**Formulario 5, Referencia 2:**

**Información sobre los éteres de difenilo bromados[[1]](#footnote-1) y sobre el sulfonato de perfluorooctano (PFOS), sus sales y el fluoruro de sulfonilo perfluorooctano (PFOSF) extraída de la evaluación sobre la gestión de riesgos y de un documento técnico sobre los éteres de difenilo bromados**

1. En virtud de la petición contenida en el párrafo 3 de la decisión POPRC-7/7, la Secretaría extrajo información sobre el contenido de éteres de difenilo bromados y de sulfonato de perfluorooctano (PFOS), sus sales y del fluoruro de sulfonilo perfluorooctano (PFOSF) en artículos de las evaluaciones de la gestión de riesgos[[2]](#footnote-2) y del documento técnico sobre los éteres de difenilo bromados elaborados en correspondencia con la decisión SC-4/19[[3]](#footnote-3) como información de referencia sobre el formulario para la evaluación de los éteres de difenilo bromados conforme al párrafo 2 de las partes IV y V del anexo A del Convenio de Estocolmo y del programa de trabajo sobre los éteres de difenilo bromados y el PFOS, sus sales y el PFOSF.
2. **Éteres de difenilo bromados en artículos**
3. Los éteres de difenilo polibromados en general se utilizan como pirorretardantes del tipo aditivo. Se combinan físicamente con el material que se está tratando en lugar de combinarse químicamente (como en pirorretardantes reactivos). Ello significa que existe la posibilidad de que los pirorretardantes puedan difundirse en cierta medida hacia el exterior del material tratado.
4. La industria indica que el éter de octabromodifenilo siempre se utiliza en combinación con el trióxido de antimonio. En Europa, se utilizaba principalmente en los polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) a cargas de 12-18% de peso en el producto final. Alrededor del 95% del total de éter de octabromodifenilo suministrado en la Unión Europea se utiliza en ABS. Entre otros usos de menor importancia, que representan el restante 5% del consumo, figuran el poliestireno de alto impacto (HIPS), el tereftarato de polibutileno (PBT) y los polímeros de poliamida, a cargas típicas del 12 al 15% de peso en el producto final. En algunas aplicaciones, el pirorretardante se combina con el polímero para producir pelotillas (masterbatch) con cargas de pirorretardante ligeramente superiores. Entonces éstas se usan en el paso del procesamiento del polímero para producir productos con cargas similares a las que se ofrecen *supra.* Los productos de polímeros pirorretardantes se emplean típicamente para las cubiertas de equipos de oficina y máquinas comerciales. Entre otros usos notificados para el éter de octabromodifenilo figuran el nailon y el polietileno de baja densidad, el policarbonato, las resinas de fenol-formaldehído y los poliésteres no saturados, así como en adhesivos y revestimientos.
5. El éter de pentabromodifenilo de calidad comercial se puede utilizar o se ha utilizado en los sectores siguientes:
6. Aparatos eléctricos y electrónicos

* Computadoras, equipos electrónicos para el hogar, equipos de oficina, aparatos domésticos y de otro tipo que contengan circuitos impresos laminados, estuches exteriores de plástico y partes internas de plástico como puedan ser los diversos componentes producidos en pequeñas cantidades con estuches de instrumentos de elastómeros de poliuretano rígido.

1. Tráfico y transporte

* Automóviles, ferrocarriles, aviones y barcos que cuentan con interiores de materiales textiles y plásticos y componentes eléctricos.

1. Materiales de construcción (industria de la construcción)

* Rellenos de espuma, planchas aislantes, aislamientos de espuma, tuberías, paneles de pared y pavimentos, revestimientos plásticos, resinas, etc.

1. Mobiliario

* Muebles tapizados, cubiertas para muebles, colchones y componentes de espuma flexible.

1. Productos textiles

* Cortinas, alfombras, láminas de espuma para debajo de las moquetas, carpas, lonas impermeables, ropa de trabajo y prendas protectoras.

1. Embalajes

* Los embalajes fabricados a partir de espuma de poliuretano.

1. Industria de reciclado de desechos
2. El uso más común, que representa del 95 al 98% del éter de pentabromodifenilo de calidad comercial utilizado desde 1999, ha sido en espuma de poliuretano. Esta espuma puede contener entre el 10 y el 18% de la formulación comercial de éter de pentabromodifenilo. La espuma de poliuretano se utiliza principalmente para muebles y tapicería en las industrias de muebles para el hogar, automovilística y aeronáutica. Se usa también en elastómeros de poliuretano rígidos en estuches para instrumentos, en resinas epóxicas y fenólicas utilizadas en aparatos eléctricos y electrónicos y materiales de construcción. Desde hace algunos años, en estas aplicaciones se ha preferido el éter de decabromodifenilo que contiene más bromo. El éter de pentabromodifenilo de calidad comercial también se ha utilizado en menor cantidad en productos textiles, pinturas, lacas, artículos de caucho (cintas transportadoras, revestimientos y paneles para pisos) y en fluidos para la perforación petrolera. Los niveles de concentración oscilan entre el 5 y el 30% en peso. Hasta principios de la década de 1990, el éter de pentabromodifenilo de calidad comercial se utilizó en placas de circuitos impresos, usualmente laminados de FR2 (resinas fenólicas) en Asia. Dichos laminados de FR2 se utilizan en equipos electrónicos para el hogar (televisión, radio y video), equipos electrónicos de vehículos y electrodomésticos (lavadoras, aparatos de cocina, por ejemplo). A principios de la década de 1990 el volumen de éter de pentabromodifenilo de calidad comercial empleado en el tratamiento de textiles representó el 60 % del volumen total utilizado en la Unión Europea, pero esta aplicación está ahora prohibida.
3. El éter de pentabromodifenilo de calidad comercial se clasifica como aditivo pirorretardante en productos textiles, en análisis de flujos de sustancias llevados a cabo en la región de la CEPE. En un análisis de flujo efectuado en Noruega en 2003, los fabricantes de productos textiles para muebles declararon que el producto contenía 0,45% de éter de pentabromodifenilo. Se aplican normas estrictas con respecto a la inflamabilidad de los productos textiles utilizados en el sector público, el sector de transporte y el sector comercial; sin embargo, las normas referidas al uso doméstico son menos coherentes. Según información obtenida de la industria del bromo, el éter de pentabromodifenilo de calidad comercial dejó de utilizarse como fluido hidráulico (como componente de una mezcla) en perforaciones de petróleo y minería hace unos 10 ó 20 años. Australia ha declarado usos en la fabricación de espumas de poliuretano para refrigeradores y embalaje, así como en formulaciones de resinas epóxicas para el mercado aeroespacial, y para su uso como agentes de encapsulado, en sistemas de laminado y en sistemas adhesivos. Los Estados Unidos de América han declarado el uso del éter de pentabromodifenilo de calidad comercial en la industria aeronáutica. El éter de pentabromodifenilo de calidad comercial no se utiliza en aeronaves más modernas y, por lo tanto, el público no está expuesto a este producto, pero sí se utiliza todavía en la aviación militar.

**Referencias:**

1. UNEP/POPS/POPRC.4/15/Add.1: Evaluación de la gestión de riesgos para el éter de octabromodifenilo de calidad comercial.
2. UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.1: Evaluación de la gestión de riesgos para el éter de pentabromodifenilo de calidad comercial.
3. UNEP/POPS/POPRC.6/2/Rev.1: Programas de trabajo sobre nuevos contaminantes orgánicos persistentes adoptados por la Conferencia de las Partes.
4. Orientaciones sobre el inventario de los éteres de difenilo bromados (versión preliminar de 1 de diciembre de 2011).
5. **Sulfonato de perfluorooctano, sus sales y el fluoruro de sulfonilo perfluorooctano en artículos**
6. Las sustancias perfluoradas con largas cadenas de carbono, incluido el sulfonato de perfluorooctano (PFOS), repelen tanto los lípidos como el agua. Por esa razón, las sustancias relacionadas con el PFOS se emplean como agentes surfactantes en diferentes aplicaciones. Estas sustancias tienen períodos muy prolongados de persistencia, y por ello son muy convenientes para aplicaciones en las que se utilizan altas temperaturas y aplicaciones en las que se entra en contacto con bases o ácidos fuertes. Es esta misma propiedad de enlace flúor-carbono la que causa la persistencia de las sustancias perfluoradas.
7. El principal proceso de producción del PFOS y de las sustancias relacionadas con el PFOS es la fluoración electroquímica (ECF), utilizada por 3M, el principal productor mundial de PFOS y de sus sustancias relacionadas antes del año 2000.
8. Fluoración directa, fluoración electroquímica (ECF):

**C8H17SO2Cl + 18 HF → C8F17SO2F + HCl + subproductos**

1. El producto de la reacción, el fluoruro de sulfonilo perfluorooctano (PFOSF), es el intermediario primario para la síntesis del PFOS y de sus sustancias conexas. El método de la ECF da lugar a una mezcla de isómeros y homólogos con alrededor del 35 al 40% de PFOSF de cadena lineal con 8 átomos de carbono. Sin embargo, los productos comerciales del PFOSF eran una mezcla de impurezas derivadas de PFOSF, aproximadamente 70% de cadena lineal y 30% de cadena ramificada. Otros métodos de producción para las sustancias perfluoroalcalinas son la telomerización y la oligomerización. No obstante, no hay pruebas de la medida en que estos métodos se han aplicado a la producción de PFOS y de las sustancias relacionadas con el PFOS.
2. Se ha confirmado el uso histórico de sustancias relacionadas con el PFOS en las siguientes aplicaciones: espumas contra incendios, textiles, alfombras, cuero/ropa, textiles/tapicería, papeles y embalajes, revestimientos y aditivos para revestimientos, productos de limpieza de uso industrial y doméstico, plaguicidas, industria fotográfica, fotolitografía y semiconductores, fluidos hidráulicos y enchapado metálico.
3. Se estima que la mayor parte de los PFOS se han utilizado como repelentes de agua, aceite, suciedad y grasa (por ejemplo en tejidos, cuero, papel, embalajes, moquetas y alfombras) y como surfactantes (por ejemplo en espumas contra incendios y aditivos de recubrimientos).
4. El PFOS y sus precursores se pueden importar ya sea como productos químicos o en productos para usos específicos. Entre éstos se encuentran, por ejemplo, el uso como aditivo antierosión en fluidos hidráulicos para la aviación; el uso como componente de fotorresinas, incluido un surfactante o fotogenerador de ácido, o como componente de revestimientos antirreflectantes, utilizados en procesos de fotomicrolitografía para producir semiconductores o componentes similares para dispositivos electrónicos o miniaturizados de otro tipo; el uso en revestimientos para tensión superficial, descarga estática y control de adhesión en películas, papeles y placas para imágenes digitales o analógicas, o como surfactante en mezclas utilizadas para procesar películas de imágenes; y la utilización como intermediario únicamente para producir otras sustancias químicas destinadas exclusivamente a esos usos. Históricamente, el PFOS y sus precursores han sido también utilizados como surfactante en espumas contra incendios y en productos de limpieza de uso industrial y doméstico; en revestimientos para alfombras, textiles, cueros y papeles, y en cebos insecticidas contra termitas y hormigas.
5. Espumas contra incendios

Las espumas contra incendios pueden agruparse en dos categorías principales:

* Espumas con flúor (algunas de ellas compuestas por sustancias relacionadas con el PFOS)
* Espumas sin flúor

1. Textiles/tapicería, alfombras, cuero/ropa

Se han utilizado sustancias relacionadas con el PFOS para otorgar resistencia contra la suciedad, el aceite y el agua a textiles, ropa, tapizados y artículos para el hogar, alfombras y productos de cuero. Desde el retiro de 3M del mercado, las sustancias relacionadas con el PFOS se utilizan en mucho menor grado para estas aplicaciones.

1. Papel y embalajes

En las industrias del papel y embalajes se han utilizado sustancias relacionadas con el PFOS tanto para aplicaciones comerciales como de embalaje de alimentos, para hacer que el papel, el cartón y los sustratos para embalajes sean resistentes a las grasas, los aceites y el agua. Según 3M, se utilizaban fluoroquímicos tanto para aplicaciones en contacto con los alimentos (platos, recipientes, bolsas y envoltorios) como para las no destinadas a alimentos (cajas plegables, recipientes y formularios sin carbónico y papeles de enmascarar). Desde el retiro de 3M del mercado, las sustancias relacionadas con el PFOS se utilizan en mucho menor grado para estas aplicaciones.

1. Revestimientos y aditivos para revestimientos

3M indica que antes de la interrupción gradual voluntaria de su producción de PFOS, la compañía vendía revestimientos y aditivos para revestimientos de polímeros fluoroquímicos, que se utilizaban sin diluir o diluidos con agua o butil acetato, para repeler la suciedad o el agua de las superficies (incluidas las placas de circuitos impresos y las películas fotográficas) (RPA y BRE, 2004). Estos polímeros contenían residuos de fluorocarbono en una concentración no mayor del 4%. Otras aplicaciones de los revestimientos acuosos son la protección de mosaicos, mármol y hormigón. No se sabe con certeza cuáles de estos productos estaban en realidad compuestos por sustancias relacionadas con el PFOS.

1. Productos de limpieza de uso industrial y doméstico (surfactantes)

Anteriormente, los productos 3M basados en PFOS se vendían a diversos fabricantes, para mejorar la humectación de productos con base acuosa comercializados como limpiadores alcalinos, brillos para pisos (para mejorar la humectación y nivelación), limpiadores para prótesis odontológicas y champús. Varios de estos productos (limpiadores alcalinos, brillos para pisos, champús) se comercializaban directamente al consumidor; otros se vendían también a servicios comerciales y de limpieza. Varios de los limpiadores alcalinos se aplicaban con pulverizadores. Con respecto a la industria británica de productos de limpieza, las respuestas recibidas no indican el uso de sustancias relacionadas con PFOS en productos de limpieza de uso industrial y doméstico.

1. Industria fotográfica

Los productos químicos basados en PFOS se utilizan para los siguientes fines en mezclas, en revestimientos aplicados a placas de impresión, películas y papeles fotográficos:

* Surfactantes
* Agentes para el control de cargas electrostáticas
* Agentes para el control de la fricción
* Agentes repelentes de la suciedad
* Agentes para el control de la adhesión

1. Fotolitografía y semiconductores
2. Fotorresinas

La fabricación de semiconductores consta de hasta 500 pasos, entre los cuales hay cuatro procesos físicos fundamentales:

* Implante
* Deposición
* Grabado
* Fotolitografía

La fotolitografía es el paso más importante para la implementación exitosa de cada uno de los demás pasos, e indudablemente, del proceso en general. Da forma y aísla las uniones y transistores; define las interconexiones metálicas; delinea los pasos eléctricos que forman los transistores, y los une a todos. Se considera que la fotolitografía representa 150 del total de los 500 pasos antes mencionados. La fotolitografía es también un proceso empleado en la miniaturización de semiconductores.

El PFOS se usa como fotogenerador de ácido (PAG) en un mecanismo denominado amplificación química, que aumenta la sensibilidad de la fotorresina de modo de permitir el grabado de imágenes de menor tamaño que la longitud de onda de la luz.

1. Revestimientos antirreflectantes

Diversos proveedores de resinas protectoras venden revestimientos antirreflectantes, que se subdividen en revestimientos superiores e inferiores y se utilizan en combinación con fotorresina para ultravioleta profundo (DUV). El proceso supone aplicar una delgada capa sobre la resina protectora para reducir la luz reflejada, de modo muy parecido y con los mismos fines con que se revisten las gafas y las lentes de las cámaras.

1. Fluidos hidráulicos para la industria de la aviación

Inicialmente, los fluidos hidráulicos se usaban en los aviones para aplicar presión de freno. A medida que se fueron diseñando aviones más grandes y veloces, se hizo necesario incrementar el uso de fluidos hidráulicos. El aumento en la cantidad de incendios de fluidos hidráulicos en la década de 1940 determinó la necesidad de desarrollar fluidos resistentes al fuego. Los primeros de estos fluidos aparecieron alrededor de 1948, con el desarrollo de fluidos hidráulicos ignífugos basados en la química de los ésteres de fosfato.

Los aniones perfluorados actúan mediante la alteración del potencial eléctrico en la superficie metálica, evitando así su oxidación electroquímica en condiciones de elevado caudal de fluidos (RPA y BRE, 2004). Como resultado, los fluidos hidráulicos basados en la tecnología de ésteres de fosfato y que incorporan aditivos basados en aniones perfluorados, son utilizados en todas las aeronaves comerciales y en muchos aviones militares y en la aviación general en todo el mundo, al igual que para la fabricación de fuselajes.

1. Enchapado metálico

Los principales usos de las sustancias relacionadas con el PFOS en el área de enchapado metálico son el cromado, el anodizado y el decapado con ácido. Las sustancias relacionadas con el PFOS disminuyen la tensión superficial de la solución de enchapado, de modo que el vapor que contiene el ácido crómico proveniente de la actividad de cromado queda atrapado en la solución y no se libera en el aire

1. Otros usos

Hay información sobre otras aplicaciones históricas o actuales del PFOS, como en plaguicidas, aplicaciones médicas, surfactantes para petróleo y minería, ignífugos y en adhesivos. Según los conocimientos actuales, estas aplicaciones representan una parte menor de las aplicaciones conocidas del PFOS y, en consecuencia, no se profundizan en este trabajo.

**Cuadro 1. Producción y uso del PFOS y las sustancias relacionadas con éste, según el Anexo B del Convenio de Estocolmo**

| **Producción y uso del PFOS y de las sustancias relacionadas** | **Anexo B del Convenio de Estocolmo** |
| --- | --- |
| * Producción de PFOS y sus sustancias conexas | * Solamente para los usos enumerados como finalidad aceptable o exención específica |
| * Espumas contra incendios | * Finalidad aceptable |
| * Fluidos hidráulicos para la aviación | * Finalidad aceptable |
| * Dispositivos médicos | * Finalidad aceptable |
| * Partes eléctricas y electrónicas de algunas impresoras y fotocopiadoras en colores | * Exención específica |
| * Textiles y tapizados | * Exención específica |
| * Alfombras | * Exención específica |
| * Papel y embalajes | * Exención específica |
| Plaguicidas:   * Cebos para el control de hormigas cortadoras de hojas * Insecticidas para el control de hormigas de fuego rojas importadas y termitas | * Finalidad aceptable * Exención específica |
| * Cuero y ropa | * Exención específica |
| Recubrimientos y aditivos para recubrimientos:   * Ceras y productos para abrillantar * Aerosoles impermeabilizantes * Pinturas | * Exención específica * Exención específica * Exención específica |
| Productos de limpieza de uso industrial y doméstico:   * Limpiadores de dentaduras postizas * Champús * Agentes limpiadores * Cosméticos y crema para las manos * Tóner y tinta de impresión * Sellantes y productos adhesivos | * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos |
| * Productos para abrillantar suelos | * Prohibidos |
| * Limpiadores de dentaduras postizas; | * Prohibidos |
| * Champús | * Prohibidos |
| * Agentes limpiadores, ceras y pulimentos | * Prohibidos |
| * Aerosoles impermeabilizantes | * Prohibidos |
| * Pinturas | * Prohibidos |
| * Cosméticos y cremas para las manos | * Prohibidos |
| * Tóner y tinta de impresión | * Prohibidos |
| * Sellantes y productos adhesivos | * Prohibidos |
| Caucho y plástico:   * Agentes de desmoldeo en procesos de fabricación | * Exención específica |
| * Reciclado de alfombras | * Usos prohibidos |
| Industria fotográfica:   * Creación de imágenes ópticas | * Finalidad aceptable |
| Industria de semiconductores:   * Fotorresinas y revestimientos antirreflectantes * Agente decapante para semiconductores compuestos y filtros de cerámica * Fotomáscaras * Agentes para eliminar perlas de los bordes * Agentes para desencolar * Agentes de revelado | * Finalidad aceptable * Finalidad aceptable * Exención específica * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos |
| Industria electrónica:   * Fotorresinas y revestimientos antirreflectantes * Agentes para el grabado químico de semiconductores compuestos y filtros de cerámica * Recubrimiento metálico duro en sistemas de lazo cerrado * Fotomáscaras * Recubrimiento metálico duro * Recubrimiento metálico decorativo * Agentes para eliminar restos de resinas (desmearing agents) * Dispersión * Tratamiento de superficie * Soldadores * Pinturas * Adhesivos | * Finalidad aceptable * Finalidad aceptable * Finalidad aceptable * Exención específica * Exención específica * Exención específica * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos * Prohibidos |
| Procesos industriales de recubrimiento metálico:   * Recubrimiento metálico duro en sistemas de lazo cerrado * Recubrimiento metálico duro * Recubrimiento metálico decorativo | * Finalidad aceptable * Exención específica * Exención específica |
| * Producción de petróleo y gas por medios químicos | * Exención específica |
| * Industria minera | * Prohibidos |

**Cuadro 2. Categorías de uso del PFOS, de las sustancias relacionadas con éste y alternativas**

| **Categoría de uso** | **Uso de las sustancias relacionadas con el PFOS** | **Alternativas utilizadas** |
| --- | --- | --- |
| Impregnación de telas, cuero y alfombras | Las sustancias relacionadas con el PFOS han sido eliminadas en la mayoría de los países de la OCDE. | Otros compuestos fluorados, como los C6-fluorotelómeros y el sulfonato de perfluorobutano, productos basados en siliconas, cloruro de piridina de estearamidometilo |
| Impregnación de papel y cartón | Las sustancias relacionadas con el PFOS se han ido eliminando gradualmente en la mayoría de los países de la OCDE. | Sustancias y fosfatos basados en fluorotelómeros, procesos mecánicos |
| Agentes limpiadores, ceras/ pulimentos para automóviles y pisos | Las sustancias relacionadas con el PFOS se han ido eliminando gradualmente en la mayoría de los países de la OCDE. | Sustancias basadas en fluorotelómeros, poliéteres fluorados, compuestos C4-perfluorados |
| Revestimientos de superficies, pinturas y barnices | Las sustancias relacionadas con el PFOS se han ido eliminando gradualmente en la mayoría de los países de la OCDE. | Compuestos basados en telómeros, poliéteres fluorados, sulfonato de perfluorobutano, productos aromáticos propilados, surfactantes de siliconas, sulfosuccinatos, éteres de glicol de polipropileno |
| Producción de petróleo y minería | Derivados del PFOS pueden utilizarse en ocasiones como surfactantes en la industria del petróleo y la minería. | Sulfonato de perfluorobutano, fluorosurfactantes basados en telómeros, aminas, ácidos, aminoácidos y ácidos de tioéteres de perfluoroalquilo |
| Industria fotográfica | El paso a técnicas digitales ha reducido drásticamente el uso. | Productos surfactantes basados en telómeros, surfactantes de hidrocarbonos, productos de silicona, productos químicos C3- y C4-fluorados |
| Piezas eléctricas y electrónicas | Los productos químicos basados en el PFOS se utilizan o han sido utilizados en la fabricación de cámaras digitales, teléfonos móviles, impresoras, escáneres, comunicación por satélite, sistemas de radar, etc. | Para la mayoría de estos usos, se dispone de alternativas o se están creando. |
| Industria de semiconductores | El PFOS se sigue utilizando, pero en concentraciones más bajas. | No se han hallado sustitutos que tengan la misma eficacia y hacerlo demorará unos cinco años, según la industria. Se podrían utilizar el PFBS, los poliéteres fluorados o telómeros. |
| Fluidos hidráulicos para la aviación | Es posible que aún se utilicen compuestos relacionados con el PFOS. | Se podrían utilizar otras sustancias fluoradas y compuestos de fosfatos. |
| Plaguicidas | La sulfluramida se utiliza en algunos países como sustancia activa y surfactante en plaguicidas contra el comején, las cucarachas y otros insectos. Otros surfactantes fluorados se pueden utilizar como materias “inertes” en otros plaguicidas. | Los compuestos sintéticos de pipernilo como el S-Metopreno, el Piriproxifeno, el Fipronilo y el Clorpirifos son sustancias activas alternativas que a veces se usan en combinación. Posiblemente existan surfactantes alternativos. |
| Dispositivos médicos | Los viejos videoendoscopios de los hospitales poseen filtros de color de DCA que contiene una pequeña cantidad de PFOS, el cual se utiliza también como dispersante eficaz para agentes de contraste en catéteres radioopacos. | La reparación de esos videoendoscopios requiere un filtro de color de DCA que contenga PFOS. Los nuevos filtros de DCA no contienen PFOS. En el caso del tetrafluoroetileno de etileno radioopaco, el PFBS puede sustituir al PFOS. |
| Recubrimiento metálico | Los compuestos de PFOS se siguen utilizando en el cromado duro. El Cr-III ha sustituido al Cr-VI en el cromado decorativo. | Se comercializan algunas alternativas no fluoradas, pero no se consideran igualmente eficaces en el cromado duro. Los C6-fluorotelómeros se utilizan como sustitutos y pueden ser eficaces. Se pueden utilizar derivados del sulfonato de perfluorobutano. Se pueden utilizar también barreras físicas. |
| Espumas ignífugas | Se ha eliminado el uso de sustancias relacionadas con el PFOS en los nuevos productos en la mayoría de los países de la OCDE. Se seguirán utilizando las existencias hasta que se agoten. | Los C6–fluorotelómeros se utilizan como sustitutos en nuevos productos; se utilizan alternativas sin flúor para prácticas de capacitación y posiblemente en otros entornos que no estén frente a las costas. |

**Referencias:**

1. UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.5: Evaluación de la gestión de riesgos para el sulfonato de perfluorooctano.
2. UNEP/POPS/POPRC.4/15/Add.6: Adición a la evaluación de la gestión de riesgos para el sulfonato de perfluorooctano.
3. Inventario del PFOS y de los productos químicos relacionados (versión preliminar del 1 de diciembre de 2011).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. En el presente documento, el término “éteres de difenilo bromados” se refiere al éter de hexabromodifenilo, al éter de heptabromodifenilo, al éter de tetrabromodifenilo y al éter de pentabromodifenilo, enumerados en el anexo A del Convenio de Estocolmo. [↑](#footnote-ref-1)
2. UNEP/POPS/POPRC.4/15/Add.1, UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.5, UNEP/POPS/POPRC.4/15/Add.6, UNEP/POPS/POPRC.3/20/Add.1. [↑](#footnote-ref-2)
3. UNEP/POPS/POPRC.6/2/Rev.1. [↑](#footnote-ref-3)