



**INFORME REFERENTE AL CONTROL DE
DIOXINAS y PCBs SIMILARES A LAS DIOXINAS EN
MUESTRAS DE MOLUSCO BIVALVO PROCEDENTE
DE VARIOS PUNTOS DEL LITORAL GALLEGO
DURANTE LOS AÑOS 2009 y 2010. COMPARACIÓN CON
LOS NIVELES ENCONTRADOS DURANTE LOS AÑOS
2004-2008**

**UNIDAD DE ORGANOCOLORADOS
DPTO CONTAMINACIÓN QUÍMICA**



INTRODUCCIÓN

El término dioxinas abarca un grupo de compuestos, 75 denominados policlorodibenzo-p-dioxinas (PCDD) y 135 policlorodibenzofuranos (PCDF). De estos compuestos sólo 17 congéneres, que son 2,3,7,8 cloro sustituidos, entrañan riesgos toxicológicos. Con respecto a los 209 congéneres de los compuestos policlorobifenilos (PCBs), sólo 12 de ellos presentan unas propiedades toxicológicas similares a las dioxinas (PCBs similares a las dioxinas, no-orto o coplanares).

Cada congénere del grupo de dioxinas y PCBs similares a las dioxinas posee un nivel diferente de toxicidad, este es el motivo de que se haya introducido el concepto TEF (Toxicity Equivalence Factor) que facilita la evaluación del riesgo y los controles reglamentarios. Por lo tanto todos los resultados analíticos de estos compuestos se expresan en TEQ (Toxic Equivalent).

Debido a la escasez de datos correspondientes a los PCBs similares a las dioxinas en alimentos anterior al año 2001, no se han establecido unos contenidos máximos de estos compuestos hasta el año 2006, Reglamento (CE) N° 1881/2006 de la Comisión de 19 de diciembre de 2006 por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios. Este reglamento ha sido modificado por el actual Reglamento N° 1259/2011 de la Comisión de 2 de diciembre de 2011 por el que se rebaja el contenido máximo de las dioxinas y PCBs similares a las dioxinas en los productos de la pesca y productos derivados.

Los compuestos policloro dibenzo dioxinas, policloro dibenzo furanos, así como los policloro bifenilos similares a las dioxinas, se encuentran entre los compuestos organoclorados más tóxicos y persistentes conocidos hasta el momento; su toxicidad se debe fundamentalmente a su alta lipofilidad, que hace que dichos compuestos se bioacumulen en los lípidos de los organismos en los distintos eslabones de la cadena trófica (biomagnificación). Son muy termoestables y fotolábiles.

Estos compuestos se liberan al medio de forma incontrolada como resultado de procesos industriales, fabricación del papel, PVC y herbicidas, incineración de residuos urbanos y hospitalarios, subproductos de ciertas reacciones químicas y térmicas, uso de transformadores eléctricos, emisiones de automoción, etc. El paso del tiempo e investigaciones han revelado la presencia de dioxinas y furanos de diversos orígenes naturales.



Apenas se conocen los efectos de estos compuestos a medio y largo plazo; en las intoxicaciones agudas aparecen cuadros de cefalea, alteraciones cutáneas y digestivas, dolores musculares, alteraciones enzimáticas, neurológicas y psiquiátricas.

El Instituto Tecnológico de Control do Medio Mariño (INTECMAR) como entidad responsable del seguimiento y control de las zonas de producción de los recursos marinos para el desarrollo de la actividad marisquera y acuicultura de la Comunidad Autónoma de Galicia, implantó y optimizó las técnicas de extracción necesarias para el análisis de dioxinas, furanos y PCBs coplanares.

El establecimiento de la red de muestreo para el análisis de dioxinas, furanos y PCBs similares a las dioxinas, se hizo en base a los datos disponibles en el CCMM (Centro Control del Medio Marino de Galicia) e INTECMAR sobre los compuestos organoclorados, principalmente PCBs indicadores no coplanares, recomendados por el ICES (Consejo Internacional para las Exploraciones Marinas) y parte de ellos regulados en el nuevo Reglamento (EU) N° 1259/2011. Puesto que la principal fuente de estos compuestos en el medio es la antropogénica, los puntos muestreados están próximos a centros urbanos e industriales, se trata de 3-4 muestras de mejillón de roca, 2-3 de batea y 1-2 de molusco infaunal, según el año muestreado.

Debido a la alta especialización, tanto a nivel técnico como instrumental, requerida para el análisis cromatográfico de dioxinas, furanos y de PCBs similares a dioxinas, en el INTECMAR sólo se ha realizado la etapa de preparación y extracción de la muestra. En el año 2004 el análisis cromatográfico de las muestras se realizó en el laboratorio de dioxinas del Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona, Conseil Superior d'Investigacions Científiques. El análisis de las muestras de los años posteriores se realizó en el laboratorio de cromatografía de gases-masas de los Servizos Xerais de Apoio á Investigación, Universidade de A Coruña.

ANALITOS

Se han determinado los 17 congéneres 2, 3, 7, 8 cloro sustituidos (7 dioxinas y 10 furanos), y 3 congéneres similares a las dioxinas (PCBs, 77, 126 y 169).



MUESTRAS

-Muestras 2009

- 5 muestras de mejillón: 3 correspondientes a mejillón de roca procedentes de Barallobre (Ría de Ferrol), Pasaxe (Ría de A Coruña), Lourizán (Ría de Pontevedra); 2 muestras de mejillón de batea, procedentes de los polígonos Cangas D y Vigo A (Ría de Vigo)..
- 1 muestra de almeja procedente de Foz (Ría de Foz).
- 1 muestra de berberecho procedente de Pasaxe (Ría de A Coruña).

Estas muestras pertenecen a la red de control del INTECMAR.

-Muestras 2010

- 5 muestras de mejillón: 3 correspondientes a mejillón de roca procedentes de Barallobre (Ría de Ferrol), Pasaxe (Ría de A Coruña), Lourizán (Ría de Pontevedra); 2 muestras de mejillón de batea, procedentes de los polígonos Cangas D y Vigo A (Ría de Vigo).

Estas muestras pertenecían a la red de control del INTECMAR.

-Muestras de comparación

- Mejillón de roca, batea y molusco infaunal recogidas durante los años 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008.

METODOLOGÍA

El análisis se realiza sobre muestras liofilizadas y trituradas procedentes de un homogeneizado de 30 individuos. En los casos del mejillón de roca y berberecho es un homogeneizado de tallas, en el caso del mejillón de batea es un homogeneizado de profundidades en la cuerda (1, 5 y 10 m).

La extracción se realiza mediante la técnica de Dispersión de Matriz en Fase Sólida (DMFS), dónde la muestra liofilizada es homogeneizada en un soporte de sílica neutra, previa adición de los patrones marcados ^{13}C para el cálculo posterior de los factores de respuesta y recuperaciones. El extracto se obtiene eluyendo con 400 mL de la mezcla hexano-acetona (1:1).

El extracto se purifica mediante una columna que contiene sílica neutra y sílica modificada con ácido sulfúrico (44%), se eluye con 100 mL de hexano.



La separación de las dioxinas, furanos y PCBs similares a las dioxinas del resto de compuestos organoclorados se realiza en columna de florisil. Dicha fracción se recoge con 250 mL de diclorometano.

El extracto de las muestras se concentra a sequedad bajo corriente de nitrógeno a 60 °C y se envía a los Servicios Xerais de Apoio á Investigación de A Universidade de A Coruña dónde se realiza una posterior purificación utilizando el equipo automático POWER-PREP (FMS Inc., Boston, USA) con columnas de sílice multicapas, alúmina básica y carbón PX21. El análisis cromatográfico se realiza mediante la técnica de dilución isotópica cumpliendo todas las especificaciones del método 1613 de la EPA. Se utiliza un cromatógrafo de gases de alta resolución acoplado a un espectrómetro de masa de alta resolución. La columna cromatográfica utilizada para el análisis de dioxinas es de naturaleza apolar DB-5 MS (J&W Scientific) mientras que para los PCBs es una RTX 2330 (Restek) de naturaleza más polar.

La realización del análisis cromatográfico requiere el empleo de la técnica cromatografía de gases de alta resolución para la separación de los diferentes compuestos por familias de congéneres conteniendo de cuatro a ocho átomos de cloro por molécula, así como para obtener una buena separación entre isómeros dentro de cada grupo de congéneres. La detección se efectúa usando la espectrometría de masas de alta resolución por impacto electrónico a una resolución mínima de 10.0000 y trabajando en el modo SIR (Selected Ion Recording); los compuestos son identificados específicamente por la señal de los dos iones moleculares M, M+2 ó M+4 del isómero nativo y del correspondiente marcado con ¹³C, por la relación isotópica correcta y por los tiempos de retención cromatográficos. La calibración se realiza a una resolución 10.000 siguiendo el método de la EPA 1613. También es necesario determinar la linealidad y las rectas de calibrado para cada uno de los isómeros tóxicos, a partir de los cuales se obtienen los factores de respuesta relativos. Para ello se utilizan las disoluciones de calibrado suministradas por Wellington Laboratories (Canadá), EPA 1613 CSL-CS5 en el caso de dioxinas. La cuantificación se realiza mediante el método de dilución isotópica que corrige las inevitables pérdidas que se producen en los procesos de extracción y purificación.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tablas adjuntas se muestran las concentraciones de algunos de los 17 compuestos policloro dibenzo dioxinas y policloro dibenzo furanos analizados y 3 PCBs coplanares (PCB-77, PCB-126 y PCB-169), así como la concentración de los policloro dibenzo dioxinas, furanos y bifenilos similares a las dioxinas totales (PCDD/Fs y no-orto PCBs) correspondientes a las muestras analizadas expresadas en WHO-TEQ pg/g con respecto al peso fresco de vianda.

El **WHO-TEQ (pg/g)** es el equivalente tóxico calculado según la Organización Mundial de la Salud que resulta de multiplicar la concentración de cada compuesto por su **WHO-TEF** (Factor de Equivalencia Tóxica). Las siglas **TCDF** y **TCDD** corresponden a los tetracloro dibenzo furanos y tetracloro dibenzo dioxinas respectivamente, **PeCDF** y **PeCDD** a los pentacloro dibenzo furanos y pentacloro dibenzo dioxinas, **HxCDF** a los hexacloro dibenzo furanos y por último **OCDD** a los octacloro dibenzo dioxinas.

El cálculo de las recuperaciones de los compuestos se realizó teniendo en cuenta los patrones añadidos justo antes del momento de la inyección: ^{13}C , 2,3,7,8 TCDD y ^{13}C , 1,2,3,4,7,8 HxCDD. Las recuperaciones calculadas para cada uno de los congéneres en las muestras correspondientes al año 2009 se encuentran en el intervalo de 37-120 % y las del año 2010 en el 43-119%. Con respecto a los PCBs similares, las recuperaciones son menores rondando el 50%.

La concentración total de dioxinas y furanos **Total PCDD/Fs** de los años 2009 y 2010 viene expresada con su incertidumbre expandida correspondiente.

Concentración de dioxinas, furanos y PCBs similares a las dioxinas totales durante el año 2009

La muestra que posee la concentración más elevada de dioxinas y furanos totales (total PCDD/Fs) es la almeja que procede de Foz. El mejillón de batea del polígono de Cangas D también presenta una concentración elevada de estos contaminantes, sobre todo en relación a otros años. Las demás muestras tienen una concentración de dioxinas muy similar.

Con respecto a los PCBs similares a las dioxinas (coplanares), las muestras del polígono Vigo A (mejillón de batea), las muestras de mejillón de Lourizán (mejillón de



roca), así como las de berberecho procedente de Pasaxe presentan los valores más altos de estos contaminantes.

En las muestras recogidas durante el año 2009 no se aprecia el comportamiento seguido en los años anteriores (2004-2008) por estos contaminantes organoclorados y es que a mayor concentración de dioxinas y furanos en las muestras, mayor contenido en PCBs coplanares.

Concentración de dioxinas y furanos y PCBs similares a las dioxinas totales durante el año 2010

La muestra que presenta la concentración más elevada de dioxinas y furanos totales (total PCDD/Fs) es la de mejillón de roca que procede de Barallobre, le sigue la muestra de Pasaxe y la de batea de Vigo A. Lourizán y Cangas D presentan muestras con concentraciones similares y más bajas que las anteriores.

Con respecto a los PCBs coplanares, las muestras de las rías de Pontevedra y Vigo presentan las concentraciones más elevadas (Lourizán, Vigo A y Cangas D). Como ocurría en el apartado anterior, tampoco se observa una relación directa entre la concentración de dioxinas y la concentración de PCBs similares a dioxinas en las muestras recogidas durante el año 2010.

Concentración de los congéneres individuales durante los años 2009-2010

Los TCDF, TCDD, PeCDF y PeCDD son los congéneres que se encuentran en mayor concentración en las muestras de mejillón de roca analizadas. Este perfil es característico también en los mejillones procedentes del Delta del Ebro (Comunicación Oral, Dr. Josep Rivera).

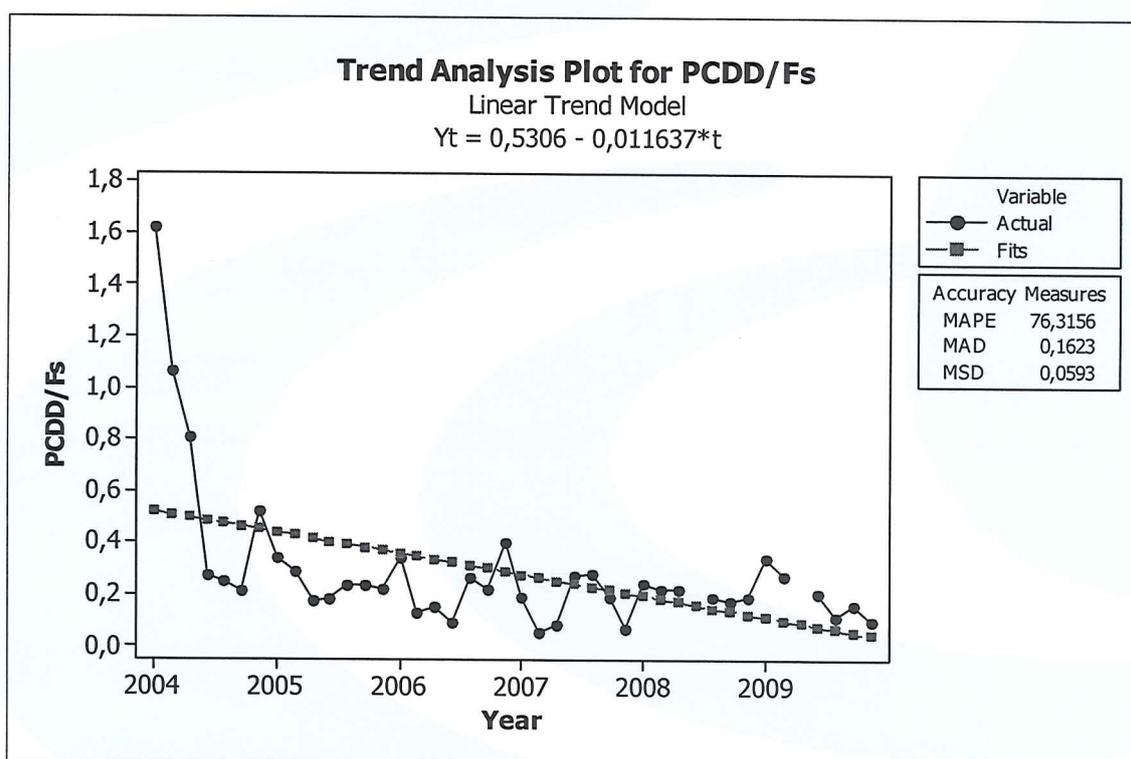
Con respecto a los PCBs similares a las dioxinas, en todas las muestras analizadas, el PCB-126 es el congéneres mayoritario.

Tendencias espaciales y temporales de dioxinas, furanos y PCBs similares a las dioxinas. Años 2004-2010

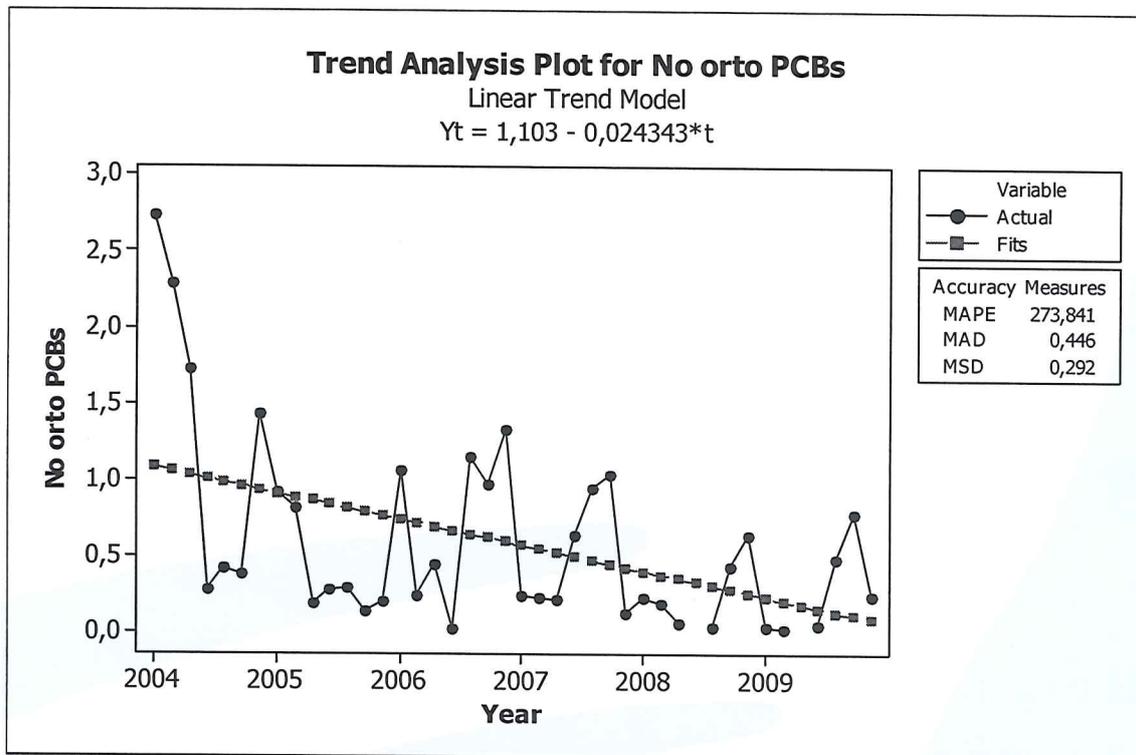
Se observa una clara tendencia a la bajada de las dioxinas y furanos totales a lo largo de los últimos años, principalmente en el mejillón de roca. En la actualidad estos valores están estabilizándose. Con respecto al mejillón de batea, Vigo A y Cangas D los valores son más estables a lo largo del tiempo.

La tendencia del sumatorio de los congéneres PCBs coplanares es más dispersa y se observa una bajada en los dos últimos años muestreados en Barallobre y Pasaxe principalmente.

En las figuras siguientes se muestran los análisis de tendencias para las dioxinas y furanos, así como para los PCBs coplanares, como se puede observar hay un descenso de los niveles de estos compuestos a lo largo del periodo estudiado 2004-2010. Este comportamiento es observado a nivel global en otros sistemas marinos y estuáricos.



Análisis de tendencias de las concentraciones de dioxinas y furanos durante el periodo 2004-2010.



Análisis de tendencias de las concentraciones de PCBs similares a las dioxinas durante el periodo 2004-2010.

En las figuras siguientes se muestran los diagramas de cajas de las concentraciones de PCDD/Fs y de las de PCBs similares a las dioxinas, respectivamente para los puntos de muestreo de mejillón. Como puede observarse durante la etapa de 2004-2010 los puntos con las concentraciones más elevadas, tanto de PCDD/Fs como de PCBs similares, son los de mejillón de roca procedente de Barallobre, Montón y Pasaxe.

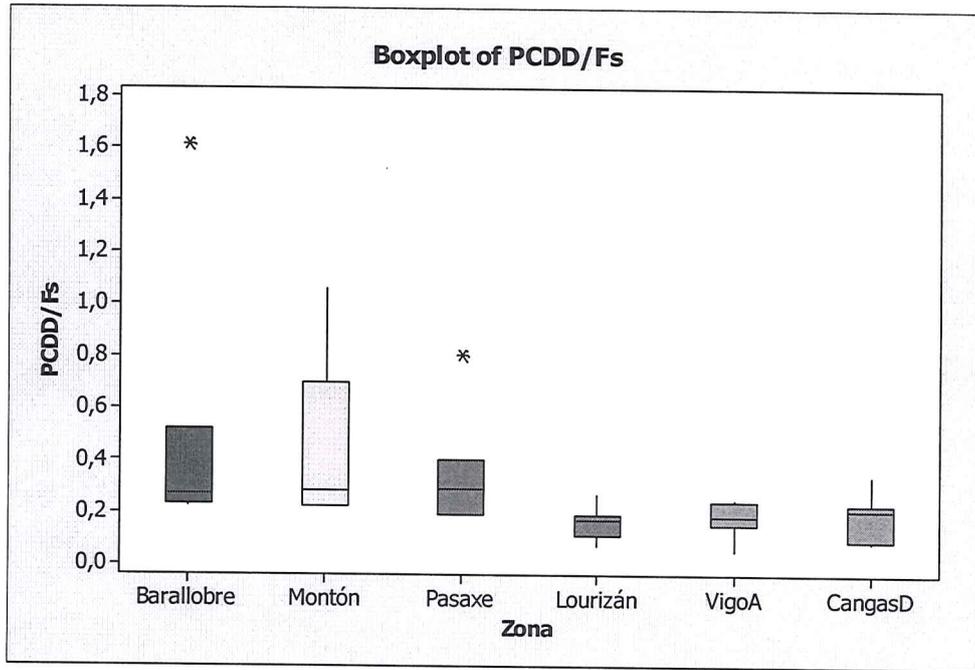


Diagrama Box-Plot de las concentraciones de dioxinas y furanos para los puntos de muestreo de mejillón durante el periodo 2004-2010.

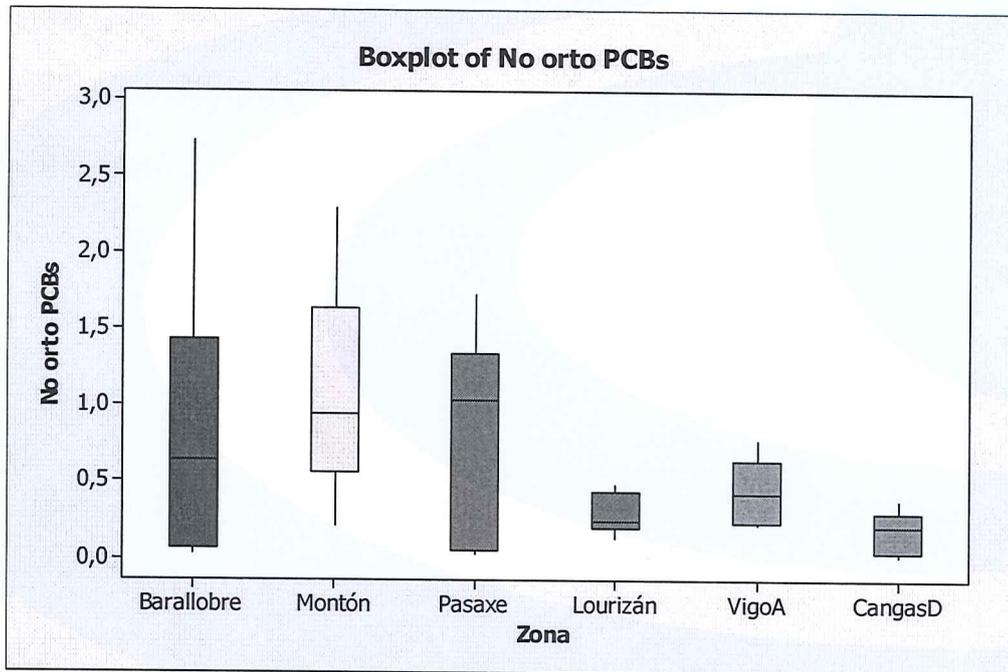


Diagrama Box-Plot de las concentraciones de PCBs coplanares para los puntos de muestreo de mejillón durante el periodo 2004-2010.



Contenidos máximos de PCDD, PCDF y PCBs similares a dioxinas

Con respecto a la legislación, el Reglamento (CE) N° 1881/2006 de la Comisión del 19 de diciembre de 2006 fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios y entre ellos las dioxinas (suma de PCDD y PCDF) y PCB similares a dioxinas. En dicho reglamento se establecen unos valores límite para carne de pescado y productos de la pesca y productos derivados (excluidas las anguilas) de 4 pg TEQ PCDD/F-WHO/g peso en fresco de suma de dioxinas y de 8 pg TEQ PCDD/F-WHO/g peso fresco de suma de dioxinas y PCB similares a las dioxinas. Dentro de la carne de pescado y productos de la pesca tal como se definen en la categoría f) de la lista del artículo 1 del Reglamento (CE) n° 104/2000 del Consejo (DO L 17 de 21.1.2000, p.22) están los crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos preparados o conservados.

En ninguna muestra analizada durante los últimos años (2004-2010) se rebasan los límites de suma de dioxinas y furanos, así como de PCB coplanares establecidos en la normativa anteriormente mencionada para la carne de pescado y productos derivados del pescado.

Se ha mencionado la modificación del Reglamento (CE) N° 1881/2006 por parte del Reglamento (CE) N° 1259/2011, en el cual se bajan los contenidos máximos para la suma de dioxinas a 3,5 pg TEQ PCDD/F-W/g peso fresco y para la suma de dioxinas y PCB similares a las dioxinas a 6,5 pg TEQ PCDD/F-WHO/g peso fresco. Sin embargo además de no rebasarse esos niveles, dicho reglamento tampoco afecta a estas muestras por ser recogidas con anterioridad al año 2011.

Vilaxoán, 4 octubre de 2012

Dra. Nieves Carro Mariño
Jefe Unidad de Organoclorados.

Concentración de policloro dibenzo dioxinas, policloro dibenzo furanos y PCBs coplanares expresadas en WHO-TEQ pg/g peso fresco.

ANO 2004

	Barallobre (Mejillon)	As Plas Montón (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	Vigo A (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Tambo (Ostra)
Total PCDD/Fs	1,62	1,06	0,81	0,27	0,25	0,21	0,50
Total no-orto PCBs	2,73	2,28	1,72	0,28	0,42	0,38	0,26
2,3,7,8-TCDF	0,25	0,25	0,17	0,0490	0,0480	0,0440	0,0940
2,3,4,7,8-PeCDF	0,21	0,32	0,25	0,0680	0,0910	0,0780	0,15
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,12	0,090	0,110	0,0030	0,0030	0,0050	0,0050
2,3,7,8-TCDD	0,43	0,41	0,19	0,0780	0,0450	0,0370	0,0940
1,2,3,7,8-PeCDD	0,21	0,0280	0,13	0,0400	0,0320	0,0190	0,0980
OCDD	0,0025	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002
PCB-77	0,0160	0,0150	0,0040	0,0020	0,0020	0,0010	0,0010
PCB-126	2,68	2,231	1,68	0,27	0,41	0,37	0,26
PCB-169	0,0400	0,0310	0,0320	0,0050	0,0070	0,0040	0,0080

ANO 2005

	Barallobre (Mejillon)	As Plas Montón (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	Vigo A (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Ribeira (Reio)
Total PCDD/Fs	1,52	0,34	0,29	0,17	0,18	0,23	0,08
Total no-orto PCBs	4,43	0,92	0,805	0,19	0,28	0,288	0,054
2,3,7,8-TCDF	0,1773	0,1481	0,1099	0,0656	0,0460	0,0245	0,0095
2,3,4,7,8-PeCDF	0,2053	0,1481	0,1423	0,0443	0,0846	0,0555	0,0087
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,0010	0,0070	0,0014	0,0056	0,0052	0,0015	0,0032
2,3,7,8-TCDD	0,0919	0,0028	0,0000	0,0205	0,012	0,0282	0,0174
1,2,3,7,8-PeCDD	0,0180	0,0109	0,0107	0,0143	0,0171	0,0856	0,0076
OCDD	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0007	0,0005
PCB-77	0,00057	0,00038	0,0027	0,0008	0,001203	0,003384	0,000236
PCB-126	1,411	0,906	0,787	0,188	0,238	0,257	0,053
PCB-169	0,0189	0,0153	0,0153	0,004	0,042	0,028	0,0010

ANO 2006

	Barallobre (Mejillon)	As Plas Montón (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	Vigo A (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Ulla (Berberecho)
Total PCDD/Fs	0,23	0,22	0,34	0,13	0,15	0,09	0,07
Total no-orto PCBs	0,13	0,20	1,06	0,24	0,44	0,017188	0,28
2,3,7,8-TCDF	0,0930	0,0565	0,1265	0,0459	0,0417	0,0020	0,0146
2,3,4,7,8-PeCDF	0,0975	0,0735	0,178	0,0030	0,0595	0,0160	0,0075
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,0061	0,0017	0,0024	0,0041	0,0048	0,0040	0,0066
2,3,7,8-TCDD	0,0120	0,0190	0,0031	0,0140	0,0140	0,0020	0,0140
1,2,3,7,8-PeCDD	0,0071	0,0390	0,0130	0,012	0,0130	0,0030	0,0030
OCDD	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0050	0,0000
PCB-77	0,000654	0,002866	0,003129	0,000362	0,001109	0,000088	0,000328
PCB-126	0,126	0,194	1,011	0,219	0,426	0,016	0,268
PCB-169	0,006	0,0024	0,0421	0,0158	0,0087	0,0011	0,0094

Concentración de policloro dibenzo dioxinas, policloro dibenzo furanos y PCBs coplanares expresadas en WHO-TEQ pg/g peso fresco.

AÑO 2007

	Barallobre (Mejillon)	As Pias Montón (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	Vigo A (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Ribeira (Reló)
Total PCDD/Fs	0,26	0,22	0,40	0,19	0,05	0,08	0,03
Total no-orto PCBs	1,149579	0,973745	1,326938	0,236757	0,229119	0,2080	0,031452
2,3,7,8-TCDF	0,15	0,1226	0,1199	0,0338	0,0286	0,027	0,0073
2,3,4,7,8-PeCDF	0,0210	0,0145	0,1700	0,0425	0,0900	0,0275	0,0030
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,0015	0,0040	0,0017	0,0035	0,0035	0,0010	0,0006
2,3,7,8-TCDD	0,0310	0,0390	0,0150	0,018	0,0020	0,0020	0,0030
1,2,3,7,8-PeCDD	0,0325	0,0170	0,0105	0,0585	0,0050	0,0040	0,0030
OCDD	0,0012	N.Q.	0,0010	0,0011	0,0008	0,0008	N.Q.
PCB-77	0,004279	0,004445	0,002038	0,001957	0,001019	0,000855	0,000152
PCB-126	1,082	0,924	1,243	0,188	0,214	0,19	0,028
PCB-169	0,0633	0,0453	0,0819	0,0468	0,0141	0,0171	0,0033

AÑO 2008

	Barallobre (Mejillon)	As Pias Montón (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	Vigo A (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Cambados (Reló)
Total PCDD/Fs	0,27	0,28	0,19	0,07	0,24	0,22	0,03
Total no-orto PCBs	0,6384	0,93515	1,02896	0,12279	0,22375	0,1938	0,032339
2,3,7,8-TCDF	0,0130	0,0130	0,0340	0,0341	0,0330	0,0310	0,0088
2,3,4,7,8-PeCDF	0,0900	0,0900	0,0440	0,0040	0,0900	0,0500	0,0030
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,0030	0,0030	0,0036	0,0021	0,0040	0,0010	0,0006
2,3,7,8-TCDD	0,0300	0,0800	0,0286	0,0050	0,0100	0,0100	0,0030
1,2,3,7,8-PeCDD	0,0350	0,0350	0,0556	0,0065	0,0450	0,1200	0,0030
OCDD	N.Q.	N.Q.	0,0012	0,0006	N.Q.	0,0004	N.Q.
PCB-77	0,000280	0,004154	0,00226	0,000994	0,000951	0,000928	0,000139
PCB-126	0,596	0,880	0,958	0,114	0,209	0,183	0,028
PCB-169	0,0396	0,051	0,0687	0,0078	0,0138	0,0099	0,0042

Concentración de policloro dibenzo dioxinas, policloro dibenzo furanos y PCBs coplanares expresadas en WHO-TEQ pg/g peso fresco.
La concentración Total PCDD/Fs viene expresada con su incertidumbre expandida correspondiente.

AÑO 2009

	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	VigoA (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)	Foz (Almeia)	Pasaxe (Berberecho)
Total PCDD/Fs	0,22±0,069	0,19 ± 0,037	0,17±0,054	0,19±0,059	0,34±0,068	0,45±0,090	0,16±0,050
Total no-orto PCBs	0,062	0,028	0,4345	0,6315	0,034	0,2080	0,3756
2,3,7,8-TCDF	0,006	0,009	0,016	0,014	0,014	0,003	0,017
2,3,4,7,8-PeCDF	0,003	0,012	0,046	0,053	0,047	0,133	0,044
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,002	0,004	0,002	0,002	0,005	0,013	0,002
2,3,7,8-TCDD	0,151	0,030	0,017	0,016	0,030	0,030	0,016
1,2,3,7,8-PeCDD	0,032	0,062	0,061	0,004	0,102	0,167	0,052
OCDD	0,0001	0,0004	0,0001	0,0002	0,011	0,0003	0,0001
PCB-77	0,0001	0,0001	0,0005	0,0005	0,0002	0,00004	0,0006
PCB-126	0,051	0,025	0,416	0,595	0,031	0,203	0,364
PCB-169	0,011	0,003	0,018	0,036	0,003	0,005	0,011

AÑO 2010

	Barallobre (Mejillon)	Pasaxe (Mejillon)	Lourizán (Mejillon)	VigoA (Mejillon)	Cangas D (Mejillon)
Total PCDD/Fs	0,27±0,055	0,20±0,061	0,11±0,034	0,16±0,050	0,10±0,033
Total no-orto PCBs	0,019	0,050	0,4789	0,7655	0,2379
2,3,7,8-TCDF	0,006	0,011	0,011	0,013	0,011
2,3,4,7,8-PeCDF	0,041	0,044	0,018	0,028	0,015
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,004	0,002	0,004	0,002	0,002
2,3,7,8-TCDD	0,030	0,016	0,016	0,016	0,016
1,2,3,7,8-PeCDD	0,079	0,050	0,032	0,068	0,032
OCDD	0,003	N.D.	0,0002	0,0005	0,0002
PCB-77	0,0002	N.D.	0,0009	0,0005	0,0009
PCB-126	0,018	0,481	0,457	0,657	0,217
PCB-169	0,003	0,023	0,369	0,108	0,020

WHO-TEQ (Equivalentes tóxicos calculados a partir de los factores tóxicos recomendados por la Organización Mundial de la Salud).
N.D. No Detectado.; N.Q. No Cuantificable.; -Dato No Disponible.

Total PCDD/Fs, sumatorio de los 17 congéneres 2,3,7,8 sustituidos.

Total no-orto PCBs, sumatorio de los PCBs 77, 126 y 169.

El Contenido máximo de la Suma de dioxinas, furanos y PCBs similares a dioxinas en carne de pescado y productos de la pesca y sus productos derivados, excepto la anguila, expresado en WHO-TEQ (pg/g) es de 8.0 en peso fresco según Reglamento (CE) N° 1881/2006. De acuerdo al Reglamento (CE) N° 1259/2011, el contenido máximo de dicha suma expresado en WHO-TEQ (pg/g) es de 6.5 en peso fresco.