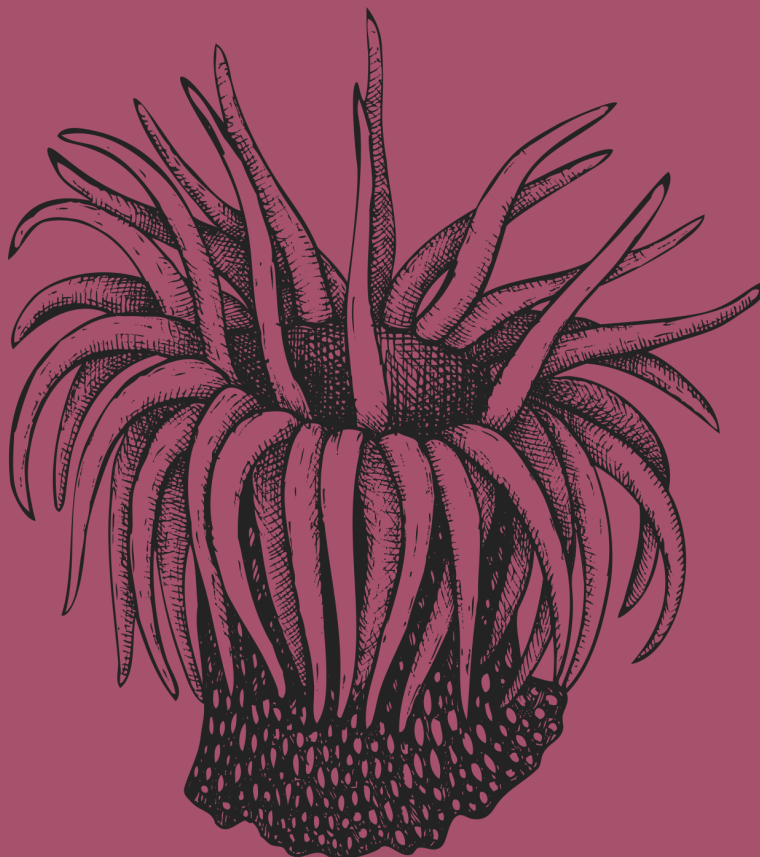


EVALUACIÓN DEL MEDIO MARINO DM SUDATLÁNTICA



Tercer ciclo de estrategias marinas

DESCRIPTOR 9 Contaminantes en el pescado



Cofinanciado por
la Unión Europea



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fondos Europeos

ESTRATEGIAS
MARINAS
Protegiendo el mar para todos



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Aviso legal: Los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados citando la fuente, y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Edita: © Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Madrid 2025.

NIPO: 665-25-050-2

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado: <https://cpage.mpr.gob.es>

MITECO: www.miteco.es



Autores del documento

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)

- Julián Blasco
- Ethel Eljrrat
- María Vittoria Barbieri
- Pilar González Muñoz

COORDINACIÓN GENERAL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (SUBDIRECCIÓN GENERAL PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR)

- Itziar Martín Partida
- Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
- Lucía Martínez García-Denche
- Francisco Martínez Bedia
- Carmen Francoy Olagüe



ÍNDICE

Autores del documento.....	3
1. Introducción.....	6
2. Definición del buen estado ambiental	10
3. Características (contaminantes en el pescado), elementos (especies) y criterios evaluados en el descriptor	12
4. Evaluación general a nivel de demarcación marina de criterio y característica. D9C1- nivel de contaminantes presentes en los tejidos comestibles.....	14
5. Evaluación por elemento y criterio a nivel de demarcación marina: D9C1- nivel de contaminantes presentes en los tejidos comestibles.....	17
5.1. Cadmio (Cd).....	17
5.2. Plomo (Pb).....	19
6. Referencias	22



INTRODUCCIÓN



1. Introducción

La demarcación sudatlántica mayoritariamente forma parte de la región pesquera FAO 27, aunque comparte un poco con la región FAO 37 y FAO 34. Esta demarcación se encuentra dentro de los límites establecidos por la Convención OSPAR.

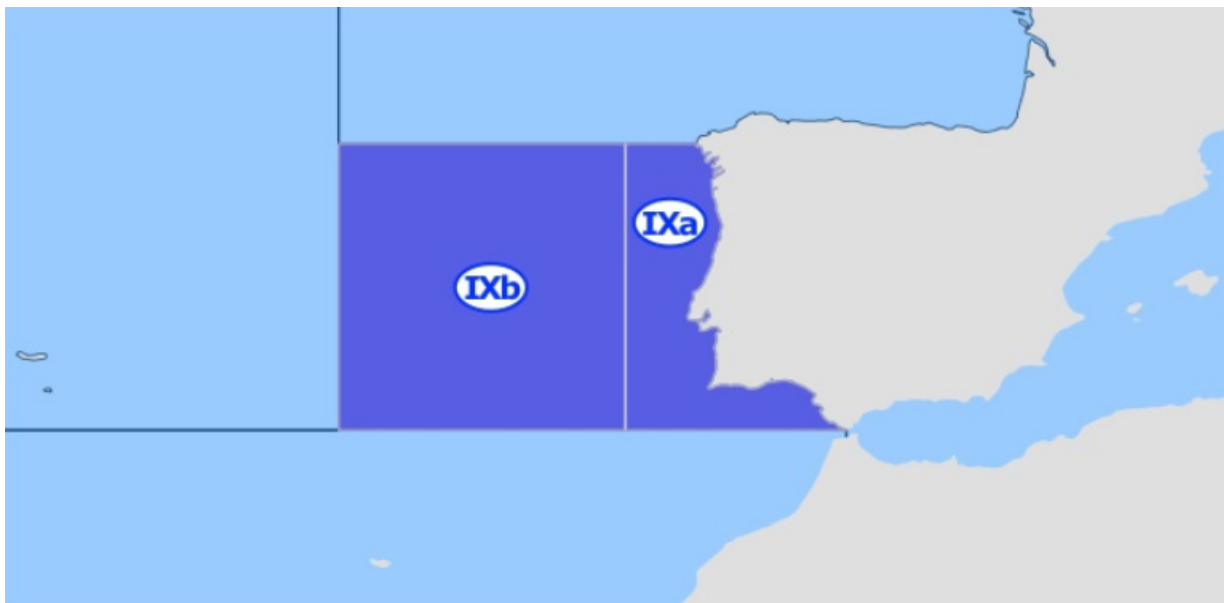


Figura 1. Mapa de la zona FAO 27 subzona IX, y detalle de la división 27 IXa que engloba la demarcación sudatlántica.

El descriptor 9 trata sobre los contaminantes presentes en los tejidos comestibles de pescado y marisco de interés pesquero. Para dicha demarcación existe muy poca información de los niveles de los diferentes contaminantes legislados, lo que ha dificultado realizar una evaluación afinada del estado actual de este descriptor. No se han encontrado datos útiles de metales para los cuales poder hacer una evaluación del descriptor, ya que los únicos datos que se reportan son en peso seco. En el caso de los contaminantes orgánicos, no se ha encontrado información de ninguna clase de contaminante, por lo que no se ha podido evaluar el estado del descriptor 9 con relación a la presencia de estos compuestos en pescados y productos de la pesca.

Aunque una gran variedad de contaminantes accede al medio marino de forma directa o indirecta, sólo se han tenido en cuenta aquellos cuya toxicidad supone un riesgo para la salud de los consumidores. Hay tres grupos de contaminantes regulados por la legislación vigente en organismos para consumo humano procedentes del medio marino: metales y otros elementos, compuestos orgánicos persistentes halogenados y contaminantes de proceso. La presencia de estos contaminantes, incluso a concentraciones muy bajas, en diferentes matrices como agua, suelo y sedimentos afecta significativamente la salud ambiental y humana. Estos contaminantes se acumulan en los tejidos de los organismos acuáticos a lo largo del tiempo, a menudo como resultado de la contaminación ambiental debida a diversas actividades humanas, como la industria, la minería y la agricultura. La exposición crónica a niveles elevados de estos compuestos puede tener graves consecuencias para la salud humana y, por ello, puede suponer un riesgo directo para los consumidores.

En la actualidad, la reglamentación vigente regula los contenidos máximos permitidos (CMP) para los siguientes contaminantes en organismos procedentes del medio marino:

- Metales: plomo (Pb), cadmio (Cd) y mercurio (Hg).
- Suma de dioxinas (PCDD/F), suma de dioxinas y PCBs (bifenilos policlorados) similares a dioxinas (DL-PCB) y suma de PCBs no similares a las dioxinas (NDL-PCB) (congéneres 28, 52, 101, 138, 153 y 180).



- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs): el benzo(a)pireno y la suma de 4 HAPs (benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno y criseno).

Para el estudio de estos contaminantes se ha realizado una amplia revisión bibliográfica con el fin de recopilar la mayor cantidad de datos disponibles sobre los niveles de contaminantes químicos en productos de la pesca. Los datos corresponden a muestras procedentes de mercados locales, de los cuales se tiene la seguridad de que pertenecen a la demarcación sudatlántica y a muestras recolectadas directamente en aguas de dicha demarcación. En la evaluación de esta demarcación no se han tenido en cuenta los datos oficiales proporcionados por la AESAN (Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) ni por las comunidades autónomas, debido a que la zona de captura no está bien identificada. Para llevar a cabo la evaluación del D9 es necesario que las administraciones responsables del seguimiento de los contaminantes en productos de la pesca rellenen de forma sistemática el campo de localización geográfica como mínimo a nivel de división FAO de las muestras recolectadas cuando lleven a cabo programas de seguimiento de las especies para la seguridad alimentaria. Esto proporcionaría un mayor número de datos, lo que facilitaría llevar a cabo una evaluación más completa y rigurosa, ofreciendo una visión más precisa de la situación.

Como nivel de referencia se utilizarán los contenidos máximos permitidos a nivel nacional, establecidos por el Reglamento CE 1881/2006 (actualmente derogado y sustituido por el reglamento 2023/915, pero en vigor durante el periodo de evaluación 2016-2021), Reglamento UE 1259/2011 por el que se modifica el Reglamento CE 1881/2006 en lo relativo a los contenidos máximos de dioxinas, PCB similares a las dioxinas y PCB no similares a las dioxinas en los productos alimenticios y el Reglamento CE 835/2011 por lo que respecta al contenido máximo de HAPs en los productos alimenticios, los cuales establecen los CMPs (concentraciones máximas permitidas) en las diferentes especies marinas con interés comercial. Estos valores se pueden observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Concentraciones máximas permitidas según el Reglamento CE 1881/2006, UE 1259/2011 y CE 835/2011. * El valor corresponde según la especie tratada. ¹ EQT-OMS: equivalentes tóxicos de la Organización Mundial de la Salud.

Contaminantes	Bivalvos	Cefalópodos	Crustáceos	Peces
Cadmio	1 µg/g	1 µg/g	0,5 µg/g	0,05; 0,1; 0,15; 0,25 * µg/g
Mercurio	0,5 µg/g	0,3 µg/g	0,5 µg/g	0,3; 0,5; 1 * µg/g
Plomo	1,5 µg/g	0,3 µg/g	0,5 µg/g	0,3 µg/g
Σ PCDD/F (EQT-OMS ¹)	3,5 pg/g	3,5 pg/g	3,5 pg/g	3,5 pg/g
Σ PCDD/F y DL-PCBs (EQT-OMS)	6,5 pg/g	6,5 pg/g	6,5 pg/g	6,5 pg/g (excepto anguila: 10 pg/g)
Σ NDL-PCBS	75 ng/g	75 ng/g	75 ng/g	75 ng/g (excepto anguila: 300 ng/g)
Benzo(a)pireno	5 µg/kg	5 µg/kg	5 µg/kg	2 µg/kg
Σ 4HAPs	30 µg/kg	-	-	-

Durante la evaluación del descriptor se han identificado una serie de dificultades, siendo la principal el escaso número de datos disponibles, lo que imposibilita el estudio de tendencias dentro de la misma especie durante los ciclos de evaluación. Además, debido a la pandemia del virus SARS-CoV-2, no se dispone de ningún dato reportado para el año 2020.



El número de especies analizadas es considerablemente menor que las destinadas al consumo humano, no se han encontrado datos de todos los grupos taxonómicos legislados, lo que dificulta la formulación de conclusiones generales sobre la consecución del buen estado ambiental de la demarcación.

De los datos que existen muchos han sido desechados por los siguientes motivos:

- La zona de captura no siempre es reportada, por lo que no se conoce la zona de origen de las muestras.
- En muchas muestras no se especifica el año de captura, por lo que no se tiene la seguridad de que pertenezca a este ciclo de evaluación.
- Algunos datos son reportados en unidades diferentes a las establecidas en la legislación nacional.
- En ocasiones las especies no son especificadas y se reportan los datos directamente por grupo taxonómico.
- En muchos casos no se especifica si las especies proceden de acuicultura o de captura.
- En el caso de las dioxinas y DL-PCBs, no siempre se especifica si los valores son EQT-OMS o pg/g.

Todo esto ha complicado la evaluación del estado actual del descriptor 9.



DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL



2. Definición del buen estado ambiental

La descripción del buen estado ambiental (BEA) del descriptor 9 está basada en función a las concentraciones, al número y a la frecuencia de los contaminantes detectados en el pescado y en otros productos de la pesca, así como en la evaluación del número de contaminantes que hayan sobrepasado los niveles máximos permitidos legalmente. Es importante destacar que el hecho de que una de las especies exceda el límite legal permitido, no implica que el consumo de pescado y marisco procedente de esta área sea peligroso, sino que es fundamental hacer un seguimiento periódico de las especies para garantizar la seguridad alimentaria y el mantenimiento de un entorno marino saludable.

La guía del artículo 8 establece que no es necesario integrar los resultados más allá de los indicadores que responden a especie y contaminante. Por tanto, no se hace una evaluación del BEA para el descriptor en su conjunto sino para cada especie y contaminante.

Nivel de integración: Contaminante vs especie

Este nivel de integración está referido a la proporción de muestras (número de individuos de una especie y demarcación) que deberían estar por debajo del valor umbral de un contaminante concreto, para decidir si se cumple o no el BEA. Como valor umbral se propone utilizar el valor del 10 %, es decir, para cumplir el BEA es necesario que el 90 % de las muestras se encuentre por debajo de la CMP.

Por el momento no se ha establecido un valor umbral para el siguiente nivel de integración, que sería el porcentaje de contaminantes que cumplen el BEA.



CARACTERÍSTICAS, ELEMENTOS Y CRITERIOS EVALUADOS POR EL DESCRIPTOR



3. Características (contaminantes en el pescado), elementos (especies) y criterios evaluados en el descriptor

El criterio estudiado para la evaluación del descriptor 9 es el D9C1, el cual corresponde al nivel de contaminantes presentes en los tejidos comestibles (músculos, hígado, huevas, carne u otras partes blandas) de pescado y marisco, incluyendo peces, crustáceos, moluscos, equinodermos, algas y otras plantas marinas capturadas o cosechadas en la naturaleza. En la Tabla 2 se muestran los contaminantes y las especies analizadas dentro de la demarcación sudatlántica.

Tabla 2. Criterio, contaminantes y especies estudiadas en la evaluación del descriptor 9 durante el periodo 2016-2021 en la demarcación sudatlántica.

Criterio	Elementos (Contaminantes)	Grupo taxonómico	Especies
D9C1	Cd	Peces	<i>Pagellus erythrinus</i> <i>Sparus aurata</i>
	Pb	Peces	<i>Pagellus erythrinus</i> <i>Sparus aurata</i>
	Hg	-	-
	Σ PCDD/F	-	-
	Σ PCDD/F y DL-PCBs	-	-
	Σ NDL-PCBS	-	-
	Benzo(a)pireno	-	-
	Σ 4HAPs	-	-



EVALUACIÓN GENERAL A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA DE CRITERIO Y CARACTERÍSTICA



4. Evaluación general a nivel de demarcación marina de criterio y característica. D9C1- nivel de contaminantes presentes en los tejidos comestibles

Consecución del BEA

Tabla 3. Resultado de la evaluación del D9 a nivel de demarcación.

Unidad para evaluar la consecución del BEA	Proporción de contaminantes en BEA.
Valor umbral para la consecución del BEA	No hay valor umbral debido a que no se ha determinado a nivel regional.
Resultados del tercer ciclo	Proporción de contaminantes en buen estado en el tercer ciclo: desconocido.
Periodo de evaluación	2016-2021

Descripción del estado del D9C1 - nivel de contaminantes presentes en tejidos comestibles

Para dicha evaluación, se han utilizado todos los datos disponibles de pescado con interés comercial pesquero, cuya procedencia haya sido claramente identificada dentro de la demarcación sudatlántica. En el presente ciclo de evaluación se han podido analizar los metales cadmio y plomo, y no se han podido obtener datos de mercurio ni de contaminantes orgánicos que se puedan usar para la evaluación del estado del descriptor 9 en la demarcación sudatlántica. Debido a la cantidad limitada de datos disponibles para dicha demarcación no es posible realizar una evaluación completa del descriptor.

Atendiendo a los datos disponibles, no se puede establecer el cumplimiento de la normativa nacional debido a que los únicos datos en cadmio y plomo son dados en una unidad diferente a la de referencia. Por lo tanto, no se ha podido realizar la valoración al primer nivel de integración, y, por ende, tampoco el segundo y tercer nivel de integración.

Área de evaluación

El área de evaluación del cadmio, en este caso es la demarcación sudatlántica. Dicha demarcación forma parte, mayoritariamente, de la zona pesquera FAO 27 y una pequeña parte de la zona FAO 37 y zona FAO 34.



Tabla 4. Estado de los elementos para el D9C1

Estado: ■ Se alcanza el BEA; ■ No se alcanza el BEA; ■ Desconocido (evaluación no concluyente); ■ No evaluado

Tendencia del estado en comparación con el ciclo previo: ↔ Estable; ↗ Mejora; ↘ En deterioro; n.r. no relevante; ¿? Desconocido

Criterio	Característica	Elemento	Especie y tejido	Estado	Tendencia (cambio de estado)
D9C1	Contaminantes presentes en tejidos comestibles	Cadmio	<i>Pagellus erythrinus</i> <i>Sparus aurata</i>	■	¿?
		Plomo	<i>Pagellus erythrinus</i> <i>Sparus aurata</i>	■	¿?
		Mercurio	-	■	¿?
		Σ PCDD/F	-	■	¿?
		Σ PCDD/F y DL-PCBs	-	■	¿?
		Σ NDL-PCBS	-	■	¿?
		Benzo(a)pireno	-	■	¿?
		Σ 4HAPs	-	■	¿?



EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y CRITERIO A NIVEL DE DEMARCACIÓN MARINA



5. Evaluación por elemento y criterio a nivel de demarcación marina: D9C1- nivel de contaminantes presentes en los tejidos comestibles

5.1. Cadmio (Cd)

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Este elemento se mide a través del indicador CONT-met-b (metales en biota). Para la evaluación de este contaminante la metodología llevada a cabo consistió en una amplia búsqueda bibliográfica de estudios que pudiesen aportar datos sobre la presencia de cadmio en especies de interés para la pesca. En este caso se han obtenido datos de muestras de músculo de las siguientes especies: *Pagellus erythrinus*, *Sparus aurata*. Aunque dichas muestras no son útiles para la evaluación, debido a que son dadas en una unidad diferente a la de referencia en la normativa nacional.

Parámetros utilizados

Según los datos obtenidos, el parámetro utilizado para este contaminante corresponde al código CONC-B-MU (concentration in biota – muscle), debido a que todos los valores recogidos en la bibliografía pertenecen a muestras de músculo de las especies estudiadas.

Valores umbral

El Reglamento CE 1881/2006, así como sus posteriores modificaciones, establecen unas concentraciones máximas de 0,05 µg/g, 0,10 µg/g, 0,15 µg/g o 0,25 µg/g, según la especie de pescado correspondiente. Además, se establece un máximo de 0,5 µg/g para crustáceos y, por último, un límite de 1 µg/g para moluscos bivalvos y cefalópodos. Todos estos valores umbral corresponden a peso húmedo.

Valores obtenidos para el parámetro

Los valores obtenidos para esta demarcación corresponden a muestras de pescado. En la Tabla 5 podemos observar el rango de concentraciones de cadmio encontradas en el músculo de diferentes especies capturadas y analizadas en la demarcación sudatlántica durante el periodo de 2016 a 2021.

Guerra-García et al., (2023) realizaron un estudio de metales en diferentes especies muestreadas en el golfo de Cádiz. De las nueve analizadas, solo podemos recoger los datos de dos de ellas, puesto que las demás especies fueron recolectadas fuera del periodo de interés para la presente evaluación. No obstante, los datos no son útiles debido a que son dados en una unidad diferente a la de referencia, por lo que no se puede establecer el cumplimiento de la normativa nacional.



Tabla 5. Intervalo de concentraciones de cadmio en diferentes especies de peces y contenido máximo permitido (CMP). Unidades: $\mu\text{g/g}$ de peso seco (dw) y $\mu\text{g/g}$ de peso húmedo (ww). n.d = no determinado.

Especie	Intervalo de concentraciones ($\mu\text{g/g}$ dw)	Número de datos	CMP ($\mu\text{g/g}$ ww)	Número de datos que superan el CMP	Referencia
<i>Pagellus erythrinus</i>	0,07	10	0,05	n.d	Guerra-García et al., 2023
<i>Sparus aurata</i>	0,07	10	0,05	n.d	Guerra-García et al., 2023

Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Considerando los valores reportados en el ciclo anterior, ninguna de las especies coincide con las registradas en el presente informe, por lo que no es posible establecer una tendencia durante los dos ciclos de seguimiento en esta demarcación y la tendencia es desconocida.

Consecución del parámetro

La evaluación del riesgo para el consumo de estas especies se ve comprometida, ya que no se puede establecer con certeza si las concentraciones de cadmio presentes en ellas representan un peligro para la salud humana, puesto que los datos proporcionados se encuentran expresados en unidades diferentes a las requeridas para comparar con las concentraciones legales establecidas por el reglamento nacional. Debido a esto, la consecución del parámetro es desconocida para este contaminante y, no se puede determinar el BEA.



5.2. Plomo (Pb)

Metodología de evaluación e indicadores relacionados

Este elemento se mide a través del indicador CONT-met-b (metales en biota). Para la evaluación de este contaminante la metodología llevada a cabo consistió en una amplia búsqueda bibliográfica de estudios que pudiesen aportar datos sobre la presencia de plomo en especies de interés para la pesca. En este caso se han obtenido datos de muestras de músculo de las siguientes especies: *Pagellus erythrinus*, *Sparus aurata*, aunque dichas muestras no son útiles para la evaluación, debido a que son dadas en una unidad diferente a la de referencia en la normativa nacional.

Parámetros utilizados

Según los datos obtenidos, el parámetro utilizado para este contaminante corresponde al código CONC-B-MU (concentration in biota – muscle), debido a que todos los valores recogidos en la bibliografía pertenecen a muestras de músculo de las especies estudiadas.

Valores umbral

El Reglamento CE 1881/2006, así como sus posteriores modificaciones establecen unas concentraciones máximas de 0,3 µg/g para pescados y cefalópodos, 0,5 µg/g para crustáceos y, por último, un límite de 1,5 µg/g para moluscos bivalvos. Todos estos valores umbral corresponden a peso húmedo.

Valores obtenidos para el parámetro

Los valores obtenidos para esta demarcación corresponden a muestras de pescado. En la Tabla 6 podemos observar el rango de concentraciones de plomo encontradas en el músculo de diferentes especies capturadas y analizadas en la demarcación sudatlántica durante el periodo de 2016 a 2021.

Guerra-García et al., (2023) realizaron un estudio de metales en diferentes especies muestreadas en el golfo de Cádiz. De las nueve analizadas, solo podemos recoger los datos de dos de ellas, puesto que las demás especies fueron recolectadas fuera del periodo de interés para la presente evaluación. No obstante, los datos no son útiles debido a que son dados en una unidad diferente a la de referencia, por lo que no se puede establecer el cumplimiento de la normativa nacional.

Tabla 6. Intervalo de concentraciones de plomo en diferentes especies de peces y contenido máximo permitido (CMP). Unidades: µg/g de peso seco (dw) y µg/g de peso húmedo (ww). n.d = no determinado.

Especie	Intervalo de concentraciones (µg/g) dw	Número de datos	CMP (µg/g) ww	Número de datos que superan el CMP	Referencia
<i>Pagellus erythrinus</i>	1,12	10	0,3	n.d	Guerra-García et al., 2023
<i>Sparus aurata</i>	1,24	10	0,3	n.d	Guerra-García et al., 2023



Tendencia de los valores obtenidos para el parámetro

Considerando los valores reportados en el ciclo anterior, ninguna de las especies coincide con las registradas en el presente informe, por lo que no es posible establecer una tendencia durante los dos ciclos de seguimiento en esta demarcación, y por tanto la tendencia es desconocida.

Consecución del parámetro

La evaluación del riesgo para el consumo de estas especies se ve comprometida, ya que no se puede establecer con certeza si las concentraciones de cadmio presentes en ellas representan un peligro para la salud humana, puesto que los datos proporcionados se encuentran expresados en unidades diferentes a las requeridas para comparar con las concentraciones legales establecidas por el reglamento nacional. Debido a esto, la consecución del parámetro es desconocida para este contaminante y, no se puede determinar el BEA.



REFERENCIAS



6. Referencias

BOE, 2010. Jefatura del Estado «BOE» núm. 317, de 30 de diciembre de 2010. Referencia: BOE-A-2010-20050. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

Guerra-García, J. M., Calero-Cano, S., Donázar-Aramendía, Í., Giráldez, I., Morales, E., Arechavala-Lopez, P., & Cervera-Currado, J. L. (2023). Assessment of elemental composition in commercial fish of the Bay of C

ESTRATEGIAS MARINAS

Protegiendo el mar para todos