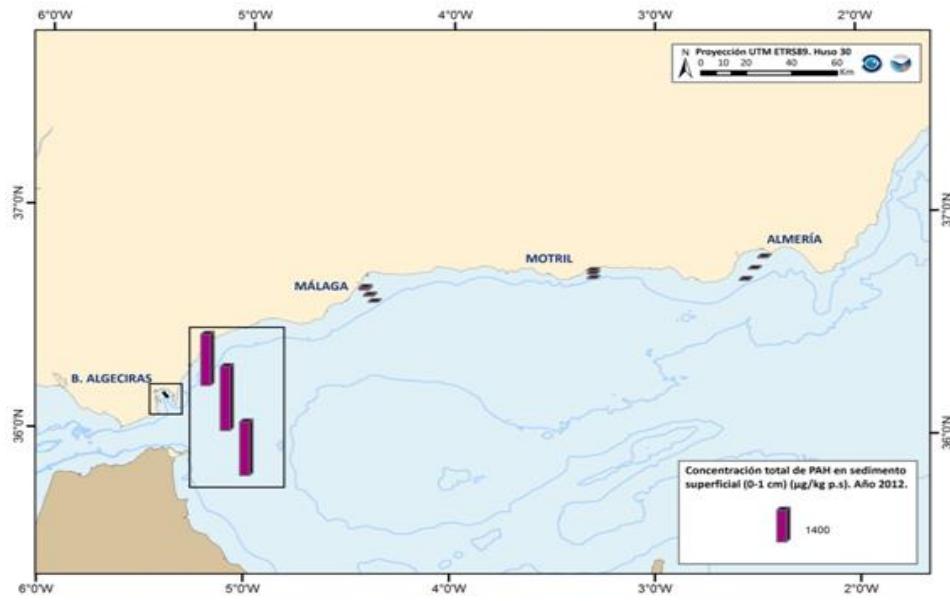


Figura 47. Distribución de la concentración total (suma de 13 congéneres) de hidrocarburos aromáticos policíclicos ($\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) en sedimento superficial (0-1 cm) a lo largo de la costa de la DM Estrecho y Alborán (2011).

La bahía de Algeciras presenta concentraciones de PAHs en sedimento muy superiores al resto de zonas de esta demarcación, como consecuencia de la intensa actividad portuaria e industrial asociada al área de Algeciras. La evaluación en el Informe del Estado Inicial se realizó considerando únicamente datos bibliográficos de esta zona, pero ya ha sido incluida también en la red de seguimiento por importancia industrial y marítima.

En el sedimento están presentes los 13 PAHs analizados. El fluoranteno constituye en las cuatro estaciones analizadas entre el 13 % y el 17,8 % del total de PAHs, siendo el más abundante en la bahía de Algeciras, pero no en Almería donde el pireno constituye el 17,8 % del total de PAHs (Figura 48). El pireno fue el siguiente congénere más abundante con una abundancia media del 12 %. Mientras que el resto de los PAHs constituyen entre el 4 y el 10 % del total de los PAHs. Por último, fluoreno, antraceno, benzo(k)fluoranteno y dibenzo(a,h)antraceno representan de media menos del 5 %. El origen de los PAHs detectados en sedimento según los índices fenantreno/antraceno y fluoranteno/pireno, es principalmente pirolítico.

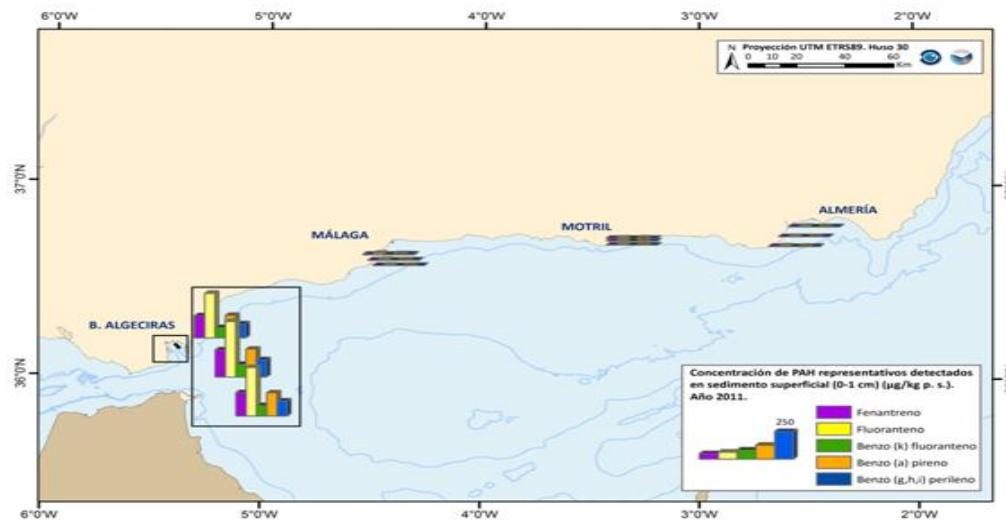


Figura 48. . Distribución de la concentración de fenantreno, fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(a)pireno y benzo(g,h,i)perileno ($\mu\text{g/kg p.s.}$) en sedimento superficial (0-1 cm) a lo largo de la costa de la DM Estrecho y Alborán (2011).

Evaluación de las concentraciones

A continuación se describen las concentraciones obtenidas para cada uno de los PAHs, comparándolas con los criterios ambientales de referencia para realizar la evaluación en esta demarcación.

Las concentraciones medias de fenantreno en sedimentos de esta demarcación oscilan entre 1,1 $\mu\text{g/kg p.s.}$ (Castell de Ferro) y 218,2 $\mu\text{g/kg p.s.}$ (Algeciras), con un valor medio de 56,2 $\mu\text{g/kg p.s.}$ La distribución espacial de los niveles medios de fenantreno para el año 2011 (Figura 49) indica que el 76,5 % de las muestras presentan concentraciones inferiores al BAC (7,3 $\mu\text{g/kg p.s.}$). Concretamente el BAC es superado en todas las muestras de la bahía de Algeciras. Además el 5,8 % de las muestras superaron el valor del ERL, todas ellas se situaron en Algeciras con el consiguiente riesgo para el medio marino en esta zona.

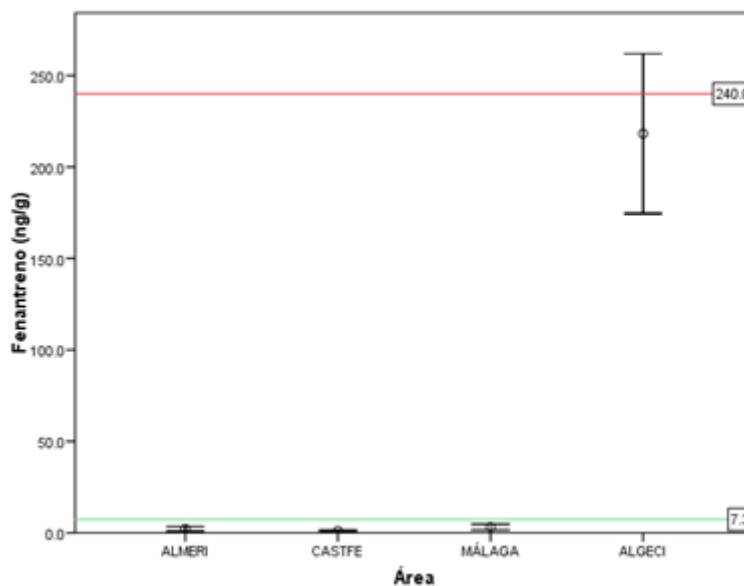


Figura 49. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de fenanreno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones medias de antraceno en sedimentos de esta demarcación oscilan entre 0,2 µg/kg p.s. (Castell de Ferro) y 86,5 µg/kg p.s. (Algeciras), con un valor medio de 22 µg/kg p.s. La distribución espacial de las concentraciones medios de antraceno para el año 2011 en cada área se muestra en la Figura 50, donde se diferencia claramente entre el 76,5 % de las muestras con concentraciones inferiores al BAC (7,3 µg/kg p.s.) de las observadas en la bahía de Algeciras. De hecho, el 11,76% de las muestras superaron el valor del ERL, situadas todas ellas en la bahía de Algeciras con el consiguiente riesgo para el medio.

Las concentraciones medias de fluoranteno en sedimentos del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 1,1 µg/kg p.s. (Castell de Ferro) y 443,6 µg/kg p.s. (Algeciras), con un valor medio de 114,2 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de fluoranteno para el año 2011 (Figura 51) permite observar que el 76,5 % de las muestras presentó concentraciones inferiores al BAC (14,4 µg/kg p.s.). Mientras que las muestras de la bahía de Algeciras lo superaron claramente pero sin llegar al ERL en ningún caso.

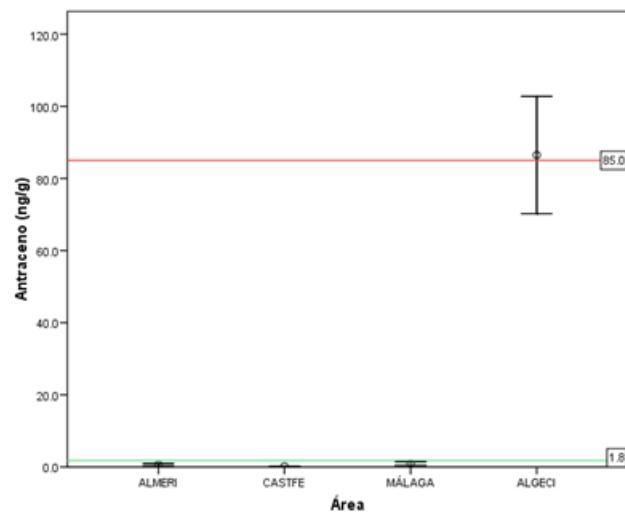


Figura 50. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de antraceno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM Estrecho y Alborán.

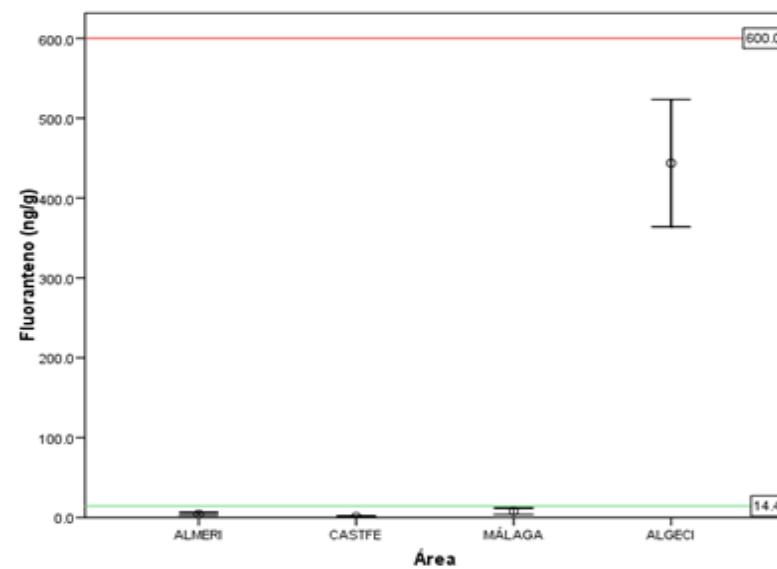


Figura 51. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de fluoranteno (ppb, ng/g p.s.) años 2011-12 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones medios de pireno en sedimentos de esta demarcación oscilan entre 1 µg/kg p.s. (Castell de Ferro) y 360 µg/kg p.s. (Algeciras), con un valor medio de 114,2 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de pireno para el año 2011 se recoge en la Figura 52, que muestra que el 76,5 % de las muestras de la demarcación tiene concentraciones inferiores al BAC (11,3 µg/kg p.s.). Ninguna muestra de esta demarcación superó el nivel del ERL, aunque sí lo hicieron claramente con el BAC todas las muestras de Algeciras.

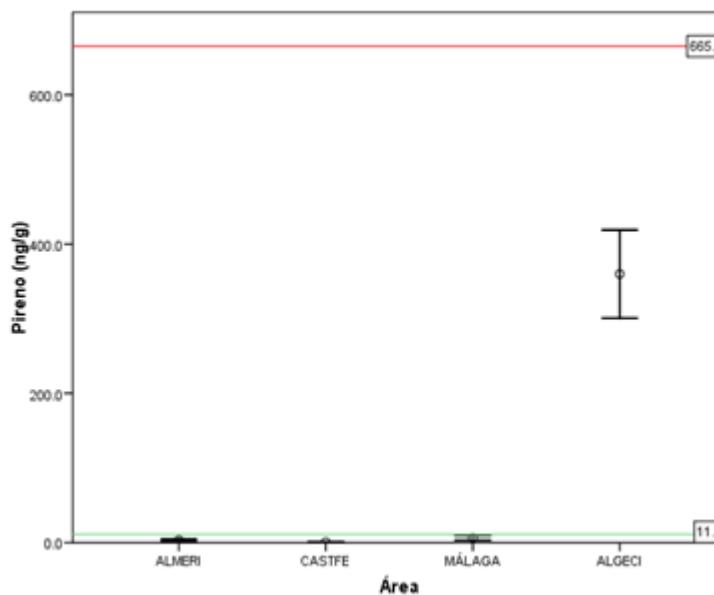


Figura 52. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de pireno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones medias de benzo(a) antraceno en sedimentos del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 0,4 µg/kg p.s. (Castell de Ferro) y 228 µg/kg p.s. (Algeciras), con un valor medio de 58,6 µg/kg p.s. La distribución espacial de las concentraciones medias de benzo(a) antraceno para el año 2011 (Figura 53) muestran que el 76,5 % de los casos presentaron concentraciones inferiores al BAC (7,1 µg/kg p.s.). De nuevo este valor fue superado en todas las muestras de la bahía de Algeciras, y solo el 5,9% de ellas superó el ERL.

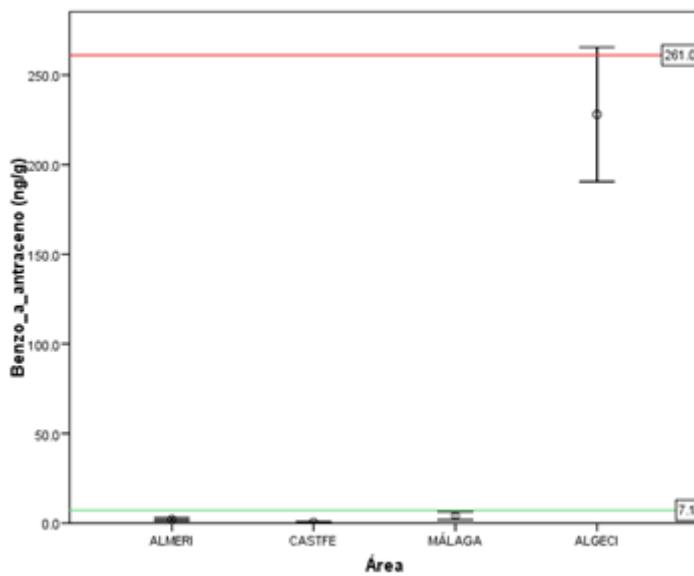


Figura 53. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de benzo (a) antraceno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones medias de criseno en sedimentos de esta demarcación oscilan entre 0,6 µg/kg p.s. (Castell de Ferro) y 181,8 µg/kg p.s. (Algeciras), con un valor medio de 47,1 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de criseno para el año 2011 (Figura 54) revela que el 76,5 % de las muestras presentó concentraciones inferiores a 8 µg/kg p.s. que se corresponde al valor del BAC establecido para la demarcación. Sin embargo al igual que para los congéneres anteriores, todas las muestras de Algeciras superaron el BAC sin que alcanzaran en ningún caso el ERL.

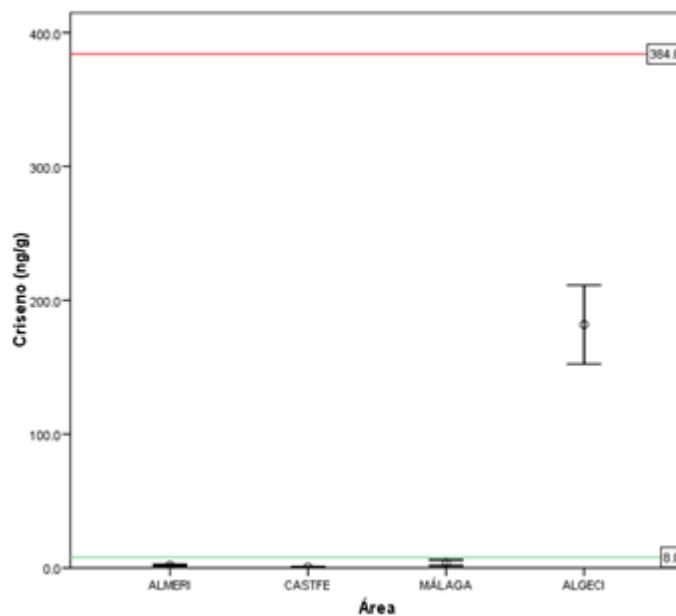


Figura 54. Concentración media(Intervalo de Confianza 95%) de criseno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones medias de benzo(a)pireno en sedimentos del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 0,5 µg/kg p.s. (Castell de Ferro) y 221,7 µg/kg p.s. (Algeciras), con un valor medio de 57,3 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de benzo(a)pireno para el año 2011 se recoge en la Figura 55, que muestra que el 76,5 % de las muestras tenía concentraciones inferiores a 8,2 µg/kg p.s. (BAC establecido para la demarcación). Un total de 5,8 % de las muestras superaron el valor del ERL, situadas todas ellas en la bahía de Algeciras con el consiguiente riesgo para el medio.

Las concentraciones medias de benzo(g, h, i)perileno en sedimentos del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 0,2 µg/kg p.s. (Castell de Ferro) y 139,3 µg/kg p.s. (Algeciras), con un valor medio de 36,7 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de benzo(g, h, i)perileno para el año 2011 (Figura 56) permite observar que la mayoría de las muestras (76,5%) presentó concentraciones inferiores al BAC (6,9 µg/kg p.s.). El 20,6 % de las muestras superaron el valor del ERL, siendo el congénere el que presentó el mayor porcentaje de muestras superando el ERL. Todas las muestras que superaron el ERL se situaron en la bahía de Algeciras con el consiguiente riesgo para el medio marino en este área.

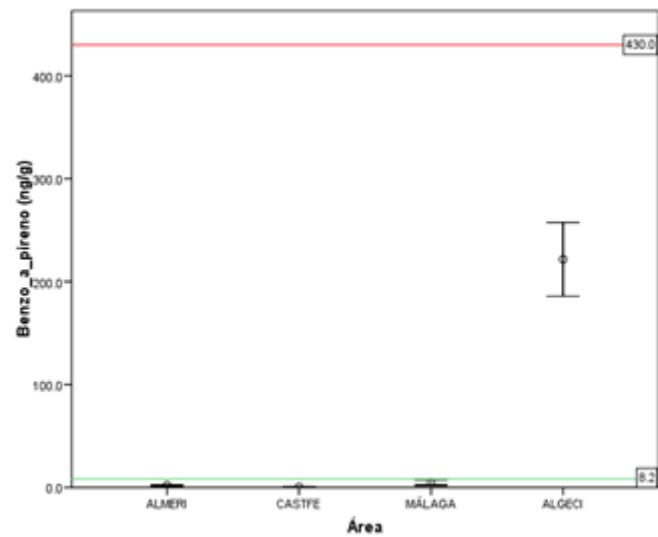


Figura 55. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de benzo (a) pireno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM Estrecho y Alborán.

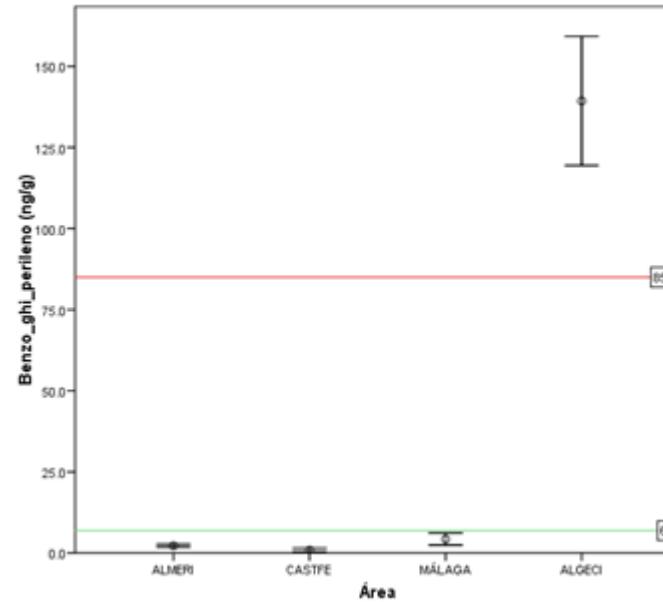


Figura 56. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de benzo (g, h, i) perileno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM Estrecho y Alborán.

Las concentraciones medias de indeno(1,2,3-cd)pireno en sedimentos de esta demarcación oscilan entre 0,3 µg/kg p.s. (Castell de Ferro) y 125,9 µg/kg p.s. (Algeciras), con un valor medio de 33,1 µg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de indeno(1,2,3-cd)pireno para el año 2011 se muestra en la Figura 57. El 76,5 % de las muestras de esta demarcación presentó concentraciones inferiores al BAC (8,3 µg/kg p.s.). Ninguna muestra superó el nivel del ERL, pero el BAC sí fue claramente superado en todas las muestras de la bahía de Algeciras.

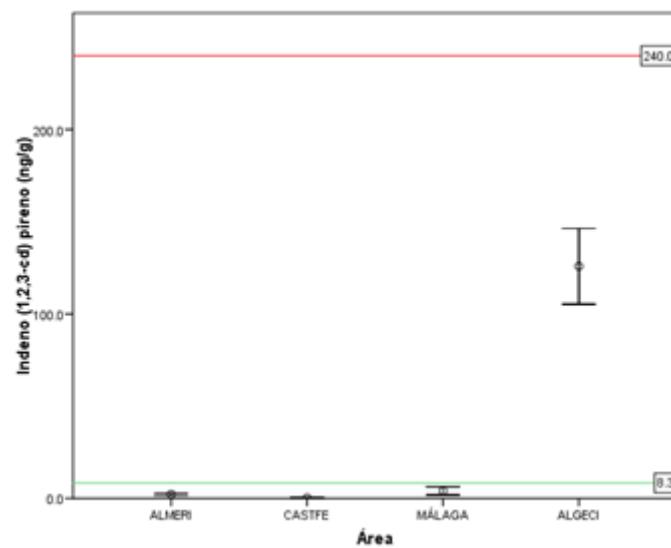


Figura 57. Concentración media (Intervalo de Confianza 95%) de indeno (1,2,3-cd) pireno (ppb, ng/g p.s.) del año 2011 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM del Estrecho y Alborán.

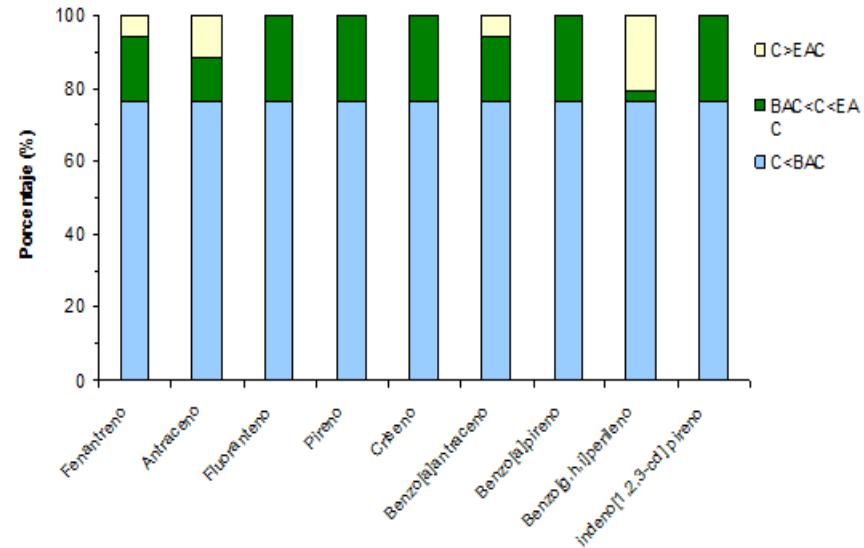


Figura 58. Distribución de concentración (C) de PAHs en sedimento (expresada en porcentaje respecto al total de muestras analizadas del año 2011) según los criterios de clasificación propuestos (BAC OSPAR España y EAC de OSPAR).

En la Figura 58 se muestra la proporción de muestras que están dentro de cada uno de los intervalos de concentración establecidos para la evaluación. Más del 75 % de los sedimentos muestreados no están afectados por actividades antropogénicas y presentan concentraciones inferiores a las de los BAC. Para cuatro congéneres, fenantreno, antraceno, benzo(a)antraceno y benzo(g,h,i)perileno, se supera el valor del ERL en el 5,9 %, 11,8 %, 5,9 % y 20,6 % respectivamente del total de las muestras analizadas, y consecuentemente en esos puntos puede causar efectos adversos en los organismos. Estos sedimentos se han detectado en la bahía de Algeciras en donde 28,6 %, 57,1 %, 22,2 % y el 100 % de las muestras analizadas presentaron valores mayores al ERL para el fenantreno, antraceno, benzo(a)antraceno y benzo(g, h, i)perileno respectivamente. El intenso tráfico marítimo y la actividad industrial de esta bahía conducen a que los niveles de PAHs en sedimento puedan estar provocando efectos negativos en el ecosistema de su entorno.

2.3. Metales pesados

2.3.1. Distribución espacial y tendencias en mejillón

El mejillón (*Mytilus galloprovincialis*) es un organismo filtrador, capaz de acumular y concentrar metales en sus tejidos, tanto los que están disueltos en la columna de agua como los adsorvidos en la materia particulada. Esta capacidad permite que sea utilizado a nivel mundial como un bioindicador de la distribución y biodisponibilidad de los metales en ecosistemas marinos costeros (ej. aguas costeras y estuáricas).

Distribución espacial de metales

La distribución espacial de las concentraciones de metales en mejillón (*Mytilus galloprovincialis*) se ha evaluado utilizando la información disponible para la demarcación levantino-balear correspondiente al periodo 2008-2013. Esta información ha sido generada durante las actividades de monitoreo integrado (químico y biológico) que realiza el IEO para la implementación por España del Programa MED POL. Este monitoreo, posee una máxima cobertura espacial cada quinquenio y que corresponde en este informe con el año 2011 (véanse mapas de distribución). Los protocolos de muestreo y de análisis estandarizados están sometidos a controles de calidad externos (QUASIMEME y IAEA) asegurando la calidad de la información ambiental. En cada estación se muestran y analizan (anualmente) tres muestras compuestas cada una de 80 mejillones silvestres con un rango de talla de 3 a 4 cm. El número total de muestras en esta actualización de la demarcación levantino-balear para el periodo mencionado (2008-2013) de 93 muestras, y en particular de 32 muestras (11 estaciones) para el año 2011.

Estas 11 estaciones MED POL incluyen zonas costeras urbanas (Almería, Málaga, Marbella y Fuengirola), zonas con reducidos núcleos de población (Calahonda, Almuñecar, Torrox y Manilva), zonas industriales (Algeciras) y zonas protegidas (La Herradura-Acantilados de Maro y Parque Natural del Estrecho). Los mapas que se presentan muestran las distribuciones espaciales de cadmio, mercurio y plomo en las diferentes estaciones durante el año 2011.

Cadmio

Las concentraciones de cadmio en mejillón silvestre de esta demarcación varían entre 0,33 (Algeciras) y 1,35 (Manilva) mg/kg p.s., con un valor medio de 0,63 mg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de Cd (Figura 59 y Figura 60) permite observar una mayoría de estaciones (91%) con concentraciones inferiores al Background Assessment Criteria (BAC) establecido para esta demarcación (1,088 mg/kg p.s.), y con la única excepción de la estación de La Herradura en el año 2011 (1,109 mg/kg p.s.), y con un valor medio para todo el periodo considerado inferior al BAC (0,946 mg/kg p.s.). A esta estación, le siguen con unos valores de cadmio de 0,904 y 1,056 mg/kg p.s., las estaciones de Aguadulce y Calahonda, respectivamente. En la estación localizada en el interior de la Bahía de Algeciras la concentración media de cadmio es de 0,37 mg/kg para el periodo 2008-2013, mientras que las dos estaciones exteriores y adyacentes, Estrecho de Gibraltar y Manilva, presentan valores más elevados (0,68 y 0,81 mg/kg p.s., respectivamente). Esto puede ser debido a la potencial contribución de las aguas atlánticas enriquecidas con Cd y los fenómenos de afloramiento en determinadas zonas litorales. Por otro lado, las contribuciones de cadmio en DM Estrecho y Alborán se producen directamente a través de procesos de escorrentía (dada la naturaleza geológica de los suelos y las actividades mineras realizadas en el pasado en el cinturón píritico ibérico del golfo de Cádiz (Elbaz-Poulchet *et al.*, 2001)).



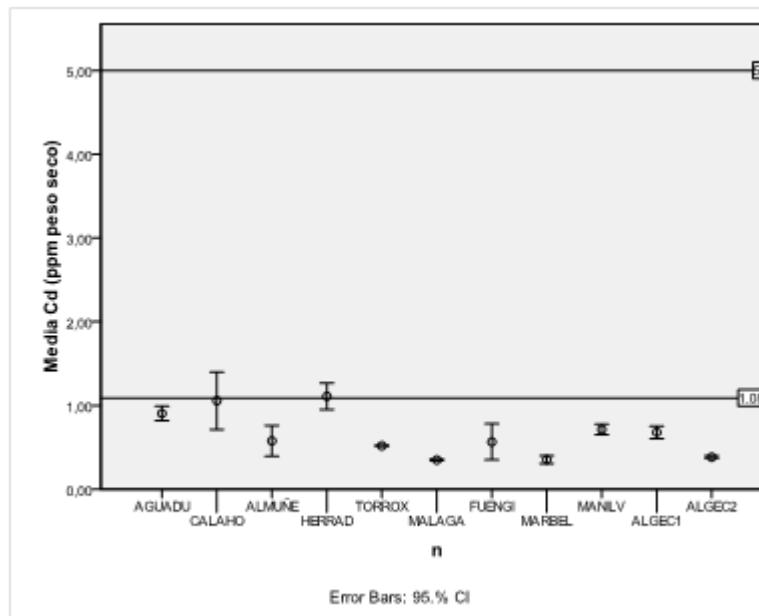


Figura 59 . Concentración media de cadmio (mg/kg p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM Estrecho y Alborán.

La estación de la Herradura, al igual que en el informe anterior, presenta la máxima de concentración media de cadmio de esta DM del Estrecho y Alborán.

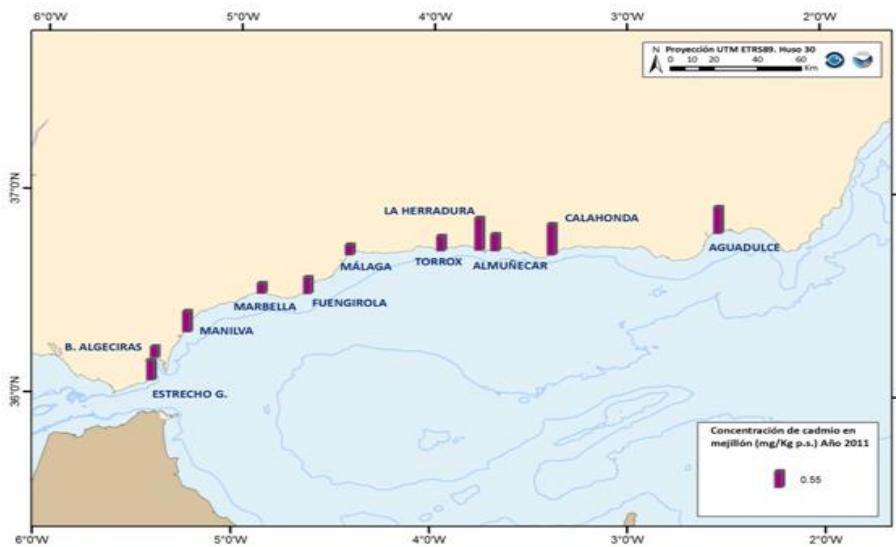


Figura 60. Distribución de la concentración de media de cadmio (mg/kg p.s.) en mejillón a lo largo de la costa de la DM Estrecho y Alborán durante el año 2011.

Mercurio

Las concentraciones de mercurio en las muestras de mejillón silvestre de esta demarcación oscilan entre 0,053 mg/kg p.s. (Manilva) y 0,225 (Málaga), con un valor medio para la demarcación de 0,096 mg/kg p.s. para el periodo 2008-2013. La distribución espacial de los niveles medios de Hg (Figura 61y Figura 62) permite observar que todos los valores medios de mercurio en esta demarcación son inferiores al BAC (0,188 mg/kg p.s.) para el año 2011. En concreto, todas las estaciones para el periodo 2008-2013 presentan valores medios inferiores al BAC, con los valores mas elevados en las estaciones de La Herradura y Málaga (0,111 y 0,119 mg/kg p.s.). En cualquier caso, ninguna estación supera el valor BAC establecido para el mercurio en esta demarcación.

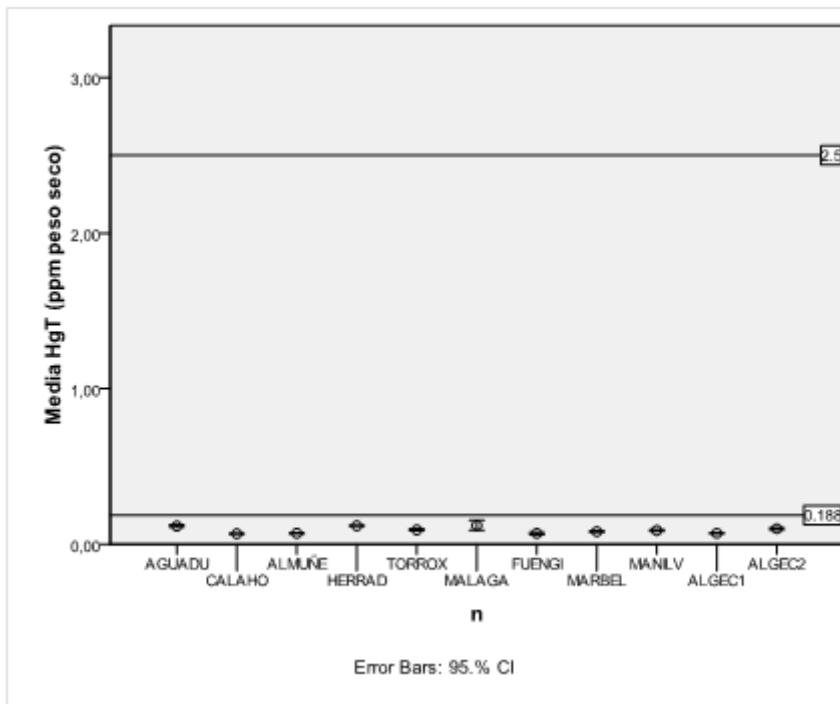


Figura 61. Concentración media de mercurio (mg/kg p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM del Estrecho y Alborán.

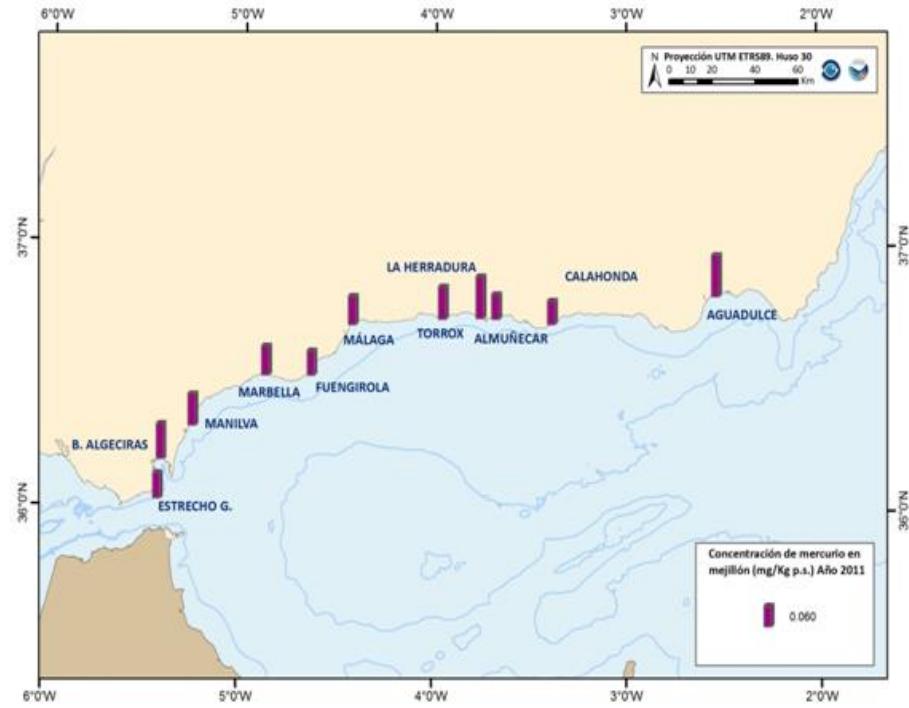


Figura 62. Distribución de la concentración media de mercurio (mg/kg p.s.) en mejillón a lo largo de la costa de la DM del Estrecho y Alborán durante el año 2011.

Plomo

Las concentraciones de plomo en mejillón silvestre del litoral peninsular de esta demarcación oscilan entre 1,00 mg/kg p.s. (Manilva) y 8,24 (Málaga), con un valor medio de 2,61 mg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de Pb (Figura 63 y Figura 64) permite observar que hay una homogeneidad de las concentraciones de plomo para la demarcación del Estrecho y Alborán, con concentraciones por debajo del BAC establecido (3,80 mg/Kg p.s.), y con la única excepción de la estación de Málaga que presenta un valor medio de 7,86 y 5,94 mg/kg p.s. para

el año 2011 y el periodo entre 2008 y 2013, respectivamente. El valor para la estación de Málaga en el año 2011 es superior al Environmental Assessment Criteria (EAC) establecido para esta demarcación.

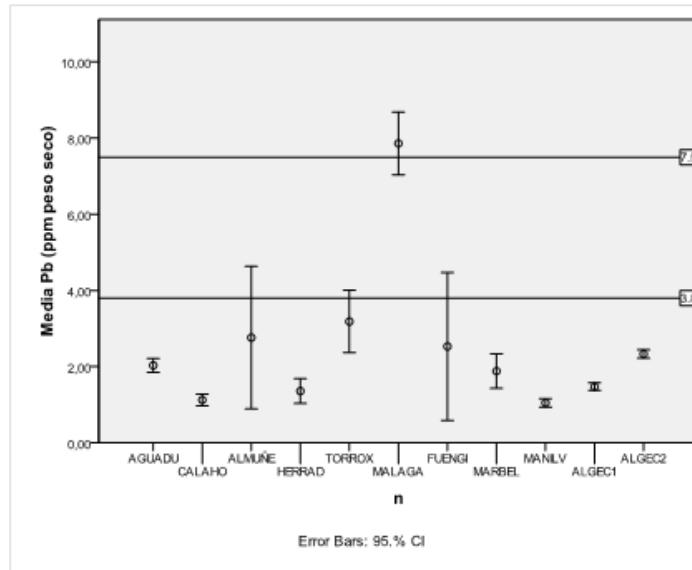


Figura 63. Concentración media de plomo (mg/kg p.s.) del año 2011 y límites de BAC y EAC en mejillón para la DM del Estrecho y Alborán.

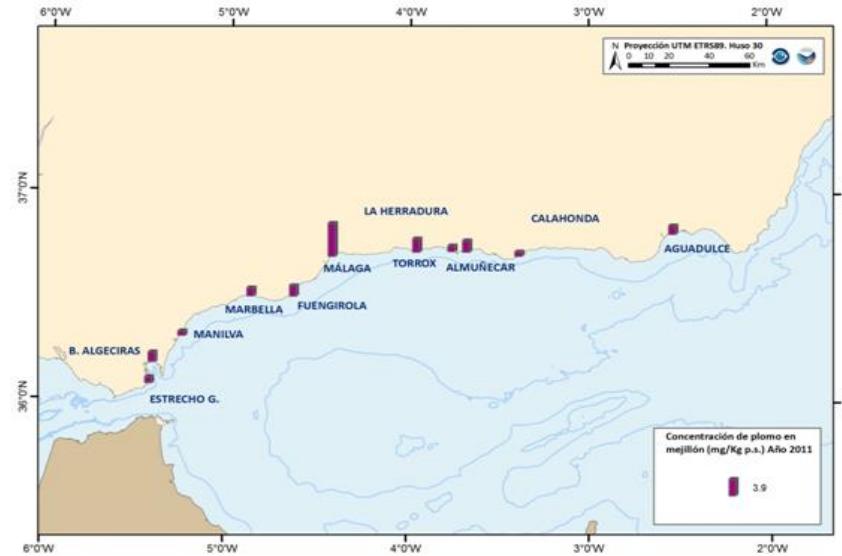


Figura 64. Distribución de la concentración de media de plomo (mg/kg p.s.) en mejillón a lo largo de la costa de la DM del Estrecho y Alborán durante el año 2011.

Evaluación de las concentraciones

Al comparar los niveles de metales obtenidos en mejillón con los criterios de evaluación disponibles (Figura 65) se observa que el únicamente el cadmio y el plomo presentan valores por encima de los Background Assessment Criteria (BAC) y del Environmental Assessment Criteria (EAC), respectivamente. Para el año 2011, el cadmio presenta un 9% de los valores por encima del BAC (3,8 mg/kg p.s.), mientras que para las concentraciones de plomo un 9% de las muestras corresponde a valores superiores al EAC (7,5 mg/Kg p.s.). Para el mercurio, y al contrario que en el informe precedente, un 100% de las muestras presentan valores inferiores al valor BAC, y por lo tanto las concentraciones de este elemento no suponen un riesgo para el ecosistema costero. Según los resultados obtenidos en mejillón la situación de la contaminación por metales pesados en las aguas costeras superficiales de esta demarcación es satisfactoria, a pesar que la estación de Málaga presenta una media de la concentración de Pb para el periodo entre 2008 y 2013 inferior al EAC, con la excepción del año 2011.

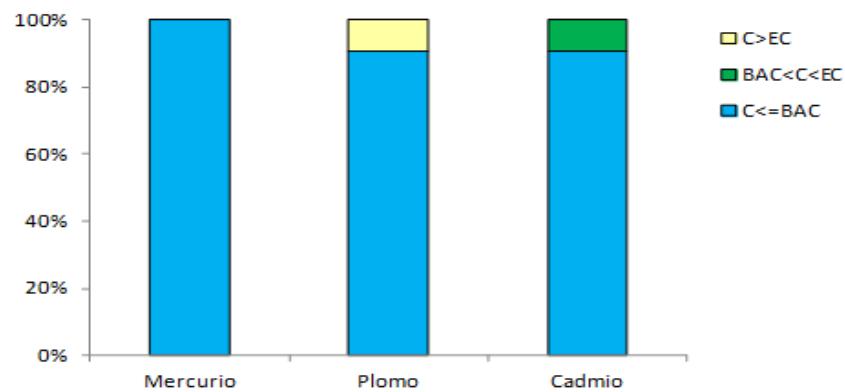


Figura 65. Porcentaje del total de muestras analizadas de mejillón, durante el año 2011, cuyos niveles de metales sobrepasan el límite EC, están entre el BAC y el EC, o son inferiores al BAC.

Tendencias temporales de metales traza

El estudio de las tendencias temporales de las concentraciones de metales permite conocer como varían las concentraciones y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas. En este estudio se han incorporado las series de datos de metales en mejillón (talla 3-4 cm), generadas durante el periodo 2008-2013 durante la implementación de las actividades del Programa MED POL (2008-2013), y se han evaluado los datos desde 2004 para obtener las tendencias temporales de la última década.

El estudio se ha realizado en 4 estaciones (La Herradura, Málaga, Manilva y Algeciras), incluyendo en esta actualización la estación de Málaga para la cual ya se dispone de suficientes datos anuales para su cálculo. Por el contrario, las series temporales de Calahonda, Almuñécar, Torrox, Fuengirola, Marbella y Estrecho de Gibraltar no se han actualizado, ya que su muestreo no se realiza anualmente desde 2007, y solo se incluyen estas estaciones durante el muestreo quinquenal, con la máxima cobertura espacial. La evaluación de la tendencia temporal se ha realizado aplicando el test de Mann-Kendall (Hollander y Wolf, 1999), utilizando la mediana de los 3 valores obtenidos anualmente en cada estación, para identificar la dirección (ascenso o descenso) de las tendencias monotónicas significativas. El test no paramétrico de Mann-Kendall está recomendado por el grupo de trabajo sobre aspectos estadísticos del seguimiento del medio, del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES, 1996). Los resultados y su significancia estadística al 99 % y 95 % se muestran en la

Tabla 21.

Tabla 21. Actualización de las tendencias temporales de metales en mejillón silvestre de la DM del Estrecho y Alborán. ↓Tendencia decreciente. ↑Tendencia creciente. NT: tendencia significativa no detectada. Test estadístico de tau-Kendall (2 colas): ** Correlación significativa a un nivel del 99 % ($p< 0,01$). * Significativa a un nivel del 95 % ($p<0,05$).

<u>Estaciones</u>	<u>Localización específica</u>	<u>Periodo</u>	<u>Cd</u>	<u>Hg</u>	<u>Pb</u>
<u>La Herradura</u>	<u>Punta de Cerro Gordo</u>	<u>2004-2012</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	↓*
<u>Málaga</u>	<u>Puerto. Escollera nuevo muelle polivalente</u>	<u>2004-2013</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>
<u>Manilva</u>	<u>Punta de la Chullera</u>	<u>2004-2013</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>	<u>NT</u>
<u>Algeciras</u>	<u>Guadarranque</u>	<u>2004-2013</u>	<u>NT</u>	↓*	↓**

En esta demarcación del Estrecho y Alborán solo se han detectado tendencias estadísticamente significativas para el Hg y el Pb. El Cd, no presente ningún tipo de tendencia en ninguna estación. En la Herradura, se detecta una tendencia significativa decreciente ($p<0,05$) para el plomo, mientras que en la estación de Algeciras se detecta para el plomo y el mercurio (al 99% y 95%, respectivamente), para el periodo de estudio considerado (2004-2013).

2.3.2. Distribución espacial en salmonete de fango

Distribución espacial

La distribución espacial de las concentraciones de metales en salmonete de fango se ha evaluado utilizando los datos obtenidos en la campaña del año 2013, durante las actividades de monitoreo para la implementación del Programa MED POL. Como en el caso del mejillón, aunque con una limitada cobertura espacial en esta demarcación, se aplican unos protocolos de muestreo y de análisis estandarizados sometidos a controles externos (QUASIMEME y IAEA) que aseguran la calidad analítica.

En 2013 se capturaron los salmonetes de fango (*Mullus barbatus*) en 3 áreas de muestreo que fueron, de este a oeste: Almería, Castell de Ferro y Málaga. El número de ejemplares analizados en cada caladero fue de 12, siempre dentro del rango de talla 12-18 cm., para minimizar el efecto de la edad y del estado reproductivo sobre los niveles de contaminantes. El intervalo de talla corresponde a 2-3 años de edad. Los análisis se realizan en músculo de cada uno de los ejemplares y el número total de ejemplares analizados durante el periodo considerado fue de 36.



Cadmio

Las concentraciones de cadmio en salmonete en esta demarcación, están por debajo de los límites de detección de la metodología analítica en uso, y por lo tanto, no se pueden determinar con garantías de calidad suficiente. Este límite de detección es del orden de magnitud del valor previamente calculado como Background Assessment Criteria (BAC=0,008 mg/kg p.s.).

Mercurio

Las concentraciones de mercurio en salmonete de fango varían entre 0,080 (Málaga) y 0,870 mg/kg p.s. (Castell de Ferro), con un valor medio de 0,343 mg/kg p.s. La distribución espacial de los niveles medios de Hg (Figura 66 y Figura 67) permite observar que solo la estación de Castell de Ferro presenta algún valor individual para el salmonete de fango superior al Background Assessment Criteria (BAC) establecido para esta demarcación (0,600 mg/kg p.s.). No obstante, ningún valor medio es superior al valor del Environmental Assessment Criteria (EAC) establecido en esta demarcación, y que es dos órdenes de magnitud superior (4,150 mg/Kg p.s.).

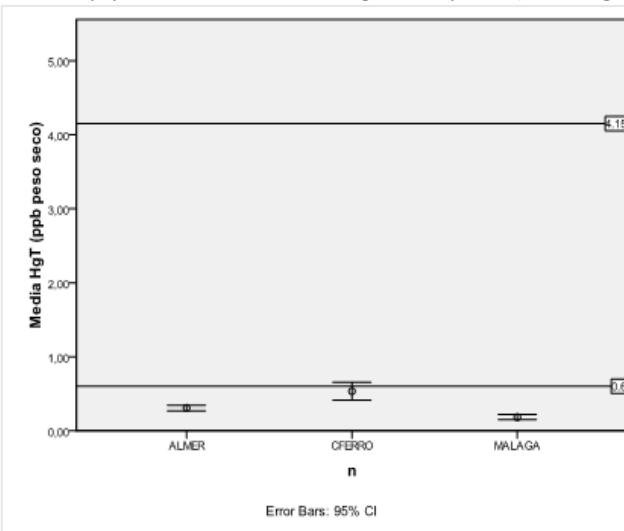


Figura 66 . Concentración media de mercurio (mg/kg p.s.) año 2013 y límites de BAC y EAC para salmonete en la DM del Estrecho y Alborán.

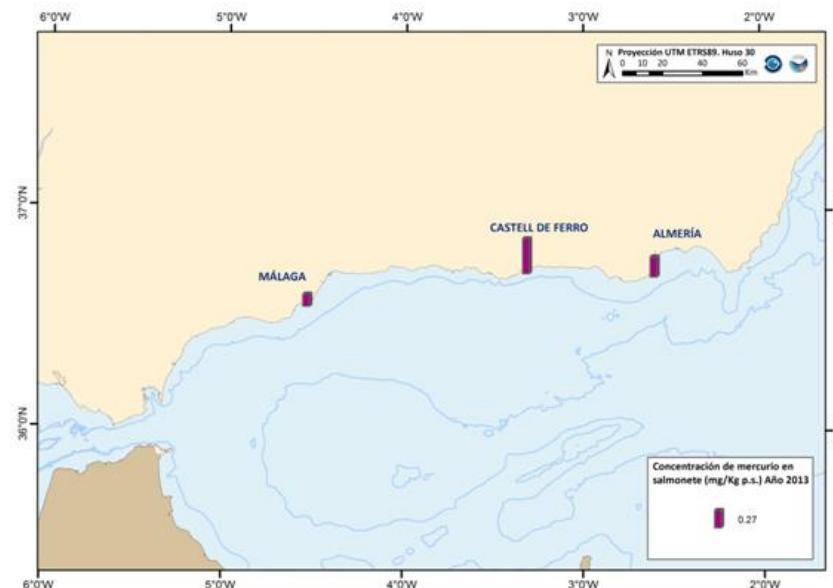


Figura 67. Distribución de la concentración de media de mercurio (mg/kg p.s.) en salmonete de fango (talla 12-18 cm) en la DM del Estrecho y Alborán. Año 2013.

Plomo

Las concentraciones de plomo en salmonete de fango varían en un rango desde valores por debajo del límite de detección de la metodología analítica (0,090 mg/kg p.s.), hasta valores máximos de 0,360 mg/kg p.s. (Almería), con un valor medio de 0,069 mg/kg p.s. para esta demarcación. La distribución espacial de los niveles medios de Pb (Figura 68 y Figura 69), permite observar que los valores medios están claramente por debajo del valor del Background Assessment Criteria (BAC) establecido previamente para esta demarcación (0,558 mg/kg p.s.). Hay que mencionar que el valor medio en esta demarcación está por debajo del límite de detección de plomo de la metodología analítica empleada. Esto es debido al elevado número de valores por debajo de este límite utilizado para su cálculo (los valores por debajo del límite no son fiables pero son indicativos de una concentración de plomo inferior a su valor).

En esta DM del Estrecho y Alborán, en cualquier caso, ninguna de las tres estaciones presenta valores superiores al valor de BAC o EAC.

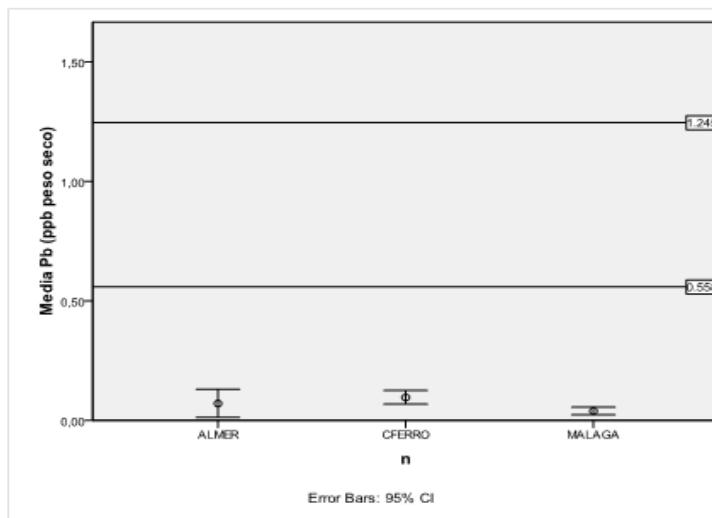


Figura 68. Concentración media de plomo (mg/kg p.s.) año 2013 y límites de BAC y EAC para salmonete para la DM del Estrecho y Alborán.

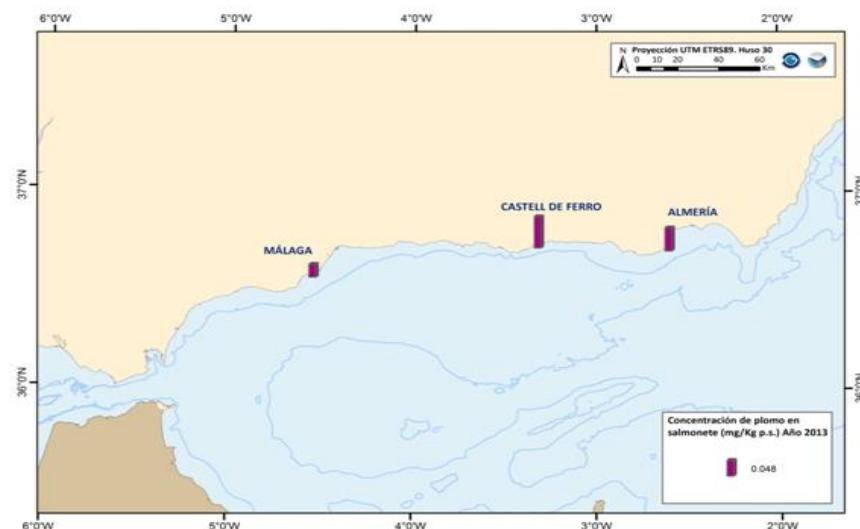


Figura 69. Distribución de la concentración de media de plomo (mg/kg p.s.) en salmonete de fango (talla 12-18 cm) en la DM del Estrecho y Alborán. Año 2013.

Evaluación de las concentraciones

Al comparar los niveles de metales obtenidos en las muestras individuales de salmonete de fango en la demarcación con los criterios de evaluación disponibles, se observa que el mercurio es el único elemento que en un 11% de las muestras presenta valores por encima del BAC. Ninguna de las muestras presenta valores de plomo por encima del BAC establecido para este elemento. Por otro lado, en la gráfica se incluye el cadmio puesto que todos los valores en muestras de salmonete de fango están por debajo del límite de detección y por lo tanto por debajo del BAC. En ningún caso, los valores medios calculados para el Cd, Hg y Pb superan el EAC establecidos para esta demarcación.



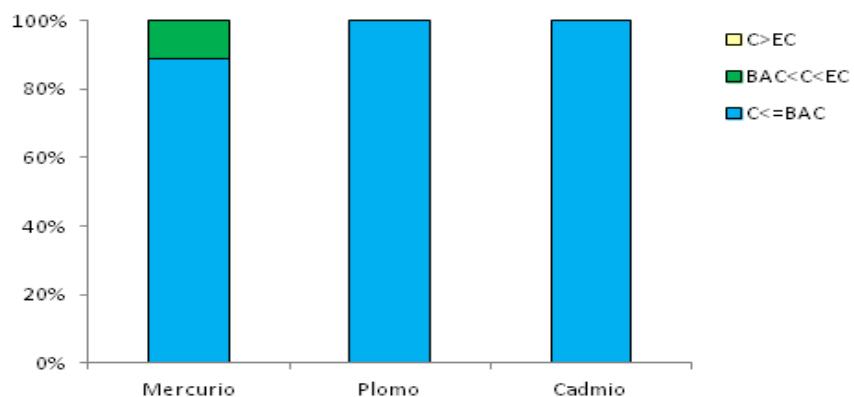


Figura 70. Porcentaje del total de muestras analizadas de salmonete de fango, durante el periodo 2010-2013, cuyos niveles de metales sobrepasan el límite EC, están entre el BAC y el EC, o son inferiores al BAC.

Según los resultados obtenidos en salmonete de fango el estado actual de la contaminación por metales traza en los diferentes caladeros estudiados en esta demarcación es satisfactoria.

2.3.3. Distribución espacial en sedimento

Distribución espacial

Las bases de datos de metales en sedimento estudiados en esta demarcación corresponden a las campañas realizadas durante 2011 en el marco de las actividades para el cumplimiento de Programa MED POL. Las áreas sedimentarias costeras estudiadas fueron: Almería, Castell de Ferro (Motril), Málaga y Bahía de Algeciras.

En cada área de estudio, y en base a la información previa, se seleccionaron 3 puntos de muestreo para obtener un transecto desde la costa hacia mar abierto, en cada estación. Para ello, se tuvieron en cuenta también, las características de la plataforma continental, la granulometría, los focos de contaminación, los regímenes hidrodinámicos, etc. En cada punto de muestreo se obtuvieron tres dragas Box-corer para evaluar la variabilidad de la información en estos estudios ambientales. El número total de muestras analizadas durante el periodo considerado y utilizadas en la evaluación ha sido de 34. Los análisis se realizaron en la fracción total (< 2 mm) del primer centímetro superficial de la muestra de sedimento. Las concentraciones se expresan en microgramos por kilogramo de peso seco ($\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) y se representan en las figuras en miligramos por kilogramo de peso seco (mg/kg p.s.) para permitir su comparación con las matrices de mejillón y salmonete en esta demarcación.

Cadmio

Las concentraciones de cadmio en sedimentos superficiales varían entre 82,0 (Algeciras) y 158,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s. (Málaga y Almería), con un valor medio de 117,2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s. La distribución espacial de los niveles medios en los transectos (Figura 71 y Figura 72) permite observar que las cuatro estaciones en esta demarcación presentan unas concentraciones similares, y cuyos valores medios son inferiores al BAC establecido (150 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) para esta demarcación. La estación de Almería es la que presenta un valor medio de cadmio más elevado (149,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.), en el límite del valor del BAC.

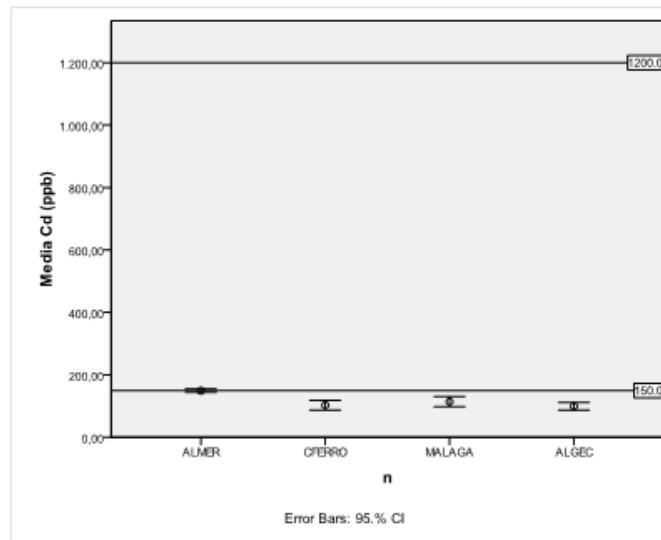


Figura 71. Concentración media de cadmio (ppb, $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) años 2011-12 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM del Estrecho y Alborán.

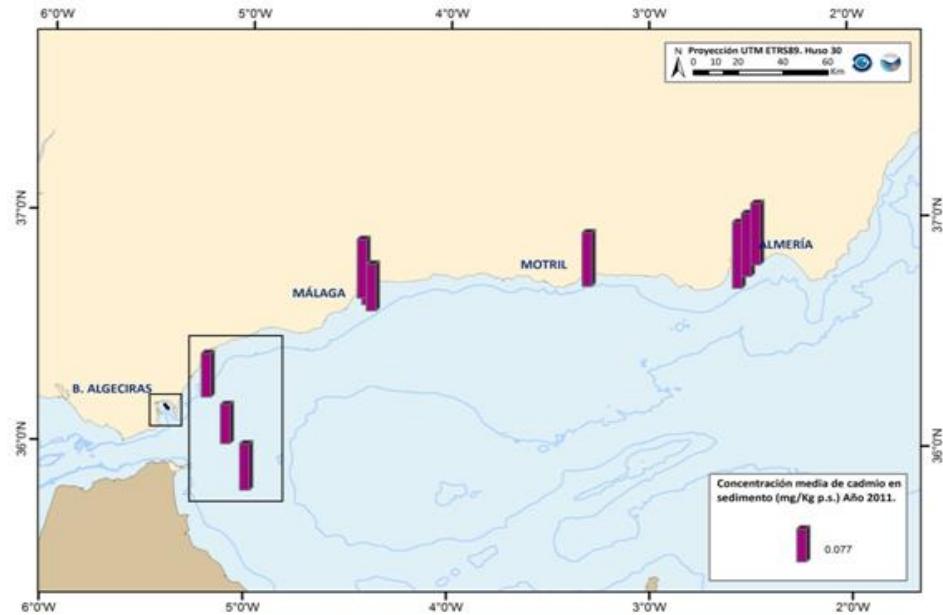


Figura 72. Distribución de la concentración de media de cadmio (ppm, mg/kg p.s.) en sedimentos a lo largo de la costa de la DM del Estrecho y Alborán para los años 2011 y 2012.

Los transectos realizados sobre la plataforma costera (hasta la isóbata de 200 metros) en las áreas estudiadas de esta demarcación no presentan diferencias remarcables. En el caso de la estación de la Bahía de Algeciras probablemente se debe a que no existe una contaminación por cadmio en esta zona industrial y portuaria, ya que el transecto en el interior de la bahía presenta el valor medio ($99,2 \mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) más bajo de la demarcación.

Mercurio

Las concentraciones de mercurio en sedimentos superficiales presentan una distribución espacial con rango de valores entre $36,6$ y $187,6 \mu\text{g}/\text{Kg}$ p.s. (Castell de Ferro), con un valor medio de $102,8 \mu\text{g}/\text{Kg}$ p.s. La distribución espacial de los niveles medios de Hg (Figura 73 y Figura 74) permite observar que las áreas de Almería y Algeciras presentan unas concentraciones medios ligeramente más elevadas ($131,1$ y $120,4 \mu\text{g}/\text{Kg}$ p.s., respectivamente), que Málaga y Castell de Ferro ($78,8$ y $84,8 \mu\text{g}/\text{Kg}$ p.s., respectivamente). En todos los casos, estos valores medios se encuentran en el rango de concentración entre el BAC y el ERL establecidos para la demarcación ($45,0$ y $150,0 \mu\text{g}/\text{Kg}$ p.s., respectivamente), lo que representa un 82% de las muestras. Aún no superando los valores medios el límite ERL, las estaciones de Almería y Castell de Ferro presentan un 12% de sus valores por encima de este valor ERL establecido. Por otro lado, un 6% de las muestras corresponden a valores de mercurio obtenidos en la estación de Castell de Ferro por debajo del valor de BAC.

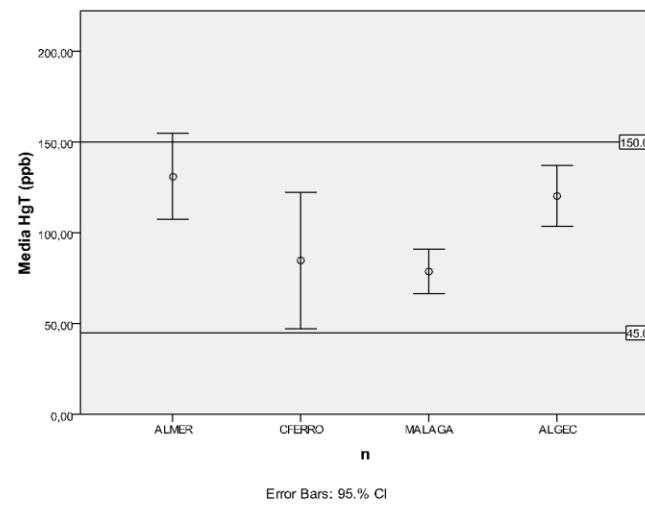


Figura 73. Concentración media de mercurio (ppb, $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) años 2011-12 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM del Estrecho y Alborán.

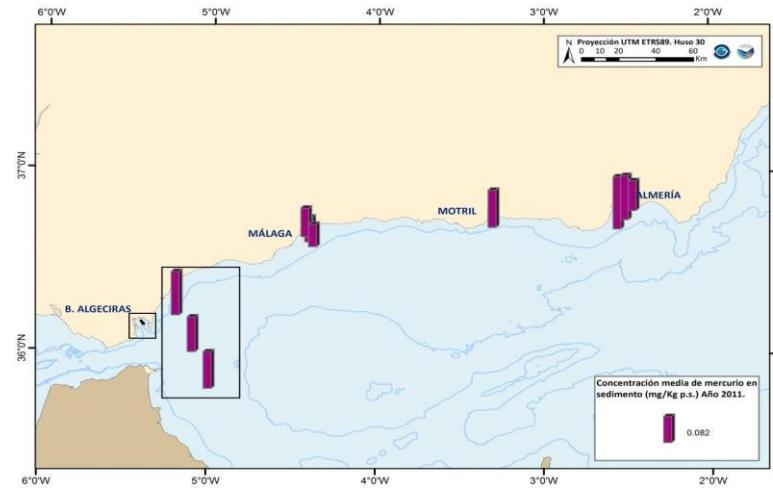


Figura 74. Distribución de la concentración de media de mercurio ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ p.s.) en sedimentos a lo largo de la costa de la DM del Estrecho y Alborán para los años 2011 y 2012.

Plomo

Las concentraciones de plomo en sedimentos superficiales varían entre 9.503 (Málaga) y 43.500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s. (Almería), con un valor medio de 22.485 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s. La distribución espacial de los niveles medios (Figura 75 y Figura 76) permite observar valores similares para todas las áreas costeras estudiadas en la demarcación, con un ligero aumento de las concentraciones en Almería (valor medio de 28.592 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.). No obstante, los valores medios en esta demarcación, al igual que en el caso del cadmio, no superan su valor BAC establecido (30.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.).

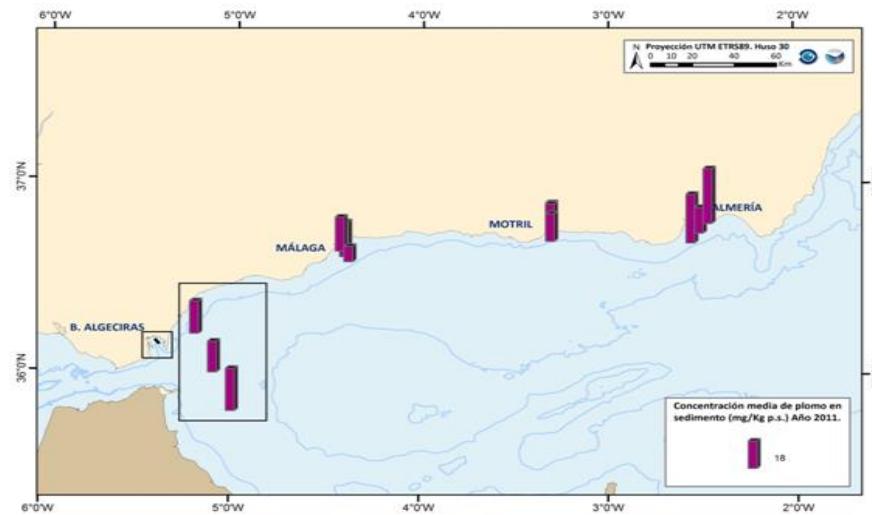


Figura 75. Distribución de la concentración de media de plomo ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ p.s.) en sedimentos a lo largo de la costa de la DM del Estrecho y Alborán durante los años 2011 y 2012.

Los transectos costeros estudiados presentan gradientes decrecientes de concentración en las estaciones de Málaga y Castell de Ferro (Motril) hacia mar abierto, mientras que en la bahía de Almería el punto intermedio del transecto es un 50% menor respecto a sus adyacentes. Además, en esta estación se superan en algunas muestras los valores establecidos de BAC, y por lo tanto, la bahía de Almería presenta una distribución heterogénea de contaminación por plomo, cuyas causas desconocidas, pueden deberse a procesos hidrodinámicos de transporte de sedimento, vertidos puntuales, etc. En la bahía de Algeciras, con valores inferiores al BAC, no se observan diferencias en el transecto estudiado.

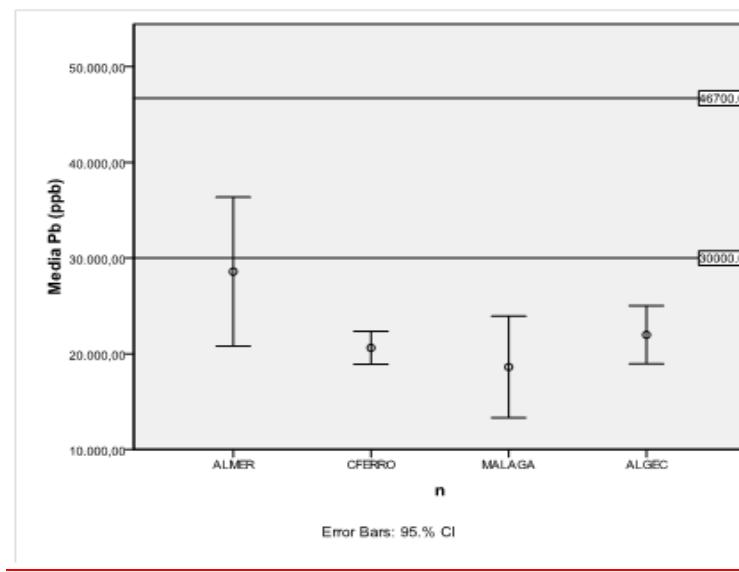


Figura 76. Concentración media de plomo (ppb, $\mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.) años 2011-12 y límites de BAC y ERL para sedimento en la DM del Estrecho y Alborán.

Evaluación de las concentraciones

Al comparar los niveles de metales obtenidos en sedimentos superficiales con los criterios de evaluación disponibles, se observa (Figura 77) que para el Cd y el Pb los valores de las muestras superan el límite BAC, en un 15% y un 12% de las muestras, respectivamente. Por el contrario, para el Hg, se observa que hay un elevado porcentaje de muestras (94%) que presentan valores por encima del BAC o ERL, y de este, un 12% por encima del ERL ($150 \mu\text{g}/\text{kg}$ p.s.).

Según los resultados obtenidos, el estado actual de la contaminación por metales pesados en las diferentes áreas sedimentarias estudiadas en esta demarcación es aceptable para el Cd y el Pb, en base a los criterios establecidos, ya que el 85% y el 88% de las muestras está por debajo del BAC, y en ningún caso se superan los valores de EAC. La situación es diferente para el Hg, ya que presenta porcentajes de muestras con valores superiores al ERL (6%), y además un alto porcentaje (82%) de valores entre el BAC y el ERL, lo que indica un potencial para riesgos ecotoxicológicos y de efectos biológicos.

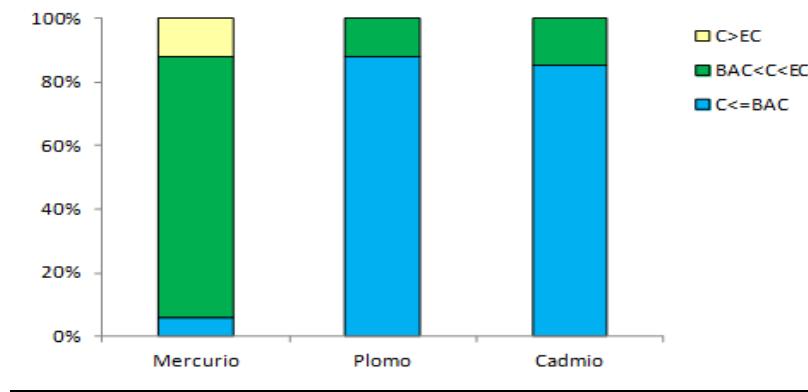


Figura 77. Porcentaje del total de muestras analizadas de sedimentos superficiales, durante el año 2011, cuyos niveles de metales sobrepasan el límite ERL, están entre el BAC y el ERL, o son inferiores al BAC.

CONCLUSIONES

La definición de BEA se puede hacer únicamente en función del cumplimiento de los diferentes indicadores. De todos los evaluados y de acuerdo con los datos disponibles en muchos casos referidos a zonas altamente impactadas, encontramos que en biota 9 de los indicadores cumplen con el BEA, y 2, por el contrario, no cumplen con el límite marcado superando en más del 5 % de valor umbral T1. En el caso de sedimento 1 de los indicadores no cumple con los esperable para conseguir el BEA, y 5 de los indicadores si que está dentro de este nivel de cumplimiento. En el caso del indicador obtenido a partir de la DMA tenemos que aproximadamente un 99 % de la superficie cumple con el buen estado químico. Por lo tanto aunque esta demarcación no cumpliría con un BEA atendiendo a los criterios seguidos para establecerlo, hay una serie de limitaciones en la evaluación que impiden hacer una valoración real y adecuada del estado de la demarcación. Por ello no se puede definir el estado de BEA de la demarcación. Entre las limitaciones destacan:

- La necesidad de definir valores EAC adecuados para muchos de los contaminantes estudiados.
- Incrementar la cobertura espacial y temporal de los programas de seguimiento de la contaminación que dan respuesta a este descriptor, de forma que sean representativos de toda la superficie de la demarcación.
- Necesidad de introducir nuevos contaminantes en las valoraciones.

Fuentes de información

Las fuentes de información han sido los programas de seguimiento de la contaminación del Instituto Español de Oceanografía y las evaluaciones de las zonas costeras realizadas dentro de la DMA. En el mapa de la siguiente Figura se muestra el alcance espacial de la monitorización del IEO en las DM mediterráneas.

valuación realizada bajo otras Directivas

Evaluación realizada bajo la DMA de la zona costera de las demarcación LEBA, que ha sido incluida en este documento en el apartado correspondiente utilizando fundamentalmente la evaluación sobre el estado químico de las masas de agua de cada demarcación.

Dificultades y lagunas de información

Es importante enfatizar que en esta demarcación se dispone de una información limitada, centrada fundamentalmente en la franja costera, y por tanto, para tener una visión global de la totalidad del ámbito de aplicación de la DMEM, sería necesario incluir en la evaluación más zonas de mar abierto y de aguas más profundas. Actualmente los organismos indicadores usados son salmonete y mejillón, por lo que sería necesario buscar especies que habiten en zonas más profundas y el estudio del sedimento. De hecho, estas zonas suponen la mayor parte de la superficie de la demarcación a evaluar. En relación a este punto, los planes de seguimiento de la contaminación elaborados a partir de la Evaluación Inicial realizada en 2012 ya contemplan un mayor número de estaciones en mar abierto y en otras zonas costeras. Sin embargo la implantación de estos planes de seguimiento aún no ha generado la información necesaria para ser incluida en esta evaluación, con excepción de la bahía de Algeciras en sedimento, ya que se están aún empezando a implementar. De hecho la evaluación se ha realizado con los datos más actuales disponibles para cada matriz, pero no han podido ser más recientes por la falta de continuidad en los trabajos de los programas de seguimiento. A pesar de ello se ha incrementado la cobertura espacial de los planes de seguimiento con respecto a 2012 lo que ha permitido elaborar una evaluación más completa, aunque con peores resultados que la anterior por la inclusión únicamente del área costera con mayores presiones de esta demarcación. En este sentido es importante fomentar que las zonas alejadas de los principales focos de contaminación estén también proporcionalmente representadas en la evaluación del estado de la demarcación. Consecuencia de centrar los puntos de muestreo hasta la fecha en zonas cercanas a la costa es el alto grado de incumplimiento para mercurio en sedimentos al estar la mayor parte de las estaciones focalizadas en hot-spots de influencia antropogénica. Además de ampliar las estaciones a zonas más profundas y alejadas del litoral, se podrían incluir zonas prístinas costeras como complementarias a las existentes actualmente. También es muy importante aumentar las determinaciones en biota y sedimento, que son matrices integradoras de la contaminación, frente a los análisis de agua que ofrecen una visión puntual de la contaminación en la masa de agua, siendo fundamental disponer de criterios ambientales específicos para el medio marino también en estos casos.

El mar es el receptor último de buena parte de los contaminantes, pero a pesar del esfuerzo analítico sólo se está evaluando una parte de ellos. Por tanto sigue siendo necesario ampliar los programas regionales de vigilancia ambiental con aquellos grupos de contaminantes que, por su persistencia o efectos, pudieran tener un mayor impacto en el medio. En concreto, está pendiente de evaluarse la presencia y efectos de los difenil ésteres polibromados (PBDE) y compuestos órgano estánnicos (p.ej: tributilestaño) que se iniciará en los próximos años, pero es fundamental identificar contaminantes de uso actual que requieran de un seguimiento en el medio marino para evaluar su impacto bien sea por el seguimiento de la DMA o por proyectos de investigación. Los datos obtenidos en la evaluación de la DMA, han mostrado el incumplimiento por compuestos organoestánnicos en tres puertos de esta demarcación, lo que evidencia la importancia de realizar el seguimiento de este contaminante en sedimento. En cualquier caso, la evaluación solo es posible realizarla si se dispone de criterios de referencia adecuados. Por ello, sería necesario establecer a nivel regional o europeo estos criterios para un mayor número de contaminantes, que permitan tener una visión más completa de la situación en la demarcación con relación a la contaminación. De hecho en la actualidad se dispone de más contaminantes analizados pero no de criterios para su evaluación. También es fundamental que los criterios propuestos sean ambientalmente relevantes, ya que deberían derivarse específicamente de datos de toxicidad de organismos marinos y no de mamíferos terrestres como ocurre en alguno de los valores propuestos por la DMA.

De forma complementaria, sería recomendable fomentar la investigación sobre otros grupos de contaminantes de interés emergente, como nuevos pesticidas no regulados, los fármacos o los productos de higiene y cuidado personal, etc., con el objetivo de identificar aquéllos que potencialmente por ser potencialmente nocivos para el medio marino, requieran programas específicos



de seguimiento. El rediseño del programa de seguimiento se deberá realizar de forma coordinada, a nivel nacional y regional, para armonizar, en lo posible, la estrategia aplicada en las diferentes demarcaciones de los mares de España.

Actualmente, en el Programa de seguimiento MED POL que realiza el IEO y que está basado en el uso de mejillón, salmonete de fango y sedimentos, se han estudiado más zonas impactadas que de referencia, por lo que existe un desbalance en la información utilizada en la evaluación de este descriptor, al tener más peso los resultados obtenidos en las zonas de estudio impactadas. Por ello, es necesario incluir más zonas de plataforma media y externa que puedan utilizarse en la evaluación del buen estado ambiental, ampliando así la cobertura espacial incluyendo zonas más profundas e identificar nuevas especies indicadoras para áreas más alejadas de la costa.

Éstas propuestas y otras mejoras deben realizarse dentro de un marco de colaboración, coordinación y consenso entre los distintos organismos que los desarrollan tanto a nivel regional (Comunidades Autónomas), nacional como internacional, especialmente con los países del entorno a través de convenios y programas de seguimiento internacionales.

CRITERIO: D8C2 - La salud de las especies y la condición de los hábitats no se ven afectadas adversamente por los contaminantes, incluidos los efectos acumulativos y sinérgicos.

ELEMENTO DEL CRITERIO :

Especies y hábitats expuestos a los riesgos derivados de los contaminantes.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

El análisis de las principales presiones con relación al Descriptor 8 se ha realizado detalladamente en el informe correspondiente. En dicho análisis se consideran las actividades más relevantes que pueden afectar al medio marino por el aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos) a través de fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves. Esto incluye, por tanto, los aportes continentales (núcleos urbanos, industriales, ríos, deposición atmosférica, etc) y los que se realizan por las actividades que se desarrollan en el mar (transporte marítimo, actividad portuaria, navegación recreativa, vertidos accidentales, etc).

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

● Criterio 8.2. Efectos de los contaminantes

- Nivel de los efectos de la contaminación en los componentes del ecosistema afectados, teniendo en cuenta los procesos biológicos y los grupos taxonómicos seleccionados en los que se haya establecido una relación causa/ efecto y esta deba sujetarse a seguimiento (8.2.1)



Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Para la evaluación del estado actual en la demarcación se seleccionaron una serie de respuestas biológicas en mejillones y salmonetes de fango. Los indicadores de exposición indican un BEA aceptable para todos los casos, ya que hasta el momento no se han definido valores de riesgo para ellos. En cuanto a los indicadores de efecto debidos al estrés, un 33,5% de los valores supera el nivel de referencia, y por tanto no alcanzó el BEA propuesto. Estos resultados corresponden a la franja costera de la demarcación, considerando considerando mayoritariamente áreas que por sus características hidrogeográficas resultan más expuestas a importantes focos de contaminación

- Indicadores de exposición a la contaminación química:

i) inducción de la actividad EROD (salmonete de fango); relacionada con la exposición a contaminantes orgánicos planares (PAHs, PCBs, dioxinas, etc): solo se obtuvieron resultados en dos áreas (Málaga y Almería). El valor medio de actividad EROD en ambas áreas se encuentra dentro del rango de respuesta basal para esta especie, indicando que los peces capturados probablemente no presentan ningún efecto debido a la exposición a contaminantes orgánicos planares tipo dioxinas.

ii) Aumento de la concentración de Metalotioneínas (mejillón); relacionada con la exposición a metales pesados (Cd, Zn, Cu y Hg) y al estrés oxidativo: El 74 % de los mejillones mostraron concentraciones de metalotioneínas dentro del rango de niveles basales para esta especie. Sin embargo, en La Herradura, Manilva y Algeciras los niveles fueron superiores al valor umbral del BAC en más de un 30 %, lo que parece indicar que existe una mayor biodisponibilidad de metales para los organismos de estas poblaciones de mejillón.

iii) Aumento de la frecuencia de micronúcleos (mejillón); relacionada con la exposición a compuestos genotóxicos: Los mayores niveles de micronúcleos, asociados a la exposición a compuestos genotóxicos en mejillón, se encontraron en las muestras de Algeciras, Estrecho y Manilva. Aproximadamente un 62 % de los mejillones de esta demarcación presentan una frecuencia de micronúcleos superior a los valores basales.

- Indicadores de efectos debidos al estrés causado por la contaminación química:

iv) Inhibición de la Actividad acetilcolinesterasa (AChE) (mejillón), relacionada con la exposición a compuestos neurotóxicos (carbamatos, organofosforados, metales, etc): Los organismos de esta demarcación muestran unos niveles de AChE dentro de sus rangos basales (82 % de los casos) lo que es indicativo de una buena calidad del agua en relación a este tipo de contaminantes.

v) Disminución de la estabilidad de la membrana lisosomal (LMS) (mejillones), relacionada con la calidad ambiental de las aguas: Los resultados de las respuestas de estrés general a las condiciones ambientales en mejillones indican un estrés alto en la mayoría de las estaciones de estudio como consecuencia de la calidad ambiental de las aguas.

vi) Disminución del tiempo de supervivencia emergidos (Stress on Stress; SoS) relacionado con el estado fisiológico del organismo: En un 20% de las estaciones de muestreo los mejillones presentaron tiempos de supervivencia por debajo del criterio de evaluación ambiental, indicando un no cumplimiento del BEA para este biomacador.

Efectos endocrinos en organismos marinos: no existen datos relativos a la prevalencia de imposex en poblaciones de gasterópodos en la demarcación del Estrecho y Alborán. No se ha evaluado el impacto causado por la bioacumulación de compuestos orgánicos persistentes en tejidos de mamíferos.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

QSR 2017, Objetivo Ecológico 9 (EO9)- Contaminación: La contaminación no causa impactos significativos sobre los ecosistemas marinos y costeros ni sobre la salud humana.

- INDICADOR Común 18. Niveles de los efectos de la contaminación de contaminantes específicos donde una relación causa y efecto ha sido establecida.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

DATOS INSUFICIENTES para realizar una evaluación regional del BEA en relación al Indicador Común 18. No se realiza integración de los resultados a nivel de indicador.

La evaluación subregional (Mediterráneo occidental) y regional (incluidas todas las subregiones Mediterráneas con datos disponibles) se realizó a partir de datos de tres biomarcadores subcelulares en mejillón, aportando información limitada sobre la calidad ambiental de las aguas costeras superficiales de la región/subregiones del Mar Mediterráneo. Los datos disponibles evidenciaron la existencia de condiciones medioambientales estresantes (potencialmente relacionadas con exposición a contaminantes de amplio espectro químico) y con probables efectos deletéreos en los organismos en poblaciones de mejillones consideradas como poblaciones de referencia (valores LMS < BAC). También se detectaron alteraciones relacionadas con la exposición a compuestos neurotóxicos en las poblaciones de mejillones procedentes de estaciones de referencia de la sub-región del Mar Adriático, con posibles efectos sobre la salud de los organismos mientras que en las estaciones de referencia de la subregión NW del Mediterráneo (datos correspondientes a Croacia y España) se encontraron respuestas dentro de los rangos normales para este biomarcador. Por último, indicar que no se observaron efectos relacionados con la exposición a compuestos genotóxicos en ninguna de las subregiones estudiadas (Frecuencia de micronúcleos en hemocitos de mejillón <BAC).

Dentro del programa de seguimiento de la contaminación en el Mar Mediterráneo MED POL, la valoración total del Indicador Común 18 se fundamenta en la evaluación integrada a un primer nivel de las respuestas de tres biomarcadores en bivalvos (mejillón): Actividad acetilcolinesterasa, estabilidad de la membrana lisosomal (LMS) y frecuencia de micronúcleos (MN). (UNEP(DEPI)/MED WG.444/5). Además, otros biomarcadores son considerados subindicadores a criterio de cada país (supervivencia en condiciones emergidas Stress on Stress, comet assay, histopatología hepática y embriotoxicidad larvaria). Además, el biomarcador de la actividad enzimática 7-etoxyresorufin-O-desetilasa (EROD) en salmonete de fango, la concentración de metalotioneínas en mejillón también están consideradas en un segundo nivel. Sin embargo, debió a que la base de datos de efectos biológicos de la contaminación del MED POL no está completamente disponible a nivel regional, la valoración de los efectos biológicos fue segada y muy incompleta (datos de Croacia, Italia, España y Grecia). En cualquier caso, para la valoración de los parámetros del primer nivel se han utilizado Criterios de Valoración de respuesta Basal (BACs) y Criterios de Valoración Ambiental (EACs) acordados para el área del Mediterráneo (UNEP/MAP/MED POL, 2016)

Los valores ≤ BAC indican condiciones normales sin probables efectos en el estado de la salud de los organismos

Los valores > BAC indican alteraciones con posibles efectos sobre la salud de los organismos

Los valores > EAC indican alteraciones con probables efectos sobre la salud de los organismos



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

EL BEA de acuerdo a este indicador común 18 se alcanzará cuando las respuestas medidas de efectos biológicos (Biomarcadores) se encuentren por debajo de determinados niveles umbral propuestos (EACs) para determinadas áreas y especies. No existe un porcentaje definido que pueda ser compatible con el BEM.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El buen estado ambiental que se propone para este descriptor corresponde con los criterios internacionales de calidad ambiental, bien derivados de la legislación vigente o de los propuestos a nivel regional por los convenios internacionales. Por tanto el buen estado ambiental de un ecosistema marino se alcanzará si no supera estos valores de referencia en una amplia mayoría de los casos. Por tanto, un área presenta un BEA si no supera los niveles establecidos hasta un determinado valor umbral, y si las tendencias temporales son decrecientes o permanecen estables con concentraciones próximas a los niveles basales de la demarcación.

Se mantiene la definición “El buen estado ambiental de un ecosistema marino se alcanzará si no se supera el valor umbral de referencia en una amplia mayoría de los casos. Igualmente y a diferente nivel de integración, un área presenta un BEA si no supera los valores de referencia EAC establecidos hasta un determinado valor umbral, y si las tendencias temporales son decrecientes o permanecen estables con valores próximos a los niveles basales (BAC) de la demarcación”.

Sin embargo atendiendo a las normas establecidas por la Decisión 2017/848 de la Comisión de 17 de mayo de 2017 no se realizará la integración con valores de distinta naturaleza, químicos y biológicos, ni en distintas especies (hábitats) para definir el BEA.

Valor umbral

95% casos con valores por debajo de sus correspondientes criterios de evaluación ambiental (EACs)

Justificación/antecedentes

Debido al número relativamente grande de indicadores biológicos (cuantificados en distintas especies, con diferentes niveles de especificidad y relevancia ecológica) que han de ser cuantificados y sometidos a seguimiento temporal para ser posteriormente evaluados de una manera integrada, se considera inapropiado adoptar un enfoque en el que por fallo de un único indicador ($\text{valores} > \text{EAC}$) se produzca un fallo en la consecución de un BEA para un sitio o región. Se considera más apropiado establecer el BEA en función de la proporción de indicadores que deberían estar por debajo del EAC. Este enfoque evita que se produzcan errores en la evaluación del BEA resultado de la cuantificación de valores extremos o fuera de rango ocasionales y/o resultados erróneos para indicadores determinados.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Respuestas biológicas (biomarcadores de exposición y de efectos asociados al estrés causado por la contaminación química) en mejillones (*Mytilus galloprovincialis*) y salmonetes de fango (*Mullus barbatus*). Se trata de respuestas biológicas recomendadas para ser evaluadas en éstas especies indicadoras en los programas de vigilancia ambiental existentes en Europa, MED POL (Convención de Barcelona) y CEMP (Convención OSPAR). En esta actualización fue importante el programa de vigilancia de la contaminación marina del IEO donde se evalúan indicadores biológicos y químicos de forma integrada. En la Tabla 22. **Indicadores propuestos para el Criterio D8C2.** Tabla 23 aparecen recogidos los indicadores de usados para evaluar este criterio.

Tabla 22. Indicadores propuestos para el Criterio D8C2.

Código Indicador	Indicadores: niveles y tendencias de respuestas biológicas
CONT-SoS	STRESS ON STRESS (SoS): Biomarcador de efecto sobre el estado fisiológico relacionado con la exposición de contaminantes químicos en general
CONT-LMS	ESTABILIDAD DE LA MEMBRANA LISOSOMAL (EML): Biomarcador de efecto sobre el estrés celular relacionado con la exposición de contaminantes químicos en general
CON-MT	CONCENTRACIÓN DE METALOTIONEÍNAS (MT): Biomarcador de exposición a metales pesados (Cd, Zn, Cu y Hg) y a situaciones celulares de estrés oxidativo
CONT-AChE	ACTIVIDAD ACETILCOLINESTERASA (AChE): Biomarcador de efecto sobre el sistema nervioso relacionado con la exposición a compuestos neurotóxicos (carbamatos, organofosforados, metales, etc).



CONT-mn	FRECUENCIA DE MICRONÚCLEOS (MN): Biomarcador de exposición a compuestos genotóxicos
CONT-EROD	ACTIVIDAD ETOXIRESORUFIN-O-DESETILASA (EROD): Biomarcador de exposición a contaminantes orgánicos planares (PAHs, PCBs, dioxinas, etc)

- Indicadores de exposición:

- i) inducción de la actividad EROD (salmonete de fango): Los valores se encontraron dentro del rango de respuesta basal para esta especie y época del año, cumpliendo el BEA para este biomarcador en las dos áreas de estudio (Almería y Málaga).
- ii) Aumento de la concentración de Metalotioneínas (mejillón): Las concentraciones se encontraron dentro del rango de respuesta basal para esta especie o ligeramente lo sobrepasaron
- iii) Aumento de la frecuencia de micronúcleos (mejillón): La frecuencia de Ms se encontraron dentro del rango de respuesta basal para esta especie o ligeramente lo sobrepasaron (Manilva)
- iv) Aumento de la frecuencia de micronúcleos (salmonete de fango): Los valores se encontraron dentro del rango de respuesta basal para esta especie y época del año, cumpliendo el BEA para este biomarcador en las dos áreas de estudio (Almería y Málaga).

- Indicadores de efectos debidos al estrés causado por la contaminación química:

- iv) Inhibición de la Actividad acetilcolinesterasa (AChE) (mejillón): Los valores se encontraron dentro del rango de respuesta basal para esta especie y época del año, cumpliendo el BEA para este biomarcador en las tres estaciones estudiadas (La herradura, Manilva y Algeciras). Se observaron tendencias significativas crecientes (aproximación al BAC) en La Herradura (2006-2012), indicando una disminución a la exposición de compuestos con carácter neurotóxico, mientras que en las otras dos estaciones estudiadas no se detectó ninguna tendencia.
- v) Inhibición de la Actividad acetilcolinesterasa (AChE) (salmonete): Los valores se encontraron dentro del rango de respuesta basal en Málaga y muy próximo a éste rango en Almería, , alcanzando el BEA para este biomarcador y para esta especie.
- v) Disminución de la estabilidad de la membrana lisosomal (LMS) (mejillones): Los mejillones de la Herradura tenían significativamente disminuida la estabilidad de la membrana lisosomal (valores <EAC), seguidos por los organismos muestreados en Manilva y Algeciras. Atendiendo a esta respuesta, en todas las estaciones muestreadas de esta demarcación no se alcanza el BEA. Se observaron tendencias significativas crecientes (aproximación al BAC) en Manilva (2003-2012), indicando una mejora en las condiciones de estrés fisiológicas, mientras que en las otras dos estaciones estudiadas no se detectó ninguna tendencia.



vi) Disminución del tiempo de supervivencia emergidos (Stress on Stress; SoS): Los mejillones de ALgeciras tenían significativamente disminuida la respuesta de supervivencia en condiciones emergidas (valores <EAC), no alcanzando el BEA en ésta estación. en el resto de estaciones, si se alcanza el BEA para este biomarcador. En las tres estaciones estudiadas no se detectó ninguna tendencia temporal en la respuesta de este biomarcador (2007-2011).

Parámetros medidos

Tabla 23. Parámetros propuestos para el Criterio D8.C2.

Parámetros	Unidades de medida	Organización biológica del Indicador relacionado
Supervivencia en condiciones emergidas	Supervivencia media-LT50; nº días de supervivencia	SOS: individuo (mejillón)
Tiempo de Retención del rojo neutro en hemocitos	minutos	LMS: hemolinfa (mejillón)
Concentración de metalotioneinas en glándula digestiva	µg MT· g ⁻¹ tejido	MT: glándula digestiva (mejillón)
Actividad enzimática AChE en tejidos diana de pez o mejillón	namol·min ⁻¹ ·mg ⁻¹ proteína	AChE: branquias (mejillón) y cerebro (peces)
Frecuencia de micronúcleos en células de peces o bivalvos marinos	tanto por mil: %	MN: hemocitos (mejillón) y eritrocitos (peces)
Actividad EROD en las fracciones microsómicas de hígados	pmol·min ⁻¹ ·mg ⁻¹ proteína	EROD: tejido hepático (peces)

Rango temporal

En el caso de algunos indicadores cuantificados en mejillón (MT, AChE, SOS y EML), el seguimiento temporal de sus respuestas ha permitido evaluar las tendencias temporales en distintas estaciones de la Demarcación (Tabla 24).



Tabla 24. Rango temporal usado para cuantificar las tendencias temporales.

Indicador: niveles y tendencias de respuestas biológicas	Estado actual Años evaluados	Tendencias temporales Años evaluados
SoS: Supervivencia en condiciones emergidas	2012 (mejillón)	[2007-2012] (mejillón)
EML: estabilidad de la respuesta lisosomal	2012 (mejillón)	[2003-2012] (mejillón)
MT: Concentración de metalotioneínas	2012 (mejillón)	[2003-2012] (mejillón)
AChE: Actividad enzimática AChE	2012 (mejillón) 2008 (salmonete)	[2006- 2012] (mejillón) No evaluada
MN: Frecuencia de micronúcleos	2012 (mejillón) 2008 (salmonete)	No evaluada No evaluada
EROD: Actividad EROD	2008 (salmonete)	No evaluada



Metodología de evaluación

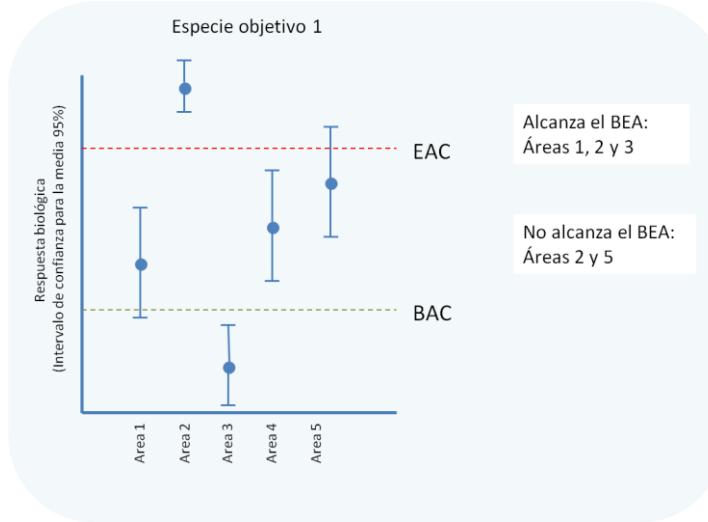
La evaluación está basada en un grupo de elementos relacionados con la exposición a contaminantes químicos que cubre parcialmente el conjunto de componentes/procesos/ actividades/ presiones que deben ser objeto de seguimiento. Dichos elementos se basan en la medida de una serie de respuestas biológicas a bajo nivel de organización ecológica ((biomarcadores de exposición y efecto) en dos especies marinas objetivo: mejillón (*Mytilus galloprovincialis*) y salmonete de fango (*Mullus barbatus*), recomendadas para tal fin en el ámbito Mediterráneo. Atendiendo al modo de alimentación y a la ecología de cada especie, los datos de biomarcadores en mejillón proporcionan información sobre las condiciones ambientales de la columna de agua más superficial mientras que los datos de biomarcadores en salmonete proporcionan información relativa a la calidad ambiental de los fondos sedimentarios donde estos habitan.

La evaluación e integración en este descriptor se ha realizado siguiendo las directrices marcadas por el Grupo de Trabajo sobre BEA (WG GES) para una implementación común de la Directiva de Estrategia marina y atendiendo a las recomendaciones propuestas por grupos de expertos europeos (Vethaak et al., 2017).

La evaluación de los datos obtenidos requiere el uso de criterios de valoración, tanto para identificar aquellas poblaciones con baja o nula exposición a contaminantes químicos y por tanto con respuestas biológicas dentro del rango de respuestas basales para la especie y época del año, como para aquéllas en las que la exposición a contaminantes pueda o haya ocasionado efectos adversos en el organismo. En el caso de las respuestas basales en mejillón y salmonete de fango, los criterios de calidad utilizados corresponden en su mayor parte a los adoptados por organismos internacionales (Comisión OSPAR y MED POL) (Tabla 25). Estos criterios de valoración han sido establecidos para cada especie y bajo ciertas condiciones estandarizadas de muestreo, lo que permite comparar los datos obtenidos en diferentes áreas y subregiones al tiempo que minimizar el efecto de los factores ambientales y biológicos (Hansson et al., 2017; Hylland et al., 2017; Vethaak et al., 2017).

En primer lugar, para cada indicador y especie, se calcula el intervalo de confianza al 95% (IC 95%) para la media de los datos obtenidos en cada área/estación de muestreo, y se valora si el límite superior o inferior del IC95% supera algunos de los criterios de valoración (BAC - EAC).





En segundo lugar, se calcula la proporción de áreas/estaciones de muestreo donde el BEA se ha alcanzado, para cada especie y por cada biomarcador. Si el porcentaje de áreas supera el valor umbral del 95%, se podría considerar que el BEA se ha alcanzado para ese biomarcador/especie en la demarcación.

El análisis de las tendencias temporales se ha realizado aplicando el test estadístico de correlación no paramétrico Tau-b de Kendall a las medianas obtenidas para cada biomarcador en cada área de estudio.

Tabla 25. Criterios de Valoración de las respuestas de biomarcadores relacionados con la contaminación química. BAC = Criterio de valoración de respuesta basal; EAC = Criterio de valoración ambiental

Biomarcadores	Especie objetivo	BAC	EAC
Concentración de MT en glándula digestiva ($\mu\text{g g}^{-1}$) Periodo de muestreo: mayo-junio	Mejillón (<i>M. galloprovincialis</i>) Rango talla: 3,5-4,5 cm	220 ⁽¹⁾	NP
Actividad EROD en hígado (fracción microsomal; pmol min ⁻¹ mg ⁻¹) Periodo muestreo: post-puesta (octubre)	Salmonete (<i>M. barbatus</i>) Rango talla : 12-18 cm Ambos sexos. IGS<1	115 ^(1,2)	NP
Frecuencia de micronúcleos- MN en hemolinfa (agranulocitos; %) Periodo de muestreo: mayo-junio	Mejillón (<i>M. galloprovincialis</i>) Rango talla: 3,5-4,5 cm	3,9 ^(2,3)	NP
Frecuencia de micronúcleos- MN en sangre (eritrocitos; %) Periodo de muestreo: post-puesta (octubre)	Salmonete (<i>M. barbatus</i>) Rango talla : 12-18 cm Ambos sexos. IGS<1	0,32 ^(1,3)	NP
Actividad AChE en branquias (nmol min ⁻¹ mg prot ⁻¹) Periodo de muestreo: mayo-junio	Mejillón (<i>M. galloprovincialis</i>) Rango talla: 3,5-4,5 cm	15 ^(1,3)	10 ^(1,3)
Actividad AChE en cerebro (nmol min ⁻¹ mg prot ⁻¹) Periodo: post-puesta (octubre)	Salmonete (<i>M. barbatus</i>) Rango talla : 12-18 cm Ambos sexos. IGS<1	118 ^(1,2)	83 ⁽¹⁾
Estabilidad de la Membrana Lisosomal en hemolinfa (tiempo de retención del Rojo neutro; minutos) Periodo de muestreo: mayo-junio	Mejillón (<i>M. galloprovincialis</i>) Rango talla: 3,5-4,5 cm	120 ^(2,3)	50 ^(2,3)
Supervivencia en Aire - SOS (individuo; supervivencia media- LT50; días) Periodo de muestreo mayo-junio	Mejillón (<i>M. galloprovincialis</i>) Rango talla: 3,5-4,5 cm	10 ^(2,3)	5 ^(2,3)

NP= No procede

¹ Derivados de datos del Mediterráneo español (Fuente: IEO).

² Vethaaak et al., 2017.

³ UNEP/MAP, 2016.



Áreas de evaluación

Las áreas de estudio (Tabla 26) estuvieron situadas en las aguas de transición, costeras, interiores y desde la línea base hasta el límite exterior de la ZEE. Estas áreas comprenden zonas de referencia, con riesgo de presencia de contaminantes y/o con elevada concentración de contaminantes (según estudios previos). Las áreas de captura de salmonete se corresponden con los principales caladeros conocidos para esta especie en fondos fangosos,, a profundidades entre 70 y 120 m.

Tabla 26. Estaciones y áreas de estudio.

Comunidad Autónoma	ESTACIONES / AREAS DE ESTUDIO	
CCAA	Mejillón (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	Salmonete de fango (<i>Mullus barbatus</i>)
Andalucía	La Herradura	
	Manilva	Almería
	Algeciras	Málaga

Resultados

1. Biomarcadores de Exposición a la Contaminación Química

1.1. Actividad EROD: Exposición a Contaminantes Orgánicos persistentes

Los datos de actividad enzimática EROD en hígado de salmonete de fango procedente de áreas de la demarcación Estrecho-Alborán en el año 2008 fueron de 34 pmol min-1 mg-1 en Almería y de 64 pmol min-1 mg-1 en Málaga (Figura 79). En ambos casos los niveles de actividad EROD observados parecen reflejar niveles enzimáticos basales para la zona geográfica considerada. De hecho, los valores de actividad EROD (media, IC 95%) observados en salmonetes de Málaga y Almería fueron inferiores al BAC (115 pmol min-1 mg-1) e indicaron un estado del medio marino óptimo en relación con la presencia de compuestos orgánicos planares (Figura 80).



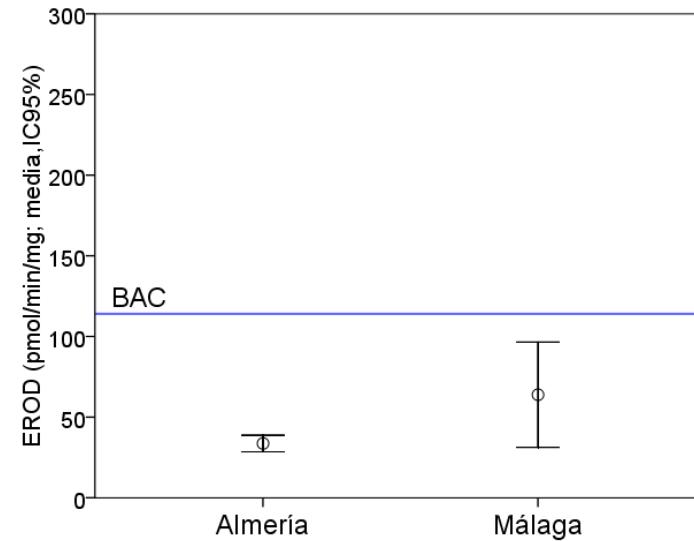
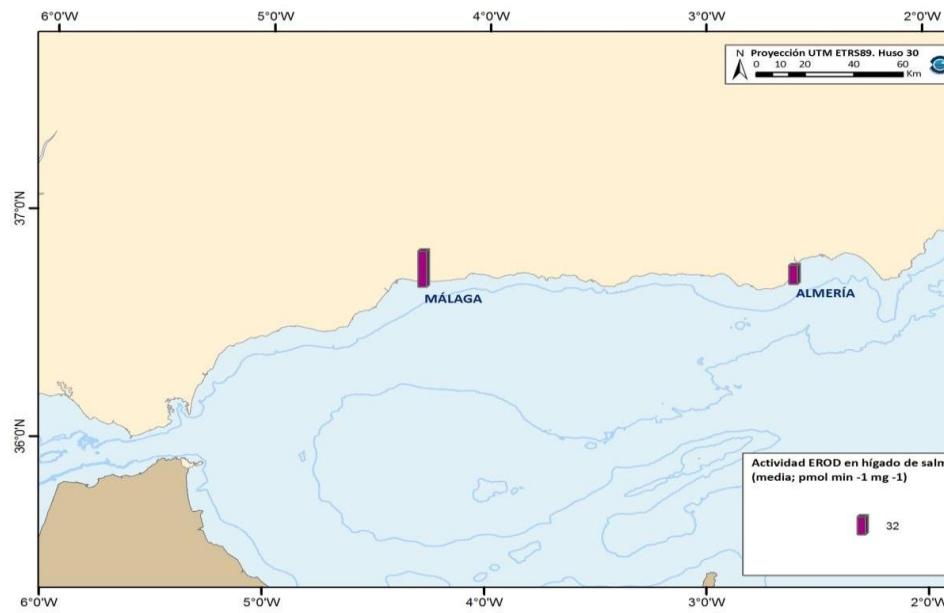


Figura 80. Evaluación de la actividad EROD ($\text{pmol min}^{-1} \text{mg}^{-1}$, actividad media, IC 95%) en hígado de salmonete de fango muestreado en 2008 en la DM Estrecho-Alborán. La línea representa el valor de la respuesta basal (BAC) para la evaluación de este biomarcador.

1.2. Metalotioneínas

Las concentraciones medias de metalotioneínas (MT) en glándula digestiva de mejillones de áreas de la DM Estrecho-Alborán en el año 2012 fueron $197 \mu\text{g g}^{-1}$ en La Herradura, $206 \mu\text{g g}^{-1}$ en Algeciras, y $212 \mu\text{g g}^{-1}$ en Manilva (ver Figura 99). Los niveles de MT observados en las tres poblaciones de mejillón (media, IC 95%) fueron superiores al criterio de evaluación ambiental ($\text{BAC}=220 \mu\text{g g}^{-1}$) establecido para este biomarcador (ver Figura 82), e indicaron una elevada biodisponibilidad de metales para el mejillón en estas áreas, así como la posibilidad de producir un efecto biológico ligado al metabolismo de metales esenciales como cobre y zinc.

Tendencias temporales

El análisis de las tendencias temporales de la concentración de MT en las poblaciones de mejillón de la DM Estrecho-Alborán no mostró tendencias temporales significativas en ninguna de las áreas consideradas (ver Tabla 27).

Tabla 27. Tendencias temporales en la concentración de MT en glándula digestiva de mejillón silvestre de la DM Estrecho-Alborán.

Areas	Localización específica	Periodo MT	MT
Herradura	Punta de Cerro Gordo	2003-04,2006-12	NT
Manilva	Punta de la Chullera	2003-2012	NT
Algeciras	Playa de Guadarranque	2003-2012	NT

● Tendencia decreciente. ● Tendencia creciente. NT: tendencia no detectada. Correlación Tau-b Kendall, correlación significativa a un nivel *** 99 % ($p<0,01$); ** 95 % ($p<0,05$); * 90% ($p<0,1$).

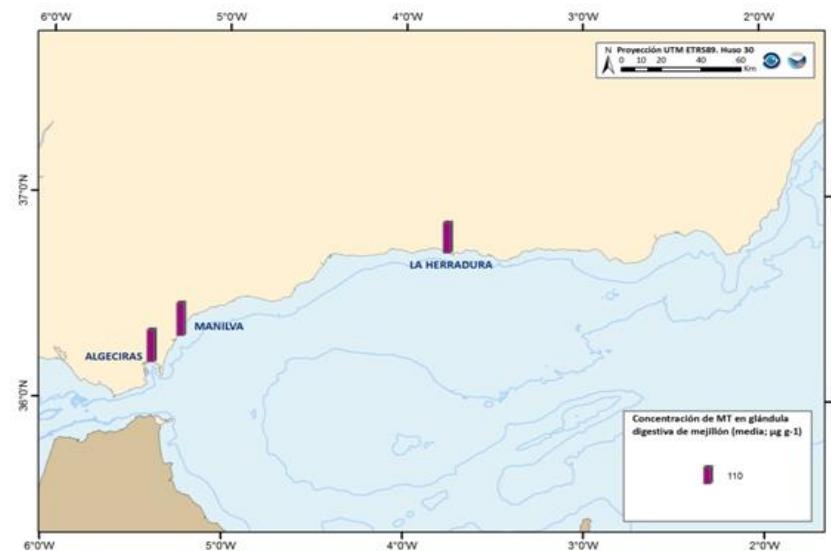


Figura 81. Valores medios de concentración de metalotioneinas (MT) en glándula digestiva de mejillones muestreados en 2012 en áreas de la DM Estrecho-Alborán.

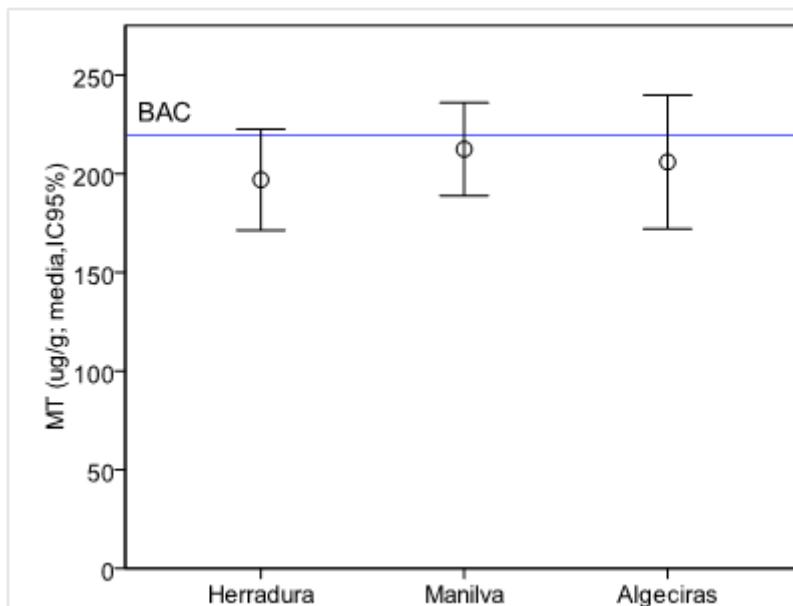


Figura 82. Concentración de MT ($\mu\text{g g}^{-1}$; media \pm intervalo de confianza IC al 95%) en glándula digestiva de mejillón de la DM Estrecho-Alborán en 2012. La línea representa el valor de respuesta basal (BAC) para la evaluación de este biomarcador.

1.3. Micronúcleos

1.3.1 Frecuencia de micronúcleos (MN) en mejillón

Las frecuencias de micronúcleos (MN) en hemocitos de mejillón de áreas de la demarcación Estrecho-Alborán en el año 2012 fueron 0,43 % en Algeciras, 0,73 % en La Herradura, y 1,82 % en Manilva (ver Figura 83). En relación con el criterio de evaluación ambiental establecido para los MN en hemolinfa de mejillón (BAC= 3,9 %), los organismos de las tres estaciones estudiadas en la demarcación presentaron frecuencias de MN (media, IC 95%) inferiores al BAC, lo que indicó un estado óptimo del medio marino en relación con la exposición a genotoxinas en éstas áreas. (ver Figura 84). Cabe indicar que mejillones de zonas con una alta contaminación crónica puede mostrar valores bajos de este biomarcador por la capacidad de adaptación de los organismos para sobrevivir en esas condiciones.

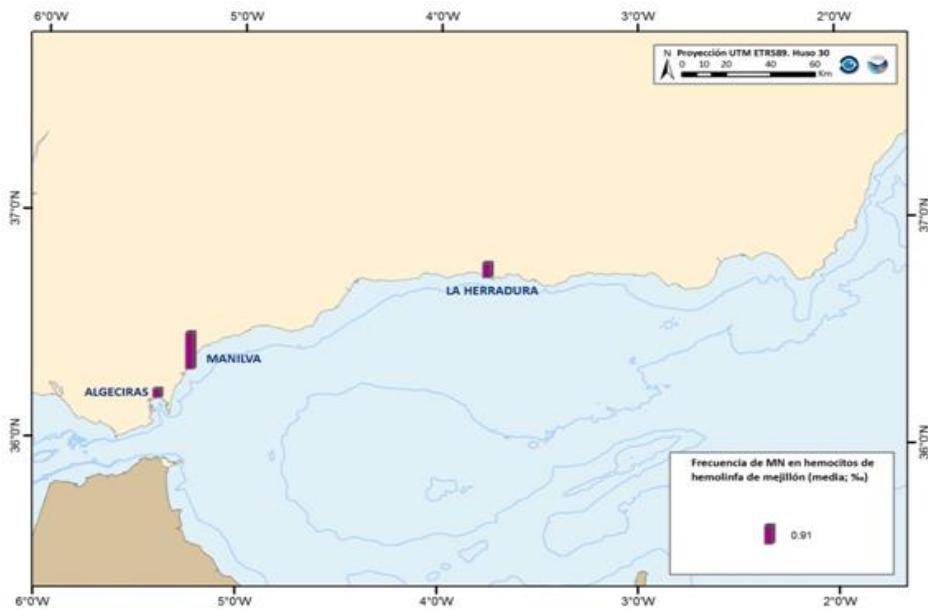


Figura 83 . Valores medios de frecuencia de micronúcleos (MN) en hemolinfa de mejillón muestreado en 2012 en áreas de la DM Estrecho-Alborán.

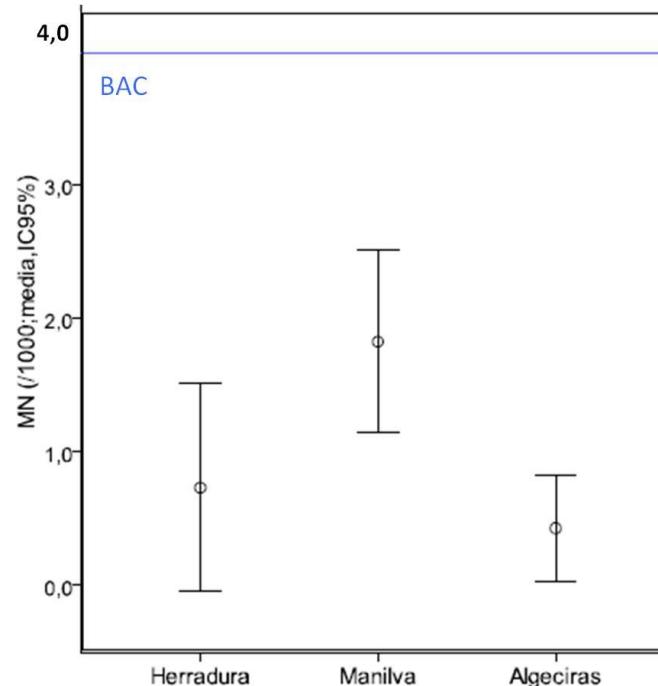


Figura 84. Frecuencia de MN (%; media ± intervalo de confianza IC al 95%) en hemolinfa de mejillón de la DM Estrecho-Alborán en 2012. La línea representa el valor de respuesta basal (BAC) para la evaluación de este biomarcador.

1.3.2. Frecuencia de micronúcleos (MN) en salmonete

Las frecuencias de MN en eritrocitos de sangre periférica de salmonete de fango de la DM Estrecho-Alborán en 2008 fueron de 0,00 % en peces de Málaga y de 0,16 % en peces de Almería (ver Figura 85). En ambos casos las frecuencias de MN observadas (media, IC 95%) no superaron el criterio de evaluación ambiental para este biomarcador ($BAC=0,38\%$), reflejando la ausencia de riesgo ambiental por exposición a compuestos genotóxicos y un buen estado del medio marino con respecto a este biomarcador (ver Figura 86).

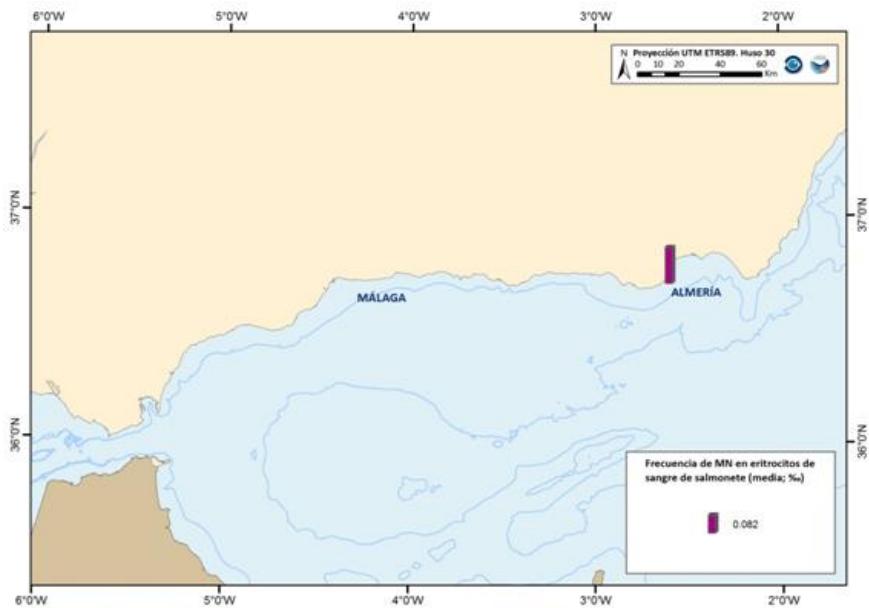


Figura 85. Valores medios de frecuencia de micronúcleos (MN) en sangre periférica de salmonetes muestreados en 2008 en áreas de la DM Estrecho-Alborán.

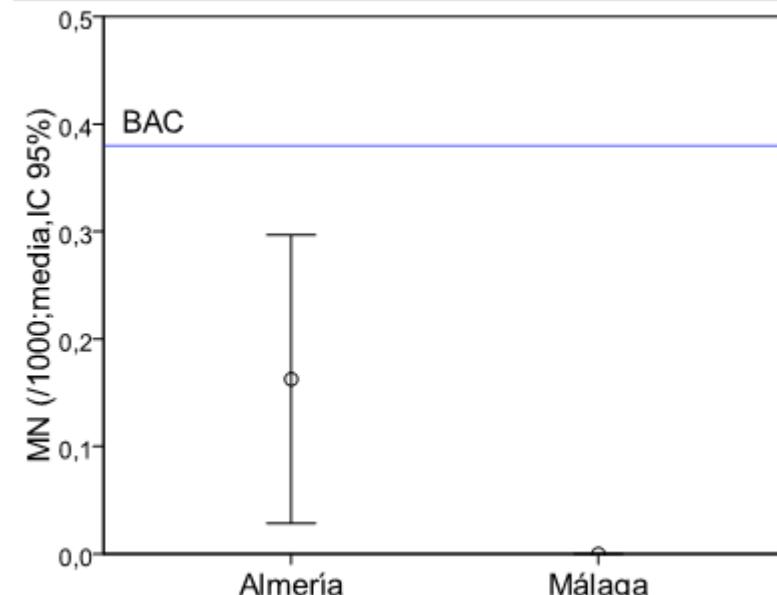


Figura 86. Evaluación de la frecuencia de MN (%; media, IC 95%) en sangre de salmonete de fango muestreado en 2008 en áreas de la DM Estrecho-Alborán. La línea representa el valor de la respuesta basal (BAC) para la evaluación de este biomarcador.

1.4. Evaluación de los biomarcadores de exposición a contaminación química.

A continuación se presenta una evaluación conjunta de los biomarcadores de exposición (concentración de MT en mejillón, actividad EROD en salmonete y frecuencia de MN en mejillón y salmonete de fango) estudiados en la demarcación Estrecho-Alborán, en relación con el porcentaje de muestras sobre el total de muestras analizadas que han superado los criterios de valoración para cada uno de estos biomarcadores (ver Figura 87). En el caso de la actividad EROD en salmonete y de los MN en mejillón y salmonete, un alto porcentaje de las muestras analizadas (alrededor del 90%) presentaron valores inferiores al BAC, indicando un estado del medio marino óptimo con respecto a la presencia de compuestos orgánicos planares y de compuestos genotóxicos. Concretamente el 96% de las muestras analizadas en salmonete de fango presentaron una actividad EROD inferior al BAC, mientras que el 100 % y 91% de las muestras de mejillón y salmonete, respectivamente, presentaron frecuencias de MN inferiores al BAC. En el caso de las MT el porcentaje de muestras de mejillón con una concentración inferior al BAC fue menor, del 63%, con un 37% de muestras presentando un nivel de MT indicativo de una exposición significativa a metales pesados en esos organismos.

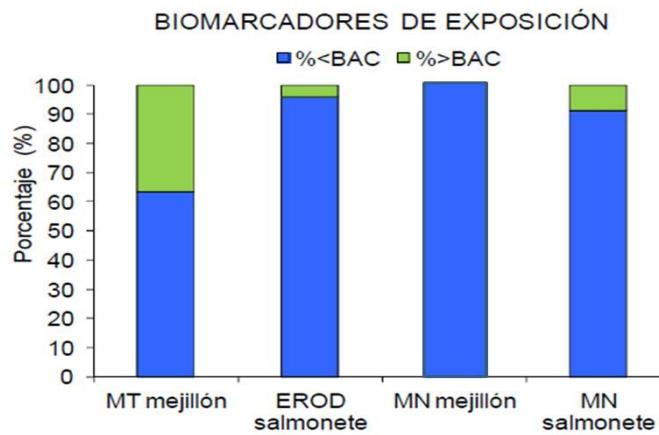


Figura 87. Evaluación de los biomarcadores de exposición evaluados en mejillón y salmonete de fango de la DM Estrecho-Alborán. Las barras indican el porcentaje de muestras analizadas en la demarcación que superan los criterios de valoración establecidos.

2. Biomarcadores de Efecto a la Contaminación Química

2.1. Actividad Acetilcolinesterasa

2.1.1. Acetilcolinesterasa en mejillón

La actividad acetilcolinesterasa (AChE) en branquias de mejillón de la demarcación Estrecho-Alborán en el año 2012 fueron 21,6 nmol min⁻¹ mg⁻¹ en Manilva, 25,0 nmol min⁻¹ mg⁻¹ en Algeciras, y 26,2 nmol min⁻¹ mg⁻¹ en La Herradura (ver Figura 88). Estos niveles de actividad AChE (media, IC 95%) fueron superiores a los criterios de valoración establecidos (BAC= 15 nmol min⁻¹ mg⁻¹; EAC= 10 nmol min⁻¹ mg⁻¹) en todos los casos (ver Figura 89), indicando ausencia de exposición a concentraciones significativas de compuestos neurotóxicos en estas áreas y un estado óptimo del medio marino con respecto a este biomarcador.

El análisis de tendencias temporales de la actividad AChE en branquias de poblaciones de mejillón de áreas de la DM Estrecho-Alborán no mostró tendencias temporales significativas en Manilva y Algeciras, mientras que mostró una tendencia temporal creciente en La Herradura (ver Tabla 28). En los mejillones de La Herradura los niveles de actividad AChE se incrementaron desde valores comprendidos entre el BAC y el EAC, indicativos de estrés ambiental y posible neurotoxicidad en 2006 (13,7 nmol min⁻¹ mg⁻¹) hasta valores superiores al BAC, entre 16,2 y 26,2 nmol min⁻¹ mg⁻¹ en el periodo 2007-2012, indicativos de un estado ambiental adecuado y ausencia de riesgo biológico por neurotoxicidad. Por lo tanto, esta tendencia creciente de la AChE observada en mejillones de La Herradura reflejó una mejoría del estado de salud de estos organismos en relación con una menor exposición ambiental a neurotoxinas.

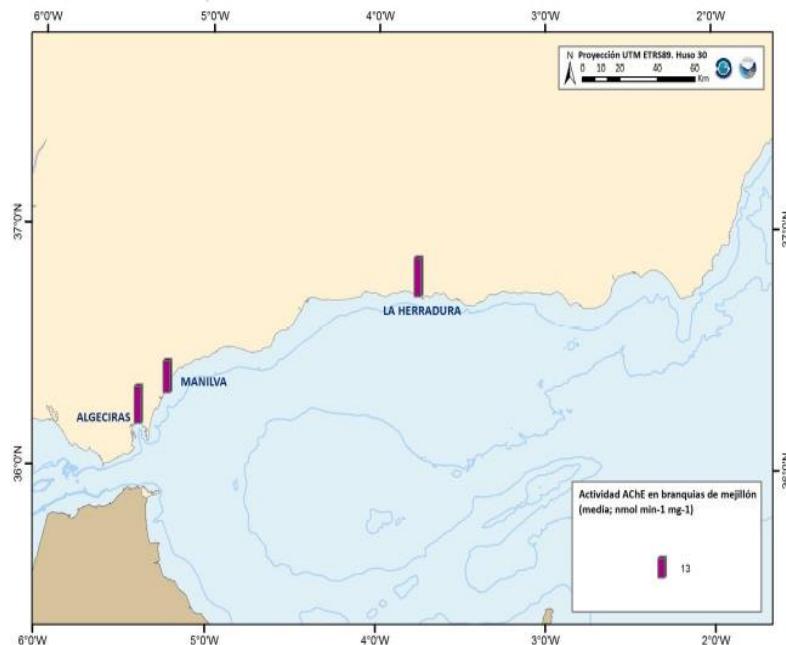


Figura 88. Valores medios de actividad acetilcolinesterasa (AChE) en branquias de mejillón muestreado en 2012 en áreas de la DM del Estrecho y Alborán.

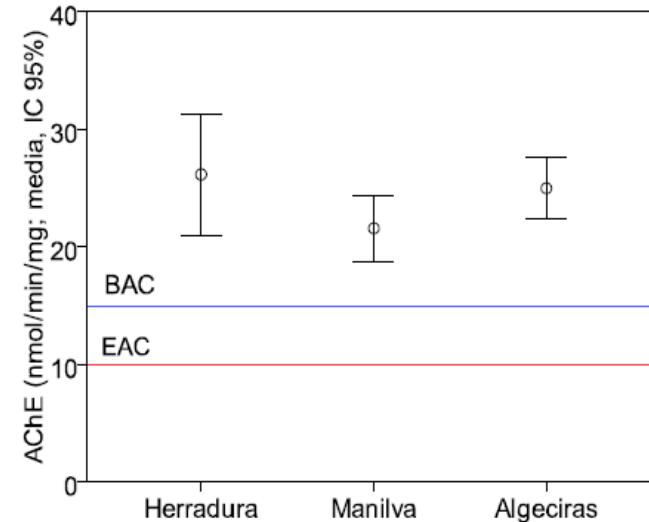


Figura 89. Actividad AChE en poblaciones de mejillón de la DM del estrecho y Alborán (media ± intervalo de confianza IC al 95%). Las líneas representan el valor de respuesta basal (BACs) y el criterio ambiental de valoración (EAC) para la evaluación de la AChE en mejillón.

Tabla 28. Tendencias temporales de los niveles de actividad AChE en branquias de mejillón de poblaciones naturales de la DM Estrecho y Alborán.

Areas	Localización específica	Periodo	AChE
Herradura	Punta de Cerro Gordo	2006-2012	⬆ **
Manilva	Punta de la Chullera	2006-2012	NT
Algeciras	Playa de Guadarranque	2006-2012	NT

🔴 Tendencia decreciente. ⬆ Tendencia creciente. NT: tendencia no detectada. Correlación Tau-b Kendall, correlación significativa a un nivel *** 99 % ($p < 0,01$); ** 95 % ($p < 0,05$); * 90% ($p < 0,1$).

2.1.2. Acetilcolinesterasa en salmonete

La actividad enzimática AChE en cerebro de salmonete de fango procedente de áreas de la demarcación Estrecho-Alborán en al año 2008 fue de 123 nmol min⁻¹ mg⁻¹ en Almería y de 179 nmol min⁻¹ mg⁻¹ en Málaga (ver Figura 90). Al contrastar estos niveles de actividad AChE con los criterios de evaluación ambiental establecidos para este biomarcador (BAC= 118 nmol min⁻¹ mg⁻¹, EAC= 83 nmol min⁻¹ mg⁻¹) se observó que el nivel de actividad AChE (media, IC95%) en salmonetes en Málaga fue superior al BAC, lo que indicó ausencia de riesgo ambiental por exposición a compuestos neurotóxicos en estos organismos (ver Figura 91). Por el contrario, la actividad AChE observada en los salmonetes de Almería estuvo comprendida entre el BAC y el EAC, indicando exposición a niveles significativos de compuestos neurotóxicos en esta área con posibilidad de producir efectos deletéreos en estos organismos.

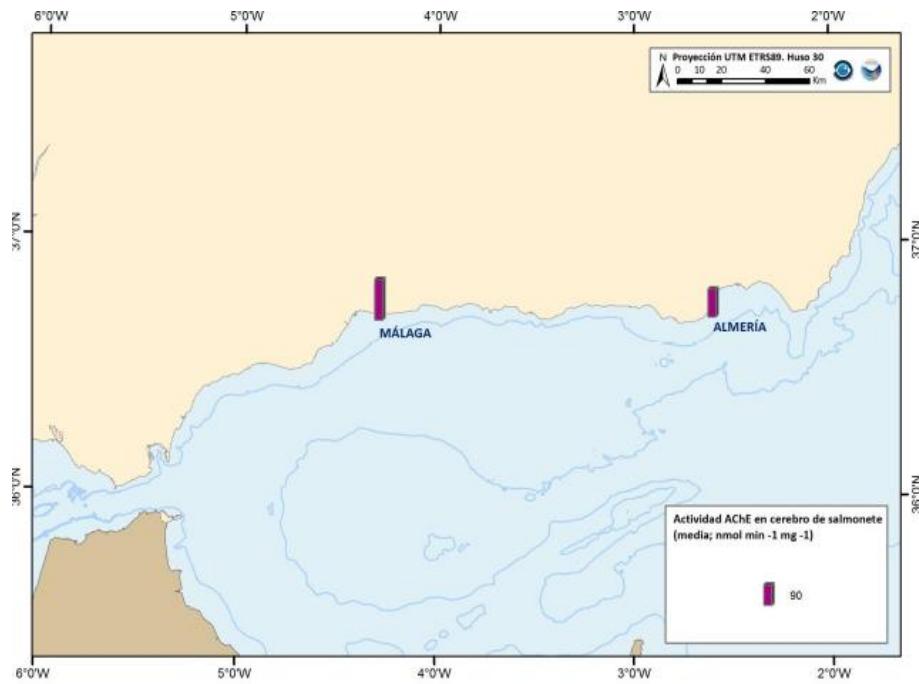


Figura 90. Valores medios de actividad acetilcolinesterasa (AChE) en cerebro de salmonete muestreado en 2008 en áreas de la DM del Estrecho y Alborán

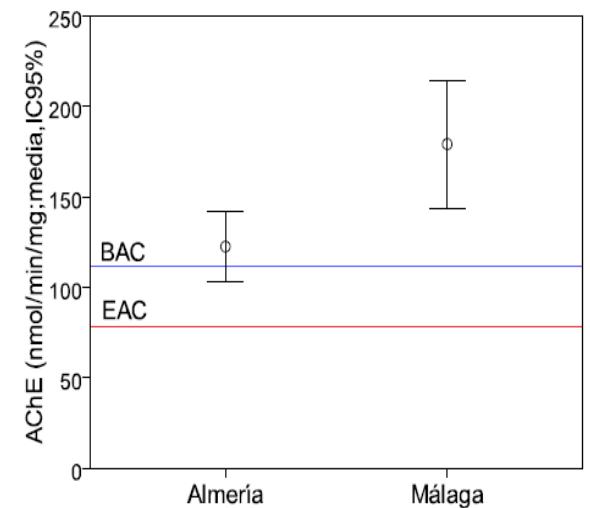


Figura 91. Actividad AChE en poblaciones de salmonete de la DM del estrecho y Alborán (media ± intervalo de confianza IC al 95%). Las líneas representan el valor de respuesta basal (BACs) y el criterio ambiental de valoración (EAC) para la evaluación de la AChE en salmonete.

2.2. Estabilidad de la membrana Lisosomal

Los datos de estabilidad de la membrana lisosomal (EML) en poblaciones de mejillón de la DM Estrecho-Alborán en el año 2012 mostraron tiempos de retención (TR) de 30 minutos en La Herradura, 62 minutos en Algeciras, y 63 minutos en Manilva (ver Figura 92). El TR observado en mejillones de La Herradura se considera bajo, mientras que los TR observados en Manilva y Algeciras pueden ser considerados medios.

Sin embargo, y en relación con los criterios de evaluación ambiental establecidos para este biomarcador ($BAC=120$ minutos; $EAC=50$ minutos), ninguna de las poblaciones de mejillón estudiadas en la DM Estrecho-Alborán reflejaron un estado de salud óptimo para este biomarcador, ya que los TR (media, IC 95%) fueron inferiores al BAC en todos los casos (ver Figura 93). De hecho, las tres poblaciones de mejillón estudiadas presentaron TR inferiores al EAC, lo que indicó un estrés fisiológico severo en cuanto a este biomarcador y, por lo tanto, una disfunción de la membrana lisosomal en estos organismos con probabilidad de desarrollar patologías a consecuencia de ello.

El análisis de las tendencias temporales en de la EML no mostró tendencias significativas en La Herradura y Manilva, mientras que presentó una tendencia temporal creciente en Algeciras (Tabla 29). Esto indicó una mejoría del estado fisiológico de los mejillones de Algeciras. Así, el tiempo de retención en los mejillones de Algeciras se ha incrementado desde valores medios que oscilaron entre 26 y 44 minutos entre 2003 y 2009, a valores medios que oscilaron entre 62 y 104 minutos entre 2010 y 2012, indicando una mejoría del medio marino en Algeciras con respecto a este biomarcador. A pesar de esta mejoría los datos de EML en mejillones de Algeciras siguen reflejando una situación de estrés severo ($TR < EAC$) en 2012, como sucedió en el resto de años anteriores considerados (2003-2012).

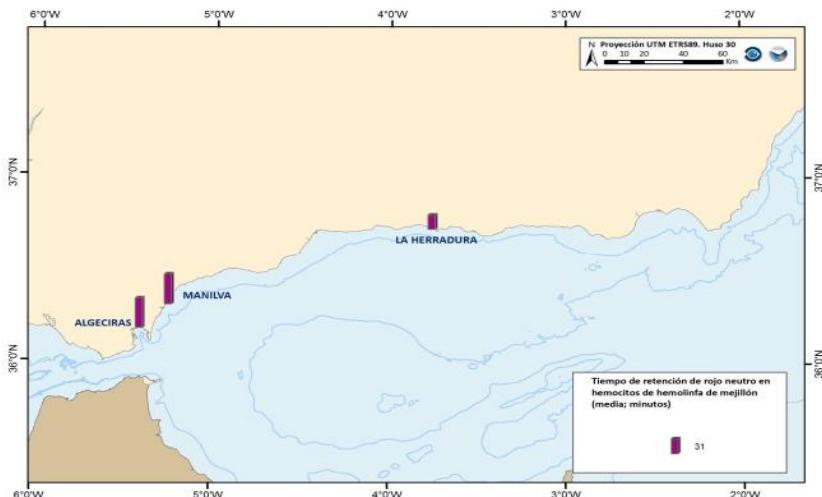


Figura 92. Resultados de la estabilidad de la membrana lisosomal (EML) en hemolinfa de mejillones muestreados en 2012 en áreas de la DM Estrecho-Alborán. Mayores tiempos de retención (minutos) indican mayor EML y mejores condiciones fisiológicas de los organismos.

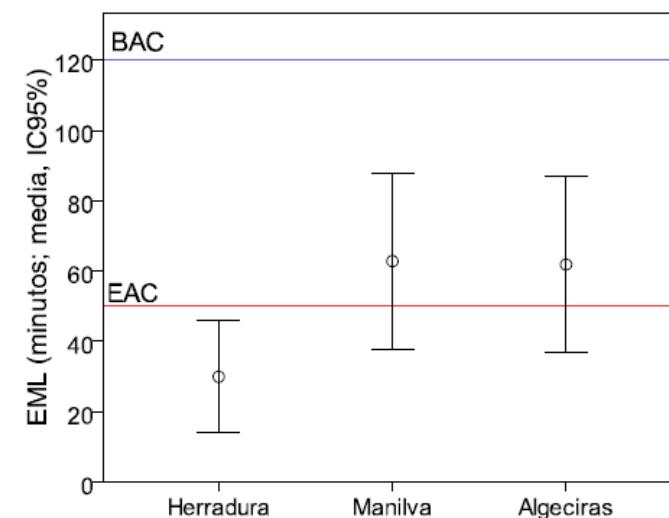


Figura 93. Estabilidad de la membrana lisosomal (minutos; media ± intervalo de confianza IC al 95%) en hemolinfa de mejillón de la DM Estrecho-Alborán en 2012. Las líneas representan el valor de respuesta basal (BAC) y el criterio de evaluación ambiental (EAC) para este biomarcador.



Tabla 29. Tendencias temporales de la EML y el SOS en mejillón silvestre de la DM Estrecho-Alborán.

Areas	Localización específica	Periodo EML	EML	Periodo SOS	SOS
Herradura	Punta de Cerro Gordo	2004,06, 2008-12	NT	2007-2011	NT
Manilva	Punta de la Chullera	2003-2012	NT	2007-2012	NT
Algeciras	Playa de Guadarranque	2003-2012	↑***	2007-2012	NT

↑Tendencia decreciente. ↓Tendencia creciente. NT: tendencia no detectada. Correlación Tau-b Kendall, correlación significativa a un nivel *** 99 % ($p<0,01$); ** 95 % ($p<0,05$); * 90% ($p<0,1$).

2.3. Supervivencia en aire (Stress on Stress, SoS)

Los datos de supervivencia en aire (SOS) de mejillón de la DM Estrecho-Alborán en el año 2012 oscilaron entre 5 y 10 días (ver Figura 93). En Manilva los mejillones presentaron un tiempo de supervivencia elevado, de 10 días, mientras que las poblaciones de mejillón de La Herradura y Algeciras mostraron tiempos de supervivencia en aire medios, de 6 y 5 días, respectivamente. En relación con los criterios de valoración ambiental establecidos para el SOS (BAC= 10 días, EAC= 5 días) ninguna de las poblaciones de mejillón estudiadas presentó un tiempo de supervivencia (LT50, IC 95%) superior al BAC, reflejando que el estado fisiológico de estos organismos no fue óptimo. Así, los mejillones de La Herradura y Manilva presentaron tiempos de supervivencia comprendidos entre BAC y el EAC, indicativos de un estrés fisiológico moderado, mientras que los mejillones de Algeciras presentaron un tiempo de supervivencia inferior al EAC, lo que reflejó una situación de estrés fisiológico severo para estos organismos (ver Figura 94). Esto, en términos porcentuales reflejó que el 66 % de las poblaciones de mejillón estudiadas presentó estrés fisiológico moderado ($5 < LT50 < 10$), mientras que el 33% presentó un estrés fisiológico severo ($LT50 \leq 5$ días) con respecto a su capacidad para sobrevivir en aire.

El estudio de tendencias temporales en el SOS en poblaciones de mejillón de la DM Estrecho-Alborán (Tabla 29) no presentó tendencias significativas en ninguna de las áreas estudiadas.

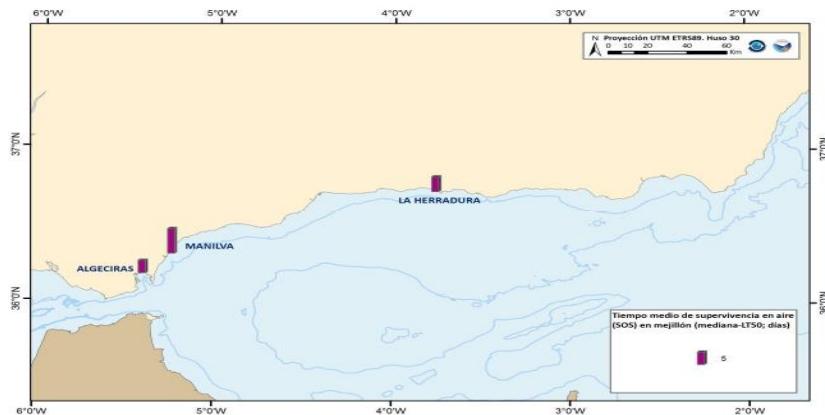


Figura 94. Resultados de la supervivencia en aire (SOS) en mejillones muestreados en 2012 en áreas de la DM Estrecho-Alborán. Mayores tiempos de supervivencia (mediana o LT50) indican mejores condiciones fisiológicas de los organismos.

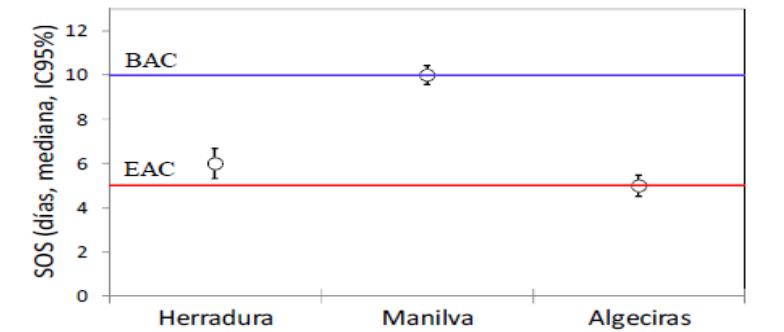


Figura 95. Supervivencia en aire (SOS) en poblaciones de mejillón de la DM Estrecho-Alborán (mediana o LT50 ± intervalo de confianza IC al 95%). Las líneas representan los valores de respuesta basal (BAC) y el criterio ambiental de valoración (EAC) para la evaluación del SOS.

2.4. Evaluación de los datos de biomarcadores de efectos relacionados con la contaminación química.

A continuación se presenta una evaluación conjunta de los biomarcadores de efecto a la contaminación química (AChE en mejillón y salmonete, EML en mejillón y SOS en mejillón) estudiados en mejillón y salmonete de fango de la DM Estrecho-Alborán en relación con el porcentaje de muestras sobre el total de muestras analizadas que han superado los criterios de valoración (BAC y EAC) para cada uno de estos biomarcadores (Figura 96).

En el caso de la AChE el 100% de las muestras de mejillón presentaron una actividad AChE superior al BAC, indicando un estado óptimo del medio marino para este biomarcador. En el caso de la AChE en salmonete de fango este porcentaje se redujo al 57%, con un 31 % de muestras de salmonete de fango mostrando valores comprendidos entre el BAC y el EAC, indicativos de posible exposición a neurotoxinas, y un 12 % de muestras mostrando niveles de actividad inferiores al EAC, indicativos de un probable efecto deletéreo por exposición a neurotoxinas en estos organismos. Por otro lado, los biomarcadores fisiológicos EML y SOS en mejillón mostraron un estrés moderado o severo en un elevado porcentaje de muestras. Así, sólo el 8 y 22 % de mejillones presentaron un estado fisiológico óptimo para la EML y el SOS, respectivamente. Por el contrario, el 40% y 63% de mejillones estudiados presentaron un estrés moderado para la EML y el SOS respectivamente, mientras que el 52 y 15 % de mejillones reflejaron un estrés fisiológico severo para la EML y el SOS, respectivamente.

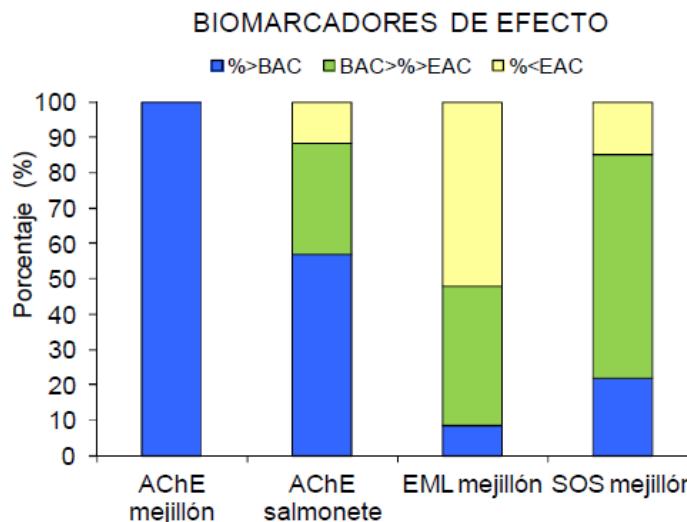


Figura 96. Evaluación de los biomarcadores de efecto evaluados en mejillón y salmonete de fango de la DM Estrecho-Alborán. Las barras indican el porcentaje de muestras analizadas en la demarcación que superan los criterios de valoración establecidos.

CONCLUSIONES

Los datos son insuficientes para poder extraer la evaluación integrada del BEA a nivel de DM. A nivel de especie y por indicadores se puede concluir que el BEA se alcanza en las áreas de Almería y Málaga para todos los biomarcadores examinados en salmonete de fango. Los resultados obtenidos en mejillón indican que el BEA se alcanza en La Herradura, Manilva, Algeciras en relación a la exposición a compuestos genotóxicos, neurotóxicos y metales. Sin embargo, los biomarcadores de estrés más inespecíficos apuntan a unas condiciones ambientales estresantes (potencialmente relacionada con la exposición de compuestos químicos no identificados) que están causando daños celulares en las poblaciones de mejillón de las tres estaciones estudiadas y afectando a la tasa de supervivencia de los organismos en la estación de Algeciras.

Fuentes de información

Datos de respuestas biológicas (biomarcadores de exposición y de efectos asociados al estrés causado por la contaminación química) obtenidos por el Instituto Español de Oceanografía (IEO) en mejillones (*Mytilus galloprovincialis*) y salmonetes de fango (*Mullus barbatus*) de la demarcación del estrecho y Alborán. Se trata de respuestas biológicas recomendadas para ser evaluadas en estas especies indicadoras en los programas de vigilancia ambiental existentes en Europa MED POL (convención de Barcelona) y CEMP (Convención OSPAR).

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Los datos generados a través de la DMA son un componente importante que contribuye a la evaluación del descriptor 8.

Dificultades y lagunas de información

Los planes de seguimiento realizados para definir el BEA deberán, tanto en invertebrados como en vertebrados, incluir otras especies así como nuevos biomarcadores a diferentes niveles de organización biológica que permitan avanzar en una evaluación más precisa del estado del medio marino, cubriendo por ejemplo efectos sobre el sistema endocrino e inmunológico. Sin embargo, el estado actual del conocimiento limita el uso de biomarcadores/especies a aquellos en los que se han validado criterios de valoración ambiental atendiendo a los factores de confusión biológicos y ambientales. Por ello se debe continuar en la línea de mejorar los programas de seguimiento propuestos para este descriptor.

CRITERIO: D8C3 - Se reducen al mínimo la extensión espacial y la duración de los eventos significativos de contaminación aguda.

ELEMENTO DEL CRITERIO :

Eventos significativos de contaminación aguda que impliquen sustancias contaminantes como las definidas en el artículo 2, apartado 2, de la Directiva 2005/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, incluidos el petróleo crudo y compuestos similares.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

Este criterio está relacionado con la presión denominada “Aporte de otras sustancias (por ejemplo sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves” dentro del tema “Sustancias, basuras y energía”, en concreto con el aporte de sustancias sintéticas desde fuentes puntuales en incidentes graves.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 8.2. Efectos de los contaminantes
 - Frecuencia, origen (en su caso) y extensión de los sucesos significativos de contaminación aguda (por ejemplo, manchas de petróleo y de productos petrolíferos) y su impacto en la biota físicamente afectada por ellos (8.2.2)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

En la DM Estrecho y Alborán se han registrado 15 accidentes de buques con incidentes contaminantes entre el año 2000 y el 2008, de los que 4 correspondieron a buques mercantes. La intensa actividad del puerto de Algeciras, uno de los más importantes de Europa hace que se concentren en su entorno la mayor parte de los accidentes de buques de esta demarcación. El mayor vertido derivado de accidentes de buques en los últimos años en esta demarcación se debe al granelero New Flame, con 27.000 toneladas vertidas en la bahía de Algeciras en diciembre de 2007. Este buque varó en aguas de Gibraltar y fue liberando combustible hasta su hundimiento, afectando a las costas del interior de la bahía de Algeciras (La Concha, El Rinconcillo y Getares), de las que se retiraron varias toneladas de hidrocarburos.

Además el intenso tráfico marítimo en esta zona, la actividad asociada a la refinería de Algeciras produce también de forma eventual pequeñas fugas o accidentes, que liberan petróleo o sus derivados y afectan al entorno, llegando incluso a las playas próximas (p.ej.: 24 de agosto 2008 o el 24 de mayo de 2010). De hecho, se ha observado durante los pasados años un rango de



respuestas alto en distintos biomarcadores de estrés oxidativo y general (LMS, SoS, AChE) en mejillones de la bahía de Algeciras, donde vertidos accidentales de pequeña y moderada escala son frecuentes. Sin embargo en la mayor parte de los casos no se dispone de una evaluación pormenorizada de sus efectos en el medio marino, aunque fuentes no oficiales (organizaciones ecologistas) han citado mortalidades significativas de crustáceos tras uno de estos accidentes (mayo 2008).

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

- QSR 2017: EO9CI19
 - Ecological Objective 9 (EO9) - Pollution: Contaminants cause no significant impact on coastal and marine ecosystems and human health
 - Common indicator 19: Occurrence, origin (where possible), extent of acute pollution events (e.g. slicks from oil, oil products and hazardous substances), and their impact on biota affected by this pollution

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

QSR 2017

Existe un decrecimiento en el número de vertidos de hidrocarburos a nivel mundial. Las casualidades marítimas en las que se producían vertidos han disminuido substancialmente en los últimos años, a pesar de un aumento en el volumen de hidrocarburos transportados en los barcos. Actualmente, de acuerdo con las estadísticas de ITOPF, 99,99% del crudo transportado por barco llega intacto a su destino. La media del número de vertidos de tanques, por ejemplo, mayor de 700 Tn, ha ido progresivamente disminuyendo a lo largo del tiempo, hasta una media de 1,7 vertidos por año entre 2010 y 2016. Por tanto hay una disminución en la frecuencia de accidentes causantes de contaminación en el Mediterráneo.

Petróleo: los mayores vertidos ocurrieron frecuentemente entre 1977 y 1981 pero actualmente son eventos raros, el último gran accidente fue el MT- "HAVEN" en Génova en Abril de 1991 con 144.000 Tn de crudo derramadas (REMPEC, 2011). En términos de volumen vertido al mar, el dato disponible en la base de datos de Accidentes y Alertas del Mediterráneo indica que, entre el 1 de Enero de 1994 y el 31 de diciembre de 2013, aproximadamente se vertieron en el Mediterráneo 32.000 Tn de petróleo como consecuencia de los accidentes. Esto incluye aproximadamente 15.000 Tn originadas desde el 2006 por el accidente del Mediterráneo occidental que ocurrió en la planta eléctrica de Jieh, Líbano, entre el 13 y el 15 de Julio de 2006. El petróleo que no se quemó fue vertido al medio marino. La cantidad exacta de petróleo quemado sigue sin conocerse pero, de acuerdo con las estimaciones comunicadas por las autoridades libanesas, entre 13,000 y 15,000 Tn fueron liberadas como consecuencia del vertido. El vertido libanés es el quinto mayor comunicado desde 1977 en el Mediterráneo, siendo el mayor el vertido relacionado con la explosión de MT- "HAVEN" en 1991, que se hundió con una carga de 144.000 tn de crudo en las aguas italianas. En términos de accidentes que causan contaminación el número de accidentes que resultan en un vertido de crudo ha bajado del 56% del total de accidentes del período 1977- 1993 a un 40% para el período 1993- 2013. El 63% de los accidentes resultan en un vertido inferior a 1 Tn.

HNS: En el Mediterráneo las cantidades de HNS vertidas por accidente han decrecido considerablemente durante el período 1993- 2014. Desde 2003, los vertidos de HNS son insignificantes en comparación con el período 1994- 2002. Los dos últimos accidentes mayores ocurrieron en 1996. En base a los datos disponibles en la base de datos de Alerta y Accidentes del Mediterráneo, la distribución geográfica de los accidentes indica que ocurren en mayor proporción en el Mediterráneo Occidental.

Clave para las descargas ilícitas: la base de datos de Alertas y Accidentes del Mediterráneo tiene una categoría para "Descargas ilícitas". Sólo 5 casos han sido comunicados (1 en 2012, 1 en 2013 y 3 en 2015). Por naturaleza, al ser ilegales, las descargas ilícitas de petróleo no son comunicadas voluntariamente por los barcos. El uso de imágenes satelitarias puede usarse como



herramienta para proporcionar una mejor imagen del número de vertidos de petróleo por barcos, sin embargo es necesario una evidencia para las descargas ilícitas, por tanto no se puede realizar una conclusión definitiva de si el vertido es producido por un determinado barco, y por tanto es difícil evaluar el número de descargas ilícitas.

Tendencias: la contaminación por petróleo sigue ocurriendo en el Mediterráneo. En 2016, la plataforma CleanSea Net de EMSA registró un total de 1.073 detecciones de posibles episodios de contaminación en el área del Mediterráneo y del océano Atlántico, en las costas de Marruecos, Portugal, España y Francia. Aunque no existen pruebas definitivas de que esos episodios fueran descargas de barcos, los vertidos de petróleo desde barcos siguen siendo una preocupación.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

- QSR 2017:
- GES Definition: Occurrence of acute pollution events are reduced to the minimum.
- GES Targets:
- Pressure: Decreasing trend in the occurrences of acute pollution events

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

NA

Valor umbral

NA

Justificación/antecedentes

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores

El indicador descrito en los Programas de Seguimiento del primer ciclo de la Estrategia Marina relativo a este criterio es CONT-Agu: Episodios de contaminación aguda. Los parámetros considerados necesarios para construcción son: Número de episodios de contaminación; ubicación geográfica; contaminante vertido; volumen/masa; superficie afectada.

Parámetros medidos

Salvamento Marítimo (SASEMAR, Dirección General de la Marina Mercante) registra información de las incidencias relativas a posibles episodios de contaminación en el mar, que alimenta la base de datos de la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA). De interés para este criterio resultan las siguientes variables relacionadas con las incidencias en las que se detecta un derrame: origen, producto, localización, fecha, extensión y volumen. No se dispone de información sobre la duración de los derrames o de la prolongación de las labores de limpieza, por lo que esta variable no puede ser analizada.



Rango temporal

Se dispone de información para cuatro años, los comprendidos entre 2013 y 2016.

Metodología de evaluación

De la base de datos de los posibles incidentes de contaminación en el medio marino, se han seleccionado aquellos que han dado lugar a una mancha con una superficie mayor de 1 km², cuyo origen está relacionado con un buque o una instalación en tierra y el producto vertido es aceite vegetal o hidrocarburos. No se consideran como agudos todos estos episodios, pero sí se han querido reflejar para descartar la acumulación o reiteración de los mismos en determinadas zonas.

Áreas de evaluación

El área de evaluación de este criterio es toda la demarcación marina.

Resultados

En el análisis de los datos anteriormente citados hay constancia de 2 posibles incidentes de contaminación en 2013, 1 vertido de aceite vegetal y otro de hidrocarburos. En cuanto al origen, 1 de ellos se relaciona con buques y el otro con otros servicios. Su localización se muestra en la Figura 97. Ambos vertidos se han producido en alta mar, no habiendo sido registrado ningún incidente grave desde instalaciones en tierra.



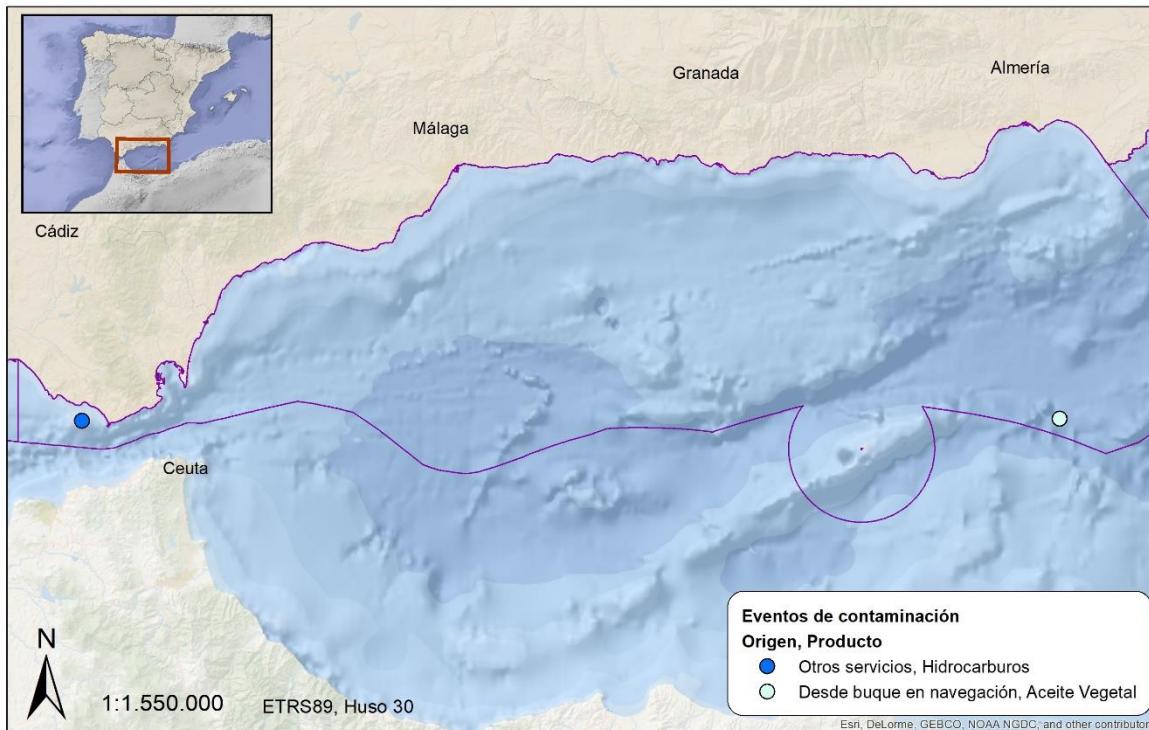


Figura 97. Distribución de área de los incidentes de contaminación para el periodo 2013-2016

Las manchas generadas afectaron a una superficie total de 5 km², de los que 1 km² corresponden al aceite vegetal y 4 km² a hidrocarburos. Estos datos se muestran gráficamente en la Figura 98 y Figura 99.

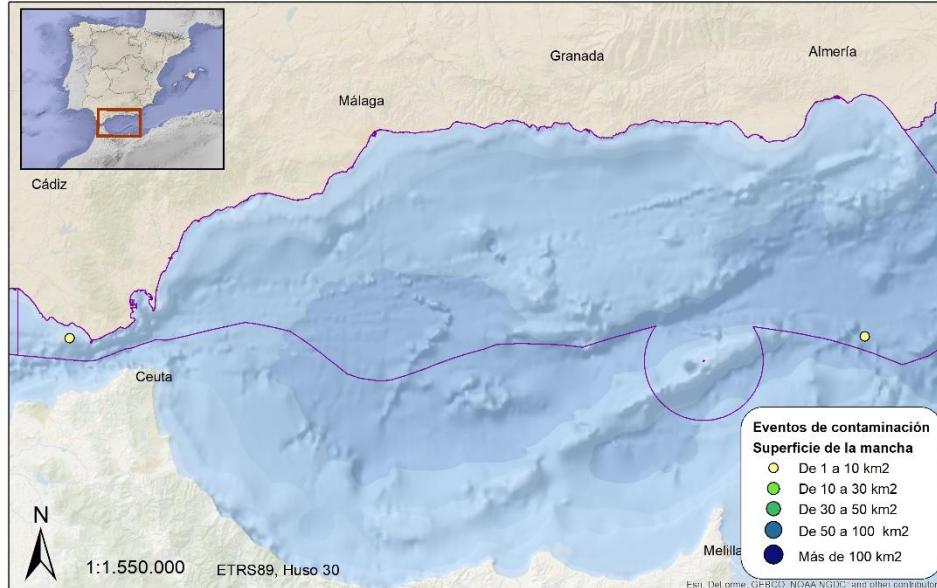


Figura 98. Distribución de área de los incidentes de contaminación para el periodo 2013-2016

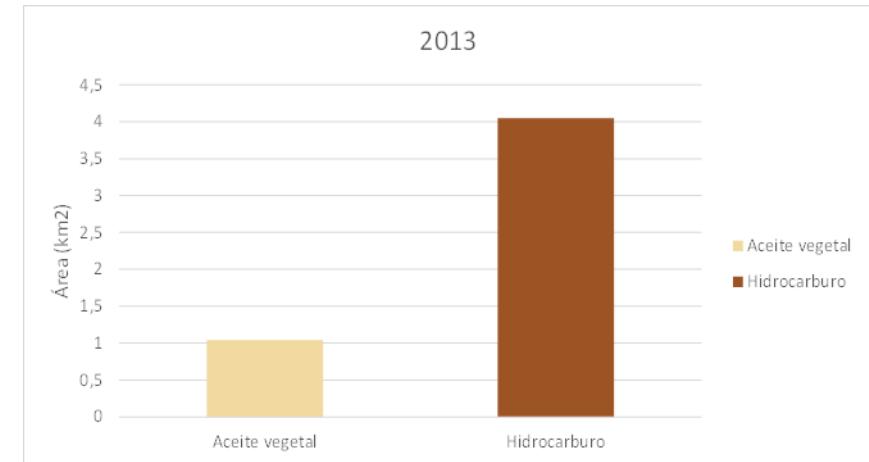


Figura 99. Área de los incidentes de contaminación seleccionados para el periodo 2013-2016

CONCLUSIONES

Alcance del BEA / No BEA / Datos insuficientes

Fuentes de información

La información para la evaluación de este criterio es proporcionada por Salvamento Marítimo (SASEMAR).

Base de datos de emergencias de SASEMAR

Evaluación realizada bajo otras Directivas

La Directiva 2005/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de septiembre de 2005 relativa a la contaminación procedente de buques y la introducción de sanciones para las infracciones indica que cada tres años, los Estados miembros transmitirán a la Comisión un informe sobre la aplicación de la presente Directiva por parte de las autoridades competentes.

Dificultades y lagunas de información

La dificultad para evaluar este criterio proviene principalmente de la complejidad que existe todavía para cuantificar el volumen del derrame, detectar la superficie o el volumen de agua que puede resultar afectado por el mismo, o, en otras ocasiones, para identificar el causante del mismo, o el producto que se ha vertido cuando las manchas se localizan a partir de imágenes de satélite.

CRITERIO: D8C4 – Los efectos adversos de los eventos significativos de contaminación aguda en la salud de las especies y en la condición de los hábitats se reducen al mínimo y, siempre que sea posible, se eliminan.

ELEMENTO DEL CRITERIO :

Criterio no evaluado

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 8 - CONTAMINACIÓN

No se alcanza el BEA

Metodología de integración de resultados:

NA

Nivel de integración de resultados

NA

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

NA

REFERENCIAS

- Campillo, J.A., V. M León, C. Martínez, C. Guitart, B. Fernández, V. García, R. Moreno-González. Estrategias Marinas Descriptor 8: Contaminantes y sus efectos. Informe de la Demarcación del Estrecho y Alborán. IEO 2015.
- Campillo, J.A., B. Fernandez, V. García, J. Benedicto, V. M. León, Levels and temporal trends of organochlorine contaminants in mussels from Spanish Mediterranean waters. Chemosphere. 2017. 182, 584-594.



- Geo Portal del Ministerio de Transición Ecológica (<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/estado-masas-agua-phc-2015-2021.aspx>)
- UNEP, 2017. Mediterranean Quality Status Report. pp. 539.
- Davies, I. M. and Vethaak, A. D. 2012. Integrated marine environmental monitoring of chemicals and their effects. ICES Cooperative Research Report No. 315. 277 pp.
- Hansson, T., Thain, J., Martínez-Gómez, C., Hylland, K., Gubbins, M. and Balk, L. 2017. Supporting variables for biological effects measurements in fish and blue mussel. ICES techniques in Marine Environmental Sciences. Nº 60.
- Hylland, K., Burgeot, T., Martínez-Gómez, C., Lang, T., Robinson, C. D., Svavarsson, J., ... & Gubbins, M. J. (2017). How can we quantify impacts of contaminants in marine ecosystems? The ICON project. *Marine environmental research*, 124, 2-10.
- UNEP/MAP (2016). Decision IG.22/7 - Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP) of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria. COP19, Athens, Greece. United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Athens.
- UNEP(DEPI)/MED WG.444/5 (2017). 6th Meeting of the Ecosystem Approach Coordination Group Athens, Greece, 11 September 2017. Agenda item 3: Review of proposed IMAP Common Indicator Guidance Facts Sheets. IMAP Common Indicator Guidance Facts Sheets (Pollution and Marine Litter). UNEP/MAP. Athens, 2017
- Vethaak, A. D., Davies, I. M., Thain, J. E., Gubbins, M. J., Martínez-Gómez, C., Robinson, C. D., ... & Giltrap, M. (2017). Integrated indicator framework and methodology for monitoring and assessment of hazardous substances and their effects in the marine environment. *Marine environmental research*, 124, 11-20.



**FICHA DE EVALUACIÓN
DESCRIPTOR 9 - CONTAMINANTES EN PRODUCTOS DE LA PESCA****1. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL EN EL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)****Definición del BEA 2012**

En el primer ciclo de evaluación se desarrolló un marco de trabajo con el que valorar, de forma integrada, los datos de concentraciones de contaminantes que superaran los contenidos máximos permitidos (CMP), establecidos para consumo por la población, y así poder realizar adecuadamente un seguimiento y una valoración de la calidad ambiental en la demarcación Estrecho y Alborán. El proceso se inició con la valoración individual de cada indicador químico (tipo de contaminante) y biológico (especie) en matrices y en lugares específicos, comparando el valor obtenido con los valores límites (CMP) establecidos como criterios de valoración. Las comparaciones iniciales permitieron determinar si la combinación del indicador de una especie determinada era inferior al CMP o lo sobrepasaba.

Este primer nivel de integración del estado del indicador particular fue después agrupado en un segundo nivel de integración sobre el número total de contaminantes en cada especie particular. Siguiendo el mismo principio, se podrían obtener diferentes niveles de agregación a niveles superiores (grupo(s) taxonómico(s), demarcación), expresándose gráficamente la proporción de los diferentes tipos de indicadores que exceden los niveles de los criterios de valoración. Se propuso realizar la integración de los resultados en diferentes niveles con el fin de identificar los principales contaminantes, especies y grupos taxonómicos que excedían los CMP y facilitar las medidas de gestión ambiental a adoptar para solucionar el problema.

En esa línea, se propusieron unos valores umbrales (porcentajes de indicadores) para cada proceso de integración, de acuerdo con las recomendaciones obtenidas en la Reunión de Expertos en relación para este descriptor (Swartenbroux *et al.*, 2010). Estos valores umbrales permitirían decidir si se cumple o no el BEA en cada nivel de integración, estableciendo que los umbrales propuestos deberán ser revisados y discutidos en las próximas etapas de evaluación, previstas en el marco de la DMEM.

2. EVALUACIÓN POR CRITERIOS**CRITERIO: D9C1: El nivel de contaminantes en los tejidos comestibles no supera los límites establecidos en R1881/2006, o los establecidos por los estados miembros.****ELEMENTO DEL CRITERIO: lista de especies mediante la cooperación regional o subregional**

En el anexo II del documento “*Task Group 9 Contaminants in fish and other seafood*” (Swartenbroux *et al.*, 2010) se enumeran las especies más consumidas para la demarcación Estrecho y Alborán, valorando su importancia.



Nombre común	Nombre científico	Importancia
Sardina	<i>Sardina pilchardus</i>	+++
Jurel	<i>Trachurus trachurus</i>	+++
Merluza	<i>Merluccius merluccius</i>	+++
Boquerón, anchoa	<i>Engraulis encrasiculus</i>	+++
Bacaladilla	<i>Micromesistius poutassou</i>	++
Alacha	<i>Sardinella aurita</i>	++
Jurel mediterráneo	<i>Trachurus mediterraneus</i>	++
Melvera	<i>Auxis rochei</i>	++
Caballa	<i>Scomber scombrus</i>	++
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	++
Pulpo	<i>Octopus vulgaris</i>	++
Caballas	<i>Scomber spp</i>	++
Atún rojo	<i>Thunnus thynnus</i>	++

Nombre común	Nombre científico	Importancia
Rape común	<i>Lophius piscatorius</i>	++
Salmonete de fango	<i>Mullus barbatus</i>	++
Jureles	<i>Trachurus spp.</i>	++
Dorada	<i>Sparus aurata</i>	++
Lacha	<i>Brevoortia pectinata</i>	+
Sepia	<i>Sepia officinalis</i>	+
Sauro atlántico	<i>Scomberesox saurus</i>	+
Breca	<i>Pagellus erythrinus</i>	+
Besugo	<i>Pagellus bogaraveo</i>	+
Gamba roja	<i>Aristeus antennatus</i>	++
Galera	<i>Squilla mantis</i>	++
Mejillón mediterráneo	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	++
Cigala	<i>Nephrops norvegicus</i>	+

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

En el apartado II del documento Marco General de las Estrategias Marinas se incluye la actualización del análisis de presiones e impactos respecto al primer ciclo de estrategias marinas, donde se puede consultar en detalle las principales presiones relacionadas con el descriptor 9.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)**Correspondencia con criterio/indicador 2012**

- Criterio 9.1 el nivel, nº y frecuencia de los contaminantes
 - Indicador 9.1.1 niveles reales de contaminantes detectados y nº que han sobrepasado niveles máximos detectados

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Ninguna de las muestras de las especies evaluadas ha sobrepasado los límites para consumo establecidos para el Pb, Cd y Hg, encontrándose todos los valores muy alejados de los mismos.

En 2012, existía un elevado grado de incertidumbre relacionado con el número y el tipo de contaminantes evaluados en cada especie considerada. Atendiendo a los resultados disponibles y siguiendo la metodología propuesta, no se pudo determinar con certeza si se cumplía el BEA.



Al nivel de integración 1b, los resultados indicaban que se cumplía el BEA dado que ninguna de las especies evaluadas supera el VU1a al nivel de integración total de contaminantes por especie. Sin embargo, es importante resaltar que la valoración del estado actual del descriptor 9 en la demarcación Estrecho y Alborán tenía incertidumbre en cuanto a: número de contaminantes evaluados (no se tiene información de todos los contaminantes legislados), niveles actuales, número total de especies destinadas a consumo humano y zonas de capturas en la demarcación (no hay información detallada de caladeros/estaciones de muestreo específicos dentro de la demarcación).

Esta información se considera indispensable cuando se quieran extrapolar los resultados y/o realizar comparaciones en las próximas evaluaciones.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

- Informe de Estado de Calidad del Mediterráneo 2017

En el informe de estado de calidad del Mediterráneo 2017 se define el objetivo ecológico 9 como “Los contaminantes no causan un impacto significativo en los ecosistemas costeros y marinos y en la salud humana”. Y dentro del mismo, se establece el Indicador Común 20: los niveles actuales de contaminantes que se han detectado y número de contaminantes que han excedido los niveles reglamentarios máximos en pescados y mariscos de consumo común, que se ha evaluado en base de estudios bibliográficos y documentos científicos realizados en el Mar Mediterráneo, por lo que aún no se dispone de conjuntos de datos representativos de MED POL disponibles para este indicador.

Con respecto al contenido de contaminantes químicos en pescado y mariscos, recientemente se han realizado diferentes estudios de investigación en el mar Mediterráneo teniendo en cuenta una serie de productos químicos tradicionales y emergentes. En la actualidad, solo se dispone de conjuntos de datos dispersos a lo largo de las subcuencas del Mediterráneo, principalmente de estudios de investigación, que no realizan evaluaciones según las políticas marinas europeas (por ejemplo, el Descriptor 9 de la DMEM de la UE) a las que están sometidas las partes europeas contratantes del Convenio de Barcelona. En general, no se observaron preocupaciones significativas ni niveles extremadamente altos, aunque no se ha realizado aún una confirmación basada en tendencias temporales. La futura armonización y el intercambio de datos mejorarán la evaluación en el Mar Mediterráneo a escala regional para este Indicador Común 20.

A nivel regional/subregional no se ha realizado una actualización de la evaluación. Se realizó algo en OSPAR (<https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/pressures-human-activities/contaminants/>)

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

NA

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

Dentro del Informe de Estado de Calidad del Mediterráneo 2017, para el indicador común 20 “los niveles actuales de contaminantes que se han detectado y número de contaminantes que han excedido los niveles reglamentarios máximos en los mariscos de consumo común” se define el BEA como “las concentraciones de contaminantes están dentro de los límites reglamentarios para el consumo humano”.



A nivel regional/subregional no se ha actualizado la definición de BEA.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

La propuesta es mantener la definición de BEA del primer ciclo de evaluación, aunque en el presente ciclo no se pueda realizar debido a que no se dispone de datos suficientes.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Los indicadores empleados son los definidos en el criterio D9C1, según el cual los niveles de los contaminantes no superan los valores umbral, que se corresponden con los niveles máximos establecidos en el Reglamento (CE) n.º 1881/2006 para los contaminantes enumerados en dicho Reglamento.

Parámetros medidos

A pesar de haber recibido datos de AECOSAN, no se dispone de datos que pertenezcan inequívocamente a la Demarcación Marina Estrecho y Alborán, lo que imposibilita el análisis y el cumplimiento de los valores umbral establecidos por la legislación vigente.

Rango temporal

NA

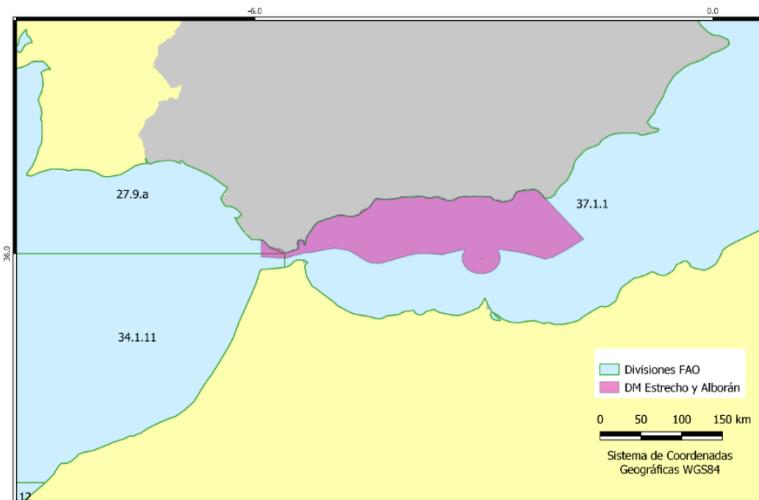
Metodología de evaluación

NA

Áreas de evaluación

El área de evaluación se corresponde con la DM Estrecho y Alborán, que abarca parte de varias divisiones FAO. En el siguiente mapa se puede ver la extensión de la demarcación y su solapamiento con las diferentes divisiones FAO. Poner zona FAO???





Resultados

NA

CONCLUSIONES

No se puede evaluar si hay incumplimientos de los criterios del descriptor para los contaminantes estudiados.

Fuentes de información

Datos proporcionados por AECOSAN.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

- Informe de Estado de Calidad del Mediterráneo 2017

En términos de evaluación de BEA , la biota (mejillón (nombre científico) y pescado(que pescado?)) muestra una situación en la que existen condiciones aceptables para las aguas marinas superficiales costeras, con niveles por debajo de los criterios de evaluación, excepto Pb en algunas áreas de monitoreo de mejillones. Estas áreas corresponden a sitios costeros conocidos (hotspots) donde las medidas y las acciones deberían ser consideradas para mejorar la calidad del medio ambiente marino.

Los niveles de metales pesados en el agua costera muestran un estado ambiental aproximadamente aceptable evaluado en bivalvos y peces según los criterios BAC y EC. Para el plomo, un 10% de las estaciones muestran niveles por encima del umbral de CE establecido para muestras de mejillón.

Se ha empleado el Reglamento (CE) n.º 1881/2006 de la Comisión que fija los contenidos máximos de determinados contaminantes en los productos alimenticios, tal como se recoge en la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, que establece los criterios y las normas metodológicas aplicables al BEA de las aguas marinas.



Dificultades y lagunas de información

En el pasado ciclo de evaluación de la DMEM se detectó una insuficiencia en el número de datos disponibles para la evaluación del estado ambiental del descriptor 9 y en el presente ciclo, a pesar de disponer de los datos proporcionados por AECOSAN, estos no son suficientes ni por las especies muestreadas ni por los contaminantes analizados, además de la dificultad añadida de no poder identificar el origen de las muestras.

En el futuro, de cara a poder evaluar adecuadamente el buen estado ambiental BEA del descriptor 9, sería recomendable mejorar a nivel europeo la coordinación de los requerimientos legislativos para intentar no duplicar esfuerzos. Además, es importante que a nivel estatal se fortalezca y se mejore la coordinación entre el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social-AECOSAN y el Ministerio para la Transición Ecológica en lo referente al descriptor 9, para emplear los recursos disponibles de una forma más eficiente y que la toma de datos sea de utilidad para ambas normativas.

Para tener una visión global de todo el espacio que la Directiva de Estrategia Marina requiere evaluar, hace falta información de zonas de océano abierto y de aguas más profundas, no sólo de las zonas litorales. Estas propuestas y otras mejoras deben realizarse dentro de un marco de colaboración, coordinación y consenso entre los distintos organismos implicados, tanto a nivel local (Comunidades Autónomas), regional como nacional (AECOSAN), y especialmente con los países del entorno, a través de convenios y programas de seguimiento internacionales.

Dado el alto número de especies marinas que son utilizadas para consumo humano, se hace necesario desarrollar un plan de seguimiento anual, con una estrategia de muestreo particularmente dirigida a evaluar el estado del descriptor 9, así como facilitar y potenciar la cooperación con los controles oficiales de las CCAA, resaltando la necesidad y la importancia del registro preciso del origen de las muestras.

Es fundamental que se preste una mayor atención a la trazabilidad de la zona de origen de las muestras cuando se lleven a cabo las actividades de control oficial de los contaminantes regulados en productos de la pesca para consumo humano. En el caso de que una especie presente concentraciones que exceden los niveles reglamentarios, en una región o subregión hay que ser prudentes al hacer una extrapolación a todas las especies que habitan en esa zona que concluya que el consumo de productos procedentes de esa región marítima podría ser peligroso para el consumidor, ya que hay especies que acumulan contaminantes en mayor proporción que otras. Cumplido ese objetivo, la información procedente de estos programas podría utilizarse para alcanzar los objetivos medioambientales en las Estrategia Marina, con lo que se podrían economizar y optimizar los recursos empleados en los programas de vigilancia.

El principal problema detectado para realizar correctamente la valoración de estado actual del descriptor 9 en la demarcación es la ausencia de datos. Para el siguiente ciclo de evaluación, sería muy conveniente:

- Disponer de datos de todos los contaminantes legislados para los productos de la pesca.
- Que el periodo evaluado fuera suficiente para el estudio de tendencias y representativo del periodo estudiado.
- Que el número de especies analizadas fuera representativo del total de especies destinadas al consumo humano.
- Disponer de datos de especies de todos los grupos taxonómicos legislados.
- Disponer de información detallada de las zonas de captura, caladeros o estaciones de muestreo específicos dentro de la demarcación para asegurar la trazabilidad del origen de las muestras.



3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 9 – CONTAMINANTES EN PRODUCTOS DE LA PESCA

NO ES POSIBLE EVALUAR EL ALCANCE DEL BEA

Metodología de integración de resultados:

Se propone mantener la metodología de integración propuesta en el primer ciclo de evaluación, que es la siguiente:

- Nivel de integración 1: Contaminante vs especie
 - Nivel de integración 1a: Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (número de individuos de una especie y sitio) que deberían estar por debajo del CMP, para decidir si se cumple o no el BEA. Teniendo en cuenta que es la primera vez que se realiza este tipo de integración con valores de campo, se propone utilizar un valor umbral (VU1a) inicial del 95 % (frecuencia de individuos de una especie/sitio que presenta concentraciones de cada contaminante legislado inferiores a los CMP).
 - Nivel de integración 1b: Total de contaminantes vs especie Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (número de contaminantes/especie que cumplen el BEA al nivel de integración 1a para decidir si se cumple o no el BEA al nivel de integración 1b. En esta evaluación, se ha propuesto utilizar un valor umbral (VU-1b) de $n < 2$ (n = número de contaminantes legislados que no cumplen el BEA para una especie dada). Esto significa, que una especie que supere el CMP en dos contaminantes no cumpliría el BEA. Dado que actualmente existen 6 contaminantes legislados para peces, crustáceos y cefalópodos y 8 contaminantes para moluscos bivalvos, para una especie, al nivel de integración 1b, el BEA se alcanzará cuando:
 - Más del 66,6 % del porcentaje de contaminantes legislados no hayan sobrepasado sus respectivos CMP en peces, crustáceos y cefalópodos: VU-1b propuesto = 70 %.
 - Más del 75% del porcentaje de contaminantes legislados no hayan sobrepasado sus respectivos CMP en moluscos bivalvos: VU-1b propuesto = 80 %. Los VU-1b propuestos pueden variar si se amplían el grupo de contaminantes legislados para alguna especie o grupo taxonómico, por lo tanto, deberán someterse a revisión si se producen cambios a nivel normativo.
- Nivel de integración 2: Total especies vs categoría (grupo(s) taxonómico(s) legislado). Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (número de especies/grupo taxonómico legislados (peces, crustáceos, cefalópodos y bivalvos) que cumplen el BEA al nivel de integración 1b, para decidir si se cumple o no el BEA al nivel de integración 2. En esta evaluación, se ha propuesto utilizar un valor umbral (VU-2) del 95% (frecuencia de especies/grupo taxonómico legislados que cumplen el BEA). En cada demarcación marina, el número de especies por grupo taxonómico legislados destinadas a consumo humano difiere. Dado que actualmente existen 4 grupos taxonómicos con contaminantes legislados (peces, crustáceos, bivalvos y cefalópodos) el BEA para cada categoría (grupo taxonómico) al nivel de integración 2 se alcanzará cuando:
 - Más del 95% del porcentaje de especies de peces cumplen el BEA según el nivel de integración 1b.
 - Más del 95% del porcentaje de especies de crustáceos cumplen el BEA según el nivel de integración 1b.
 - Más del 95% del porcentaje de especies de bivalvos cumplen el BEA según el nivel de integración 1b.
 - Más del 95% del porcentaje de especies de cefalópodos cumplen el BEA según el nivel de integración 1b.



Nivel de integración 3: Total especies por categorías vs demarcación Este nivel de integración está referido a las proporciones de indicadores (total de especies integradas por categorías (grupo taxonómico) en la demarcación que cumplen el BEA al nivel de integración 2), para decidir si se cumple o no el BEA al nivel de integración 3. En esta evaluación se ha propuesto utilizar un valor umbral (VU-3) del 95%. Cada una de las cuatro categorías evaluadas a nivel de integración 2 (peces, crustáceos, bivalvos y cefalópodos) contribuyen en un 25 % a la determinación del BEA para el total de la demarcación.

Nivel de integración de resultados

Debido a que en el presente ciclo de evaluación los datos disponibles no permiten realizar la evaluación del buen estado ambiental, no es posible aplicar los niveles de integración definidos.

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

La escala de agregación de los resultados es la DM.

REFERENCIAS

- Swartebroux, F.; Angelidis, M.; Aulne, M.; Bartkevics, V.; Benedicto, J.; Besada, V.; Bignert, A.; Bitterhof, A.; Kallikainen, A.; Hoogenboom, R.; Jorhem, L.; Jud, M.; Law, R.; Licht Cederberg, D.; McGovern, E.; Miniero, R.; Schneider, R.; Velikova, V.; Verstraete, F.; Vinas, L.; Vlad, S. 2010. Marine Strategy Framework Directive. Task Group 9. Contaminants in fish and other seafood. JRC Scientific and Technical Report. EUR 24339 EN-2010.
- Mediterranean 2017 Quality Status Report. <https://www.medqsr.org/>



FICHA DE EVALUACIÓN DESCRIPTOR 10- BASURAS MARINAS

1. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL EN EL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Definición del BEA 2012

La cantidad de basura marina, incluyendo sus productos de degradación, en la costa y en el medio marino disminuye (o es reducido) con el tiempo y se encuentra en niveles que no dan lugar a efectos perjudiciales para el medio marino y costero. Esta definición de BEA se basa en las discusiones en el seno del grupo de trabajo de OSPAR para la coordinación de la DMEM (ICG-MSFD).

Evaluación Inicial 2012 del descriptor 10: Durante la evaluación inicial se ha realizado una recopilación y análisis de la información disponible en lo que a basuras marinas se refiere, pero no ha sido posible evaluar el estado actual, puesto que se desconoce qué niveles en la cantidad de basuras producen efectos perjudiciales sobre el medio marino. Sin embargo, queda patente que las basuras están presentes en los fondos de plataforma y que una reducción de los mismos ayudaría a conseguir el Buen Estado Ambiental.

2. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D10C1: La composición, cantidad y distribución espacial de las basuras en la costa, en la capa superficial de la columna de agua y en el fondo marino se sitúan en niveles que no causan daño en el medio ambiente costero y marino

ELEMENTO DEL CRITERIO

Basuras (excepto las microbasuras), clasificadas según las categorías siguientes: polímeros artificiales, caucho, tela/tejido, papel/cartón, madera transformada/trabajada, metal, vidrio/cerámica, productos químicos, basuras indefinidas y basuras alimentarias.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras).
- Introducción o propagación de especies alóconas, al poder actuar las basuras marinas como vector de propagación de especies invasivas (Barnes, 2002; Gregory, 2009).
- Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves. Los plásticos pueden adsorber sobre su superficie determinados contaminantes, además de poder contener en su propia composición química sustancias perjudiciales para el medio ambiente (aditivos).



PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 10.1. Características de los desechos en el medio marino y costero
 - Evolución de la cantidad de desechos arrastrada hasta las costas y/o depositada en ellas, incluyendo un análisis de la composición, la distribución espacial y, si fuere posible, la fuente de dichos desechos (10.1.1)
 - Evolución de la cantidad de desechos presentes en la columna de agua (incluidos los que floten en la superficie) y depositados en los fondos marinos, con un análisis de la composición, la distribución espacial y, si fuere posible, la fuente de dichos desechos (10.1.2)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Basuras en playas: En las costas del Mar de Alborán no existe información adecuada sobre basuras en playas para cubrir los objetivos de este informe, y no hemos tenido acceso a ninguna otra información que nos permitiera describir el estado actual.

Basuras flotantes: No existen datos del Mar de Alborán respecto a basuras flotantes que se hayan podido utilizar durante la elaboración de este informe.

Basuras en plataforma continental: Las basuras en plataforma se han determinado a partir de datos de los años 2006, 2007 y 2010 de la campaña de arrastre de fondo MEDITS. Aunque se han encontrado piezas de basura de gran peso (máximo \approx 150 kg), el peso por objeto se centra en piezas de 1 kg de peso. Entre las basuras de gran tamaño abundan los restos vegetales, restos textiles, plásticos y derivados de actividad pesquera-marítima. Estas basuras, por su peso, son difícilmente transportables y posiblemente se hayan producido en las inmediaciones de dónde fueron encontradas. Entra las basuras de menos de 1 kg la importancia de las distintas categorías sigue un patrón similar a la de objetos de más de 1 kg, para las categorías más abundantes.

A partir de los datos de basuras en plataforma correspondientes a los años 2006-2007 y 2010 se ha estudiado su distribución geográfica en los fondos circalitorales del mar de Alborán. Todas las cuadrículas muestreadas por las campañas MEDITS presentaron basuras durante al menos uno de estos tres años aunque los patrones de distribución cambian en función de los tipos de basura considerados. Las mayores densidades de basura se localizan en los límites oriental y occidental de la DM, frente a las costas de Almería, y la costa occidental de Málaga respectivamente.

Las basuras derivadas de actividades pesqueras no son abundantes en la plataforma del mar de Alborán, encontrándose en menos de la mitad de las cuadrículas muestreadas. Las mayores densidades se localizan en la costa occidental de Málaga, frente a las costas de Marbella y Estepona y en la zona más oriental de la demarcación en la Bahía de Almería.

En los residuos tipo "materia" se engloban basuras con capacidad de degradación media y bajo o nulo potencial contaminante como maderas y otros desechos vegetales, además de basuras cerámicas y vidrio. La distribución de estas basuras en la plataforma del Mar del Alborán sigue el patrón general especificado anteriormente. Los residuos plásticos tienen sin embargo una distribución mucho más homogénea encontrándose en la mayor parte de las cuadrículas muestreadas. No se aprecia en basuras plásticas ningún patrón de distribución en los fondos circalitorales.

Las mayores densidades de residuos tipo carbón y alquitranes se encuentran frente a la Bahía de Almería y las costas de Almería en la zona oriental de la demarcación. En esta misma zona también se encuentran las mayores densidades de residuos metálicos. Es destacable la presencia de basuras en las inmediaciones de la isla de Alborán, debido a su lejanía de la costa. En esta zona se encuentran prácticamente todos los tipos de residuos considerados, algunos de ellos como plásticos, metales y textiles en altas densidades. Los residuos textiles siguen a su vez el patrón de distribución general de basuras en los fondos circalitorales del mar de Alborán, alcanzando las mayores densidades frente a las costas de Almería y la zona occidental de la costa de Málaga. Prácticamente no se han encontrado residuos que no estuvieran tipificados en las categorías anteriormente descritas, por lo que obviamos la distribución de otras basuras marinas.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

Evaluación intermedia de UNEP/MAP 2017 (QSR 2017):

Basuras marinas en playas: Indicador común 22: Tendencias en la abundancia de basuras en playas (incluyendo el análisis de su composición, distribución especial, y donde sea posible, origen).
Basuras marinas flotantes y en fondos: Indicador común 23: Tendencias en la abundancia de basuras en la columna de agua, incluyendo microplásticos, y sobre el fondo.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

Evaluación intermedia de UNEP/MAP 2017 (QSR 2017). Basuras en playas:

Actualmente es difícil evaluar el impacto de las basuras marinas en las playas debido a la limitada disponibilidad de datos e información en el Mediterráneo (con la mayor parte de los datos en la costa norte), y también debido a la falta de comparabilidad de los datos, que se toman empleando diferentes metodologías. Las ONG en el Mediterráneo han contribuido significativamente proporcionado datos e información sobre distribución espacial y temporal en las playas gracias a las campañas de limpieza que han desarrollado, aunque no permiten mostrar una visión completa a escala regional. Además, se sabe poco sobre la tasa de acumulación y entrada, y los flujos de deposición correspondientes son difíciles de evaluar.

Evaluación intermedia de OSPAR 2017. Basuras marinas flotantes y en fondos:

El plástico es el principal componente de las basuras flotantes y las que se encuentran en los fondos del Mediterráneo, desde aguas someras, y la plataforma continental, hasta las llanuras abisales profundas. No pueden extraerse conclusiones seguras sobre las basuras marinas que se están acumulando en el Mediterráneo (flotantes y sobre los fondos). Probablemente la hidrodinámica y la geomorfología favorecen la circulación constante pero hacen falta estudios más consistentes y comparables para obtener una visión a escala regional.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

El número/abundancia de objetos en la superficie del agua y sobre los fondos no tiene efectos adversos sobre la salud humana, la vida marina y los servicios de los ecosistemas y no constituye un riesgo para la navegación.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

Se mantiene la definición de Buen estado ambiental: aquel en el que la cantidad de basura marina, incluyendo sus productos de degradación, en la costa y en el medio marino disminuye (o es reducido) con el tiempo y se encuentra en niveles que no dan lugar a efectos perjudiciales para el medio marino y costero.

Valor umbral

No se han establecido valores umbral



Justificación/antecedentes

La Decisión 2017/848 de la Comisión de 17 de mayo de 2017 por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE, establece que los Estados miembros determinarán los valores umbral mediante la cooperación al nivel de la Unión, atendiendo a las especificidades regionales o subregionales. El Grupo Técnico de Basuras Marinas de la Comisión Europea (TG-ML) está llevando a cabo un trabajo de determinación del valor umbral en el que España está contribuyendo, sin que se haya finalizado el proceso ni obtenido resultados que puedan recogerse en este documento por el momento.

En el Art. 4.2 la citada Decisión recoge que hasta que los Estados miembros no establezcan valores umbral mediante la cooperación a la escala de la Unión podrán utilizar tendencias direccionales de los valores para expresar el grado de consecución del buen estado ambiental.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

- **BASURAS EN PLAYAS:**

Indicadores y resultados

BM-pla->Basuras en playas

La metodología del programa de seguimiento BM-1 (Basuras en playas) es pública y está disponible en la web del Ministerio para la Transición Ecológica en el siguiente enlace:
<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/basuras-marinas/basura-programas.aspx>

Parámetros medidos

Abundancia de cada tipología de basura marina (nº objetos)

Composición

Rango temporal

2013-2018

Metodología de evaluación

Se han analizado los datos generales, clasificación por su origen, tipologías de objetos y análisis de tendencias por origen, tipología y para los objetos más frecuentes, siguiendo el procedimiento estadístico no paramétrico de Mann-Kendall.

Dado que por el momento no se han obtenido resultados concluyentes en el proceso de establecimiento de umbrales que se está desarrollando en TG-ML, en cumplimiento de la Decisión 2017/848 de la Comisión se han utilizado tendencias direccionales de los valores para expresar el grado de consecución del buen estado ambiental.



Áreas de evaluación

No hay áreas de evaluación dentro de la DM para este criterio

Resultados

Las playas del Programa de Seguimiento de basuras marinas pertenecientes a la demarcación marina Estrecho y Alborán son: Bajamar (Málaga), Carchuna (Granada) y Balerma (Almería). En estas playas se realizaron un total de 72 campañas de muestreo de basuras marinas en las anualidades de 2013 a 2018.

Datos generales. Abundancia:

Durante las 72 campañas realizadas se detectaron un total de 25.277 objetos, con una abundancia media e objetos contabilizados por playa y campaña que asciende a 351 (Tabla 30 y Tabla 31).

Tabla 30

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Invierno	451	304	544	996	1.680	1.313	5.288
Primavera	599	602	426	721	2.446	1.992	6.786
Verano	378	623	619	771	1.550	2.230	6.171
Invierno	530	995	743	1.434	1.684	1.646	7.032
TOTAL	1.958	2.524	2.332	3.922	7.360	7.181	25.277

Tabla 31

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total
TOTAL	5.288	6.786	6.171	7.032	25.277
Campañas	18	18	18	18	72
Promedio	293,8	377,0	342,8	390,7	351,1

El máximo número de objetos contabilizados corresponde a las campañas de otoño (15 de septiembre - 15 de octubre) y el mínimo a las de invierno (15 de diciembre - 15 de enero). En las campañas de primavera otoño se obtienen valores intermedios con tendencia a la baja en las campañas de verano (Figura 100).



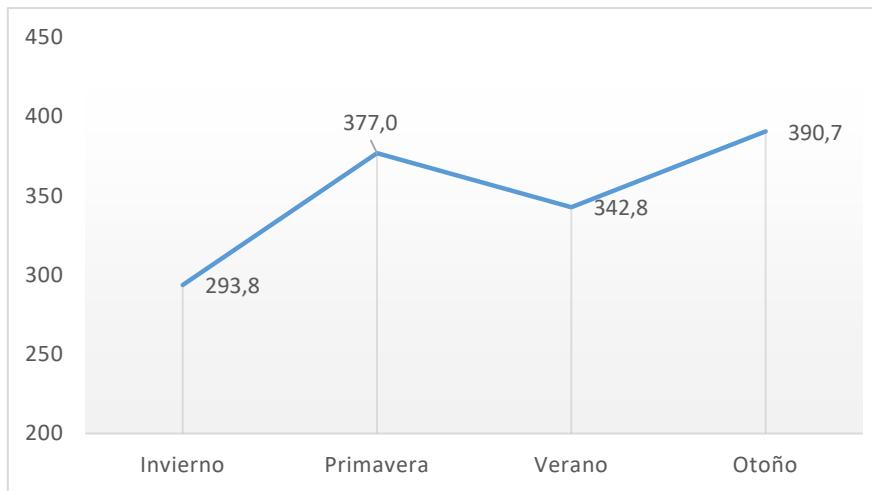


Figura 100. DM Estrecho y Alborán . Promedio de ítems por estación del año. Periodo 2013-2018

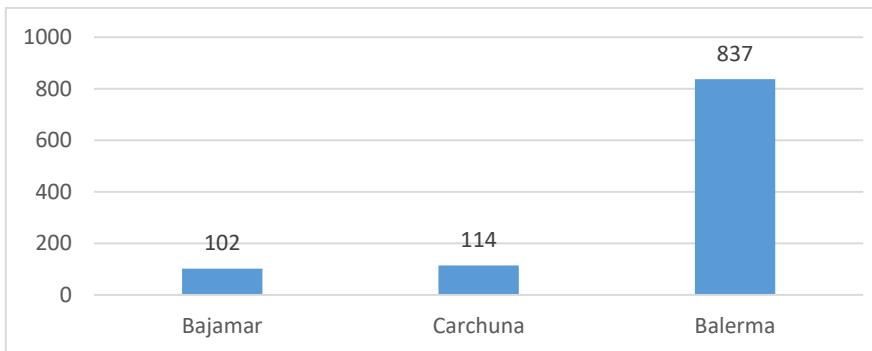


Figura 101. Nº promedio de objetos por campaña y playa.DM Estrecho y Alborán. Periodo 2013-2018

La abundancia media de objetos encontrados por campaña y playa en las 6 anualidades osciló entre 102 y 837 tal como se puede observar en la

Figura 101.

Los valores que se indican no son indicadores de la calidad ambiental, estética de las playas, condiciones higiénica-sanitarias o particularidades de las aguas de baño.

Clasificación por tipologías:

En la Tabla 32 se muestra la abundancia total de objetos por categorías en los 6 años de la serie temporal considerada.

Tabla 32

CAMPAÑA	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Total
Plásticos	3.382	5.253	4.641	4.425	17.701
Goma	24	61	45	52	182
Ropa	128	184	67	66	445
Papel	836	279	571	1.477	3.163
Madera	157	113	115	148	533
Metal	296	315	303	298	1.212
Vidrio	15	26	24	32	97
Cerámica	74	45	7	5	131
R higiénicos	366	499	376	518	1.759
R médicos	6	5	9	10	30
Heces (bolsas)	4	6	11	1	22
Parafina	0	0	2	0	2
Total objetos	5.288	6.786	6.171	7.032	25.277

Los objetos de plástico son los más frecuentes y suponen el 70,0% del total. En menor proporción aparecen restos de papel o cartón (12,5%), residuos higiénico-sanitarios (7,0%), y restos de metal (4,8%), según puede observarse en la Figura 102. La proporción obtenida de restos de papel/cartón se debe a la abundancia de filtros de cigarrillos que, debido a un acuerdo en el ámbito del Convenio OSPAR, se clasifican en esta categoría, a pesar de que su composición es mixta y son componentes diferentes al papel los que prevalecen en el medio a largo plazo.

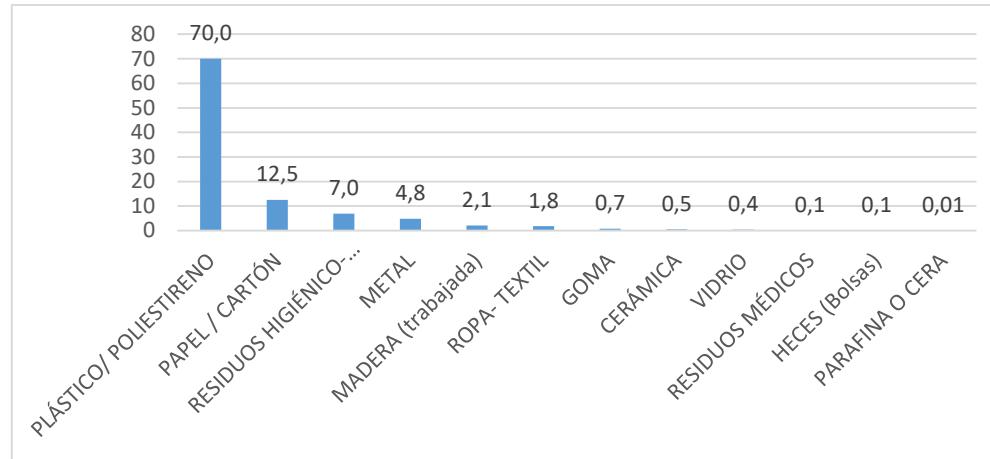


Figura 102. % de tipos de ítems en la DM Estrecho y Alborán. Periodo 2013- 2018

Objetos encontrados con mayor frecuencia. Top X

Atendiendo a la frecuencia de aparición de objetos, en la Tabla 33 se exponen los 15 más frecuentes que representan el 80% del número total de los registrados en la DM Estrecho y Alborán.

Tabla 33

ID	Ítems	Unidades	%	Acumulado
117	Piezas de plástico no identificables entre 0 y 2,5 cm	4.784	18,9	18,9
32	Cabitos/Cuerdas/ Cordeles de plástico (diámetro menor de 1 cm)	3.837	15,2	34,1
15	Tapas, Tapones y corchos de plástico	2.917	11,5	45,6
64	Colillas	2.565	10,1	55,8
98	Bastoncillos de algodón	1.420	5,6	61,4
46	Piezas de plástico no identificables entre 2,5 y 50 cm	1.119	4,4	65,8
2	Bolsas de la compra (o trozos reconocibles)	574	2,3	68,1
19	Bolsas patatas fritas, envoltorios, palos, .. de chucherías...	560	2,2	70,3
48	Otros objetos identificables o sus fragmentos de plásticos	505	2,0	72,3

31	Cabos y Cuerdas de plástico (diámetro mayor de 1 cm)	389	1,5	73,9
74	Otras piezas de madera menores de 50 cm (p. ej tablas)	365	1,4	75,3
22	Pajitas, Cubiertos y platos de plástico	343	1,4	76,7
78	Latas de bebida	343	1,4	78,0
4	Botellas y garrafas de bebida de plástico	335	1,3	79,3
483	Láminas de plástico o telas de invernadero	266	1,1	80,4

Los objetos más frecuentes en esta DM fueron piezas de plástico no identificables entre 0 y 2,5 cm de tamaño en la mayor de sus dimensiones (ID 117) alcanzando casi el 19% del total, seguido de cabitos, cuerdas o cordeles de plástico de diámetro inferior a 1 cm (ID 32), que supone el 15,2%. Las tapas, tapones y corchos de plástico (ID 15) aparecen en tercer lugar (11,5%) y las colillas en cuarto lugar (10,1%). En menor medida se encontraron los bastoncillos de algodón (ID 98) o piezas de plástico no identificables de entre 2,5 y 50 cm. (ID 46).

Origen de las basuras marinas

Uno de los principales objetivos del seguimiento de basuras marinas en playas es, además de conocer la dimensión del problema, poderse aproximar al conocimiento de las fuentes de tales basuras.

A tal efecto, se asigna cada objeto de los contemplados en el muestreo de 100 m a uno de los siguientes grupos de orígenes: actividades pesqueras, tráfico marítimo o navegación, uso turístico de las playas o residuos procedentes de instalaciones sanitarias

Así, a modo de ejemplo, las nasas o las cajas de pescado se asignan a la pesca; los bastoncillos de algodón, compresas, tampones, etc. a instalaciones sanitarias; las colillas, botellas de plástico o latas de bebida al turismo y palés, bidones de aceite o cintas de embalaje al transporte marítimo. Dentro de la categoría "Otros" se incluyen aquellos objetos cuyo origen no pueda ser asignado a alguna de las anteriores categorías o aquellos que puedan corresponderse con más de una fuente.

La aplicación de esta metodología a los datos recogidos en la DM Estrecho y Alborán en el periodo 2013-2018, conducen a los resultados que se pueden observar en la Figura 103.



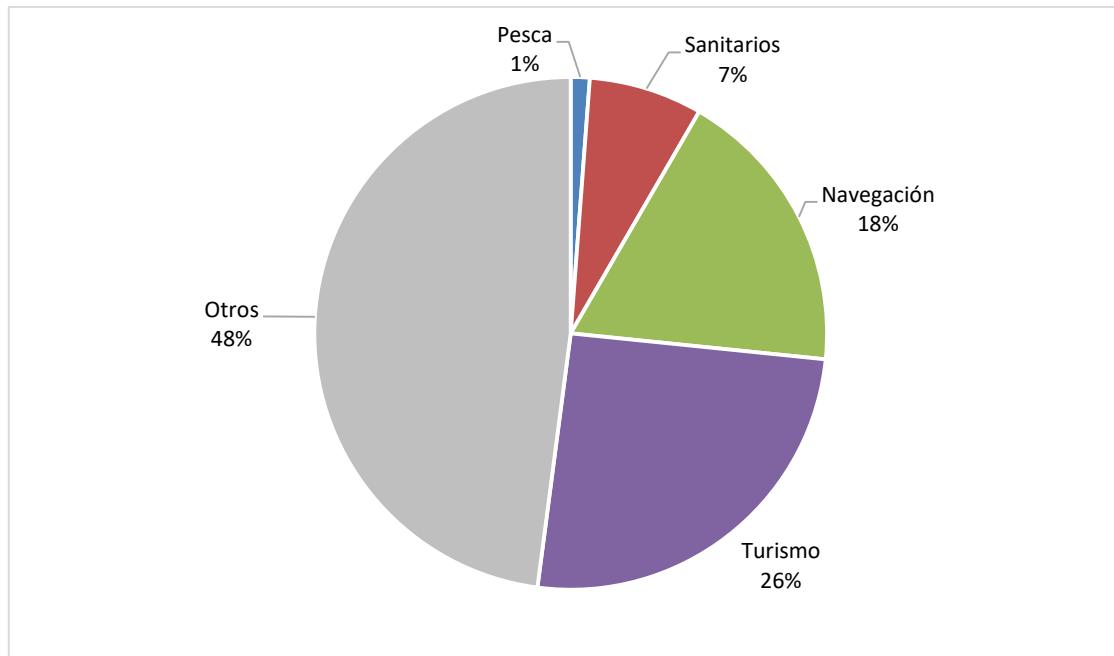


Figura 103. Procedencia de las basuras marinas en la DM Estrecho y Alborán. Periodo 2013- 2018.

Las basuras marinas de origen desconocido o que se corresponden con más de una fuente resulta ser mayoritaria (48%). La mayor parte de las basuras que se encuentran en las playas de la DM Estrecho y Alborán de procedencia conocida están relacionadas con las actividades turísticas (26%), seguida del transporte marítimo o navegación (18%), resultando mucho más escaso el impacto de los residuos procedentes de instalaciones sanitarias (7%) o actividades pesqueras (1%)

Análisis de tendencia en la abundancia de basuras marinas en playas en la DM Estrecho y Alborán en la serie temporal 2013-2018

La metodología utilizada para el análisis de las tendencias de la abundancia de las basuras marinas se detalla en el anexo I.

- Tendencias en la abundancia de basuras marinas atendiendo a su origen

Tal como se observa en la Tabla 34, la tendencia de la abundancia de las basuras marinas asociadas al tráfico marítimo y navegación, residuos procedentes de instalaciones sanitarias y las basuras de origen indeterminado muestran una tendencia **creciente**. Por otra parte, las basuras marinas asociadas a las actividades pesqueras y uso turístico de las playas no muestran una tendencia clara, pudiéndose considerar como que las concentraciones no están en aumento y es similar a un resultado **estable**.

Tabla 34

Origen	C.V.	S	F. Confianza	Tendencia
Navegación	0,95	11	97,2%	Creciente
Pesca	0,32	4	70,3%	Sin Tendencia
Turismo	0,35	5	76,5%	Sin Tendencia
Sanitario	0,87	13	99,2%	Creciente
Origen desconocido	0,69	13	99,2%	Creciente

➤ Tendencia en la abundancia de las principales categorías de basuras marinas.

En la

Tabla 35 se puede observar que los plásticos, objetos metálicos y residuos higiénicos muestran una **tendencia creciente**. La abundancia del resto de categorías **permanece estable** o no muestra una tendencia clara, pudiéndose considerar como que las concentraciones no están en aumento y es similar a un resultado **estable**.

Tabla 35

Tipología	C.V.	S	F. Confianza	Tendencia
Plásticos	0,71	13	99,2	Creciente
Goma	0,54	1	50,0	Sin Tendencia
Textil	0,70	7	86,4	Sin Tendencia
Papel	0,56	3	64,0	Sin Tendencia
Madera	0,31	5	76,5	Sin Tendencia
Metal	0,19	13	99,2	Creciente
Vidrio	0,26	-4	70,3	Estable
Cerámica	2,10	-6	81,5	Sin Tendencia
R. Higiénicos	0,91	13	99,2	Creciente
R. Médicos	0,51	-6	81,5	Estable



➤ Tendencia de la abundancia de los objetos más frecuentes (Tabla 36)

Los fragmentos de plástico no identificables entre 0 y 2,5 cm (ID 117), cabitos, cuerdas o cordeles de plástico de diámetro menor de 1 cm (ID 32) y tapas, tapones y corchos de plástico (ID 15) y bastoncillos de algodón (ID 98), muestran una clara tendencia **creciente**. Asimismo, las bolsas patatas fritas, envoltorios, palos de chucherías y helados (ID 19), mostraron una tendencia **probablemente creciente**.

En esta demarcación no hubo objetos que hayan mostrado **tendencias decrecientes**.

Los objetos con **tendencia estable** fueron: bolsas de la compra (o trozos reconocibles) (ID 2) y botellas y garrafas de bebida de plástico (ID 4).

Los objetos **sin tendencia** cuyas series no muestran una tendencia clara, pudiéndose considerar como que las concentraciones no están en aumento y son similares a un resultado **estable**, son los siguientes: colillas (ID 64); Piezas de plástico no identificables entre 2,5 y 50 cm (ID 46); otros objetos identificables o sus fragmentos de plástico (ID 48); cabos y cuerdas de plástico (diámetro mayor de 1 cm) (ID 31); otras piezas de madera menores de 50 cm (p. ej tablas) (ID 74); pajitas, cubiertos y platos de plástico (ID 22) y latas de bebida (ID 78).

Tabla 36

Ítems	C.V.	S	F. Confianza	Tendencia	Top
Plásticos no identificables 0 - 2,5 cm (ID 117)	0,99	15	99,9%	Creciente	1
Cabitos, cuerdas de plástico diámetro < 1 cm (ID 32)	1,07	13	99,2%	Creciente	2
Tapas, tapones y corchos de plástico (ID 15)	0,64	11	97,2%	Creciente	3
Bastoncillos de algodón (ID 98)	1,10	13	99,2%	Creciente	5
Bolsas patatas, chucherías, palos de helados (ID 19)	0,46	9	93,2%	Prob. Creciente	8
Bolsas de la compra, o trozos reconocibles (ID 2)	0,74	-1	50,0%	Estable	7
botellas y garrafas de bebida de plástico (ID 4)	0,31	0	39,3%	Estable	14
Colillas de cigarrillos (ID 64)	0,65	3	64,0%	Sin Tendencia	4
Plásticos no identificables 2,5 - 50 cm (ID 46)	0,88	5	76,5%	Sin Tendencia	6
Otros objetos identificables de plástico (ID 48)	0,94	7	86,4%	Sin Tendencia	9
Cabos de plástico diámetro > de 1 cm (ID 31)	0,85	5	76,5%	Sin Tendencia	10
Otras piezas de madera >50 cm, p. ej tablas (ID 74)	0,48	5	76,5%	Sin Tendencia	11
Pajitas, cubiertos y platos de plástico (ID 22)	0,70	3	64,0%	Sin Tendencia	12
Latas de bebida (ID 78)	0,31	1	50,0%	Sin Tendencia	13

➤ Tendencia da la abundancia de las basuras marinas totales de la DM Estrecho y Alborán

La serie temporal 2013-2018 de la abundancia de las basuras marinas totales de la demarcación Estrecho y Alborán, muestran una **tendencia creciente**. (Tabla 37)



Tabla 37

Ítems	C.V.	S	F. Confianza	Tendencia
DM Estrecho y Alborán	0,58	11	97,2%	Creciente

- **BASURAS FLOTANTES:**

No evaluadas

- **BASURAS EN FONDOS:**

No evaluadas

CONCLUSIONES

BEA: aquel en el que la cantidad de basura marina, incluyendo sus productos de degradación, en la costa y en el medio marino disminuye (o es reducido) con el tiempo y se encuentra en niveles que no dan lugar a efectos perjudiciales para el medio marino y costero.

Atendiendo a los datos procedentes del programa de seguimiento de basuras marinas en playas del Ministerio para la Transición Ecológica, no se observa disminución de la abundancia total de basuras marinas en la serie temporal 2013-2018, por lo que no se alcanza el BEA.

La abundancia de basuras marinas en la demarcación marina Estrecho y Alborán muestra una tendencia creciente en la serie temporal considerada. Los fragmentos no identificables de menos de 2,5 cm, cabitos y cuerdas de diámetro menor de 1 cm, las tapas, tapones y corchos de plástico y los bastoncillos de algodón se encuentran entre los 5 objetos más frecuentes y todos ellos muestran una tendencia creciente en la serie temporal considerada. No es de extrañar que la categoría plásticos muestre, por tanto, la misma tendencia.

Fuentes de información

Programa de seguimiento de basuras en playas de las Estrategias Marinas de España. Subprogramas:

- BM1-Basuras en playas
- BM2-Basuras flotantes
- BM3-Basuras en fondos

La información sobre el Programa de seguimiento de basuras marinas en playas, incluyendo los informes anuales de resultados, es pública y puede consultarse en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica en el siguiente enlace: <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/basuras-marinas/basura-programas.aspx>

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Este criterio no está cubierto por otras Directivas



Dificultades y lagunas de información

La serie temporal de datos del programa de seguimiento de basuras en playas abarca 6 años, lo que ha permitido llevar a cabo los primeros análisis de tendencias. Una serie temporal más larga permitirá mejorar estos análisis en el futuro, incluso evaluar la efectividad de las medidas que se están poniendo en marcha en la actualidad tanto en el ámbito nacional como en el europeo. Asimismo, los futuros avances en el ámbito del TG-ML de la Comisión Europea en lo que respecta al establecimiento de valores umbral, permitirá mejorar la definición de BEA y afinar la próxima revisión de la evaluación inicial dentro de 6 años.

CRITERIO: D10C2 - La composición, cantidad y distribución espacial de las micro-basuras en la franja costera, en la capa superficial de la columna de agua y en el sedimento del fondo marino se sitúan en niveles que no causan daño en el medio ambiente costero y marino.

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Micro-basuras (partículas < 5mm), clasificadas en las categorías “polímeros artificiales” y “otros”.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

- Aporte de basuras (basuras sólidas, incluidas microbasuras).
- Introducción o propagación de especies alóctonas, al poder actuar los microplásticos como vector de propagación de especies invasivas (Barnes, 2002; Gregory, 2009).
- Aporte de otras sustancias (por ejemplo, sustancias sintéticas, sustancias no sintéticas, radionucleidos): fuentes difusas, fuentes puntuales, deposición atmosférica, incidentes graves. Los microplásticos pueden adsorber sobre su superficie determinados contaminantes, además de poder contener en su propia composición química sustancias perjudiciales para el medio ambiente (aditivos).

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 10.1. Características de los desechos en el medio marino y costero
 - Evolución de la cantidad de micropartículas, de su distribución y, si fuere posible, de su composición (particularmente de las microplásticas) (10.1.3)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

En la DM Estrecho y Alborán no existía en 2012 ningún estudio considerando microbasuras. Este indicador no se consideró para los objetivos del informe y fue identificado como laguna de conocimiento.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

- Evaluación de UNEP/MAP 2017 (QSR 2017):
 - Basuras marinas en playas: Indicador común 22: Tendencias en la abundancia de basuras en playas (incluyendo el análisis de su composición, distribución especial, y donde sea posible, origen).
 - Basuras marinas flotantes y en fondos: Indicador común 23: Tendencias en la abundancia de basuras en la columna de agua, incluyendo microplásticos, y sobre el fondo.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

El Quality Status Report (2017) del Mediterráneo incluye un informe sobre el estado con relación al indicador común 23 si bien no incluye diferenciación alguna entre macrobasura y microplásticos y simplemente se menciona la existencia de 11 referencias bibliográficas entre 1998 y 2016 sobre la abundancia de fragmentos de microplástico en el Mediterráneo cuyos resultados se incluyen en una tabla que indica una importante variabilidad en los resultados de concentración que oscilan entre 119 y 2.020 g/km²; entre 0,062 y 0,40 items/m² y entre 0,15 y 1,0 items/m³. En el caso de basuras sobre el fondo marino no se hace referencia alguna a los microplásticos.

En las conclusiones se indica que el mar Mediterráneo se encuentra fuertemente impactado por basuras marinas flotantes, con concentraciones comparables a las encontradas en los 5 giros sub-tropicales, si bien no se hace una diferenciación entre macro y microbasuras.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

El Convenio de Barcelona ha definido el BEA sin diferenciar macrobasuras o microbasuras tanto en la línea de costa (Número/cantidad de objetos de basura marina en la costa no originan impactos negativos sobre la salud humana y los servicios del ecosistema) como para columna de agua y fondos marinos (Número/cantidad de objetos de basura marina en la superficie del agua y en el fondo no originan impactos negativos sobre la salud humana, la vida marina, los servicios del ecosistema y no suponen un riesgo para la navegación). En ambos casos se define como objetivo de estado una tendencia decreciente en el número o cantidad de objetos de basura marina.

El Integrated Monitoring and Assessment Programme (IMAP) del Convenio de Barcelona estableció un valor de base para microplásticos de entre 200.000 y 500.000 items/km² sin diferenciar si se trata de columna de agua o fondos marinos por lo que cabe interpretar que, tratándose de un mismo indicador para ambas matrices, tal concentración umbral se refiere a ambas.

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

El BEA se definió en 2012 a nivel de Descriptor 10. Dadas las características específicas de los microplásticos y los efectos ambientales que pueden originar, diferentes a los de la macrobasura podría resultar de interés en definir un BEA específico a nivel de indicador. Sin embargo, el conocimiento científico actual no es suficiente para poder definir valores o concentraciones umbrales por encima de las cuales pueda sospecharse la existencia de efectos adversos para el medio marino por lo que parece difícil poder proponer una definición alternativa a la existente a nivel de descriptor.



ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores

BM-Micoplaya-> Micropartículas de plástico en playas

La metodología del programa de seguimiento BM-6 (Microplásticos en playas) es pública y está disponible en la web del Ministerio para la Transición Ecológica en el siguiente enlace:

<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/basuras-marinas/basura-programas.aspx>

Parámetros medidos

Cuantificación en laboratorio del número de partículas de microplásticos contenidas en el centímetro más superficial de la arena de las playas, donde se recogen sobre la línea de la última marea 5 réplicas dentro de un marco de 0,5 x 0,5 m. Se calcula su concentración expresada como nº de partículas por kg de arena y nº de partículas por m². Como parámetros adicionales, las partículas se clasifican por su rango de tamaño y forma y, para las de tamaño superior a 1 mm, también su color.

Rango temporal

Campañas de muestreo y cuantificación en otoño y primavera, contándose con resultados desde el otoño de 2016 hasta el otoño de 2018 (5 campañas).

Metodología de evaluación

En ausencia de criterios cuantitativos que permitan definir si la cantidad de microplásticos es reducida, la única alternativa posible es realizar una evaluación basada en un análisis de tendencias para comprobar si dicha cantidad aumenta o disminuye. Los datos existentes son por el momento insuficientes para poder realizar una evaluación del BEA basada en un análisis de tendencias.

Áreas de evaluación

El subprograma BM6 ha tenido modificaciones en las playas incluidas dentro de la DM del Estrecho y Alborán. Se comenzó en 2016, por coincidencia con el subprograma BM-1 con la playa de Carchuna (Motril, Granada) pero esta playa ha ido perdiendo arena y no parecía adecuada para el muestreo de microplásticos por lo que en 2018 se dejó de muestrear. Como alternativas se han incluido la playa de Las Azucenas (Motril, Granada) desde 2017 y la de San Miguel de cabo de Gata (Almería) en 2018. La Figura 104 incluye la situación geográfica de las tres playas para las que se cuenta con información de microplásticos en playas dentro de esta DM.



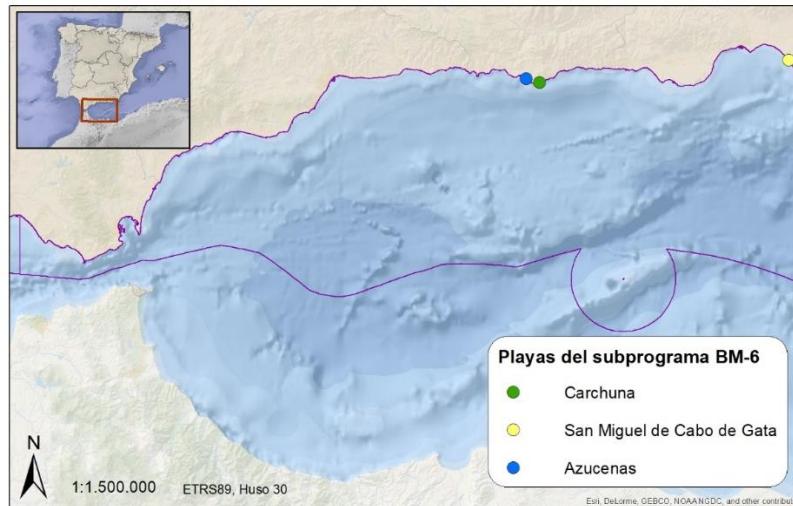


Figura 104. Playas incluidas en el subprograma BM-6 dentro de la DM del Estrecho y Alborán.

Resultados

La concentración media obtenida para las playas de esta demarcación marina ha sido de 38,3 partículas/kg sms de arena, que equivale a 467,8 partículas/m². De las tres playas incluidas en el subprograma, la que presentó una mayor concentración media fue la de San Miguel de Cabo de Gata (77,5 partículas/kg sms de arena, equivalente a 1.002 partículas/m²) y la menor correspondió a la de Carchuna (9,1 partículas/kg sms de arena, equivalente a 113,2 partículas/m²). La Figura 105 muestra la evolución de la concentración media de microplásticos en la DM Estrecho y Alborán.

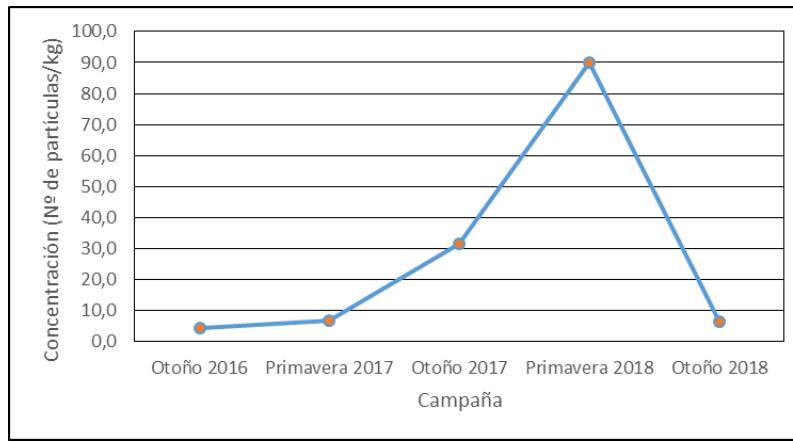


Figura 105. Evolución de la concentración media de microplásticos

La práctica totalidad de las partículas de microplásticos contabilizadas en la DM del Estrecho y Alborán fueron de tamaño inferior a 1 mm, siendo las más frecuentes las de tamaño inferior a 200 µm tal y como puede observarse en la Figura 106.

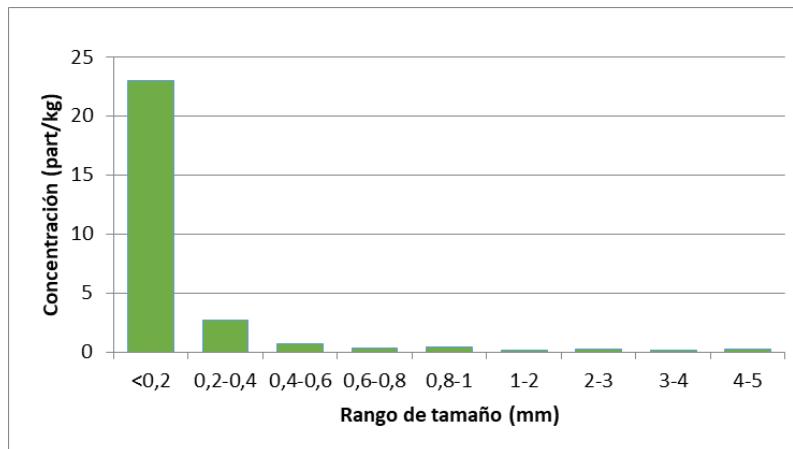


Figura 106. Distribución por tamaños de partícula

Tal como puede observarse en la Figura 107, la mayoría de las partículas contabilizadas se corresponden con fragmentos (83,7%) o partículas de poliestireno expandido (10,4%). Los pellets de pre-producción (2,4%) o fibras o filamentos (3,3%) son minoritarios. El resto de formas consideradas en el Protocolo de caracterización no aparecen en esta DM.

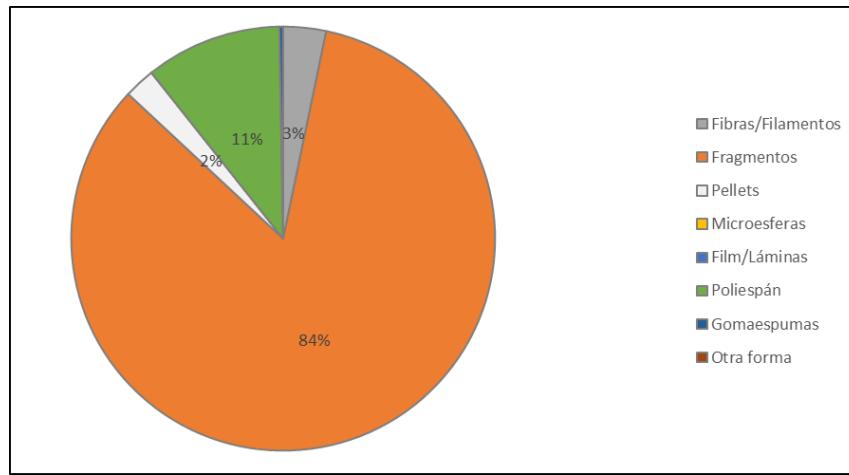


Figura 107. Distribución por tipo de partícula

Si bien únicamente resultó posible determinar el color para un 25% de las partículas contabilizadas debido a la tinción con Rojo de Nilo utilizada para mejorar la detección de las partículas de menor tamaño (mejora metodológica introducida en 2017), las partículas de color blanco son las que resultan más frecuentes en esta DM, representando un 58% de los microplásticos para los que se cuenta con información de color, seguidas de las de color azul (27%) tal y como se observa en la Figura 108.

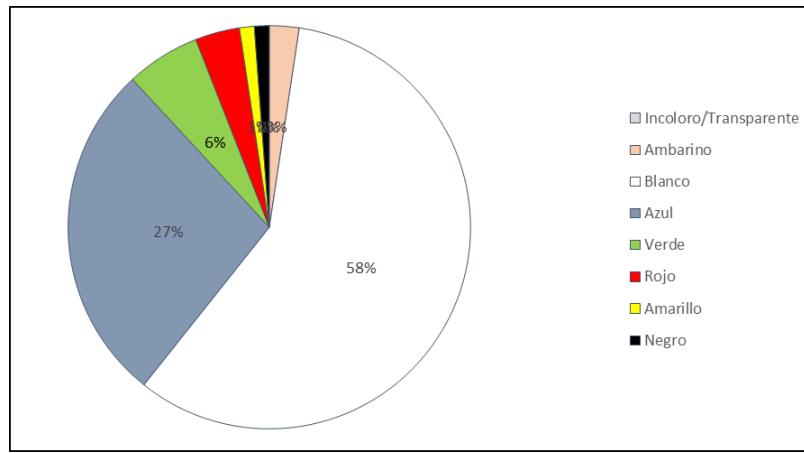


Figura 108. Distribución por color de la partícula

CONCLUSIONES

Datos insuficientes para evaluar el BEA. En ausencia de valores umbrales definidos tal evaluación solo cabe realizarse mediante el análisis de la tendencia y se estima que para el mismo serían necesarios datos correspondientes a un mínimo de 6 años consecutivos.

Fuentes de información

Resultados del subprograma BM-6.

Referencias

Fase inicial del programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6). Informe CEDEX de julio de 2016.

Programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6) – 2016. Informe CEDEX de marzo de 2017.

Programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6) – 2017. Informe CEDEX de junio de 2018.

Programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6) – 2018. Informe CEDEX de diciembre de 2018.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No

Dificultades y lagunas de información

NA

CRITERIO: D10C3- La cantidad de basuras y micro-basuras ingerida por los animales marinos se sitúa en un nivel que no afecta adversamente la salud de las especies consideradas.

ELEMENTO DEL CRITERIO :

Basuras y micro-basuras clasificadas en las categorías “polímeros artificiales” y “otros”, evaluadas en cualquier especie de los grupos siguientes: aves, mamíferos, reptiles, peces e invertebrados.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 10.2. Impactos de los desechos en la vida marina
 - Evolución de la cantidad y composición de los desechos ingeridos por los animales marinos (por ejemplo, mediante análisis del contenido de su estómago) (10.2.1)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Los análisis realizados a cetáceos y tortugas orilladas en las costas del mar de Alborán indican una mortandad debido a causas antropogénicas por debajo del 0.05% afectando a la tortuga *Caretta caretta*, y los mamíferos *Delphinus delphis*, *Stenella coeruleoalba* y *Tursiops truncatus*, principalmente por interacciones con la pesca y traumatismos. Sin embargo, las necropsias a organismos varados u orillados no se realizan de forma sistemática, no contándose con datos de la dieta de estos animales. La ocurrencia de basuras en los contenidos estomacales de cetáceos y tortugas suele ser frecuente, y a menudo causa la muerte del animal por obstrucción del aparato digestivo. Al no contarse con esta información el porcentaje de muerte por causa antropogénica indicado anteriormente puede estar muy subestimado.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

El indicador 24: tendencias en la cantidad de basura ingerida por o enredada en organismos marinos, especialmente mamíferos, aves marinas y tortugas es “candidato” a común en el ámbito del Convenio de Barcelona (UNEP/MAP).

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

Este indicador candidato no se ha evaluado en la evaluación QSR 2017 de UNEP/MAP

Sin embargo, a nivel del Mediterráneo occidental, se ha obtenido información sobre este criterio a través del proyecto INDICIT “Implementation Of Indicators Of Marine Litter On Sea Turtles And Biota In Regional Sea Conventions And Marine Strategy Framework Directive Areas.”: <https://indicit-europa.eu/>

En este proyecto se ha cuantificado la ingestión de basuras marinas por parte de 155 especímenes de tortuga boba (*Caretta caretta*), recolectados en el periodo 1995-2016 en aguas del Mediterráneo occidental (noreste de España). Por tanto, la metodología de este estudio y sus resultados preliminares se explican en el apartado de “actualización de la Evaluación Inicial a nivel de la Demarcación Marina”



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

NA

Incluirla si existe

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

NA

Valor umbral

NA

Justificación/antecedentes

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

El indicador cubierto es BM-bio->Impacto de las basuras en la biota marina. Se ha estudiado en diferentes especies de biota marina en el marco de varios proyectos, por lo que, a continuación, se recogen la metodología y resultados de cada uno de los estudios de forma consecutiva en el siguiente orden:

- *Caretta caretta* (proyecto INDICT)
- *Sardina pilchardus* y *Engraulis encrasicolus*
- *Trachurus mediterraneus*, *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus* y *Boops boops*
- *Mullus barbatus*

Indicador

BM-bio->Impacto de las basuras en la biota marina

- *Caretta caretta*

A través del proyecto INDICIT (<https://indicit-europa.eu/>), en el que participa España, se han analizado por primera vez datos sobre la ingestión de basuras marinas por la especie *Caretta caretta* en la subregión del Mediterráneo occidental, aplicando el enfoque de la Directiva Marco de la Estrategia Marina.



Parámetros medidos

Peso y tipo de basura ingerida por tortugas bobas (*Caretta caretta*)

Porcentaje de tortugas con más kg de plástico en el sistema digestivo que la media por tortuga (*Caretta caretta*)

Rango temporal

1995-2016

Metodología de evaluación

Se han cuantificado y catalogado las basuras ingeridas por 155 especímenes de Tortuga boba (*Caretta caretta*), recolectadas en el período 1995-2016 en aguas del Mediterráneo Occidental (noroeste de España). El estudio trata de actualizar y estandarizar los datos de ingestión de basuras disponibles para esta área, analizar este aspecto para el período mencionado, y aportar nuevos datos para componer una aproximación al BEA y a la evaluación de este criterio. Se ha seleccionado la especie *Caretta caretta* como indicador por 4 razones: es la especie de tortuga marina más abundante en el Mediterráneo (Casale and Margaritoulis, 2010), ha sido utilizada como indicador de contaminación en otras regiones del mundo (Aguirre and Lutz, 2004; Keller et al., 2006; Foti et al., 2009), por la elevada frecuencia de capturas accidentales de esta especie en la cuenca mediterránea (Casale, 2011), y porque existen datos disponibles de numerosos individuos de tortuga boba de centros de recuperación y redes de varamiento (Ullmann and Stachowitzsch, 2015).

En cualquier caso, es conveniente recalcar que es necesario contar con series temporales de datos estandarizadas y lo suficientemente largas como para obtener evidencias robustas sobre tendencias y cambios significativos en este criterio. Este proyecto ha permitido que por primera vez, se haya aplicado una metodología específica para obtener un valor del “porcentaje de tortugas que tienen más peso de plástico en el sistema digestivo que la media por tortuga”, y si ésta se sigue aplicando se podrá contar en un futuro con las series de datos necesarias para un análisis más robusto.

Se examinaron los contenidos del intestino de 155 tortugas bobas, para comprobar y analizar las basuras ingeridas. Los individuos fueron recolectados muertos, por la Red de Varamientos de la Comunidad Valenciana entre 1995 y 2016. Las tortugas fueron encontradas varadas (68) o capturadas de forma accidental por redes de pesca de arrastre, de palangre o por artes de pesca artesanal, principalmente redes de enmallé (87), que operaban en la región.

Se procedió a la necropsia y vaciado del sistema digestivo de acuerdo al protocolo Wyneken and Witherington (2001). El contenido sólido se analizó y clasificó en 5 categorías: plásticos, basura distinta a los plásticos, contaminantes, restos orgánicos alimentarios y, restos orgánicos no alimentarios. Para cada categoría, se obtuvieron 4 parámetros: número de ítems, volumen húmedo, peso en seco, y carga corporal, ésta última calculada como gramos de basura marina por kg de tortuga (Clukey et al., 2017; White et al., 2018). De las 155 tortugas, se conocía el peso de 81 de ellas. Para el resto, el peso se calculó aplicando una regresión lineal de longitud curva del caparazón (CCL) (cm). Se calculó el valor del indicador para dos períodos distintos: 1995-2005 y 2006-2016.

Los autores propusieron distinguir entre valores del indicador para ejemplares juveniles (CCL<40 cm) y para adultos y subadultos (CCL>40 cm), debido a las diferencias en los patrones de alimentación entre estos grupos de edad (Bjorndal, 1997; Frick et al., 2009; Lazar et al., 2011). Las 155 tortugas objeto de este estudio eran en su mayoría juveniles, aunque para el período 1995-2005 los ejemplares eran significativamente mayores que en el período 2006-2016.

Resultados

Se recolectó un total de 4423 ítems de residuos correspondientes a 10 de las 15 subcategorías en 121 (78,1%) de las 155 analizadas, con un peso seco total de 406,9 g y un volumen húmedo total de 930,3 ml. Los más frecuentes corresponden a plásticos, y a restos orgánicos no alimentarios (69,0% y 60,9% respectivamente). De la categoría plásticos, se contabilizó un total de 172,6



g (42,4% del peso seco total) y 416,2 ml (44,7% del volumen húmedo total). El peso de otras basuras distintas al plástico fue de 31,3 g (7,7%) y 21 ml (2,3%), mientras que la cantidad de contaminantes fue casi insignificante (0,891 g y 2,7 ml). Una tortuga presentaba el tracto digestivo parcialmente cubierto por 9 ml de petróleo. Por último, la cantidad de restos orgánicos no alimentarios resultó en 202,2 g (49,7%) y 481,4 ml (51,7%). Una tortuga presentaba una cantidad sustancialmente mayor de residuos en su intestino (>15 g); y se determinó que estos residuos podrían estar causando un bloqueo en su sistema digestivo.

El factor período parece tener una influencia positiva en la frecuencia de presencia de residuos antropogénicos, ya que se incrementa desde un 60% en el periodo 1995-2006, a un 82% en el periodo 2005-2016. En contraste, la masa de residuos antropogénicos fue significativamente menor en el periodo 2005-2016. Otro parámetro que afecta de forma positiva al valor del indicador es el tamaño de la tortuga (CCL), de forma que las tortugas de mayor tamaño contienen mayor cantidad de residuos, así como el factor hábitat (nerítico u oceánico), que implica distintos patrones de alimentación. Por otro lado, en las tortugas varadas se encuentra también mayor masa de residuos que en las que han sido objeto de captura accidental.

Los valores obtenidos para el indicador fueron los siguientes:

- Para el periodo 1995-2005 (subadultos, 60 ejemplares) fue de 30 % (porcentaje de tortugas subadultas que tenían mayor plástico en peso seco que la media (1,47 g))
- Para el periodo 2006-2016 (subadultos 58 ejemplares), 27,8 % (porcentaje de tortugas subadultas que tenían mayor plástico en peso seco que la media (1,31 g))
- Para el periodo 2006-2016 (juveniles, 38 ejemplares) fue de 26,3% (porcentaje de tortugas juveniles que tenían mayor plástico en peso seco que la media (0,35 g))

Más información sobre la metodología y resultados, así como las tablas con los datos brutos, puede encontrarse en <https://indicit-europa.eu/indicit-documents/>. Publication in "Environmental Pollution": Two decades of monitoring in marine debris ingestion in loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, from the western Mediterranean

Conclusiones

Los datos obtenidos no permiten afirmar si se cumple o no el Buen Estado Ambiental en este criterio, pero sí aportan una serie de conclusiones:

Se da una alta frecuencia en la presencia de residuos marinos en los contenidos digestivos de tortugas boba juveniles que habitan en el Mediterráneo Occidental. En cualquier caso, las cantidades ingeridas por esta especie son bajas y no parecen suponer una amenaza significativa para la supervivencia de las poblaciones en la región. Esta especie puede ser un buen indicador de contaminación en el Mar Mediterraneo, tal como se ha propuesto resultado del proyecto INDICIT a través del protocolo estandarizado para la evaluación de basuras marinas en tortuga boba, y valores propuesto por Matiddi et al. (2017).

La composición de la basura encontrada en el intestino de los especímenes analizados (frecuencia y cantidad de las diferentes categorías) fue similar a la encontrada en otros estudios del Mediterráneo Occidental. Los resultados del modelo sugieren que en el área de estudio, el período de varamiento o de captura, el tamaño de la tortuga y la latitud son factores de predicción significativos sobre la ingestión de basuras en tortugas.

Aunque basados en una muestra relativamente pequeña, los valores obtenidos para el indicador en juveniles pueden servir como valor de referencia para evaluar futuras tendencias en el nivel de plásticos del Mediterráneo Occidental. La comparativa entre 1995-2005 y 2006-2016 para subadultos en nuestra región revela un ligero decrecimiento en la cantidad de plásticos ingeridos por tortugas boba. Si este resultado positivo es consecuencia de la aplicación de políticas orientadas a reducir el uso de plásticos es una cuestión abierta.



Fuentes de información

Proyecto INDICIT Implementation Of Indicators Of Marine Litter On Sea Turtles And Biota In Regional Sea Conventions And Marine Strategy Framework Directive Areas.”: <https://indicit-europa.eu/>

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Este criterio no está cubierto por otras Directivas

Dificultades y lagunas de información

Es necesario continuar con estos estudios para mejorar la metodología propuesta por Matiddi et al. (2017),y para evaluar los criterios usados para evaluar el mejor indicador del BEA. En este sentido, el consorcio INDICIT está desarrollando una red para recopilar datos estandarizados para definir mejor el indicador. En futuros estudios es necesario tener en cuenta dos consideraciones:

1. Comprobar los factores de predicción que pueden estar influenciando la frecuencia y cantidad de residuo, fundamentalmente:
 - El hábitat nerítico u oceánico de las tortugas, más que el tamaño de las mismas.
 - Las predisposiciones asociadas al uso de las tortugas varadas (ver Casale et al., 2016)
2. Implementar adecuadamente la guía para hacer uso de los datos obtenidos a través de estudios de forma que se puedan hacer comparaciones viables entre ellos (ver Provencher et al., 2017).

Indicador

BM-bio->Impacto de las basuras en la biota marina
- *Sardina pilchardus* y *Engraulis encrasicolus*

Parámetros medidos

Abundancia de partículas antropogénicas ingeridas (número de partículas antropogénicas /individuo), color, tipo polímeros que componen partículas antropogénicas.

Longitud total, peso, estado de madurez de las especies (*Sardina pilchardus* y *Engraulis encrasicolus*)

Factor de condición Fulton (K).

Rango temporal

Muestreo durante campaña MEDIAS (MEDiterranean International Acoustic Survey) en 2015 (figura 109).

Metodología de evaluación

Análisis de contenidos estomacales de *Sardina pilchardus* (105 individuos) y *Engraulis encrasicolus* (105 individuos) para la identificación de partículas antropogénicas bajo lupa binocular.

Áreas de evaluación:

Costa española del Mediterráneo desde el Mar de Alborán hasta el Golfo de León (42°10'26.1"N 3°13.5"E–36°26'23.0"N 4°55'33.2"W). Se analizaron ejemplares de un total de 14 estaciones de muestreo a lo largo de la costa española.



Resultados

Considerando la demarcación del Estrecho y Alborán y la levantino-balear en su conjunto, entre un 14.28% y un 15.24% de los ejemplares analizados han ingerido microplásticos y fibras naturales (partículas antropogénicas). El rango de microplásticos y fibras naturales ingeridas por individuo varía entre 0 y 3 partículas antropogénicas/individuo con un valor máximo de $0,53 \pm 0,35$ partículas antropogénicas/individuo y un porcentaje de ocurrencia del 33.3% para la sardina. En cuanto a las anchoas, el rango de ingesta está entre $0,07 \pm 0,35$ y $0,33 \pm 0,26$ partículas antropogénicas/individuo. Considerando únicamente las 4 estaciones de muestreo en la demarcación del Estrecho y Alborán, los valores medios de ingesta para *S. pilchardus* varían entre 0 y $0,2 \pm 0,17$ partículas antropogénicas/individuo y la ocurrencia de ingesta de partículas antropogénicas está entre el 6.67% y el 20%. En cuanto a *E. encrasiculus* solo existen datos para una única estación que corresponden a $0,2 \pm 0,17$ partículas antropogénicas/individuo y corresponde a un 20% de ocurrencia de ingesta de partículas antropogénicas.

Se ha observado que los ejemplares con una mayor condición física (Factor de condición Fulton K) presentan una menor posibilidad de ingesta de microplásticos y fibras naturales. No se ha encontrado ninguna relación estadística entre la ingesta de partículas antropogénicas y la distancia a costa, profundidad de muestreo ni la madurez sexual de las especies (*S. pilchardus* (ANOVA, $p=.70$) y *E. encrasiculus* (ANOVA, $p=.56$)).

En cuanto a las partículas identificadas en los contenidos estomacales de las especies de estudio, se han detectado partículas antropogénicas tanto de origen sintético (celofán, poliamida, PET, polietileno, poliacrilamida) como de origen natural (algodón y lana). Se ha podido observar que mientras *S. pilchardus* ingiere mayormente microplásticos (70.0%), *E. encrasiculus* ingiere fibras naturales (78.6%). Por lo tanto, las fibras vuelven a ser las más comunes (83%) y según los resultados de Espectroscopía de Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR), el PET es el material más común (30%), mientras que el algodón es el material más común entre las fibras naturales (92.9%). Los colores predominantes de las partículas identificadas en los estómagos de las especies vuelven a ser el azul (45.8%), el transparente (20.8%), mientras que el menos común es el rosa (4.2%).

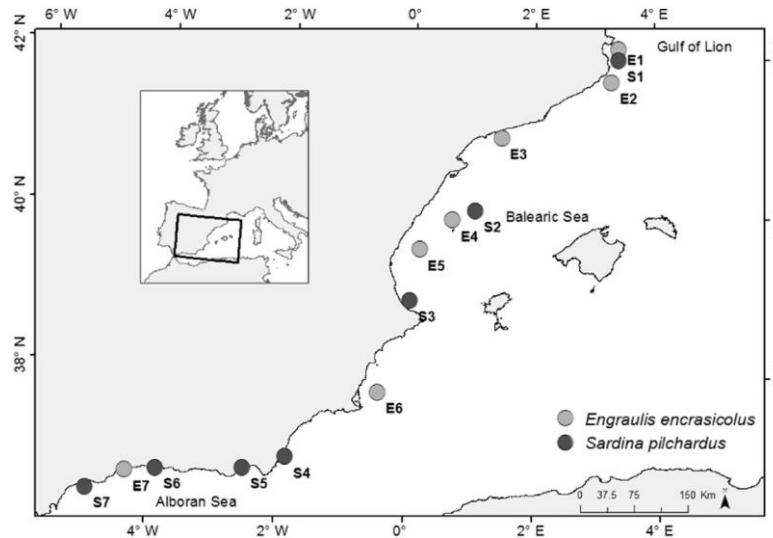


Figura 109: Posiciones de los puntos de muestreo en los que se han analizado contenidos estomacales de *Engraulis encrasicolus* y *Sardina pilchardus* (Compa et al., 2018).

Conclusiones

No se pueden extraer conclusiones en cuanto a las tendencias espaciales y temporales y el alcance del Buen Estado Ambiental y no Buen Estado Ambiental.

Fuentes de información

Compa, M., Ventero, A., Iglesias, M., Deudero, S. 2018. Ingestion of microplastics and natural fibres in *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) and *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) along the Spanish Mediterranean coast. Marine pollution bulletin, 128, 89-96.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Este criterio no está cubierto por otras Directivas

Dificultades y lagunas de información

NA

Indicador

BM-bio->Impacto de las basuras en la biota marina

- *Trachurus mediterraneus*, *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus* y *Boops boops*

Parámetros medidos

Abundancia de partículas antropogénicas ingeridas (número de partículas antropogénicas /individuo), color, tamaño y tipo de partículas antropogénicas.

Peso fresco, sexo de las especies (*Trachurus mediterraneus*, *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasicolus* y *Boops boops*)

Frecuencia de partículas antropogénicas ingeridas

Rango temporal

Muestreo durante campañas MEDIAS (MEDiterranean International Acoustic Survey) y Mediterranean International Bottom Trawl Survey (MEDITS) en 2015 (figura 110).

Metodología de evaluación

Análisis de contenidos estomacales de *Trachurus mediterraneus* (87 individuos), *Sardina pilchardus* (20 individuos), *Engraulis encrasicolus* (39 individuos) y *Boops boops* (48 individuos) para la identificación de partículas antropogénicas bajo lupa binocular.

Áreas de evaluación

Costa española del Mediterráneo desde el Mar de Alborán hasta el Golfo de León e Islas Baleares.

Resultados

Considerando la demarcación del Estrecho y Alborán y la levantino-balear en su conjunto, un 28% de los ejemplares muestreados han ingerido partículas antropogénicas, con porcentajes de ocurrencia de ingesta más elevados en la costa española peninsular (36%) que en las Islas Baleares (12%). Un 43% de los *Trachurus mediterraneus* han mostrado ingesta de partículas antropogénicas con valores medios de $1,13 \pm 1,99$ partículas antropogénicas/individuo, mientras que *Engraulis encrasicolus* ha mostrado una menor ingesta de partículas antropogénicas con un valor medio de $0,03 \pm 0,16$ partículas antropogénicas/individuo y un porcentaje de ocurrencia del 2,56%. El máximo de partículas encontradas en un mismo ejemplar ha sido de 11 partículas antropogénicas, en un estómago de *Engraulis encrasicolus*. Considerando ambas áreas de estudio, se pueden observar diferencias en la ingesta de partículas antropogénicas entre éstas: un 36,43% de los ejemplares analizados en la costa española peninsular ingieren partículas antropogénicas con un valor medio de $0,88 \pm 1,72$ partículas antropogénicas/individuo, mientras que el 12,31% de los individuos muestreados en las Islas Baleares ingieren un valor medio de $0,20 \pm 0,62$ partículas antropogénicas/individuo.

En ambas áreas de estudio, *T. mediterraneus* es la especie que presenta mayores porcentajes de ingesta: 44,16% de los *T. mediterraneus* de la península, con un valor medio de $1,22 \pm 2,08$ partículas antropogénicas/individuo y el 30% de los ejemplares en las Islas Baleares con valores medios de $0,40 \pm 0,70$ partículas antropogénicas/individuo. En cambio, no se ha observado ingesta de partículas antropogénicas en especies de *E. encrasicolus* de las Islas Baleares y solo se ha detectado ingesta en un ejemplar de *E. encrasicolus* de la península con un valor medio de $0,07 \pm 0,26$ partículas antropogénicas/individuo. El 16,67% de *Boops boops* de las Islas Baleares han ingerido partículas antropogénicas con valores medios de $0,33 \pm 0,87$ partículas antropogénicas/individuo, mientras que en la península, este porcentaje es mayor (37,5%) con valores medios de $0,33 \pm 0,87$ partículas antropogénicas/individuo. En relación a *Sardina pilchardus*, un 16.37% han ingerido partículas antropogénicas con un valor medio de $0,14 \pm 0,38$ partículas antropogénicas/individuo en las Islas Baleares, mientras que en la península, el 23.08% de los individuos analizados han ingerido partículas antropogénicas con un valor medio de $0,44 \pm 0,81$ partículas antropogénicas/individuo. No se encontró una correlación entre el tamaño de los individuos e ingesta de partículas antropogénicas ($r^2=0,0249$; p -valor=0,099) y se observó una mayor ingesta de partículas antropogénicas en zonas más próximas a la costa. La gran mayoría de las partículas identificadas son fibras (92,86%). En relación al tamaño de las partículas identificadas, un 91,07% eran microplásticos con un tamaño máximo de 5 mm, un 8.93% eran mesopartículas con tamaños superiores a 5 mm. El color predominante era el azul (57,52%), seguido del negro (14,46%) y del transparente (12,39%). Se observaron otros colores en menor proporción tales como el rojo, verde, marrón, rosa y blanco.



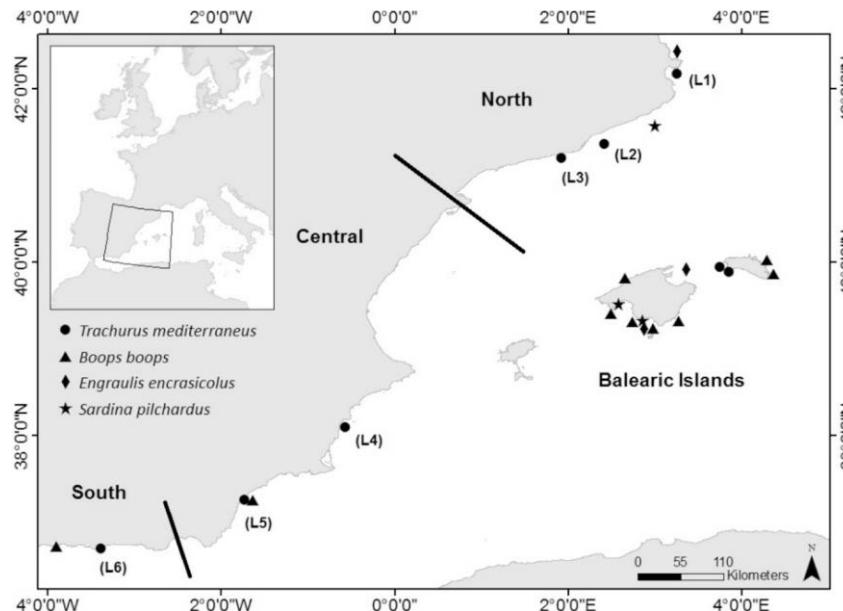


Figura 110: Posiciones de los puntos de muestreo en los que se han analizado contenidos estomacales de, *Sardina pilchardus*, *Engraulis encrasiculus* y *Boops boops* (Rios-Fuster et al., 2019).

Conclusiones

No se pueden extraer conclusiones en cuanto a las tendencias espaciales y temporales y el alcance del Buen Estado Ambiental y no Buen Estado Ambiental.

Fuentes de información

Rios-Fuster, B., Alomar, C., Compa, M., Guijarro, B., Deudero; S.2019. Anthropogenic particles ingestion in fish species from two areas of the western Mediterranean Sea. Marine Pollution Bulletin, 144, 325-333. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.04.064>

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Este criterio no está cubierto por otras Directivas

Dificultades y lagunas de información

NA

Indicadores

BM-bio->Impacto de las basuras en la biota marina

- *Mullus barbatus*



Parámetros medidos

Abundancia de microplásticos ingeridos (número de microplásticos/individuo), tamaño, color y forma de microplásticos.

Rango temporal

Muestreo durante campaña IBERIANMULLUS 2014

Metodología de evaluación

Análisis de contenidos estomacales de *Mullus barbatus* (36 individuos) para la identificación de microplásticos bajo lupa binocular.

Áreas de evaluación:

Costa española del Mediterráneo, Málaga (36 individuos).

Resultados

Un 13,9% de los ejemplares de *Mullus barbatus* muestreados en la zona de Málaga muestran ingesta de microplásticos. Considerando los ejemplares de la demarcación levantino-balear, objeto también del estudio que aquí se expone, se ha obtenido un valor medio de $1,9 \pm 1,29$ microplásticos/individuo para *Mullus barbatus* en la zona del Mediterráneo. Todos los plásticos ingeridos por los ejemplares analizados son de un tamaño menor a 5 mm.

Conclusiones

No se pueden extraer conclusiones en cuanto a las tendencias espaciales y temporales y el alcance del Buen Estado Ambiental y no Buen Estado Ambiental.

Fuentes de información

Bellas, J., Martínez-Armental, J., Martínez-Cámara, A., Besada, V., Martínez-Gómez, C. 2016. Ingestion of microplastics by demersal fish from the Spanish Atlantic and Mediterranean coasts. Marine pollution bulletin, 109(1), 55-60.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Este criterio no está cubierto por otras Directivas

Dificultades y lagunas de información

NA

CRITERIO: D10C4 – El número de individuos de cada especie que se ven afectados adversamente por las basuras, por ejemplo por quedar enredados, otros tipos de lesiones o mortalidad, o efectos sobre la salud.

ELEMENTO DEL CRITERIO :

Especies de aves, mamíferos, reptiles, peces o invertebrados en riesgo debido a las basuras.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 10.2. Impactos de los desechos en la vida marina
 - Evolución de la cantidad y composición de los desechos ingeridos por los animales marinos (por ejemplo, mediante análisis del contenido de su estómago) (10.2.1)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

En el marco del proyecto LIFE+ INDEMARES, se ha iniciado la recogida regular de información acerca de enganches visibles en el alcatraz atlántico durante los censos de aves desde embarcación. La información es muy limitada e incipiente. Para la Demarcación Marina del Estrecho y Alborán sólo se han tomado datos en una campaña de otoño y otra de primavera, con tan solo 97 ejemplares de alcatraz atlántico observados, ninguno de ellos con enganches visibles. Esta información es demasiado limitada como para poder evaluar el estado ambiental de la Demarcación según este criterio.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

NA

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

NA



Valor umbral

NA

Justificación/antecedentes

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

No se han obtenido nuevos datos que permitan actualizar la información recopilada en 2012. Esta información es demasiado limitada como para poder evaluar el estado ambiental de la Demarcación.

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR –10- BASURAS MARINAS**NO se alcanza el BEA**

Atendiendo a los datos procedentes del programa de seguimiento de basuras marinas en playas del Ministerio para la Transición Ecológica, no se observa disminución de la abundancia total de basuras marinas en la serie temporal 2013-2018, por lo que no se alcanza el BEA.

La abundancia de basuras marinas en la demarcación marina Estrecho y Alborán muestra una tendencia creciente en la serie temporal considerada. Los fragmentos no identificables de menos de 2,5 cm, cabitos y cuerdas de diámetro menor de 1 cm, las tapas, tapones y corchos de plástico y los bastoncillos de algodón se encuentran entre los 5 objetos más frecuentes y todos ellos muestran una tendencia creciente en la serie temporal considerada. No es de extrañar que la categoría plásticos muestre, por tanto, la misma tendencia.

El resto de programas de seguimiento de basuras marinas requieren de una mayor consolidación y de la obtención de series de datos más amplias para realizar un análisis de tendencias. Sin embargo, los datos disponibles ofrecen información acerca de la abundancia, composición y distribución espacial.

Metodología de integración de resultados:

Se han tenido en cuenta las conclusiones obtenidas para el criterio primario D10C1, al ser el único para el cual se ha podido evaluar el alcance del BEA

Nivel de integración de resultados

Descriptor

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

Demarcación marina



FICHA DE EVALUACIÓN DESCRIPTOR 11 – RUIDO SUBACUÁTICO

1. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL EN EL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Definición del BEA 2012

Debido a la falta de información de base, es difícil realizar una definición de las características del BEA para el ruido impulsivo (indicador 11.1.1) y para el ruido ambiental (indicador 11.2.1). Para el primer ciclo de estrategias marinas, se propone definir el buen estado ambiental según lo acordado en el grupo ICG-MSFD de OSPAR:

Los ruidos impulsivos de alta, media y baja frecuencia y el ruido continuo de baja frecuencia introducidos en el medio marino a través de las actividades humanas no tienen efectos adversos sobre los ecosistemas marinos.

Actualización de la definición del BEA 2018

Actualmente no se dispone de información suficiente para actualizar la definición de BEA (buen estado ambiental). La influencia del sonido antropogénico en un determinado hábitat marino (ya sea impulsivo o continuo) depende de múltiples factores tales como especies presentes en la zona, tipo de fuente sonora o las características espaciales de la zona estudiada. Es por ello que resulta muy difícil establecer criterios globales que permitan realizar una definición de BEA.

La Decisión 2017/848 de la Comisión de 17 de mayo de 2017 por la que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE, establece que los Estados miembros determinarán los valores umbral mediante la cooperación al nivel de la Unión, atendiendo a las especificidades regionales o subregionales

El Grupo Técnico sobre Ruido Submarino (TG-Noise) está llevando a cabo un trabajo encaminado al establecimiento de valores umbral para los diferentes tipos de sonidos, hábitats y especies que permitan determinar los niveles de sonido antropogénico que puedan afectar adversamente a las poblaciones de animales marinos. Dado que no se ha avanzado lo suficiente en estas cuestiones clave, se formula la definición de BEA de la siguiente forma:

Los sonidos impulsivos antropogénicos y el sonido continuo antropogénico de baja frecuencia introducidos en el medio marino no tienen efectos adversos sobre los ecosistemas marinos.



2. EVALUACIÓN POR CRITERIOS

CRITERIO: D11C1: 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.

ELEMENTO DEL CRITERIO:

Sonido impulsivo antropogénico en el agua.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

Correspondencia con tabla “Presiones antropogénicas, utilizaciones y actividades humanas en el medio marino o que lo afectan”:

- Aporte de sonido antropogénico (impulsivo,continuo)

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 11.1. Distribución temporal y espacial de los ruidos impulsivos de alta, baja y media frecuencia
 - Proporción de días y su distribución a lo largo de un año natural en zonas de una determinada superficie, así como su distribución espacial, en los que las fuentes sonoras antropogénicas superen niveles que puedan producir en los animales marinos un impacto significativo, medidos en la banda de frecuencias de 10 Hz a 10kHz como nivel de exposición sonora (en dB re 1µPa².s) o como nivel de presión acústica de pico (en dB re 1µPa_{peak}) a un metro (11.1.1)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Con la información existente no es posible evaluar el estado actual de las emisiones de sonidos impulsivos siguiendo el enunciado del indicador 11.1.1, es decir, la proporción de días dentro de un año y en un área concreta que se genera este tipo de ruido. No obstante, en el documento de presiones e impactos de la demarcación, se ha hecho un inventario de las actividades potencialmente generadoras de sonidos impulsivos con el objeto de recabar la información lo más sistemática posible que permita evaluar la presión en el medio marino.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

Actualmente el Convenio de Barcelona tiene dos candidatos para indicador común del Objetivo Ecológico 11 sobre energía incluyendo ruido submarino, de los cuales el 26 se refiere a sonido antropogénico impulsivo:

- Indicador Candidato 26: proporción de días y distribución geográfica de sonidos impulsivos de alta, media y baja frecuencia excediendo los niveles que resulten en un impacto significativo en los animales marinos. Se propone la creación de un umbral espacial y otro temporal.

Ambos indicadores candidatos, están íntimamente relacionados con la bio-acústica de especies de cetáceos clave del Mediterráneo conocidas por su sensibilidad al ruido (rorcuall comú, cachalote y zífio de Cuvier principalmente).



La intención del Convenio es su desarrollo basándose en los resultados de proyectos piloto de seguimiento de dichos indicadores y en la opinión adicional de expertos en la materia, basándose todo ello en el desarrollo científico más actual.

Por otro lado el Convenio de Barcelona cuenta con ACCOBAMS para la identificación de puntos clave de ruido (hot spots) en el Mediterráneo a través de su grupo de trabajo sobre ruido.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

ACCOBAMS ha estudiado una serie de puntos clave de ruido (zonas donde se acumula producción de sonido antropogénico), con especial atención a las zonas donde se superponen éstas con importantes habitats de cetáceos identificadas por la propia organización. Los resultados revelan diversos puntos clave de ruido superpuestos con habitats de cetáceos tales como el Santuario de Pelagos, el Estrecho de Sicilia o la porción superior de la Fosa Helénica. Finalmente, se ha decidido crear una base de datos web común a nivel internacional centralizando datos estructurados sobre actividades humanas produciendo sonidos impulsivos de origen antrópico en la zona acordada. Los resultados de dicha base de datos proporcionan información clave sobre la extensión espacial de las actividades generadoras de sonido antropogénico y dan una primera aproximación sobre áreas de conflicto potencial con zonas de conservación de cetáceos. Estos resultados muestran asimismo, la cantidad de vectores de estrés que actúan en el ambiente marino y la necesidad urgente de acciones para parar frenarlos.

En el futuro serán necesarios más datos sobre los rangos de tiempos de las actividades generadoras de sonido antropogénico.

LINK a los trabajos de ACCOBAMS: <http://www.accobams.org/conservations-action/anthropogenic-noise/>

Por otro lado, el proyecto **quietMED** – Un Proyecto Común sobre Ruido Submarino (D11) para la implantación del Segundo ciclo de la DMEM en el Mar Mediterráneo, ha sido el marco de trabajo a nivel de UE – Mediterráneo más relevante para el desarrollo de este criterio.

Tiene como objetivo general la mejora del nivel de coherencia y la armonización de la implantación del Descriptor 11 (ruido submarino) en el Segundo ciclo de implantación de la DMEM en el Mar Mediterráneo. Dicha mejora se vertebra a través del impulso de la cooperación entre los Estados miembros, el Convenio de Barcelona y terceros países no pertenecientes a la UE. En esta primera fase del proyecto, el MITECO ha participado como Advisory.

El primer ciclo del proyecto ha concluido con los siguientes resultados en cuanto a sonido antropogénico impulsivo:

- Documento con conclusiones y mejoras en la definición del BEA de 2012 a nivel comunitario.
- Un documento sobre recomendaciones para la definición de umbrales de ruido a nivel comunitario
- Establecimiento de una herramienta para el registro común de sonidos impulsivos antropogénicos a nivel comunitario.
- Una guía para el establecimiento de registros nacionales de sonido impulsivo.

Todos estos entregables van en la dirección del establecimiento de programas de seguimiento armonizados, y con el asesoramiento a los estados ribereños mediterráneos.

Link a la página del Proyecto QuietMed: <http://www.quietmed-project.eu/>



ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional /subregional

No existe definición de BEA acordada a nivel regional/subregional para este criterio.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

El indicador RS-IMP, Ruido Impulsivo, se define como: "Proporción de días y su distribución a lo largo de un año natural en zonas de una determinada superficie, así como su distribución espacial, en los que las fuentes sonoras antropogénicas superen niveles que puedan producir en los animales marinos un impacto significativo, medidos en la banda de frecuencias de 10 Hz a 10 kHz como nivel de exposición sonora (en dB re 1 µPa2•s) o como nivel de presión sonora de pico (en dB re 1 µPapico) a un metro.

Parámetros medidos

- Identificador de la actividad/evento
- Tipo de fuente de ruido
- Fechas de operación
- Nivel de la fuente (o proxy)
- Ciclo de trabajo
- Duración de la transmisión
- Espectro de la fuente de ruido (banda de frecuencia)
- Directividad de la fuente de ruido
- Profundidad de la fuente de ruido
- Velocidad de la plataforma para fuentes de ruido móviles

Rango temporal

Desde 2014

Metodología de evaluación

La metodología del programa de seguimiento RS-1 (ruido impulsivo) es pública y está disponible en la web del Ministerio para la Transición Ecológica en el siguiente enlace:

https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/vi3_anexo1_subprogramasdmnoratlantica_tcm30-130875.pdf

Registro de ruido impulsivo: se ha desarrollado una primera versión preliminar del registro de actividades generadoras de ruido impulsivo. Esta aplicación sirve para dar soporte al subprograma RS.1 de ruido impulsivo para evaluar el indicador RS-IMP (indicador 11.1.1 de la Decisión 2010/477/EU).

Para implementar el registro de fuentes de ruido impulsivo se ha creado una hoja de cálculo mediante el uso de EXCEL (versión 2013). Además, se han implementado "macros" para automatizar las tareas y cálculos que se realizan. En la hoja de cálculo se han habilitado diferentes pestañas en las que poder registrar, almacenar y evaluar cada una de los eventos generadores de ruido impulsivo. Para el cálculo del valor del indicador, RS-IMP se han considerado como actividades relevantes para la evaluación del indicador aquellas cuyo nivel de la fuente sobrepasa los umbrales determinados en la Guía Metodológica [Dekeling et al., 2014]. Actualmente esta herramienta se ha llenado parcialmente con datos de 2014 y principio de 2015.



Las opciones que permite llevar a cabo este registro son las siguientes:

1. Dar de alta, modificar y consultar las actividades potencialmente generadoras de ruidos impulsivos.
2. Calcular el valor del indicador RS.IMP (indicador 11.1.1 de la MSFD) en base a las diferentes actividades, según los criterios de la Guía Metodológica.
3. Visualizar todos los datos asociados a las actividades generadoras de ruido impulsivo incluidas en el registro.
4. Evaluar el indicador en función de la resolución espacial definida.
5. Exportar datos del registro para su incorporación a un visor de datos GIS con las garantías de cumplir con la Directiva INSPIRE.

Posteriormente a la creación de este registro y alimentándose de sus resultados, se realizará una representación espacial y temporal de los sucesos que han alimentado la hoja Excel.

Áreas de evaluación

El área de evaluación es toda la demarcación marina.

Resultados

Por el momento, se ha creado un registro que está parcialmente lleno y que gracias a un contrato que el Ministerio para la Transición Ecológica licitará en 2019, se podrán concretar las siguientes tareas:

- Desarrollo de la herramienta apropiadamente
- Rellenar los datos desde marzo de 2015 a la actualidad
- Calcular el indicador
- Generación de mapas ilustrativos
- Apoyar la revisión de la evaluación inicial y de las estrategias marinas en su conjunto
- Revisar el diseño inicial del programa de seguimiento en vista a la luz de la nueva Decisión de la Comisión Europea
- Asesorar a los técnicos y dirigentes sobre el ruido impulsivo, incluyendo posibles medidas necesarias

CONCLUSIONES

No se dispone de datos suficientes para realizar la evaluación inicial de este descriptor

Fuentes de información

Proyecto SABIA: Sistema de Información para la tramitación telemática de los procedimientos de evaluación ambiental, consulta de expedientes de Evaluación Ambiental. SABIA aglutina las bases de datos de los expedientes en procedimiento de evaluación ambiental, tanto de planes y programas como de proyectos, incorpora la georeferenciación de los mismos, y crea una interfaz para la teletramitación.

Evaluación realizada bajo otras Directivas

Criterio no cubierto por otras directivas

Dificultades y lagunas de información



Al ser un descriptor en desarrollo a todos los niveles y haber coincidido con una ralentización de la acción administrativa, el avance del mismo no ha sufrido grandes hitos, no habiéndose alcanzado, en líneas generales, el avance esperado. Sin embargo, se trabaja en la mejora de la herramienta mencionada siguiendo los criterios de ambos convenios regionales. La próxima publicación de la licitación del mencionado contrato agilizará los mecanismos para la consecución de los objetivos expuestos.

CRITERIO: 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.

ELEMENTO DEL CRITERIO

Sonido continuo antropogénico de baja frecuencia en el agua.

PRINCIPALES PRESIONES RELACIONADAS

La principal presión relacionada con este descriptor es el Aporte de sonido antropogénico continuo (ESAL-PSBE-05) que está asociado fundamentalmente a la actividad de la navegación y transporte marítimo (ESAL-A22). Dentro del transporte marítimo debe considerarse tanto el transporte de mercancías como el transporte de viajeros, a lo que se suma el ruido generado por las embarcaciones de pesca. El ruido generado por una embarcación procede principalmente de la cavitación generada por la hélice del motor y a la vibración generada por la maquinaria del barco propagada a través del casco del mismo. El espectro emitido por una embarcación depende de aspectos tales como su tamaño, tipo de hélice, o su velocidad. Está aceptado por la comunidad científica que el rangopectral de sonido al cual contribuye el tráfico marítimo va desde la decena de Hz hasta el orden del KHz. Esto representa un aspecto importante, debido a que en el medio marino la atenuación que sufren las perturbaciones de baja frecuencia es menor, y por consiguiente éstas pueden afectar zonas lejanas a la fuente. Recientes estudios apuntan a que durante los últimos 20 años se ha incrementado el tráfico marítimo hasta un 300% en algunas zonas del planeta (Source: American Geophysical Union). Este aumento contribuye de manera decisiva a que esta actividad sea la fuente de ruido continuo más importante en este momento, sin restar importancia a otros tipos de fuentes tales como la creciente instalación de infraestructuras en el hábitat marino (parques eólicos en costa, plataformas de extracción de combustibles fósiles..) que también contribuyen al ruido total antropogénico presente en una determinada zona.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL PRIMER CICLO DE ESTRATEGIAS MARINAS (2012)

Correspondencia con criterio/indicador 2012

- Criterio 11.2. Ruido continuo de baja frecuencia
 - Evolución del nivel de ruido ambiental en las bandas de 1/3 de octava 63 y 125 Hz (frecuencia central) (re 1μPa RMS); nivel de ruido medio en estas bandas de octavas a lo largo de un año), medido por estaciones de observación o, si procediere, haciendo uso de algún modelo (11.2.1)

Resumen de los resultados de la Evaluación de 2012

Se desconocía el estado de este descriptor en 2012 ya que sólo se contaba con mediciones puntuales. No existía información sistemática a escala de DM para poder establecer o modelizar los niveles de ruido ambiente reales.



A falta de esta información sistemática y los modelos apropiados, en el análisis de presiones e impactos de la DM se ha hecho una evaluación de las principales fuentes de ruido ambiental y de la presión potencial que pueden ejercer en el medio marino. Se han identificado una zona con nivel de ruido submarino potencialmente alto (bahía de Algeciras/estrecho de Gibraltar) y tres zonas con nivel de ruido submarino potencialmente moderado (Málaga, Almería y ruta de navegación Mediterráneo/Atlántico). La DM Estrecho y Alborán concentra una densidad de tráfico marítimo enorme por el tránsito de buques entre el Mediterráneo y el Atlántico. Se calcula que actualmente atraviesan el estrecho de Gibraltar más de 100.000 buques al año. Además, el mar de Alborán también alberga una importante flota pesquera.

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL REGIONAL/SUBREGIONAL

Indicador común acordado a nivel regional/subregional

Actualmente el Convenio de Barcelona tiene dos candidatos para indicador común del Objetivo Ecológico 11 sobre energía incluyendo ruido submarino, de los cuales el 26 se refiere a sonido antropogénico continuo:

Indicador Candidato 27: niveles de sonidos continuos de baja frecuencia procesados con el uso de modelos adecuados en consonancia con el Descriptor 11 de la Directiva Marco de Estrategias Marinas. Se propone la creación de un umbral de ruido

Ambos indicadores candidatos, están íntimamente relacionados con la bio-acústica de especies de cetáceos clave del Mediterráneo conocidas por su sensibilidad al ruido (rorcual común, cachalote y cifio de Cuvier principalmente).

La intención del Convenio es su desarrollo basándose en los resultados de proyectos piloto de seguimiento de dichos indicadores y en la opinión adicional de expertos en la materia, basándose todo ello en el desarrollo científico más actual.

Resumen de la evaluación regional/subregional realizada

El proyecto **quietMED** – Un Proyecto Común sobre Ruido Submarino (D11) para la implantación del Segundo ciclo de la DMEM en el Mar Mediterráneo, ha sido el marco de trabajo a nivel de UE – Mediterráneo más relevante para el desarrollo de este criterio.

Tiene como objetivo general la mejora del nivel de coherencia y la armonización de la implantación del Descriptor 11 (ruido submarino) en el Segundo ciclo de implantación de la DMEM en el Mar Mediterráneo. Dicha mejora se vertebra a través del impulso de la cooperación entre los Estados miembros, el Convenio de Barcelona y terceros países no pertenecientes a la UE.

El primer ciclo del proyecto ha concluido con los siguientes resultados:

- Documento con conclusiones y mejoras en la definición del BEA de 2012 a nivel comunitario.
- Un documento sobre recomendaciones para la definición de umbrales de ruido a nivel comunitario
- Guía sobre mejores prácticas en calibración de sensores para la obtención de datos de ruido submarino y el seguimiento en el Mediterráneo, sobre modelado de dichos datos y sobre procesado de señales.
- Guía sobre mejores prácticas para el seguimiento del sonido continuo antropogénico en aguas mediterráneas.



- Resultados sobre la toma de datos de sonido continuo antropogénico en aguas de Malta, Creta y La Cabrera.

Todos estos entregables van en la dirección del establecimiento de programas de seguimiento armonizados, y con el asesoramiento a los estados ribereños mediterráneos.

Link a la página del Proyecto QuietMed: <http://www.quietmed-project.eu/>

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BEA A NIVEL REGIONAL / SUBREGIONAL

Definición de BEA acordada a nivel regional / subregional

Actualmente no existe una definición de BEA a nivel regional/subregional

ACTUALIZACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE BUEN ESTADO AMBIENTAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Actualización de la Definición de BEA

NA

Valor umbral

NA

Justificación/antecedentes

NA

ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA

Indicadores y resultados

Media trimestral del nivel de sonido recibido (RL dB re 1 µPa) en cada celda de una malla de 1x1 minutos en el año 2016 en las frecuencias de 63 y 125 Hz.

% de la superficie de la Demarcación marina en la que se superan los valores umbral de 100-a 130 dB (63 Hz y 125 Hz)

Parámetros medidos

La estimación de los niveles de sonido RL se ha realizado en base a una modelización para todo el ámbito de la Demarcación utilizando datos de densidad de tráfico marítimo para la anualidad 2016 evaluados a partir de datos AIS suministrados por SASEMAR.

Rango temporal

Anualidad 2016. Modelización realizada por estaciones



Metodología de evaluación

Actualmente, y a efectos de la evaluación que se lleva a cabo en el presente documento, se ha utilizado la metodología que se describe a continuación. Se trata de una metodología preliminar que, con los datos actuales, nos da una primera aproximación al indicador de ruido continuo en la demarcación. Por otro lado, se está trabajando a nivel nacional en el desarrollo del indicador a través de medidas in situ y la aplicación de modelización tridimensional en línea con las recomendaciones del grupo europeo sobre ruido (TG Noise). Se espera que los resultados de estos trabajos, realizados en colaboración con el Instituto Español de Oceanografía, sirvan de base en el futuro para el desarrollo del D11 en las distintas fases de las estrategias marinas.

La evaluación espacial del ruido en la DM Estrecho y Alborán se ha realizado sobre una malla de cálculo equirectangular en latitud y longitud que la cubre completamente. La malla se ha realizado en tres resoluciones: 15', 5' y 1', con celda de origen cuya latitud y longitud mínimas son grados enteros.

La evaluación temporal se ha hecho en base a la consideración de las 4 estaciones del año 2016.

La evaluación del ruido ambiente submarino se ha realizado a partir de datos de densidad de tráfico marítimo utilizando datos AIS (Sistema de Identificación Automática) actualmente de uso obligado como medida de seguridad en un amplio rango de embarcaciones. El tráfico marítimo se ha parametrizado en términos de densidad, número de barcos por *unidad de celda de malla* con lo que los resultados son directamente aplicables al estudio del ruido subacuático generado por el tráfico marítimo.

La densidad es una medida de carácter instantáneo. Para su uso en la evaluación de este descriptor se han obtenido 4.000 instantáneas de densidad correspondientes a instantes aleatorios a lo largo de cada periodo/estación y, a partir de ellos, un valor promediado de densidad de tráfico para cada uno de los nodos de las mallas de cálculo. Tan sólo se consideran en estas instantáneas de densidad de tráfico, en calidad de contribuyentes al ruido subacuático, los barcos que están navegando con una velocidad superior a 1 nudo. Adicionalmente, los barcos se han clasificado en varias tipologías como se indica a continuación.

Tipología de buques a efectos de evaluación del ruido submarino

Se ha utilizado el método de RANDI⁷ para obtener el nivel de ruido de cada barco. Esta formulación se basa en catalogar las clases de barcos con dos parámetros, eslora y velocidad. La formulación es como sigue:

$$L_s(f, v, l_s) = L_{S0}(f) + 60 \cdot \log\left(\frac{v}{12}\right) + 20 \cdot \log\left(\frac{l_s}{300}\right) + df \cdot dl + 3.0$$

Siendo, v la velocidad en nudos, l_s la eslora en pies, $df = 22,3 - 9,77 \cdot \log(f)$ en el rango $(2,4 < f \leq 191,6)$, $dl = (l_s)1,15/3643,0$, $L_{S0}(f) = -10 \cdot \log(10 \cdot 1,06 \cdot \log(f) - 14,34 + 103,32 \cdot \log(f) - 21,45)$ para $(f < 500 \text{ Hz})$.

Se han realizados los cálculos para dos frecuencias, 63 y 125 Hz, valores recomendados por (Dekeling *et al.*, 2014) en referencia a Decisión de la Comisión.

La Tabla 38 muestra las categorías y valores correspondientes.

⁷ J. Ernest Breeding, Jr & Lisa A. Pflug. Research Ambient Noise Directionality (RANDI) 3.1. Physics Description. Ocean Acoustics Branch, Acoustics Division. August 8, 1996



Tabla 38. Ruido emitido (dB) por tipo de barco y frecuencia

Frecuencia (Hz)/ Tipo	Pesqueros, dB	Pasajeros, dB	Cargueros, dB	Tanques pequeños, dB	Tanques grandes, dB
63	133.974	170.416	163.925	161.526	169.076
125	124.536	160.136	153.53	151.391	157.917

Para obtener estas agrupaciones y valores concretos de emisión se han analizado las características de las flotas de barcos que navegan por aguas españolas, relacionando sus velocidades medias y esloras, definiendo y caracterizando de acuerdo con la fórmula citada un número reducido de tipos.

Evaluación del Ruido Subacuático.

Suma de niveles de ruido

Cuando a un mismo punto llegan dos ondas procedentes de fuentes diferentes o procedentes de la misma fuente pero a través de caminos diferentes, se superponen sus efectos. Esta superposición se traduce en que se suman las presiones y las velocidades instantáneas, pero manteniéndose para cada onda la relación existente entre su presión y su velocidad. En este caso se asume que el ruido emitido por diferentes buques no está correlacionado y por tanto lo que se suman son las intensidades y las exposiciones, proporcionales a las potencias y a las energías equivalentes respectivamente.

Cuando las magnitudes X_i que hay que sumar vienen expresadas por sus niveles XL_i en dB, el nivel en dB de la suma se calcula mediante la expresión:

$$XL(dB) = 10 \log \left(\sum_i 10^{XL_i/10} \right)$$

La escala logarítmica se usa porque se manejan cantidades muy diferentes de una misma magnitud. Por ello, es frecuente que las cantidades que haya que sumar sean de órdenes de magnitud diferentes, lo que significa que la suma será prácticamente igual que la cantidad mayor. Por ejemplo, si se suman dos cantidades que no sean presiones cuyos niveles se diferencian en 10 dB (lo que significa que el valor absoluto de una es 10 veces superior al de la otra), el resultado es sólo 0,4 dB superior al nivel de la cantidad mayor.

Propagación del ruido subacuático. Divergencia geométrica.

Una fuente de sonido genera ondas cuyos frentes se van alejando de la fuente. La forma de estos frentes en las proximidades de la fuente viene determinada por el mecanismo que genera las oscilaciones. Por ejemplo, el sonido generado por las vibraciones del casco de un buque produce ondas que inicialmente tienen la misma forma del casco. Conforme se va alejando, la forma del frente se va modificando de una forma que viene determinada por la velocidad del sonido y la dirección de avance en cada punto del frente.

Si la fuente tiene de tamaño finito (como es habitual), a partir de una distancia del orden de varias veces la dimensión mayor de la fuente, los frentes son indistinguibles de los generados por una fuente puntual situada en el centro de gravedad geométrico de la fuente real. En este hecho se basa la práctica habitual de caracterizar una fuente finita como si fuera una fuente puntual. En la práctica se hacen mediciones a distancias bastante grandes porque resulta complicado acercarse a la fuente y porque los pequeños errores de posicionamiento del receptor tienen menos importancia; luego se supone que esa misma presión la produce una fuente puntual y se calcula la potencia que debe tener ésta. Si las mediciones no dan intensidades con simetría esférica, se supone que la fuente es anisótropa y se calcula la distribución direccional de emisión de potencia, que es la que se tendrá en cuenta en las simulaciones posteriores.



Si la fuente presenta alguna simetría y el medio es homogéneo, los frentes de onda generados serán también simétricos. Por ejemplo, los frentes de onda de una esfera pulsante serán esferas y los de un cilindro pulsante serán cilindros. Los frentes de onda de un plano que vibra serán planos paralelos a éste.

Las líneas ortogonales a los frentes de onda son los rayos acústicos y representan las vías por las que se va propagando la energía acústica generada por la fuente. En los tres casos anteriores los rayos acústicos son líneas rectas porque los frentes de onda son paralelos entre sí. En una onda esférica son las semirrectas que parten del centro (o de la superficie de la esfera pulsante); en una onda cilíndrica, las semirrectas que parten del eje de simetría perpendicularmente a éste; en una onda plana, las rectas perpendiculares a los planos, o si se trata de una lámina plana vibrante, las semirrectas que parten de dicha lámina perpendicularmente a ella.

En una onda esférica, los tubos de campo son conos con vértice en el origen. Como el flujo de energía se conserva a lo largo de un tubo de campo y la intersección de éste con los frentes de onda esféricos tienen áreas que crecen con el cuadrado de la distancia, la intensidad acústica, que es la densidad de flujo de energía, decrecerá en esta misma proporción. Si la fuente es isótropa, la intensidad en un punto situado a distancia r del origen será

$$I(R) = \frac{P}{4\pi R^2}$$

siendo P la potencia acústica emitida por la fuente. Ésta suele venir expresada, no como potencia (W), sino como intensidad (W/m^2) a 1 m de distancia. Tomando ésta como referencia, la intensidad relativa será

$$\frac{I}{I_{ref}} = \frac{P/4\pi r^2}{P/4\pi} = \frac{1}{R^2}$$

que expresada como nivel en dB es

$$IL (\text{dB re } I_{ref}) = -20 \log R (\text{m})$$

Se produce por tanto, debido a la divergencia geométrica, una reducción de nivel sonoro de $20 \log R$ dB:

$$SPL(R \text{ m}) = SPL(1 \text{ m}) - 20 \log R(\text{m})$$

A la reducción del nivel sonoro durante la propagación desde la distancia de 1 m a la fuente hasta un punto cualquiera se le denomina pérdidas de transmisión (*Transmission Loss* o TL), término que procede claramente de los estudios de detección de señales (comunicaciones, sónar, reconocimientos sísmicos) en los que todo lo que no llegue al receptor se considera una pérdida. En este caso se tiene:

$$TL (\text{dB}) = 20 \log R(\text{m})$$

Para una onda cilíndrica los tubos de campo son conoides con la directriz recta en el eje de emisión. En este caso la fuente se caracteriza por la potencia emitida por unidad de longitud (W/m) o por la intensidad en una superficie cilíndrica de radio unidad I_{ref} . Las superficies interceptadas por un tubo de campo crecen proporcionalmente a la distancia r al eje y, por lo tanto, la reducción de nivel sonoro por divergencia geométrica es en este caso

$$SPL(r \text{ m}) = SPL(1 \text{ m}) - 10 \log r (\text{m}), \quad TL(\text{dB}) = 10 \log r(\text{m})$$

En una onda plana los tubos de flujo son cilindros. No hay divergencia de rayos y por lo tanto la intensidad es constante a lo largo de todo el tubo de flujo.



Para la estimación de las pérdidas por transmisión se ha priorizado la divergencia geométrica sobre cualquier tipo de anisotropía, la refracción continua, la refracción y reflexión en interfaces de diferente velocidad de propagación, multirayectorias y atenuación. La aproximación utilizada en los cálculos para las pérdidas por transmisión ha sido⁸:

$$TL(\text{dB}) = 15 \log (R)$$

Siendo, R la distancia a la fuente. Este valor es una estimación media entre la que correspondería a una propagación esférica (coeficiente 20) asumible a cortas distancias y una cilíndrica (coeficiente 10) más aplicable cuando la distancia es al menos del orden de magnitud de la profundidad.

El nivel de ruido recibido (RL, Received Level) se ha obtenido restando las pérdidas por transmisión del nivel de la fuente (SL, Source Level). Ver ficha LEBA-PSBE-05

$$RL = SL - TL = SL - 15 \log (R)$$

En la aplicación práctica sobre la malla de cálculo, el nivel de ruido recibido en cada celda se compone mediante la suma del calculado a partir del ruido emitido en la propia celda más las contribuciones de ruido emitido (ver ESAL-PSBE-05) en las celdas colindantes (30 para la malla de 1x1 minuto) afectado de las pérdidas de transmisión correspondientes en cada caso. Para evaluar el ruido recibido en la celda debido al emitido en esa misma celda, se asume una distancia media de propagación acorde con sus dimensiones.

Áreas de evaluación

Toda la DM Estrecho y Alborán.

Resultados

En base a la metodología descrita en el apartado anterior se incluyen a continuación una serie de mapas que ilustran los niveles medio de ruido recibido RL en cada una de las celdas de la Demarcación marina del Estrecho y Alborán con una resolución de 1x1 minuto y para cada una de las estaciones del año 2016.

⁸ Modelled Mapping of Continuous Underwater Noise Generated by Activities. MMO Project No: 1097. Marine Management Organisation. August 2015

Ruido subacuático recibido, 63 Hz, asociado al Tráfico Marítimo. Invierno 2016. la DM del Estrecho y Alborán y aguas colindantes.
Malla de cálculo de Alta res. (1')

Fuentes: Mapa de elevaciones GEBCO 2014, Línea de costas GSHHG, Datos AIS facilitados por SASEMAR

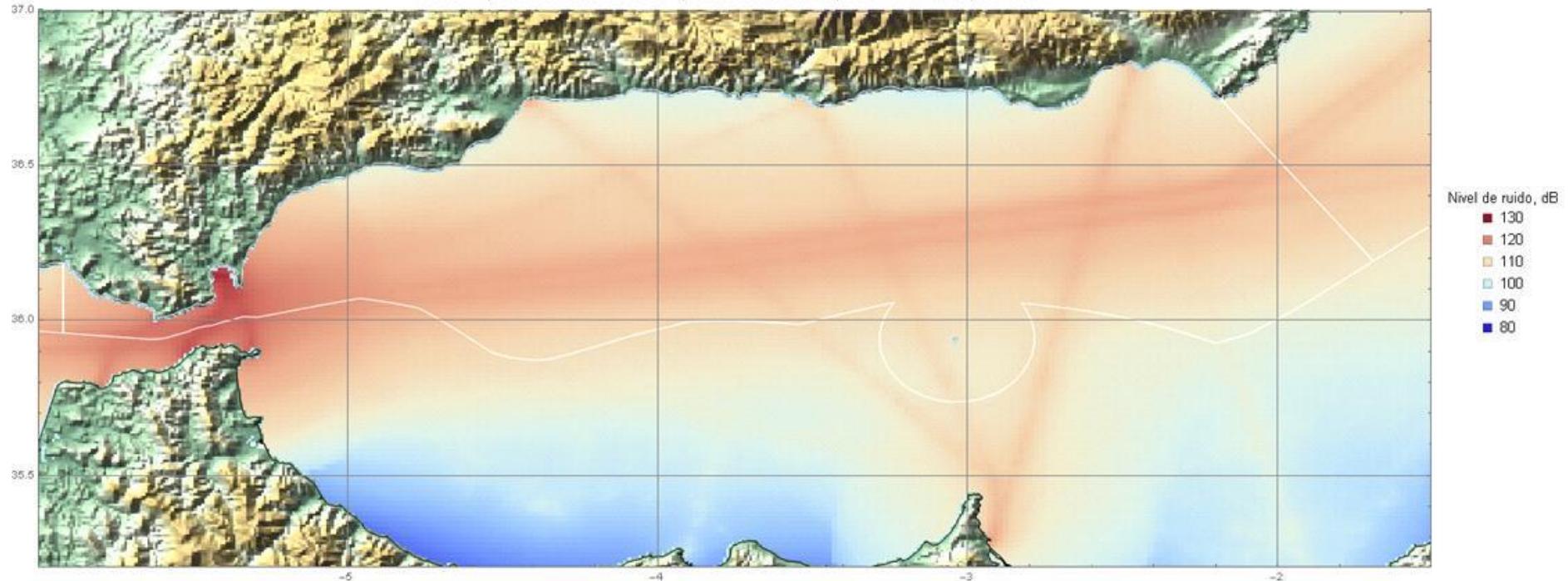


Figura 111 Niveles medio de ruido recibido dB re 1 μ Pa en invierno de 2016, 63 Hz

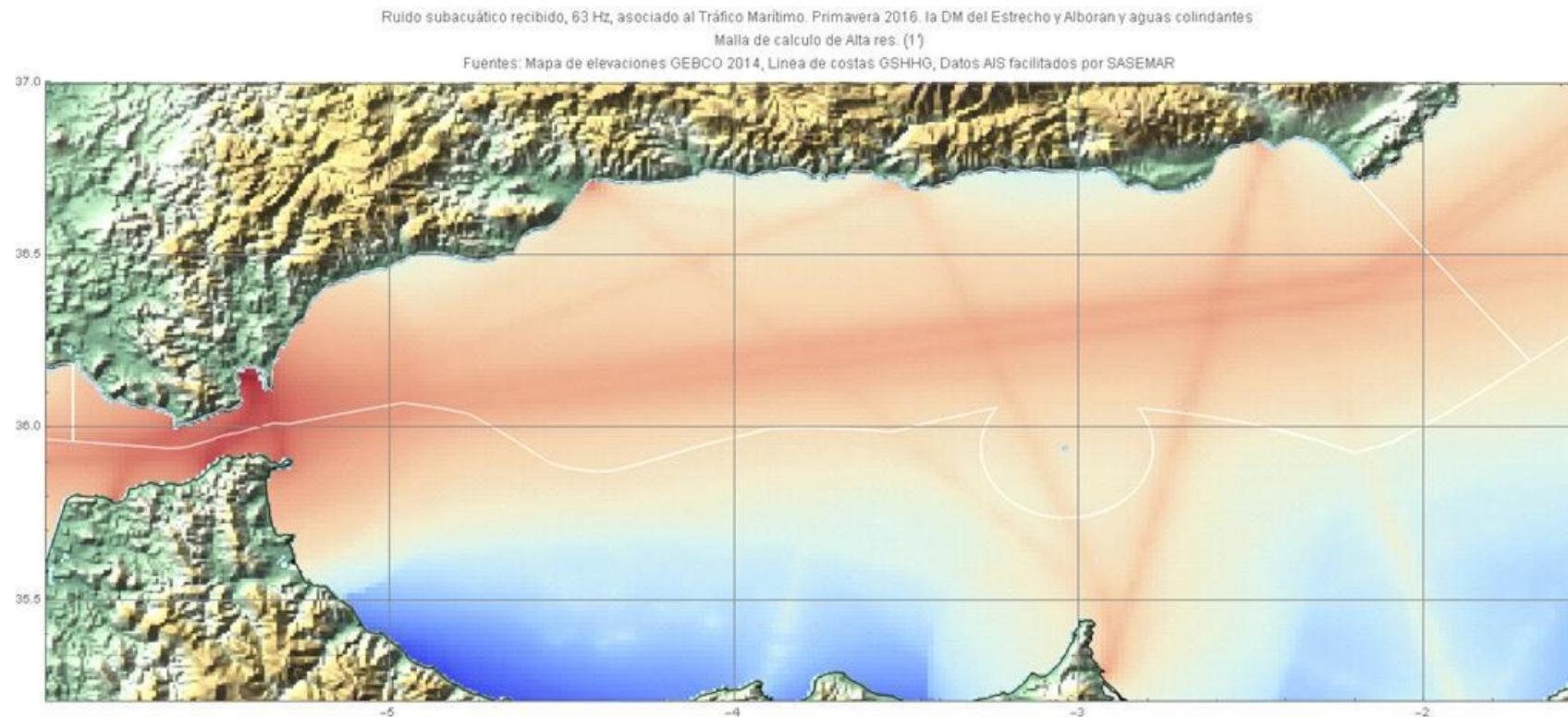


Figura 109 Niveles medio de ruido recibido dB re 1 μ Pa en primavera de 2016, 63 Hz

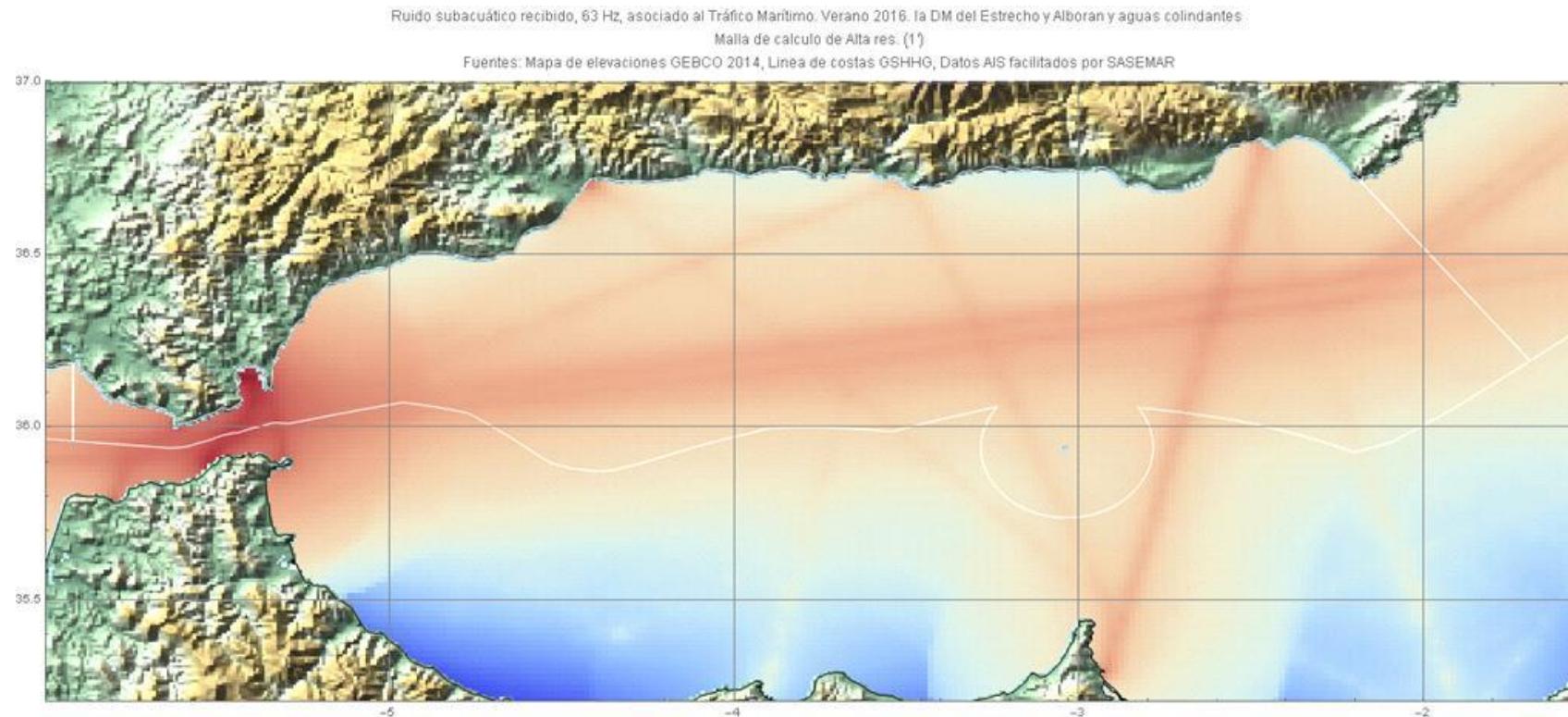


Figura 110 Niveles medio de ruido recibido dB re 1 μ Pa en verano de 2016, 63 Hz

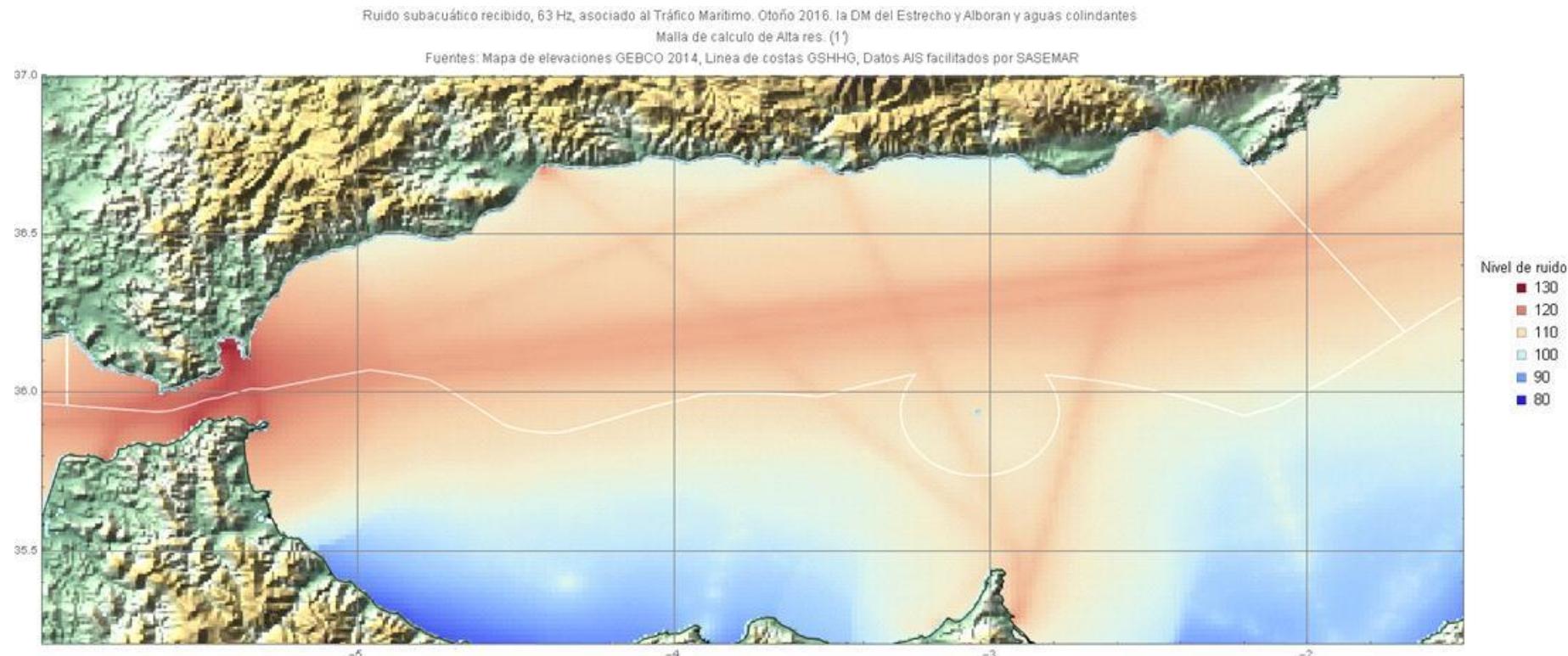


Figura 111 Niveles medio de ruido recibido dB re 1 μ Pa en otoño de 2016, 63 Hz

Como se puede observar los mayores niveles de ruido se encuentran asociados al corredor que une el Océano Atlántico con el Mar mediterráneo regulado por los dispositivos de separación de tráfico marítimo (DST) del Estrecho de Gibraltar y Cabo de Gata. Se aprecia la mayor intensidad, con valores próximos a 130 dB en el DST del Estrecho y en la Bahía de Algeciras así como en la ruta que conecta el puerto de Algeciras con el Puerto de Ceuta y con el puerto de Tanger Med. El resto del corredor hacia el DST de Cabo de Gata presenta valores en el entorno de los 110 -120 dB. Este mismo rango de valores se presenta en las proximidades de los puertos de Málaga, Melilla, Motril y Almería y en sus rutas de conexión de los tres puertos ubicados en la costa andaluza con el puerto de Melilla. Aunque el patrón de distribución de los niveles de ruido es bastante similar a lo largo de las 4 estaciones, en primavera y verano se detecta un incremento del ruido en las rutas de conexión entre los puertos españoles especialmente con el puerto de Melilla y con el puerto de Motril.

En esta demarcación los niveles de ruido asociados a embarcaciones pesqueras quedan prácticamente enmascarados por los niveles de ruido asociados a los tanqueros, cargueros y pasajeros que navegan por esta Demarcación.

A continuación se incluyen los niveles de ruido obtenidos para la frecuencia de 125 Hz.

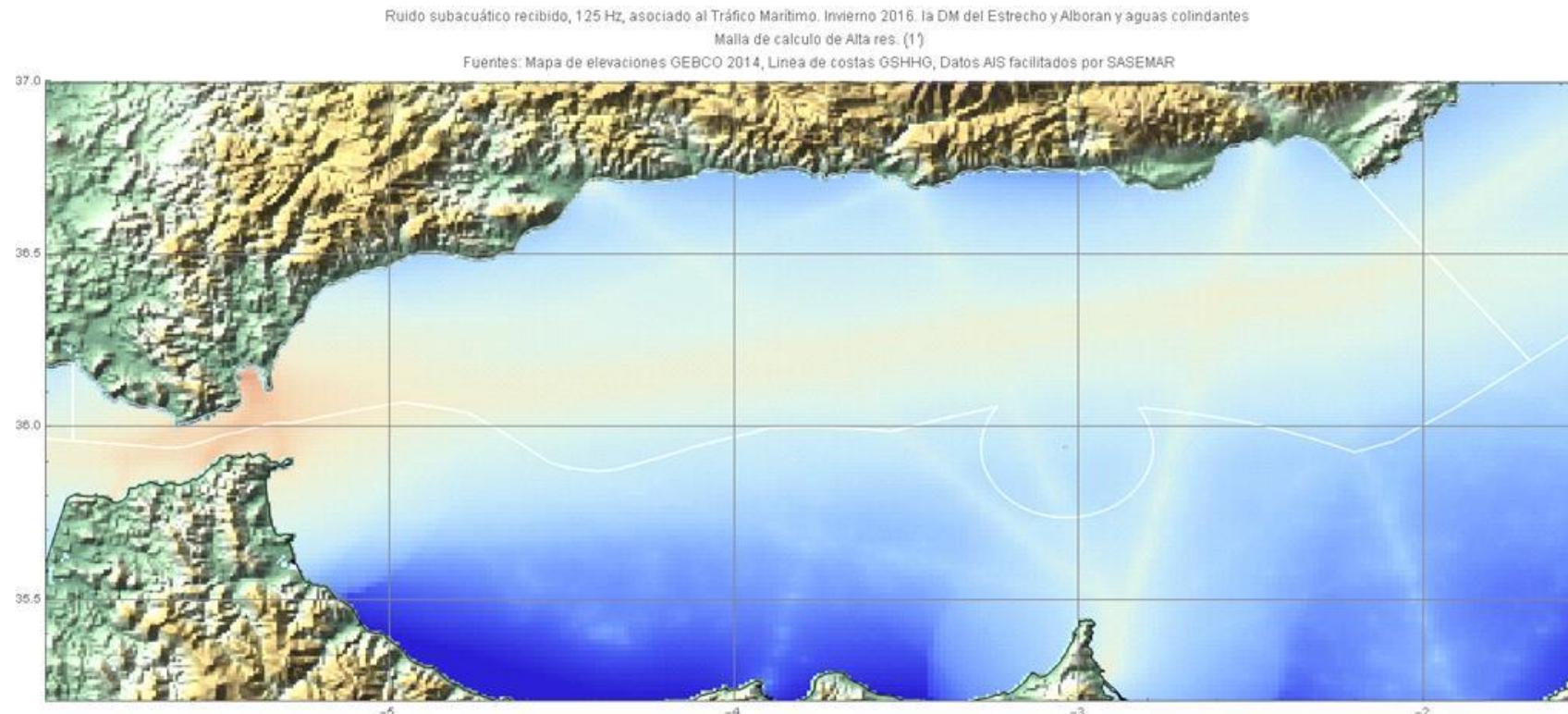


Figura 115 Niveles medio de ruido recibido dB re 1 μ Pa en invierno de 2016, 125 Hz

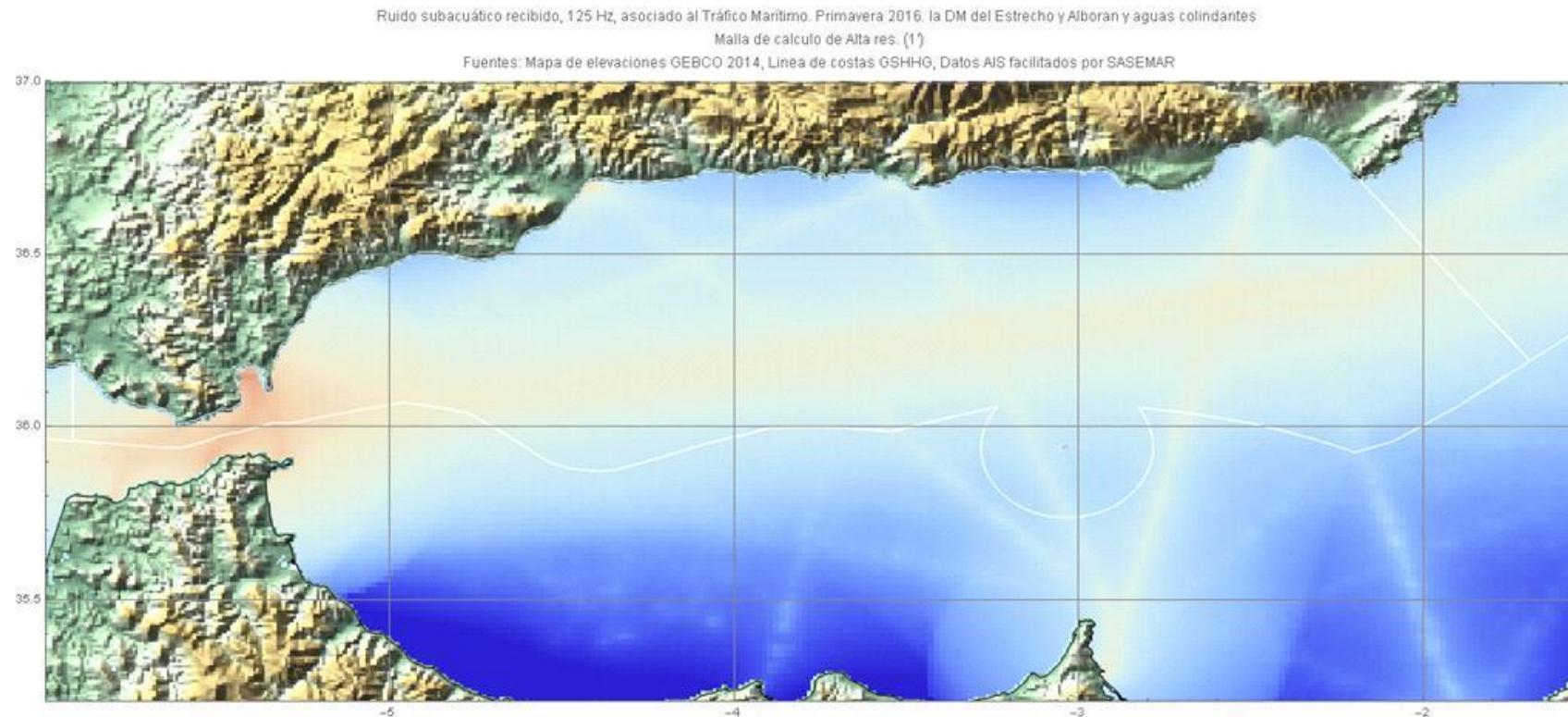


Figura 116 Niveles medio de ruido recibido dB re 1 μ Pa en primavera de 2016, 125 Hz

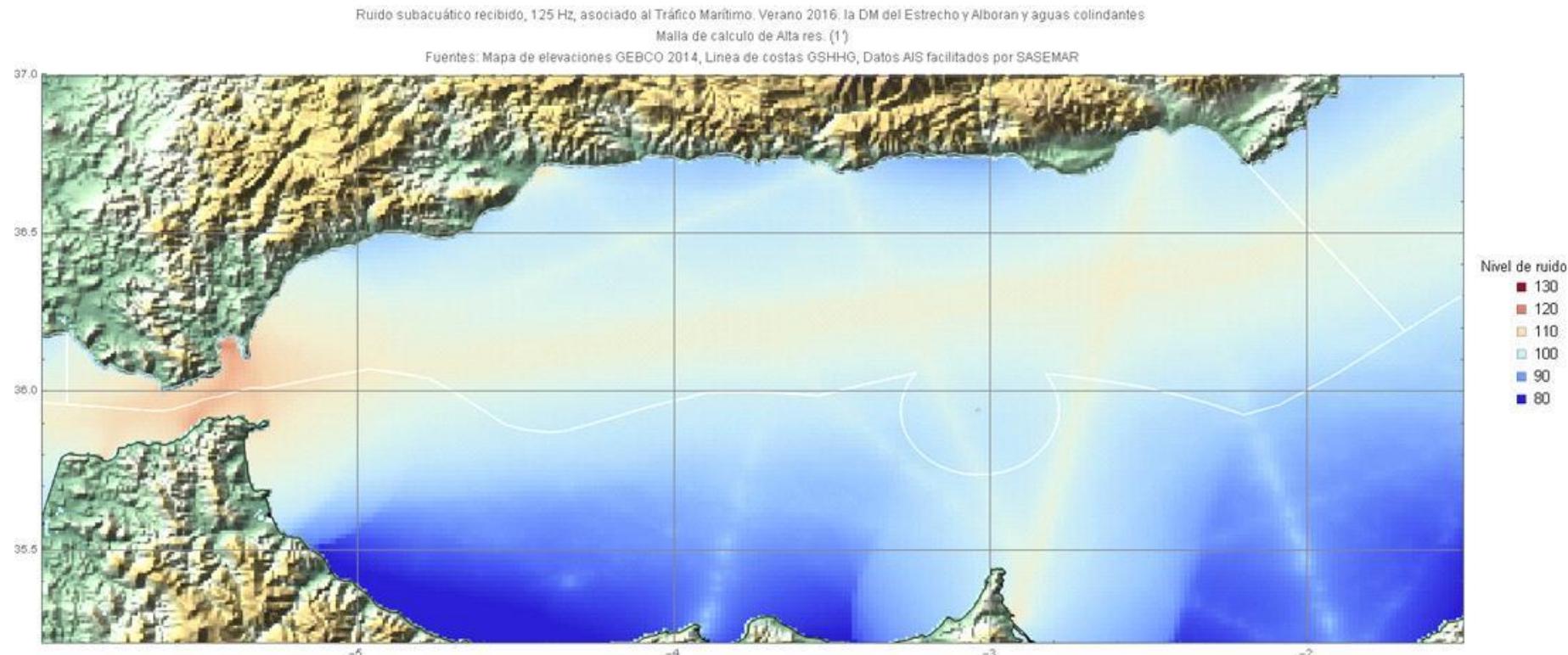


Figura 117 Niveles medio de ruido recibido dB re 1 μ Pa en verano de 2016, 125 Hz

Como se puede apreciar en las figuras anteriores los niveles de ruido medios a 125 Hz presentan valores más bajos que para la frecuencia de 63 Hz, del orden de 10 dB inferiores, en consonancia con los valores de emisión más bajos de los barcos en esta frecuencia y por tanto el valor promedio en la Demarcación es de 100 dB. Por otro lado la distribución espacial y temporal de los niveles de ruido es similar a la de 63 Hz y se aplican las mismas conclusiones.

A continuación se incluye un histograma con los valores de presentación de los niveles medios anuales de ruido para las dos frecuencias consideradas y el porcentaje de área de la Demarcación que supera los 100, 110 y 120 dB. El valor de 130 dB no es superado en la DM Estrecho y Alborán. Los valores medios anuales corresponden a 112 dB (63 Hz) y a 101 (125 Hz). El 100 % del área de la Demarcación supera un valor medio anual de 100 dB (63 Hz), el 74,70 % supera los 110 dB y un 2,13 % supera los 120 dB.

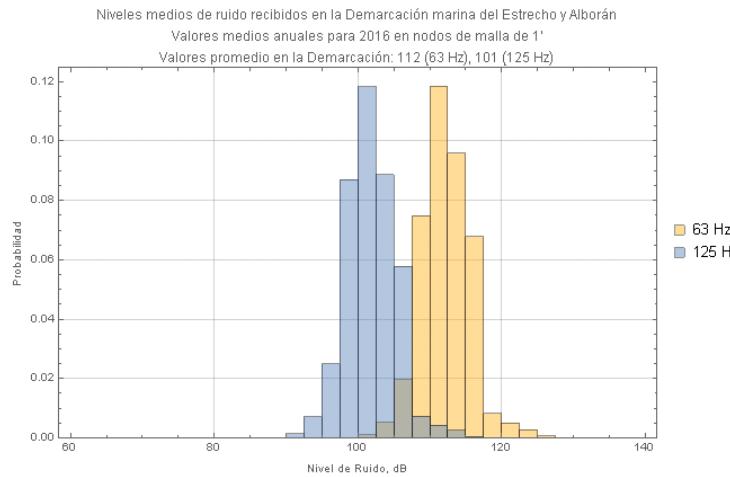


Figura 118. Porcentaje de Niveles medio de ruido recibido dB re 1 μ Pa anuales a 63 y 125 Hz en la DM Estrecho y Alborán

Tabla 39. Superficies de la DM Estrecho y Alborán que superan umbrales de ruido

Nivel recibido, dB	% área, 63 Hz	% área, 125 Hz
120	10,00	69,90
110	74,70	1,89
120	2,13	
130	-	

CONCLUSIONES

Aunque no existe definición de BEA acordada a nivel regional/subregional para este criterio existen algunas referencias sobre umbrales que pueden provocar efectos sobre mamíferos marinos, entre ellas el documento elaborado por la NOAA en 2013 estableciendo un doble criterio por especie; un umbral para la presión de pico (SPL) y otro para la energía acumulada (SEL) que presentan valores diferentes para los efectos que provocan daño (PTS) o perturbación del comportamiento (TTS). Para fuentes no impulsivas el umbral PTS varía entre 180 y 220 dB para SEL y entre 201 y 235 dB para el SPL. Por otro lado el umbral TTS varía para el SEL entre 160 y 206 dB y para el SPL entre 195 y 229 dB.

Los valores obtenidos con la metodología desarrollada por el CEDEX corresponden por un lado a valores medios estacionales calculados en cada una de las celdas, superficies de la Demarcación que no superan un valor promedio anual así como el valor promedio anual para toda la Demarcación. Los valores obtenidos son significativamente inferiores a los umbrales de efectos citados anteriormente para el SPL que es la magnitud que sería comparable.

Fuentes de información

Datos AIS de SASEMAR. Base de datos histórica de datos AIS del CEDEX. Modelización del ruido submarino desarrollada por el CEDEX en el ámbito de los proyectos SIMNORAT y SIMWESTMED y extrapolada a las demarcaciones marinas españolas

Evaluación realizada bajo otras Directivas

No

Dificultades y lagunas de información

La metodología y los valores presentados constituyen una primera aproximación a la estimación del ruido ambiente submarino asociado a la navegación. La metodología desarrollada por el CEDEX para su estimación se encuentra en proceso de mejora. Los valores obtenidos no han sido contrastados con datos medidos in situ mediante hidrófonos, cuestión que debe ser abordada durante el proceso de mejora de la modelización. En cualquier caso pueden servir como orientación en la identificación de zonas con mayores niveles de ruido ambiente submarino.

3. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES PARA EL DESCRIPTOR 11

NO ES POSIBLE EVALUAR EL ALCANCE DEL BEA

Por todo lo expuesto en los puntos anteriores no es posible evaluar el BEA a día de hoy.

Metodología de integración de resultados:

NA



Nivel de integración de resultados

Los estudios realizados durante 2018 han permitido fijar las bases del inicio de la implantación y evaluación del ruido submarino (sonido antropogénico continuo) para las diferentes demarcaciones marinas españolas. De igual forma, no se dispone de datos experimentales para todas las demarcaciones, y la evaluación (considerar la ausencia de definición de BEA en relación al ruido acústico) se vislumbra como un paso posterior una vez se establezca adecuadamente un sistema de seguimiento a nivel nacional y regional. En el futuro se comenzará con el despliegue de estaciones de medida en las diferentes demarcaciones que permita realizar estudios cuantitativos de presencia de sonido continuo antropogénico.

Escala de agregación de resultados (demarcación, subregión, región)

NA

REFERENCIAS

- Dalleau C, Bliard F, Quemmerais-Amice F, Murciano C, Cervera-Núñez C, Campillos-Llanos M, Lloret A, Punzón P, Grassa JM, Gómez-Ballesteros M, Gimard A, Alloncle N. 2018. "Mapping exposure risk of marine megafauna to cumulative pressures". EU Project Grant No.: EASME/EMFF/2015/1.2.1.3/02/SI2.742101. Supporting Implementation of Maritime Spatial Planning in the Western Mediterranean region (SIMWESTMED). AFB. 60p.
- Grassa, J.M, Redondo, L, Moreno I, Lloret A. CEDEX (2019) Metodología para la evaluación del ruido ambiente submarino asociado a la navegación. En curso
- J. Ernest Breeding, Jr & Lisa A. Pflug. Research Ambient Noise Directionality (RANDI) 3.1. Physics Description. Ocean Acoustics Branch, Acoustics Division. August 8, 1996
- JRC Scientific and Policy Reports. Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. 2014
- McKenna Megan F. Underwater radiated noise from modern commercial ships.
- *Monitoring Guidance for Underwater noise in European Seas* (Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A., Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014, doi: 10.2788/27158), desarrollado por el Grupo de Trabajo sobre Ruido de la Comisión Europea (TG-Noise), ha sido la base utilizada para el diseño de los programas de seguimiento del descriptor D11.
- NMFS "Draft Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine mammals. Acoustic Threshold Levels for Onset of Permanent and temporary Threshold Shifts"
- Redondo L, Ruiz A, Ruido subacuático: fundamentos, fuentes, cálculo y umbrales de contaminación ambiental. Revista Ingeniería Civil 186/2017

