

Red para la eliminación
de los PCB

2028



PEN

magazine

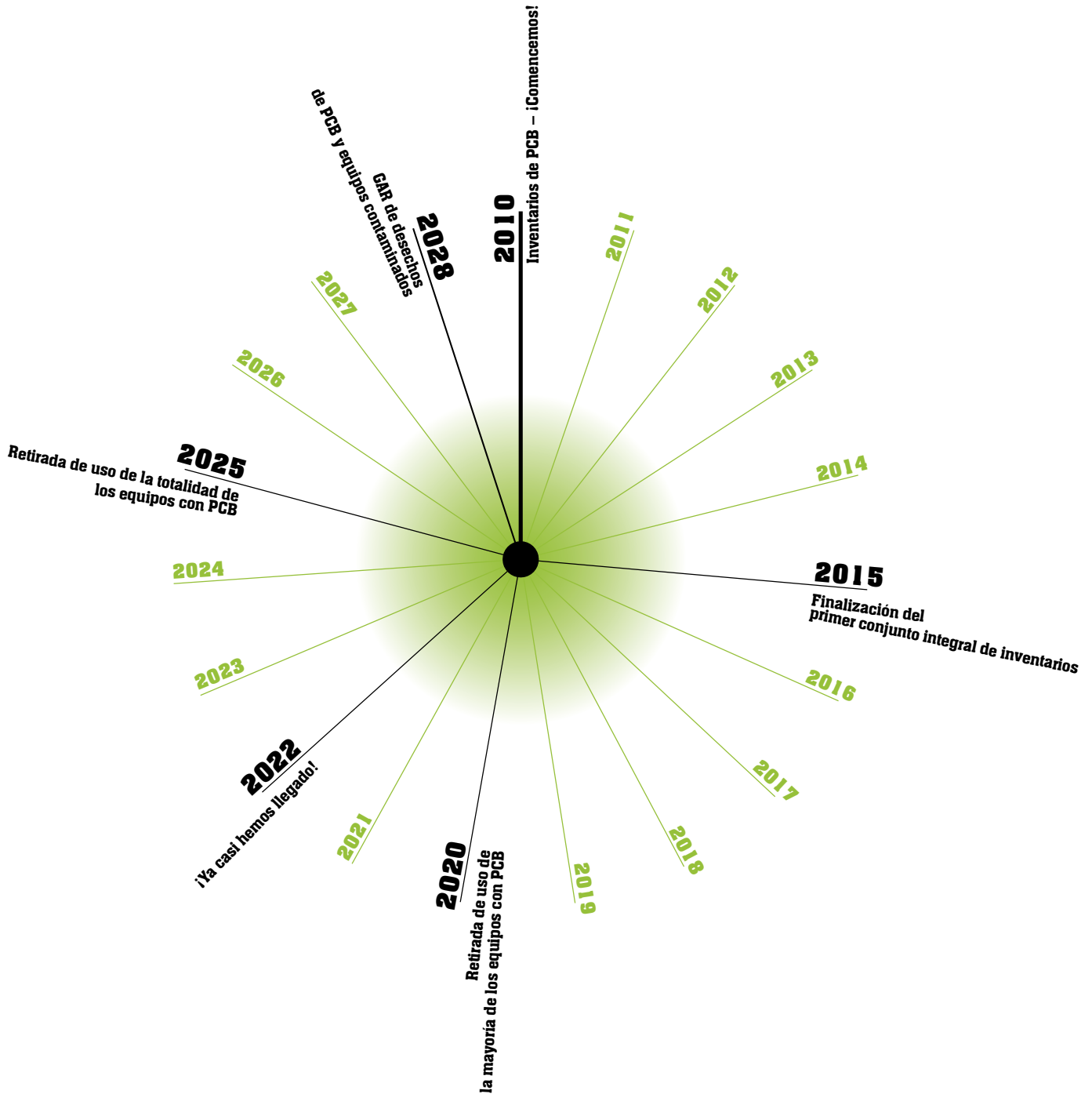
Tema 1 | RED PARA LA ELIMINACIÓN DE LOS BIFENILOS POLICLORADOS – INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN SOBRE PCB

www.pops.int/pen

Inventarios de PCB - El punto de partida

Urs K. Wagner: sobre inventarios | Artículos
regionales | Lista de contactos de los miembros
de la Red | La batalla de los PCB

Posible cronograma para la gestión ambientalmente racional (GAR) de los PCB





El Comité Asesor de la Red

en su primera reunión, en enero de 2010

De izq. a der.:

Urs Wagner (Experto – ETI Environmental Technology Ltd.), Aloys Kamatari (Rwanda), Paul Whyllie (Secretaría del Convenio de Estocolmo), Daniela Certikova (Eslovaquia), Jinhui Li (China), Matthias Kern (Secretaría del Convenio de Basilea), Andrea Warmuth (Secretaría del Convenio de Estocolmo), Alan Watson (ONG - IPEN), Olusegun Dada (Nigeria), Ion Barbarasa (Moldavia), Carmela Centeno (Organización Intergubernamental - ONUDI), Niklas Johansson (Suecia), Anna Ortiz (Costa Rica), Alwin Booij (Industria - Tredi International), Céline Mazé (Francia) y Tara Dasgupta (Jamaica).

EQUIPO EDITORIAL

Editores:

Paul Whyllie

Oficial de Programa,
Secretaría del Convenio de Estocolmo

Andrea Warmuth

Oficial de Programa Asociado,
Secretaría del Convenio de Estocolmo

pen@pops.int

www.pops.int/pen

Revisores:

Heidelore Fiedler

Oficial de Asuntos Científicos,
PNUMA Productos Químicos,
División de Tecnología,
Industria y Economía

Katarína Magulová

Oficial de Programa,
Secretaría del Convenio de Estocolmo

AGRADECIMIENTOS

La Red para la Eliminación de los Bifenilos Policlorados agradece el apoyo financiero amablemente prestado por el Gobierno de Noruega, la empresa CORSA S.A. de C.V. de México y por la empresa LITO S.A. de Colombia, así como los artículos y demás aportes de información recibidos de todas las personas e instituciones que han contribuido a la publicación de esta revista. Asimismo reconoce el apoyo de los centros regionales del Convenio de Estocolmo de China, la República Islámica del Irán, Kuwait, Panamá, la Federación Rusa, Senegal y Uruguay.

El contenido de la presente revista no refleja necesariamente las opiniones o políticas de la Secretaría del Convenio de Estocolmo, del PNUMA, de las Naciones Unidas, ni de los editores, ni constituye una información oficial. La información contenida en la presente publicación se ha recopilado de fuentes consideradas fiables; por ello ni la Secretaría del Convenio de Estocolmo, el PNUMA, las Naciones Unidas ni los editores pueden hacerse responsables de la absoluta exactitud o integridad de dicha información.

Los términos empleados y la presentación del contenido no implican en modo alguno la expresión de ningún tipo de opinión por parte de la Secretaría del Convenio de Estocolmo, el PNUMA o las Naciones Unidas con respecto a la situación o a las políticas de ninguna entidad comercial o jurídica, a la situación jurídica de ningún país, territorio o ciudad o de sus autoridades, ni respecto a la demarcación de sus fronteras y límites.

Comencemos compartiendo alguna información

El grupo de productos químicos conocido como bifenilos policlorados (PCB) es uno de los doce contaminantes orgánicos persistentes originalmente abarcados por el Convenio de Estocolmo. Los PCB fueron descubiertos a principios del siglo XX. Estos productos químicos tienen, entre otras características, su longevidad, la absorción de calor y la formación de un líquido oleoso a temperatura ambiente, que resulta útil para instalaciones eléctricas y otras aplicaciones industriales. ¿Qué más se puede pedir? Más bien ¿qué más se puede obtener? Ya a finales del decenio de 1960, comenzaron a conocerse casos de envenenamiento por exposición a los PCB. En un incidente, más de 14.000 personas se enfermaron en Japón debido a la ingestión de salvado de arroz contaminado con PCB. La incidencia de los efectos tóxicos de los PCB en aves y otros animales está ampliamente documentada.

Los países Partes en el Convenio de Estocolmo no pueden seguir produciendo PCB y están obligados a dejar de utilizar este producto químico. No obstante, los equipos en existencia que contienen o que están contaminados con PCB pueden seguir utilizándose hasta el año 2025.

Con vistas a garantizar que todos los usos de los PCB cesen a más tardar en 2025, las Partes, en especial las que son países en desarrollo o países con economías en transición, necesitarán ayuda para concluir los inventarios nacionales de todos los PCB y los equipos contaminados con estos, para aumentar la capacidad de gestión y los conocimientos de los poseedores de equipos que contienen PCB acerca del mantenimiento adecuado de los equipos a fin de evitar más contaminación, para crear condiciones adecuadas de almacenamiento de los equipos discontinuados y para garantizar la eliminación de todos los aceites de PCB y de los equipos contaminados con estos productos de una manera ambientalmente racional.

En la última reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio de Estocolmo, celebrada en Ginebra, Suiza, en mayo de 2009, las Partes aprobaron la creación de la Red para la Eliminación de los Bifenilos Policlorados (en adelante "la Red")

Se espera que la Red:

- incluya la participación de todos los principales interesados
- promueva la gestión ambientalmente racional (GAR) de los PCB y los equipos asociados a estos;
- fomente la cooperación;
- promueva la asistencia técnica y la transferencia de tecnología;
- proporcione y facilite el intercambio de información;
- aumente la sensibilización;
- aliente el desarrollo y la adopción de técnicas y prácticas ambientalmente racionales para eliminar los PCB; y
- establezca vínculos entre las partes interesadas.

La Red está organizada sobre la base de grupos temáticos pertinentes: inventarios, mantenimiento de equipos con PCB, eliminación de PCB y aplicaciones abiertas. Toda persona está invitada a pertenecer a la Red y a participar en un grupo temático. El sitio web oficial de la Red (www.pops.int/pen) ofrecerá información constantemente actualizada, una red social de interacción entre los miembros y un foro de debate, todo ello disponible en los seis idiomas de las Naciones Unidas. No obstante, se sabe que no todos tienen acceso regularmente a la Internet. Es teniendo en cuenta esto que la revista de la Red está siendo publicada tanto en formato impreso como en el sitio web de la Red.

El concepto de la revista de la Red sobre PCB es ambicioso. La revista tiene que tener un perfil mundial en cuanto a los temas que abarca, a la vez de reflejar las realidades a nivel regional y nacional, ser sólida desde el punto de vista científico, proporcionar una red de contactos para aquellos que necesiten asistencia, poner a disposición información sobre todos los aspectos de la gestión de los PCB y captar la imaginación y el interés del público en general.

(continúa en página 04...)



CONVENIO DE ESTOCOLMO

(continuación de la página 03...)

Para redactar el editorial sobre la realización de los inventarios de PCB, la Secretaría de la Red tuvo la suerte de haber empleado al consultor suizo Urs Wagner. El Sr. Wagner ha dedicado largas horas a apoyar a poseedores de PCB, gobiernos y otras entidades, en sus esfuerzos por lograr una gestión adecuada de este líquido oleoso y de los equipos en que éste se utiliza. El Sr. Wagner ha aportado un procedimiento por pasos para realizar los inventarios, que será de gran ayuda para todos aquellos que participan en este ejercicio en todo el mundo.

La colaboración internacional será la clave para lograr el éxito de los esfuerzos por eliminar los PCB. Teniendo esto en cuenta, la revista de la Red contiene una sección regional en la que se ofrece la información más reciente sobre la gestión de los PCB, se presentan los proyectos correspondientes, las actividades en curso para la gestión de los PCB y un resumen del estado de la gestión de los PCB en cada región.

La historieta que aparece en la parte central de la revista será una forma de entretener y aliviar al lector de la seriedad del material científico, pero también está concebida para proporcionar al lector información sobre los PCB. Siga el recorrido de Polly, Bifenilo y de su hijo Cloro y vea cómo estas moléculas de bifenilos policlorados se preparan para la batalla contra los humanos por su supervivencia.

Damos las gracias a todos los que han hecho aportes a esta primera edición de la revista de la Red para la eliminación de los bifenilos policlorados. Esperamos que la información presentada en esta edición le sea útil en sus esfuerzos por eliminar el uso de los PCB. Nos agradecería recibir sus comentarios sobre la presentación y utilidad de la presente edición para poder mejorar la próxima edición. La Red está creciendo y si usted aún no es miembro lo exhortamos a que se incorpore. Mientras más información intercambiamos, mayores posibilidades tendremos de eliminar el uso de los bifenilos policlorados antes de 2025.

La Secretaría de la Red

Proteger la salud humana y el medio ambiente de los contaminantes orgánicos persistentes

El Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP), tratado internacional que fue aprobado en 2001 y entró en vigor en 2004, exige a las Partes signatarias tomar medidas encaminadas a eliminar o reducir la producción, utilización, comercio, liberación y almacenamiento de los contaminantes orgánicos persistentes.

Actualmente el Convenio de Estocolmo abarca la producción y utilización de 21 sustancias químicas, entre plaguicidas, productos químicos industriales y COP producidos no intencionalmente como subproductos de otros procesos. Hasta julio de 2010 un total de 170 países han devenido Partes en el Convenio de Estocolmo. El Convenio es administrado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y tiene su sede en Ginebra, Suiza. El sitio web del Convenio de Estocolmo es www.pops.int

Los COP son productos químicos muy tóxicos que se mantienen intactos en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo. Son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias a través de las fronteras internacionales y se depositan en el tejido adiposo de seres humanos y animales lejos del lugar de su liberación. La exposición a COP puede provocar serios daños a la salud, incluidos ciertos tipos de cáncer, defectos congénitos, disfunciones de los sistemas inmunológico y reproductivo, mayor susceptibilidad a las enfermedades y hasta disminución de la capacidad intelectual.

También los bifenilos policlorados (PCB) están incluidos en el Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional

(www.pic.int) y en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (www.basel.int). Además los PCB están sujetos a numerosas reglamentaciones nacionales y regionales.

Producción, uso y toxicidad de los bifenilos policlorados

Los PCB ¿las sustancias perfectas?

Los bifenilos policlorados son un tipo de productos químicos orgánicos sintéticos. Desde 1930 los PCB se han utilizado en diversas aplicaciones industriales (principalmente, como fluidos dieléctricos en condensadores y transformadores; aunque también como pirorretardantes, disolventes de tintas, plastificantes, etc.) debido a su estabilidad química. Los PCB son pirorresistentes, tienen baja conductividad eléctrica, alta resistencia a la degradación térmica y alta resistencia a los oxidantes y otros productos químicos. Entre 1929 y 1989 se produjo un total aproximado de 1,7 millones de toneladas de aceite con bifenilos policlorados.

En el decenio de 1970 se descubrió que esta característica de la persistencia, además de las crecientes evidencias de sus propiedades cancerígenas, representaba una seria amenaza para la salud humana y el medio ambiente. Se considera que los PCB son inmunotóxicos y afectan la reproducción. Otros efectos adversos asociados con la exposición a los PCB son daños en el sistema inmunitario, el hígado, la piel, el sistema reproductivo, el tracto gastrointestinal y la glándula tiroides. Como resultado de ello se ha detenido la producción de bifenilos policlorados.

Se estima que a escala mundial aproximadamente 3,2 millones de toneladas de equipos y líquidos contaminados con PCB están aún en uso, se encuentran almacenados o han sido gestionados de manera ambientalmente racional, pero eventualmente tendrán que ser destruidos.

Los PCB incluidos en el Convenio de Estocolmo

Eliminación del uso antes de 2025, gestión ambientalmente racional de los desechos a más tardar en 2028

Desde la entrada en vigor del Convenio de Estocolmo en 2004, los PCB están incluidos en el anexo A del Convenio:

- › **Producción:** totalmente prohibida en todos los países que son Partes en el Convenio
- › **Utilización de PCB en equipos:** permitida hasta 2025 como plazo para que los países sustituyan gradualmente los equipos que contienen PCB
- › **Eliminación:** Lograr la gestión ambientalmente racional de los desechos de líquidos que contengan PCB y de los equipos contaminados (contenido superior al 0.005%) a más tardar en 2028

Los países deberán:

- › Identificar, etiquetar y retirar de uso todo equipo que contenga PCB;
- › Importar y exportar equipos que contengan PCB solamente para fines de gestión ambientalmente racional de desechos;
- › Aplicar medidas de reducción de riesgos, tales como el uso en equipos intactos y solamente en áreas donde se pueda reducir al mínimo el peligro de liberación al medio ambiente; uso en áreas asociadas con la producción o procesamiento de alimentos para personas o animales; proteger los equipos de descargas eléctricas y realizar inspecciones regulares de fugas;
- › No reutilizar líquidos contaminados con PCB (contenido superior a 0.005%) excepto para operaciones de mantenimiento o reparación;
- › Identificar otros artículos (aplicaciones abiertas) que contengan más de 0.005% de PCB (por ejemplo revestimientos de cables, compuestos de sellado estanco y objetos pintados) y gestionarlos de manera ambientalmente racional;
- › Informar cada cinco años los progresos alcanzados en la eliminación de PCB a la Conferencia de las Partes haciendo uso del formulario electrónico de informe proporcionado por la Secretaría del Convenio de Estocolmo.



Palabras del Secretario Ejecutivo

A más tardar en el año 2025, las Partes en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COP) tendrán que discontinuar todos los usos aún existentes de los bifenilos policlorados (PCB). Pese a que puede parecer un plazo suficientemente largo como para tomar medidas apropiadas, debido al tiempo que se requiere para aplicar las medidas nacionales y las respuestas a nivel mundial, se debe trabajar desde ya para garantizar que se realicen los inventarios de los PCB, que se dejen de utilizar los PCB y que se gestionen y eliminen sus desechos de manera ambientalmente racional. El reloj ya está en marcha.

En aras de ayudar a las Partes y otras entidades interesadas a cumplir con esta fecha límite, la Conferencia de las Partes en el Convenio de Estocolmo, en su cuarta reunión en mayo de 2009, creó la Red para la eliminación de bifenilos policlorados (la Red) con el propósito de fomentar el intercambio de información relativa a los PCB. El Comité Asesor de la Red es el encargado del funcionamiento de la Red.

El intercambio de información, experiencias y conocimientos es de vital importancia para apoyar los esfuerzos a nivel mundial por eliminar los PCB. La Red ya está incorporada al mecanismo de intercambio de información del Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistentes. Si bien no todas las personas tienen acceso a la Internet, el uso de este medio de intercambio de información está ampliamente difundido en la actualidad, y el desarrollo de la Red está basado en un conjunto extenso de herramientas electrónicas basadas en la Internet para que sus miembros se comuniquen entre sí y compartan información. Estos enlaces estarán en el futuro disponibles en los seis idiomas de las Naciones Unidas (árabe, chino, inglés, francés, ruso y español) en el sitio web de la Red (www.pops.int/pen).

La revista de la Red para la eliminación de los bifenilos policlorados, cuya creación fue refrendada por el Comité Asesor de la Red, es una herramienta de intercambio de información que estará disponible en Internet y como publicación impresa. El propósito de la revista es proporcionar información sobre la gestión ambientalmente racional de los PCB a todas las partes interesadas y al público en general. El Comité ha hecho sustanciales aportes y desempeñado una labor esmerada de dirección en la preparación de esta revista, por lo cual estoy muy agradecido. Además de la revista, la Red está llamada a interactuar a través de los grupos temáticos sobre mantenimiento de equipos con PCB, eliminación de PCB, aplicaciones abiertas, así como inventarios de PCB, lo que constituye el tema de la presente edición de la revista.

Los artículos y la información contenidos en la revista han sido elaborados para dar respuesta a la solicitud de aportes realizada por la Secretaría. Estoy satisfecho por la gran cantidad de informes de calidad que se han recibido. Aún más impresionante es el hecho de que las respuestas vinieron de un amplio espectro de partes interesadas, incluidos gobiernos, organizaciones intergubernamentales, industrias, organizaciones no gubernamentales, instituciones de investigación, poseedores de PCB y expertos a título individual.

La Red tiene apenas un año de creada y actualmente ya cuenta con más de 500 miembros en todo el mundo procedentes de todos los sectores relacionados con el tema. La Secretaría continuará promoviendo la adhesión a la Red para lo cual solicitamos el apoyo de ustedes. Mientras más asociados compartan información, mayores serán los beneficios. Disfruten esta primera edición de nuestra revista. Confío en que hallarán útil su contenido y que su lectura los motivará a compartir con otras personas la información que contiene.

Contando con la información y los conocimientos necesarios, el mundo habrá avanzado mucho en su camino hacia la eliminación de todos los usos de los bifenilos policlorados antes del año 2025.

Donald Cooper
Secretario Ejecutivo
Secretaría del Convenio de Estocolmo

Índice

- 09 **ARTÍCULO PRINCIPAL**
Inventarios de bifenilos policlorados
Opinión de un experto
- 12 **Cuando el que contamina, no paga**
- 14 **ÁFRICA**
Actualización de los inventarios de bifenilos policlorados (PCB) en el **África subsahariana**
- 18 **Para Costa de Marfil** la legislación sobre la reglamentación del uso de los PCB constituye una prioridad
- 19 **La República de Mauricio** en el buen camino hacia la eliminación de los PCB
- 19 **Marruecos** - En el camino a la buena gestión de los PCB
- 22 **Nigeria** – trabajando para evitar el mal uso de los PCB
- 28 **ASIA-PACÍFICO**
Resumen de la gestión de los PCB en la región de **Asia y el Pacífico**
- 33 Inventario de equipos que contienen PCB en **Qatar**
- 33 **Filipinas** – El inventario de PCB avanza de forma lenta pero segura
- 34 Bifenilos policlorados en **Tayikistán** – Mucho por hacer para cumplir con el plazo de eliminación del año 2013
- 35 Inquietudes sobre PCBs priorizados en **Irán**
- 42 **EUROPA CENTRAL Y ORIENTAL**
Grandes cantidades de PCB hacen necesaria la gestión ambientalmente racional en los países de **Europa Central y Oriental**
- 47 **Eslovaquia**
Es preciso abordar la acumulación de PCB ya
- 49 Inventario de los PCB en **Belarús, Rusia y Ucrania**
- 53 ¿Dónde están los **PCB rusos**? - Una visión desde una ONG local
- 54 **Armenia** - Los inventarios de PCB son el punto de partida
-
- 55 **La crisis de PCB**
-
- 60 **La lucha de los PCB**
Episodo 1
-
- 62 **AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**
Los inventarios de Bifenilos Policlorados (PCB) en **América Latina y el Caribe**: Un reto
- 66 **Panamá** exporta PCB a Francia para eliminación
- 66 Experiencia de **México** – Un solo inventario no es suficiente
- 68 **Honduras** - No Usain Bolt, sino un comienzo de inventarios de PCB, de todos modos
- 69 **Colombia** – Un proyecto de inventario de PCB del sector público y privado
- 72 **EUROPA OCCIDENTAL Y OTROS ESTADOS**
Estados Unidos de América, Canadá y México colaboran en la realización de los inventarios de bifenilos policlorados (PCB)
- 75 Los PCB en **España** - ¿Se puede cumplir el plazo de eliminación?
- 76 Resultados y retos; el plan nacional de gestión ambiental de los PCB en **Noruega**
- 77 Salvar a los osos polares controlando las fuentes de PCB en el norte
Una perspectiva Noruega
- 78 PCB en los peces de **los lagos y ríos de Suiza**

- 82 **Italia** – el principal operador de transmisión eléctrica instrumenta la vía rápida para la eliminación de los PCB
-
- 83 **¿Satisface el FMAM el apoyo financiero necesario para el manejo de los PCB?**
Entrevista a Monique Barbut
-
- SECCION DE PROYECTOS**
- 86 Reseña general sobre el Programa para PCB del **Fondo para el Medio Ambiente Mundial**
- 87 **Chile y Perú** compartirán fondos del FMAM para el manejo de PCB
- 88 Gestión ambientalmente racional (GAR) de los PCB: **Los países del África francófona** se están movilizando
- 89 **ONUDI** marca el camino en los proyectos nacionales de PCB
- 90 Las fundiciones influyeron para detener el uso de aceites contaminados con PCB en **Sri Lanka**
- 92 Guía ilustrada, paso a paso, de la **República de Moldavia** para la elaboración de inventarios
- 94 Inventario de PCB en **Rumania**
-
- 95 **¿Realidad o ficción?**
-
- 96 **Transformadores con aceite mineral contaminado con PCB:**
¿mito o realidad?
- 98 **Italia** – La nueva norma de CENELEC CLC50503 sobre PCB: Inventario de PCB
- 100 The Aroclor my friend, is Blowin' in the Wind.
Usos abiertos de PCB
- 103 Directrices y material de capacitación para el manejo de **deshechos con PCB listos para usar**
- 104 **Lista de contactos de los miembros de la Red**







Inventarios de bifenilos policlorados

Opinión de un experto

Por Urs K. Wagner

Introducción

En Nigeria, hay gente que se unta con aceite de transformador que contiene bifenilos policlorados (PCB) para suavizar la piel y lograr un efecto blanqueador gradual. En Honduras hay quienes utilizan PCB para curar la artritis. En Sri Lanka, algunos soldadores prefieren trabajar con aceites que contienen PCB porque son más baratos que los aceites refrigerantes comunes. En varios países africanos, el aceite de cocina en los mercados locales procede del “canibalismo de transformadores” y en ocasiones contiene formulaciones de Askarel o Pyralene con BPC puros. En Suiza, en la primavera de 2010 se prohibió el consumo de ciertos pescados de determinados ríos debido a que las concentraciones de PCB estaban muy por encima de los niveles máximos permitidos en Europa. Informes recientes indican que el 90% de los hígados de ovejas en Alemania tenían concentraciones de PCB superiores a las aceptadas. En una importante ciudad alemana, las altas concentraciones de PCB procedentes de una planta de tratamiento de transformadores hicieron que se prohibiera el consumo de hortalizas. Ya desde hace muchos años el mundo viene enfrentando el problema de los bifenilos; sin embargo, la gestión y eliminación ambientalmente racionales de los PCB continúa siendo un verdadero reto a escala mundial. La realización de inventarios fiables de PCB es el primer paso hacia la gestión profesional de PCB y ayudará a lograr el cumplimiento de los objetivos y plazos establecidos en el Convenio de Estocolmo, y con el tiempo ayudará a liberar al mundo de los bifenilos policlorados.

Producción y uso de PCB

La producción industrial de PCB en los Estados Unidos de América (EE.UU.) comenzó en el decenio de 1930, y fue también después de la Segunda Guerra Mundial que Europa introdujo en el mercado sus primeros productos con PCB. A finales del decenio de 1960, la producción alcanzó sus valores máximos, con más de 60.000 toneladas al año. Como consecuencia de varios incidentes graves relacionados con los PCB, en 1983 se detuvo la producción en la mayoría de los países, excepto en algunos países de Europa Oriental. La Federación Rusa, por ejemplo, recién detuvo su producción entre 1987 y 1993. La producción mundial total de PCB entre 1929 y 1989 fue de aproximadamente 1,5 millón de toneladas.

En la mayoría de los países nunca se han producido PCB. Sin embargo, se han importado y utilizado como mezclas técnicas y también en componentes de diferentes productos, incluidos los equipos eléctricos. Por lo general los países ignoran cuál ha sido su importación de PCB. Además, en una época fue frecuente la práctica de enviar equipos que contenían PCB a países en desarrollo como parte de donaciones, sin declarar el contenido de COP, incluso después de la entrada en vigor del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Incluso en los EE.UU. y en países de Europa Oriental suele ser imposible proporcionar datos exactos sobre las cantidades existentes de PCB. No se dispone de datos fiables sobre las importaciones totales ni sobre las cantidades de PCB aún en uso. Esa es también la situación de los usos de PCB en equipos electrotécnicos, tuberías de gas, agua y aceite, puentes y tanques de acero, y en una serie de otras aplicaciones vinculadas al acero, como pinturas anticorrosivas, o como sellantes en edificaciones y reactancias de pequeños equipos.

No obstante lo anterior, la información más importante es a dónde se han enviado los PCB y qué se ha contaminado. La magnitud del problema – el que se ha empeorado aún más debido a las operaciones inadecuadas de manipulación y tratamiento – solamente puede entenderse cuando se conoce la extensión de la contaminación.

(continúa en página 10...)

Elaboración y aplicación de sistemas de control administrativo que pueda limitar aún más la contaminación cruzada de PCB con aceite limpio, equipos y el medio ambiente

Investigaciones sugieren que cerca de la mitad de la producción de PCB (48%) se ha utilizado para aceites de transformador, alrededor del 21% para pequeños condensadores, 10% para otros sistemas “nominalmente cerrados” y aproximadamente 21% para “utilizaciones abiertas”. A pesar de que se calcula que el 97 % de la utilización mundial de PCB ha tenido lugar en el hemisferio norte, hay que tener en consideración que en el transcurso de los últimos 70 años una cantidad considerable de PCB fue llevada al hemisferio sur, tanto intencionalmente como no intencionalmente.

Sobre la base de las experiencias de los EE.UU. y Europa Oriental, puede suponerse que se han introducido PCB en todos los sistemas eléctricos, excepto en aquellos que han sido sellados herméticamente en el resto del mundo. Si los PCB han sido importados a un país, lo más probable es que el producto químico haya seguido su camino a través del sistema eléctrico y otros sectores conexos. El grado de contaminación de un determinado sistema eléctrico puede variar, y el diapasón de posibles aplicaciones de los PCB es extremadamente amplio.

Lista de algunas aplicaciones de PCB cerradas, parcialmente abiertas y abiertas

Aplicaciones de PCB cerradas, parcialmente abiertas y abiertas
<p>Sistemas cerrados Fluido aislante y/o refrigerante en transformadores Fluido dieléctrico en condensadores Interruptores</p>
<p>Sistemas parcialmente abiertos Fluidos de transmisión de calor Fluido hidráulico en equipos de elevación, camiones y bombas de presión Bombas de vacío Reguladores de voltaje Cables eléctricos rellenos de líquido Disyuntores rellenos de líquido</p>
<p>Sistemas abiertos Pinturas Lubricantes en aceites y grasas Impregnantes hidrófugos y piroretardantes para madera, papel, tejidos y cueros Agente de laminación en la producción de papel Aditivo en colas, sellantes y recubrimientos anticorrosivos Soporte de insecticidas Soportes catalíticos de polimerización para productos petroquímicos Aceites de inmersión para microscopía Formulaciones de plaguicidas Revestimientos/cubiertas de cables</p>



Chatarrería de un taller de reparaciones en el Paraguay

1.300.000
– las toneladas de
PCB producidas
mundialmente
entre 1929 y 1993

La contaminación cruzada se ha extendido como consecuencia de la gestión no profesional de material contaminado. Los PCB nos han dado una lección de cómo los humanos pueden causar la contaminación cruzada en todos los sectores del medio ambiente, incluyendo suelos, aguas, sedimentos y aire, mediante la liberación y migración descontroladas de uno de los doce COP iniciales. Específicamente en los países en desarrollo y en los países con economías en transición no se ha implementado una adecuada gestión de los equipos eléctricos que se van eliminando progresivamente. Para los trabajadores, un equipo eléctrico que no se puede reparar ni reutilizar no tiene ningún valor comercial y por ello se trata como chatarra con poca o ninguna precaución con respecto a la salud humana y al medio ambiente.

Si bien no se tienen datos que indiquen dónde están los PCB, todo el sistema resulta sospechoso. Esta es la situación en muchos lugares del mundo. La recopilación de datos sobre el tipo específico de contaminación con PCB y sobre su magnitud es importante si se deben reducir los riesgos de la exposición a PCB. Deben establecerse prioridades y asignar presupuestos a largo plazo para garantizar la retirada de uso y la sustitución de los equipos que contienen PCB y los que están contaminados con PCB. Para lograr los objetivos de eliminar progresivamente los equipos que contienen PCB a más tardar en 2025 y de aplicar la gestión ambientalmente racional de los PCB a más tardar en 2028, se requerirá un esfuerzo sustancial para realizar inventarios exhaustivos y fiables de todos los equipos contaminados, organizar los datos recopilados, establecer las prioridades correctas, garantizar la manipulación segura durante todas las etapas posteriores y seguir la trayectoria de los equipos hasta que tenga lugar la gestión segura o la destrucción de los PCB. Si se toman como indicación las lecciones aprendidas en el mundo occidental, este es un proceso difícil, ya que requerirá la participación activa e inmediata de países en todo el mundo para su ejecución. De no ser así, este ejercicio podrá tomar mucho más tiempo de lo previsto.

Es posible que la realización de un inventario digno de confianza resulte ser la tarea más difícil de cumplir, pero al mismo tiempo es de vital importancia para poder contar con datos fiables y completos antes de emprender programas de almacenamiento, tratamiento o eliminación. La experiencia demuestra que con demasiada frecuencia las decisiones se han tomado a partir de suposiciones basadas más en información preliminar que en inventarios fiables y pormenorizados.

ESTADO DE LOS INVENTARIOS DE PCB A NIVEL MUNDIAL

Países desarrollados

En los países desarrollados los equipos con PCB han sido gradualmente identificados, cuantificados, analizados y sustituidos. En Suiza, por ejemplo, el primer inventario de PCB en equipos eléctricos se inició en 1983, y a más tardar en agosto de 1998 tenían que haberse eliminado todos los equipos que contenían PCB. En general se alcanzaron los objetivos. No obstante, aún hay en uso importantes cantidades de condensadores de poco y bajo voltaje que contienen PCB, y en ocasiones se detectan fuentes de PCB anteriormente desconocidas. Actualmente muchos países del hemisferio norte centran su atención en los PCB en sistemas abiertos al considerarlos ahora como la fuente de exposición más problemática. La experiencia de Suiza muestra que muchos edificios públicos construidos entre 1955 y 1983 frecuentemente contienen PCB en sus materiales elásticos de sellado (masillas) y en aplicaciones de pintura (sobre acero y hormigón). En 2003, la Oficina Federal Suiza del Medio Ambiente publicó una directriz que exigía investigaciones sobre el contenido de PCB en dichos edificios y demandaba medidas especiales para proteger a los habitantes, usuarios, trabajadores y al medio ambiente. En EE.UU., Suecia, Noruega, Alemania y Austria existen reglamentaciones y directrices similares.

Países en desarrollo

Si bien los PCB en sistemas cerrados están en general “bajo control” en los países desarrollados, aún hay en uso una cantidad significativa de equipos que contienen o que están contaminados con PCB en países en desarrollo y en países con economías en transición, debido a los altos costos logísticos y financieros vinculados a la sustitución segura y ambientalmente racional de los equipos contaminados con PCB.

(continúa en página 24...)

**Aprovechar la oportunidad
del inventario para también
analizar los sistemas
abiertos**



Cuando el que contamina, no paga

Por Jindřich Petrlík

Las estimaciones de la producción total de PCB varían entre 1.2 y 2 millones de toneladas, aunque algunas fuentes con datos más detallados indican una producción mundial total de aproximadamente 1.3 millones de toneladas en el período que va entre 1929 y 1993.

Producción mundial total de PCB.

Productor	País	Inicio	Interrupción	Cantidad (toneladas)
Monsanto	EE.UU	1930	1977	641.246
Geneva Ind.	EE.UU	1971	1973	454
Kanegafuchi	Japón	1954	1972	56.326
Mitsubishi	Japón	1969	1972	2.461
Bayer AG	Alemania Occidental	1930	1983	159.062
Prodelec	Francia	1930	1984	134.654
S.A. Cros	España	1955	1984	29.012
Monsanto	R.U.	1954	1977	66.542
Caffaro	Italia	1958	1983	31.092
Zakłady Azotowe	Polonia	1974	1977	679
Electrochemical Co.	Polonia	1966	1970	1.000
Chemko	Checoslovaquia	1959	1984	21.482
Orgsteklo	URSS (Rusia)	1939	1990	141.800
Orgsintez	URSS (Rusia)	1972	1993	32.000
-Xi'an	China	1960	1979	8.000
Total		1930	1993	1.325.810

Fuente: Breivik, K. y col., "Un inventario histórico mundial de emisiones de congéneres seleccionados de PCB - "Towards a global historical emission inventory for selected PCB congeners - A mass balance approach", 2007

La investigación sugiere que casi la mitad (48 %), de los PCB se utilizaron para aceite de transformadores; alrededor de 21 % para pequeños condensadores, 10 % para otros sistemas 'nominalmente cerrados' y aproximadamente 21 % para 'usos abiertos'.

Si bien la producción global de PCB cesó en 1993, se ha calculado que entre 12.9 % y 16.5 % del resto de los PCB originales que siguen en uso – la mayoría se encuentra en sistemas cerrados de larga data. Quedan muchos transformadores eléctricos que contienen PCB, o que se contaminaron con PCB, que siguen siendo utilizados, y se estima que alrededor de 4 millones de toneladas de ese tipo de equipos eventualmente requerirán una gestión de residuos ambientalmente racional. La cifra real puede ser incluso más alta.

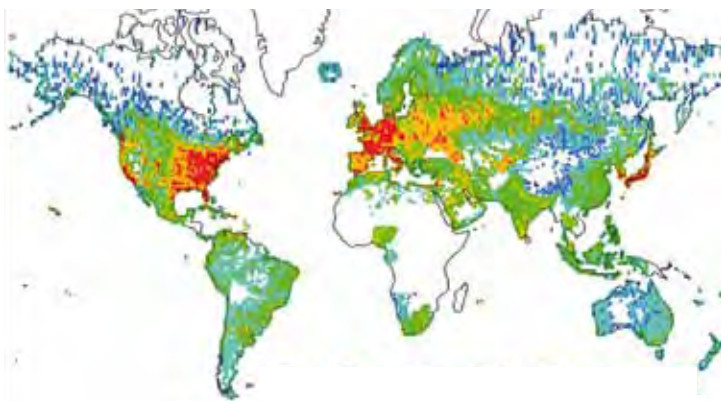
En preparación para la cuarta Reunión de la Conferencia de las Partes, la Secretaría del Convenio de Estocolmo revisó los datos de PCB en los Planes Nacionales de Aplicación de los 88 países que habían remitido sus planes para diciembre de 2008. Los resultados indican que en las listas de esos 88 países figuran más de 6.431.886 toneladas de aceite contaminado con

Nota de la secretaría:

La información sobre las cantidades de PCB es una estimación grosera que surge de información parcial. Otro análisis de la Secretaría mostró que a nivel mundial todavía existen 3 millones de toneladas de PCB y equipos contaminados. Es preciso obtener inventarios más detallados para respaldar estas cantidades.



**Estimación del uso mundial acumulado de PCB (leyendas en toneladas)
con una resolución de longitud y latitud de 1°x 1°.**



■ < 0.1 ■ 0.1-1 ■ 1-10 ■ 10-50 ■ 50-100 ■ 100-500 ■ >500

Fuente: Breivik, K. y col., "Towards a global historical emission inventory for selected PCB congeners - a mass balance approach", 2002

PCB, junto con 472.853 toneladas de equipos contaminados. Estos niveles parecen bastante altos y se necesitan urgentemente inventarios más precisos para confirmar las existencias verdaderas.

Con los costos totales de los tratamiento actuales de \$ 2.000 a \$ 5.000 por tonelada (incluyendo empaque, transporte y destrucción), el monto ascendería a un estimado de \$ 8 a 35 millones para manejar los transformadores y algunos condensadores asociados a PCB. Si se compara con los fondos de \$ 550 millones que lleva adjudicado el FMMA para el Convenio de Estocolmo desde 2003 a 2010, queda en evidencia la magnitud del desafío financiero que resta, si se quiere cumplir cabalmente con las obligaciones que derivan del Convenio de Estocolmo en cuanto a los PCB, cuyo objetivo debe cumplirse para la fecha límite de 2028.

Por último, la mayoría de estos enormes costos (\$ 35 mil millones superan el PIB de más de 100 países), correrán por cuenta del público y no de los productores o contaminantes originales. Esto constituye un poderoso argumento a favor de un manejo con precaución de las sustancias químicas y una responsabilidad compartida con el productor, y constituye también una prueba económica convincente a favor de la química ecológica.

Jindřich Petrлік es el Director de Arnika Association, una Organización No Gubernamental checa.
E-mail: jindrich.petrlik@arnika.org



Dos plantas de almacenaje en la República Checa, donde el almacenaje de PCBs no es seguro

Actualización de los inventarios de bifenilos policlorados (PCB) en el África subsahariana

Por el Prof. Dr. Komla Sanda



Sectores abarcados por los inventarios preliminares de PCB

Los Planes Nacionales de Aplicación (PNA) elaborados para el Convenio de Estocolmo indican que en África subsahariana los inventarios de PCB realizados como parte de las actividades de creación de la capacidad en virtud del Convenio de Estocolmo, se centraron exclusivamente en el sector de la producción, transporte y distribución de la electricidad. Por consiguiente, las investigaciones se han centrado principalmente en los transformadores, condensadores, desconectores y disyuntores.

Producción y uso de PCB

La República de Sud África es el único de los 48 países del África subsahariana que ha producido equipos eléctricos que pudieran contener PCB. Todos los demás países de la región han importado tales equipos de Europa, América, Asia y de África del Sur para diversas aplicaciones.

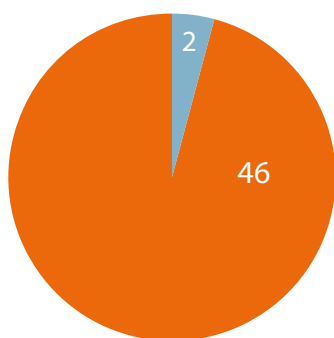
Poseedores de PCB

Las empresas nacionales de producción, transporte y distribución de electricidad son de lejos los mayores poseedores de equipos que pueden contener PCB. Otros poseedores son las grandes industrias (minería, petróleo, procesamiento de alimentos, cemento, etc.), grandes hoteles y algunas instalaciones militares. En África, los PCB se utilizan generalmente en el sector no estructurado para aplicaciones no alimentarias (equipos de soldadura, productos para cuidado capilar y cutáneo). También se han encontrado ocasionalmente como aditivos de aceites de cocina en el sector de expendio de alimentos en la vía pública.

Cantidades de PCB y de desechos de PCB

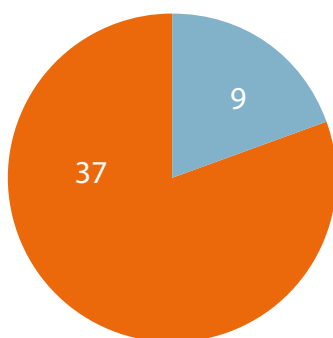
De los 48 países del África subsahariana, 46 son Partes en el Convenio de Estocolmo, y 37 de éstas han elaborado y presentado sus PNA a la Secretaría del Convenio. No obstante, solamente 11 de 48 países han realizado pruebas de PCB en el terreno utilizando el método calorimétrico con el analizador portátil L2000 DX.

Estado de ratificación del Convenio en el África subsahariana



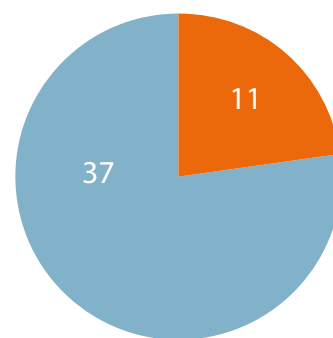
Países Partes en el Convenio
Países que no son Partes en el Convenio

Estado de la elaboración de PNA en el África subsahariana

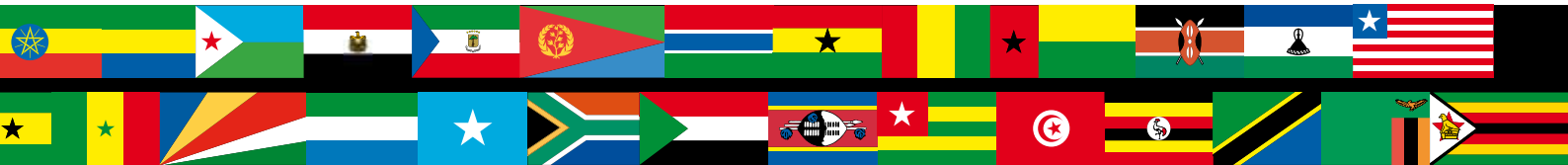


Países que han presentado PNA
Países que no han presentado PNA

Pruebas de detección de PCB realizadas en países del África subsahariana



Países que evaluaron equipos para PCB
Países que no evaluaron equipos para PCB



Por ejemplo, Benin ha probado y rotulado 190 equipos de los 2000 existentes en la red eléctrica nacional. Los equipos cuyos resultados en las pruebas fueron positivos, mostraron concentraciones de PCB de 50,1 a 4.973 ppm. Si extrapolamos esta proporción de equipos considerados como contaminados a todos los equipos incluidos en el inventario, se puede suponer que 1.387 equipos contienen o están contaminados con PCB. Esto corresponde a 428.800 toneladas de desechos líquidos y 1.484.400 toneladas de desechos sólidos.

Hasta el 31 de marzo de 2004, cuando se realizó la última actualización del inventario en Togo según el PNA, se consideró que 675 de los 1.000 equipos eléctricos existentes contenían o estaban contaminados con PCB. Según estos datos, las cantidades de desechos líquidos y sólidos de PCB ascendían a 550 toneladas y 1.700 toneladas, respectivamente. Además, Togo ha analizado y rotulado 321 equipos eléctricos en el país (32% del total). Las pruebas de detección realizadas revelaron que 193 transformadores eléctricos están contaminados con niveles de PCB que oscilan entre 50 y 11.649 ppm. Entre los equipos contaminados, aproximadamente el 37% tienen niveles superiores o iguales a 500 ppm, y están clasificados como desechos "puros" de PCB. Los restantes equipos (63%) contienen niveles de PCB comprendidos entre 51 y 499 ppm, y se consideran como contaminados.

En Islas Comores, las pruebas de detección realizadas a 114 equipos eléctricos de un total de 324 unidades revelaron que el 90% contiene o está contaminado con PCB. Se calcula que las cantidades de desechos líquidos y sólidos de PCB son de 36 y 116 toneladas, respectivamente.

Rotulado de equipos eléctricos según su contenido de PCB:



Transformador eléctrico con PCB
(nivel de PCB > 500 ppm)



Disyuntores con aceite mineral no contaminado



Transformador eléctrico clasificado como contaminado
(nivel de PCB entre 51 y 499 ppm)

En África meridional, Zambia ha realizado un inventario exhaustivo de los equipos eléctricos siguiendo una política de gestión ambientalmente racional que incluye la creación de instalaciones adecuadas para el almacenamiento temporal y la exportación de PCB, y la eliminación de desechos de éstos.

Asimismo, Sudáfrica es el único país en el África subsahariana que opera una planta incineradora de desechos a altas temperaturas capaz de tratar PCB y desechos de PCB.

Por último, en los diferentes informes de los países africanos no se hace mención de análisis cuantitativos ni de la identificación de PCB. Por ello puede llegarse a la conclusión de que los actuales inventarios no son nada exactos ni ofrecen una visión clara de la magnitud del problema de los PCB en el África subsahariana.

Reglamentaciones aplicables

En general los países subsaharianos no cuentan con una legislación específica para los PCB. Su elaboración y cumplimiento siguen siendo una prioridad nacional en cuanto a la gestión de los contaminantes orgánicos persistentes.

Sensibilización en relación con los problemas de los PCB

Los encargados de trazar las políticas, los profesionales del sector de la electricidad y el público conocen muy poco acerca de las propiedades físicas y químicas de los PCB, de sus diversas aplicaciones y de sus efectos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente. Los equipos altamente contaminados con fugas de fluido dieléctrico no cumplen con lo establecido en las recomendaciones del Convenio de Basilea (bandejas colectoras, control de presión y temperatura, rotulado, inspecciones, etc.) para la gestión ambientalmente racional de estos líquidos.

Infraestructura técnica existente para la gestión de PCB

Como consecuencia del bajo nivel de sensibilidad en torno a los PCB, se carece de una legislación específica y de programas nacionales relativos a la gestión ambientalmente racional. Por consiguiente, con la excepción de Zambia, muy pocos países mencionan la existencia de almacenamientos temporales de PCB y de desechos de PCB.

Riesgos para la salud humana y el medio ambiente

En los inventarios se ha identificado a los trabajadores que manipulan equipos eléctricos con PCB como el principal grupo de riesgo por exposición a los PCB. En general, se ha determinado que los técnicos y el personal de apoyo en el sector eléctrico no son conscientes de los efectos adversos de estas sustancias sobre la salud humana y el medio ambiente.

En el sector no estructurado también se han identificado otros grupos de riesgo específicos: soldadores, chatarreros y comerciantes de transformadores electrónicos al final de su vida útil. Además, el riesgo de exposición del público en general se menciona en algunas encuestas que indican que existen usos domésticos inadecuados de PCB en aplicaciones alimentarias (aditivos en aceites de freír) y no alimentarias (cosméticos y productos capilares).

Varios inventarios ponen de relieve riesgos de contaminación de suelos y masas de agua con PCB como consecuencia de fugas de aceite dieléctrico de transformadores eléctricos. No obstante, en muchos casos se desconoce la magnitud de la contaminación debido a la falta de análisis químicos. Unos pocos países como Suazilandia realizaron pruebas de detección de PCB en suelos.

Ejemplos de mala gestión de equipos electrónicos y de riesgos de exposición para las personas y el medio ambiente





Un ejemplo de práctica deficiente de almacenamiento

Prioridades de los países en relación con la gestión de PCB

En los PNA usualmente se establece como prioridad la necesidad de emprender la finalización de los inventarios preliminares de PCB (inspección de todos los equipos eléctricos en el país, pruebas de detección y rotulado adecuado) para que los países puedan contar con información exhaustiva al respecto. Esto es igualmente válido para el elaboración y cumplimiento de las reglamentaciones específicas sobre los PCB y la creación de lugares seguros – de acuerdo con las normas del Convenio de Basilea – para el almacenamiento provisional de PCB y de sus desechos pendientes de descontaminación y eliminación definitiva.

Principales proyectos en África relativos a los PCB

País	Proyecto	Fuente de financiación	Organismo ejecutor	Período de aplicación	Costo, incluida la cofinanciación (en millones de USD)
Ghana	Creación de la capacidad para la eliminación de PCB	FMAM	PNUD	2008-2013	8,503
Marruecos	Gestión y eliminación seguras de PCB, Pilar I y II	FMAM	ONUDI y PNUD	2008-2011	15,008
Nigeria	Proyecto de gestión y eliminación de PCB	FMAM	Banco Mundial	2010-2014	18,5
Túnez	Demostración y promoción de mejores técnicas y prácticas para la gestión de residuos de PCB con atención a la salud	FMAM	Banco Mundial	2008-2012	22,840
Región	Demostración del Enfoque regional sobre la gestión ambientalmente racional de desechos líquidos de PCB y de transformadores y condensadores que contienen PCB	FMAM	PNUMA	2009-2013	15,226
Total					80,007

Algunas perspectivas para la región

La capacidad técnica de Sudáfrica para la destrucción de COP mediante la incineración a altas temperaturas (de la empresa ThermoPower) es única en la región. Está disponible para los países de la subregión para eliminar sus desechos de PCB. Además, Nigeria está considerando la construcción de una instalación que utiliza la tecnología de reducción química en fase gaseosa (GPCR).

Conclusiones

El análisis de los diferentes documentos elaborados por países del África subsahariana muestra que los inventarios disponibles sobre PCB y los equipos que contienen PCB están incompletos y no son fiables a la luz de los requisitos establecidos por el Convenio de Estocolmo. Ciertamente, las estadísticas sobre el número de equipos eléctricos contaminados con PCB solamente proporcionan datos estimados partiendo de las hipótesis básicas de que los equipos no rotulados contienen PCB puros (contenido de PCB > 500 ppm), que los equipos que presentan una etiqueta del productor en la que no se menciona el contenido de PCB, están supuestamente contaminados (contenido de PCB entre 50 y 499 ppm), y que los equipos que presentan una etiqueta verde indicadora de que no poseen PCB, supuestamente no poseen PCB. No obstante, en países de África es muy probable que haya contaminación cruzada, y es necesario realizar pruebas a los equipos. Solamente 11 de los 48 países de la región han proporcionado datos sobre los niveles de contaminación de los equipos con PCB.

La aplicación de la gestión ambientalmente racional de PCB en el África subsahariana con vistas a cumplir los requisitos establecidos por el Convenio de Estocolmo para los años 2025 (eliminación del uso de equipos con PCB) y 2028 (gestión ambientalmente racional de desechos de PCB), continúa siendo el mayor reto para las Partes.

El Prof. Dr. Sanda Komla, de Togo, es Consultor Internacional.
Email: komsanda@hotmail.com

Para Costa de Marfil la legislación sobre la reglamentación del uso de los PCB constituye una prioridad

Por Emilienne Yetin



El manejo de los desechos peligrosos generados por la industria, en hogares, hospitales, etc., constituye uno de los mayores retos ambientales que enfrenta la comunidad internacional actualmente.

Los policlorobifenilos - o bifenilos policlorados - (PCB) se utilizan en abundancia en sistemas abiertos, parcialmente abiertos y cerrados, estando presentes en condensadores, transformadores, aparatos hidráulicos, intercambiadores de calor y bombas, así como en plastificantes, pinturas y pegamentos. Sin embargo, los PCB son muy persistentes, y cuando se queman bajo circunstancias inapropiadas dan lugar a subproductos tóxicos como las dioxinas y los furanos. Costa de Marfil al igual que otras naciones africanas, está muy preocupada por proteger la salud humana y el medio ambiente, y ha ratificado el Convenio de Basilea.

El Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional, y el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) bajo sus respectivos mandatos, también identifican y controlan los PCB como productos químicos tóxicos. El Convenio de Estocolmo en particular, tiene como objetivo eliminar los PCB en un futuro relativamente cercano.

El gobierno de Costa de Marfil reconoce la necesidad de regular sobre los PCB, equipos eléctricos que contienen PCB y materiales contaminados con PCB, obligando a su eliminación. El gobierno marfileño está actualmente elaborando un proyecto de ley que contiene quince artículos y ocho anexos explicativos.

El gobierno de Costa de Marfil reconoce la necesidad de regular sobre los PCB, equipos eléctricos que contienen PCB y materiales contaminados con PCB, obligando a su eliminación. El gobierno marfileño está actualmente elaborando un proyecto de ley que contiene quince artículos y ocho anexos explicativos.

Los artículos de este proyecto de ley regulan, entre otras cosas, la importación y venta de PCB, la declaración de propiedad de PCB y de equipos eléctricos que contienen PCB, así como la actualización de las instalaciones existentes, para garantizar su conformidad con los requisitos legales, las revisiones y los controles técnicos, etc. El proyecto de ley es el resultado de las conversaciones con los socios nacionales de los sectores de electricidad, salud, energía, industria y la sociedad civil.

Emilienne Yetin es abogada ambientalista y Asistente Coordinadora del Proyecto COP -en Costa de Marfil. E-mail: yetine@yahoo.fr



Transformadores contaminados con PCB mantenidos de manera segura y en espera de su eliminación en Mauricio

La República de Mauricio en el buen camino hacia la eliminación de los PCB

Por Ramchurn Seenauth

Como país Parte del Convenio de Estocolmo, la República de Mauricio ha preparado su Plan Nacional de Aplicación (PNA) para la reducción y/o eliminación de los COP. El tema de la eliminación de policlorobifenilos (PCB) ocupa un lugar prioritario en el PNA.

En 2004 Mauricio realizó su primer inventario sobre los PCB y los equipos que contienen PCB, en el contexto de las Actividades de Habilitación del Convenio de Estocolmo sobre los COP. Para la identificación de equipos que contienen PCB, la atención se centró principalmente en transformadores y condensadores (correctores del factor de energía).

Los resultados obtenidos indican que sólo una pequeña proporción (probablemente menos del 2 %), de los transformadores en uso en Mauricio estén contaminados con PCB; mientras que en el caso de los condensadores, se encontró que ninguno contenía PCB. El último inventario realizado en el año 2010 revela que se deben desechar aproximadamente 1.400 kg de aceite dieléctrico para transformadores y cinco transformadores eléctricos de tamaño mediano que contienen PCB (100 - 150 KVA), con un peso total de 3,5 toneladas. Estos productos han sido aislados y mantenidos de manera segura por la Junta Central de Electricidad, la entidad nacional encargada de la generación de electricidad.

Está programado que la eliminación de los transformadores contaminados con PCB y el aceite que contenga PCB se lleve a cabo a finales de 2010, bajo un proyecto financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente: "Manejo Sostenible de los Contaminantes Orgánicos Persistentes en Mauricio".

Como Mauricio no cuenta actualmente con la capacidad para hacer efectiva la destrucción de los productos químicos y los desechos de COP, la fase de destrucción se completaría en el extranjero. Las autoridades esperan alcanzar su objetivo de eliminar los PCB mucho antes de la fecha límite de 2025 establecida por el Convenio de Estocolmo.

*Seenauth Ramchurn es Oficial de Medio Ambiente en el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Mauricio.
E-mail: rseenauth@mail.gov.mu*

Marruecos

- En el camino a la buena gestión de los PCB

Por Farah Bouqartacha
y Driss Zakarya

Inventarios

El inventario de los PCB en Marruecos ha sido una tarea tediosa debido a la gran cantidad de transformadores ubicados en todo el territorio nacional y la dificultad de acceder a estos dispositivos, en particular, a los condensadores.

Con el fin de determinar lo más exactamente posible la existencia de los equipos contaminados con PCB, desde 2001 Marruecos ha elaborado tres inventarios de equipos con PCB, en 2001, 2004 y 2007, respectivamente.

Los inventarios siguen un enfoque piramidal, pasando de los fabricantes a los clientes (los titulares poseedores de PCB), realizándose la identificación sistemática de los titulares y la validación de sus datos a través de visitas in situ. Se ofrecieron formularios para el inventario a todos los miembros.

El planteamiento fue el siguiente:

1. A todos los fabricantes de transformadores o sus filiales (Transfo Marruecos, Nexans Convertidor de Energía, etc.) se les solicitó la lista de los clientes que habían comprado un aparato que contuviera PCB.
2. Se estableció contacto con los principales usuarios de los transformadores, y por ende de los principales tenedores de equipos potencialmente contaminados con PCB. Entre ellos se encuentran la Oficina Nacional de Agua Potable, la Oficina Nacional de Electricidad, la Compañía Nacional de Fosfatos de Marruecos, el Aeropuerto Nacional, la Agencia Nacional de Puertos, la Compañía Nacional de Radio y Televisión, la Compañía de Distribución de Agua y Electricidad, las empresas encargadas del suministro, las estaciones de energía térmica y la Fuerza Aérea.
3. El consejo de administración fue invitado a nivel del Ministerio del Interior para centralizar la información y permitir un estrecho seguimiento del inventario.
4. Se realizaron visitas sistemáticas a los clientes declarados por las autoridades o por la Oficina Nacional de Electricidad.
5. Se estableció contacto con los proveedores de servicios de mantenimiento de transformadores y quienes realizan los análisis del aceite dieléctrico, para obtener información sobre sus clientes.

En 2007, se llevaron a cabo análisis preliminares en 200 muestras tomadas a nivel nacional de transformadores en los que se sospechaba contaminación con PCB. Se encontró contaminación con PCB (> 50 ppm) en aproximadamente 30% de los transformadores que se encontraban en uso. Estos resultados fueron confirmados por los análisis de laboratorio en los contratos de mantenimiento (funcionamiento eléctrico, nivel de aceite en los transformadores, cambio de características del aceite, etc.)

(continúa en página 20...)

Actividades de seguimiento

El Plan Nacional de Aplicación (PNA) de Marruecos incluye el manejo ambientalmente racional y la eliminación de PCB como una prioridad nacional.

Para ello, Marruecos ha buscado el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) para la ejecución de un programa de gestión y eliminación de PCB, destinado a fortalecer el marco regulatorio y la capacidad nacional de gestión y eliminación de los PCB, así como para el establecimiento de infraestructura local que permita el desmantelamiento de los equipos y la descontaminación de aceites y materiales para su reutilización.

Componentes del Proyecto

El análisis de la situación en Marruecos reveló la presencia de dos tipos de equipos que contienen PCB:

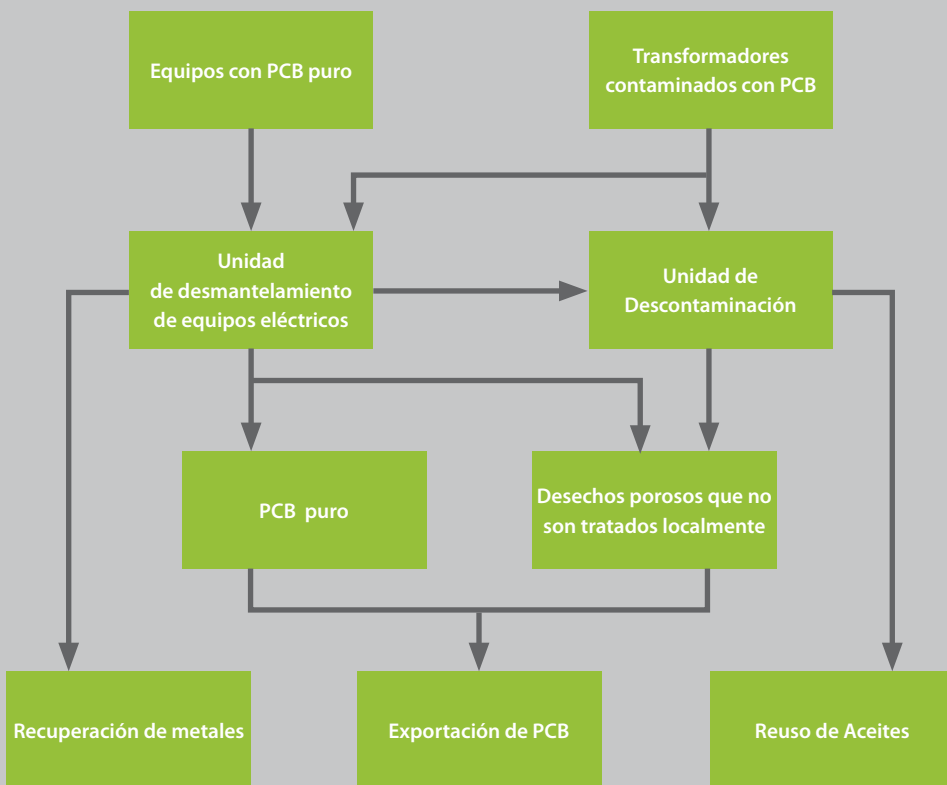
- Los equipos con PCB puro;
- Los transformadores que contienen hidrocarburos contaminados con PCB.

Como resultado, el proyecto se divide en dos pilares que habrán de ser aplicados de forma simultánea por el Departamento de Medio Ambiente en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Pilar I) y con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Pilar II).

Estrategia del proyecto

Como se muestra en el siguiente diagrama, la estrategia del proyecto consiste en la exportación de PCB puro a plantas de tratamiento especializadas, para proceder a su eliminación ambientalmente racional, y en el desmantelamiento y la limpieza de equipos y aceites contaminados con PCB a nivel local, con el fin de recuperar y reutilizar parte de esos materiales.

Flujo de los desechos de PCB en Marruecos



Esta estrategia de tratamiento de una parte de los materiales contaminados a nivel local tiene las siguientes ventajas:

1. Crea la infraestructura local necesaria (fija o móvil) para el tratamiento del material contaminado, que quedará una vez finalizado el proyecto;
2. Reduce la cantidad de residuos destinados a la exportación;
3. Posibilita la reutilización de los aceites descontaminados, evitando así la importación de cantidades equivalentes de aceites minerales;
4. Posibilita la recuperación y reutilización de parte de los metales y los metales nobles (acero, hierro, cobre).

Resultados esperados

Componentes	Resultados esperados
PILLAR I	
1. Reforzar el marco legal, marco normativo y administrativo para la gestión y eliminación de PCB	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Se encuentran en funcionamiento los marcos jurídicos y administrativos de los PCB (Comisión sobre los PCB puesta en marcha, aprobación de la reglamentación sobre PCB); 1.2. Aprobación de las directrices y normas relacionadas con la gestión de PCB en todo su ciclo de vida y comunicación a las entidades interesadas; 1.3. Determinación y publicación de los valores límite aceptables para las emisiones al medio ambiente y los valores límite en los alimentos; 1.4. Convencimiento de las entidades responsables y del sector privado de la urgencia de eliminar los PCB y sensibilización de la población sobre los riesgos de los PCB;
2. Asegurar la gestión a nivel de los titulares de los PCB y la identificación de otras fuentes de PCB	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Consolidación de la capacidad de gestión, mantenimiento y transporte seguros de los PCB en los equipos; 2.2. Refuerzo de la capacidad de identificación de las fuentes de PCB en los equipos en uso o importados;
3. Sustitución y limpieza ambiental racional de los aparatos que contengan PCB puros	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Control de los riesgos durante la fase de sustitución de equipos con PCB; 3.2. Establecimiento de los procedimientos que aseguren el desmantelamiento de los transformadores; 3.3. Desmantelamiento de los equipos con PCB y exportación de los residuos para su eliminación ambientalmente racional;
PILLAR II	
1. Identificación de los transformadores contaminados con PCB	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Identificación de los socios para el análisis y la campaña de muestreo 1.2. Establecimiento de los métodos estándar para el análisis; 1.3. Recolección y análisis de muestras (1.500 por año);
2. Tratamiento ecológico de los equipos contaminados	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Queda una unidad para el tratamiento de aceites contaminados operando;
3. Desmontaje de los transformadores al final del ciclo de vida y recuperación de metales	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Establecimiento de una unidad para el desmontaje de los transformadores y la recuperación de los metales está establecida.

Marruecos está dispuesto a compartir su experiencia y conocimientos con otros países, a fin de promover el intercambio de información y contribuir a la gestión ambientalmente racional de equipos con PCB y sus residuos.

Bouqartacha Farah es el Jefe de la División de Prevención y de Intervención Estratégica en el Departamento de Medio Ambiente y el Punto Focal Nacional del Convenio de Estocolmo.

E-mail: fbouqartacha@gmail.com

Driss Zakarya es un experto nacional en PCB en Marruecos.

E-mail: zakaryadriss@yahoo.fr

Nigeria

– trabajando para evitar el mal uso de los PCB

Por Stella Mojekwu



Primer inventario preliminar de PCB

En Nigeria, el inventario de PCB fue realizado durante el desarrollo del Plan Nacional de Aplicación (PNA) bajo el Convenio de Estocolmo. El Ministerio Federal del Medio Ambiente desarrolló el PNA nigeriano a través de un proceso consultivo en el que participaron los encargados de formular las políticas públicas, organismos rectores, investigadores, fabricantes y otras partes interesadas. Para ello se utilizaron las Guías provistas por PNUMA y ONUDI, organizaciones que además brindaron su asesoramiento en actividades nacionales.

Si bien Nigeria nunca fue productor de PCB, durante años importó cientos de equipos que contenían PCB (transformadores, condensadores, lastre, aditivos de pintura, aditivos de fluido hidráulico, etc.). La empresa "Power Holding Company" de Nigeria (PHCN, por sus siglas en inglés) es de lejos el mayor usuario de fluidos dieléctricos, y por ello el mayor propietario de equipos que potencialmente contienen PCB. Otros importantes usuarios de equipos que podrían contener PCB son generadores de energía eléctrica privados, grandes instalaciones industriales, refinerías de petróleo, textiles, y fábricas de cemento.

Teniendo en cuenta el tamaño del país, su nivel de desarrollo económico y su compleja estructura de gobierno, y tomando en cuenta el monto de los recursos disponibles del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM) (USD 499.000 para actividades formativas sobre los COP), el nivel de detalle que podía esperarse de estos inventarios era limitado.

Aún cuando el inventario de PCB fue efectivamente realizado como lo propusiera ONUDI, la información actualmente disponible referente a los volúmenes del inventario de PCB o al número de equipos que contienen PCB es muy limitada. La mayor parte de la información recopilada fue suministrada por 10 estaciones de transmisión de la empresa "Power Holding Company" de Nigeria (PHCN) en seis estados de la Zona Norte Central y en el Territorio de la Capital Federal. El informe no indica la razón por la que se seleccionaron estos estados en particular, ni si son representativos de la situación nacional. Tampoco se incluyó información sobre los equipos existentes en manos de privados. El informe solo identifica 22 transformadores, la mayoría de los cuales tiene entre 15 y 30 años de antigüedad. No se incluyó información con relación a otros tipos de equipos (por ejemplo, condensadores), y la información presentada sobre derrames de PCB, sobre la contaminación con PCB de suelos y agua subterránea, y los inventarios de PCB en algunas de las estaciones de transmisión es tan solo anecdótica y no incluye información de apoyo.

A pesar de lo inadecuado de la encuesta de PCB conducida bajo el proyecto FMAM, es de destacar que el PNA resalta que la gestión de PCB constituye una de las prioridades principales, debido a varias razones:

1. El sector eléctrico de Nigeria tiene instalaciones dispersas en los 36 estados del país, incluyendo el Territorio de la Capital Federal, constatándose la existencia de aproximadamente 250 transformadores de transmisión, 34.800 transformadores de distribución y más de 2.000 transformadores de generación. Es muy probable que muchos de estos transformadores contengan PCB y que una importante cantidad de ellos no se esté manteniendo apropiadamente.

2. Una de las prioridades principales del Gobierno es aumentar la capacidad de generación a 10.000 megawatts, a un costo de hasta USD 10 mil millones. Entre las mejoras a realizar se plantea el reemplazo de equipos viejos que pueden estar contaminados con PCB. Por ello al gobierno le resulta fundamental tener una imagen clara de la potencial contaminación del equipo eléctrico en PHCN, para poder introducir medidas para una adecuada desactivación de estos equipos.

3. Los riesgos a la salud humana y al medio ambiente derivados de un manejo imprudente de equipos contaminados con PCB o inventarios de PCB en propiedad de privados constituyen otra de las prioridades del gobierno. Particularmente, la información sobre comercio ilegal de aceites usados, y equipos mal manejados y mal eliminados son fuentes de grave preocupación, pese a lo cual a la fecha no existe información que permita evaluar la situación. La recopilación de información sobre estos temas permitirá planificar mejor las acciones que debe emprender el gobierno para que las operaciones del sector privado garanticen la ausencia de daño a la salud humana y la seguridad del medio ambiente.

Segundo inventario de PCB

A causa de lo anterior, en el 2008 el Gobierno de Nigeria realizó un análisis más detallado del inventario de PCB en las instalaciones de generación de energía en el país, con el apoyo financiero de 250.000 dólares canadienses del Fondo Fiduciario Canadiense para los COP. A continuación se resumen las principales conclusiones y recomendaciones del estudio, que cubrió solo un estimado de 10% de los equipos potencialmente contaminados:

1. PHCN es el mayor usuario de fluido dieléctrico en Nigeria; no se cuenta con registros cronológicos de sus desechos de PCB.
2. Hay muy poco conocimiento sobre el uso de PCB en aceite de transformadores, y consecuentemente no se dispone de procedimientos apropiados para su manejo, almacenaje y disposición.
3. Se estima que la cantidad total de desechos contaminados con PCB en Nigeria es de 3.400 toneladas. Esta cantidad se obtuvo en base a supuestos muy conservadores. Se cree que la cantidad total sea mucho mayor. No existe un marco regulatorio para la gestión y disposición de los PCB y no se realiza la trazabilidad de aceites PCB o equipos contaminados. Durante los procedimientos regulares de mantenimiento y reciclaje es habitual que se mezclen los aceites libres de PCB con aceites contaminados, potencialmente contaminando una cantidad aún mayor de unidades.
4. Se requiere un inventario de PCB más completo, que cubra todo el país y todos los usuarios de fluidos dieléctricos.
5. El Gobierno debe desarrollar y aplicar reglamentos para controlar el uso, manejo, almacenamiento y disposición de los PCB, y de los equipos y aceites contaminados con PCB.
6. Mientras se reconoce que 80% de los transformadores en Nigeria todavía tienen una vida útil significativa, es posible adelantar la eliminación de los equipos contaminados con PCB, adelantándose al cronograma exigido por el Convenio de Estocolmo.

Gestión del PCB

Nigeria también está implementando un Proyecto de Gestión de PCB. El objetivo del proyecto es desarrollar la capacidad nacional para gestionar los PCB y desarrollar instalaciones dentro del país para el almacenamiento de los PCB hasta que se pueda realizar su disposición ambientalmente segura.

El objetivo ambiental global del proyecto propuesto es mejorar la salud pública y la calidad ambiental, evitando la liberación de los PCB de equipos eléctricos en línea y desactivados al medio ambiente, y asegurando la gestión segura del PCB y de los equipos que contienen PCB hasta su disposición segura.

Proyecto de sitios contaminados con COP

Nigeria está colaborando con Ghana en un proyecto regional de sitios contaminados con COP. Los estudios de campo han mostrado que existen altos niveles de contaminación con PCB, dentro y alrededor de las instalaciones de PHCN inspeccionadas y evaluadas.

En el país hay un conocimiento limitado de los peligros que entrañan los PCB, sus propiedades químicas, uso anterior como dieléctricos, propiedades de desplazamiento a largas distancias, bioacumulación e inquietudes sobre el medio ambiente en general. Esta conclusión fue muy sorprendente, ya que el personal que desempeñaba tareas diarias de reposición, filtrado, reciclaje y almacenamiento de transformadores, ignoraba totalmente los efectos de los aceites y los equipos potencialmente contaminados con PCB.

Las conclusiones de la investigación realizada que comparaba las conclusiones del trabajo de campo en las especies de plantas en las instalaciones de PHCN evaluadas, también revelaron la presencia de especies de plantas con alto potencial absorbente de PCB (HAPCBP, por sus siglas en inglés) como batata (*Ipomoea batatas*), lo que torna a esta contaminación en un grave problema de salud pública, dado que el personal de las instalaciones y los ladrones de cosechas son importantes consumidores de estas batatas.

El proyecto dio una buena idea del manejo, almacenamiento y disposición de los aceites y equipos que contienen PCB y de las limitaciones de las que adolecen las instalaciones evaluadas. Estos resultados constituyen la base para un buen almacenamiento y mejores prácticas internacionales para el almacenaje y disposición adecuados de los aceites y equipos de PHCN en desuso y contaminados.

En el transcurso de la ejecución del proyecto se descubrieron muchos sitios contaminados. Utilizando la caja de herramientas de ONUDI, se logró identificar a la estación de energía Ijora B en el Estado de Lagos como un “punto caliente” por su contaminación con PCB. El sitio es una alta prioridad en términos de manejo, contaminación ambiental, cloración del aceite, y riesgo potencial a los seres humanos, la vida marina y los animales. Si bien la estación de energía no funciona desde hace más de dos décadas, PHCN tiene un taller de reparación de transformadores en sus dependencias. Un equipo de campo observó que las instalaciones constituyen más bien un centro donde se canibalizan los transformadores en desuso. Es necesario actuar urgentemente sobre estas dependencias, que colindan con la Laguna Lagos (que fluye al Océano Atlántico) para reducir el riesgo a la salud humana y las consecuencias que provoca el aceite comprobadamente contaminado con PCB.

Una breve entrevista con el personal del laboratorio de PHCN ubicado en las inmediaciones de la “Estación de Energía Ijora B” en Lagos, confirmó que los aceites de transformador son vendidos a compradores que los usan como crema de cuerpo, y base ligante para jabones de mano y de baño. También fue sorprendente encontrar un informe sobre el efecto aclarador cutáneo del aceite de transformador luego que el personal de PHCN lo usara como crema de cuerpo por un largo período de tiempo en la Estación de Energía Ijora.

Stella Mojekwues Directora Asistente
del Ministerio Federal del Medio Ambiente, Nigeria.
E-mail: sumojekwu@yahoo.com



Para los inventarios deben establecerse procedimientos de operación estándar (SOP), en especial si los inventarios los realizan varios equipos en el terreno

Las existencias obsoletas de equipos con PCB aún no se han inventariado adecuadamente



Capacitación para realizar inventarios en el terreno en Viet Nam

La mayoría de las Partes en el Convenio de Estocolmo en todas las regiones del mundo han realizado inventarios preliminares durante la fase de elaboración de sus Planes Nacionales de Aplicación (PNA). Sin embargo, para realizar los inventarios se han utilizado métodos y enfoques diferentes. Algunos países solamente han considerado la cantidad de equipos sospechosos de contener PCB; algunos han calculado el peso de los desechos que contienen PCB, basándose en los datos usualmente escasos informados en los cuestionarios; mientras, otros no sólo se centran en los transformadores y condensadores sino que también han analizado muestras de sitios sospechosos de estar contaminados.

Los inventarios de PCB deberían haberse finalizado durante la fase de concepción y preparación de los PNA. Es obvio, sin embargo, que la complejidad de los inventarios de PCB fue subestimada, así como la proporción de los recursos financieros y humanos necesarios para concluir estos inventarios.

En la mayoría de los países no se logró realizar inventarios nacionales exhaustivos dentro del plazo ni con los presupuestos establecidos para ello.

Los inventarios de PCB no siempre reflejan la contribución del sector no reglamentado, y la validez de los inventarios es menor donde dicho sector representa una parte significativa de la actividad económica. Tampoco está claro hasta qué punto se incluye la contribución del sector privado y de los pequeños consumidores en general en estos inventarios. Habitualmente las actividades se centran en las instalaciones de producción, transmisión y distribución de energía. También parece ser que la mayoría de los inventarios están enfocados hacia los transformadores, no así hacia los condensadores y otros equipos eléctricos con volúmenes superiores a 5 litros.

No obstante, los inventarios preliminares o los diferentes proyectos piloto regionales siguen siendo muy útiles ya que sirven de base para futuros inventarios detallados y proporcionan información básica a manera de "instantánea del problema" posibilitando a las Partes una mejor comprensión de la difícil tarea de realizar un inventario integral de PCB.

Además, sólo una pequeña parte de estos equipos ha sido realmente muestreado, analizado y, dado el caso, verificado mediante análisis de laboratorio. Las evaluaciones de la verdadera situación de los PCB a escala nacional muestra que las cantidades reales de PCB con frecuencia difieren drásticamente de las investigaciones preliminares. Afortunadamente las cifras reales no son necesariamente superiores a las estimadas. Con frecuencia el inventario detallado revela que el problema es menor que lo esperado y que se pueden ahorrar considerables recursos financieros por no ser necesario realizar actividades de gestión de gran envergadura. Un resultado positivo indirecto de la realización de un inventario profesional es el aumento de la sensibilización – en particular en el sector de mantenimiento y reparación, de recuperación de aceite y en las industrias de recuperación de desechos y reciclado – lo cual evita la ulterior contaminación cruzada no intencional de aceites limpios con aceites y materiales sólidos contaminados con PCB.

En algunos países asiáticos, los PCB se han expandido rápidamente en el medio ambiente como consecuencia de actividades humanas indiscriminadas y de la falta de sensibilización. El aceite de desecho frecuentemente se utiliza como combustible en plantas de producción de ladrillos; además, los aceites con PCB han entrado en el mercado abierto a través del comercio ilegal de aceites de transformador a vendedores minoristas y en subastas de transformadores. Este es también el caso de muchos países africanos. Por su bajo precio, los soldadores prefieren utilizar aceites con PCB en lugar del aceite refrigerante recomendado.

Equipo de filtración de aceite usado, posiblemente contaminado





En varios países latinoamericanos los aceites de desecho de los talleres de reparación de transformadores se utilizan en la producción de postes de hormigón. Los moldes de acero se lubrican manualmente con aceite antes de verter el hormigón. Si el aceite de desecho contiene PCB, este “reciclado” puede contaminar el hormigón. Los obreros no están protegidos y están expuestos al aceite con PCB. Debido a la falta de conciencia en cuanto a los riesgos que representan los PCB para la salud, se ha hecho difícil controlar estas situaciones.

De 2003 a 2007 en catorce países miembros de la Comunidad para el Desarrollo del África Meridional se inauguraron proyectos de inventario de PCB, financiados por el Fondo Canadiense para Contaminantes Orgánicos Persistentes (POPs Fund Canada), Francia, Suiza y Estados Unidos. Estos proyectos pusieron de manifiesto e informaron sobre muchos casos de uso indebido de aceites contaminados con PCB. Además se reconoció que estos usos indebidos en el sector no reglamentado pueden tener efectos adversos para la salud humana. Hay falta de sensibilización pública con respecto a los problemas vinculados con los PCB, así como experiencia técnica, y reglamentaciones y directrices sobre los PCB. Estos informes incluso reconocieron que seguía siendo posible importar equipos contaminados con PCB hacia algunos países. No obstante, en la mayoría de los países africanos, los inventarios de PCB son aún muy básicos, y se fundamentan en estimaciones realizadas a partir de unas pocas actividades de recopilación de datos y de algunos resultados de pruebas de detección. Muy frecuentemente estos resultados de las pruebas de detección no se basan en análisis químicos sino en simples pruebas de densidad o en el método Beilstein, que se explicará más adelante en la sección dedicada a los pasos necesarios para hacer las pruebas de detección con vistas a los inventarios.

Considerar el aceite de recambio como fuente potencial de PCB

Importancia de inventarios adecuados

En los esfuerzos en todo el mundo por eliminar la contaminación con PCB de los equipos eléctricos – así como de otras fuentes – el punto de partida fundamental es la identificación y la detección fiables. Para poder decidir las opciones de tratamiento o de eliminación ambientalmente racional y más eficaces desde el punto de vista económico para un determinado país, es necesario contar con información objetiva sobre la naturaleza y la magnitud del problema de los PCB.

Como bien se ha demostrado en muchos países occidentales, de Asia, el Pacífico, África, Europa Central y América Latina, la integración eficaz de los métodos de detección en el terreno en los procedimientos del inventario puede representar un ahorro sustancial de los costos en las etapas ulteriores de la gestión de los equipos que contienen o están contaminados con PCB.

Cuanto más fiable sea la información y más rápido se disponga de ella, más rápidamente se podrá detener la contaminación. Consecuentemente se podrán hacer pruebas confiables a menor costo, iniciar el proceso de limpieza y disponer de más dinero para actividades de saneamiento y eliminación. En general tenemos que tener en cuenta el estado y la calidad de los inventarios de PCB, así como el hecho de que la gestión de los PCB varía sustancialmente en cada país o región. Por ello aún queda un largo camino por recorrer para lograr los objetivos establecidos para 2028.

Los inventarios de PCB existentes necesitan ser actualizados, por ejemplo, considerando e incluyendo partes interesadas anteriormente no abarcadas, precisando los datos existentes, realizando análisis químicos de las muestras que arrojaron resultados positivos, marcando los equipos investigados con etiquetas armonizadas regionalmente y llevando el inventario con la ayuda de una base de datos también armonizada regionalmente.

(continúa en página 26...)

¿Sabe usted a dónde va su aceite de desecho?

En la región de Europa Central y Oriental, Moldavia ha realizado un trabajo exitoso en cuanto a su enfoque de cómo realizar el inventario de PCB. En mayo de 2001 comenzó a realizar esfuerzos por lograr un futuro sin PCB, al firmar el Convenio de Estocolmo. Posteriormente se han ido llevando a cabo una serie de medidas con el propósito de realizar un inventario fiable y completo de PCB.

Proceso de producción de postes de hormigón utilizando aceite de desecho



.....

Tratar a los dueños de equipos sospechosos de contener PCB como asociados y no como enemigos. Muchas veces una mentalidad agresiva (“mentalidad policial”) es contraproducente

.....

.....

La comunicación es un factor crucial durante todas las fases del proyecto de inventario o de evaluación

.....

Participación de las partes interesadas

Por lo general, las partes interesadas y, en especial las industrias, muestran muy poco o ningún interés por participar en el proceso de identificación. La principal razón de por qué la industria y los pequeños consumidores temen proporcionar información o permitir el acceso a sus instalaciones es el miedo a ser sancionados si se encuentran PCB en sus predios. Además, el compromiso de las partes interesadas es limitado porque no entienden cuál es su papel en el proceso de elaboración del inventario o porque la persona con la que se establece contacto es un funcionario de bajo rango.

Con frecuencia los ministerios de los países en desarrollo disponen de poco personal multidisciplinario y es difícil tener a una persona exclusivamente dedicada a un proyecto de inventario de ese tipo. No se ven ventajas obvias. Por ello un elemento importante de una campaña de inventario es el relativo al aumento de la sensibilización y a la capacitación específica en las cuestiones de los PCB. Lo ideal es incluir a todas las partes interesadas desde los órganos encargados de la toma de decisiones hasta el nivel medio de dirección, e incluso a todos aquellos que puedan estar expuestos a los PCB en sus centros de trabajo.

También es importante que los dueños de equipos eléctricos interactúen con los “equipos de inventario de PCB en el terreno” quienes no inspeccionan sus sitios como “policías” sino como personas con las que pueden mantener relaciones de amistad y con quienes pueden intercambiar información valiosa y consultar qué hacer si se confirma la presencia de PCB. Esto puede llegar a ser una situación en la que todos ganen, ya que los dueños de los equipos ganan tiempo para planificar presupuestos y posiblemente sustituir los equipos contaminados, tener acceso a proyectos de eliminación futuros y tomar medidas para evitar la exposición del personal a los PCB.

Las entidades del estado fracasarán en sus difíciles tareas si no cuentan con la participación activa y la ayuda de las empresas de servicios públicos y otras entidades del sector privado que poseen equipos contaminados con PCB.

Por supuesto que las actividades iniciales de muestreo, detección y verificación usualmente se centran en los mayores propietarios de equipos potencialmente contaminados con PCB, tales como empresas eléctricas de servicios públicos. Gracias a su conocimiento y experiencia, estas empresas son socios valiosos en el proceso de inventario. Pero el proceso de identificación tiene que incluir a la industria y a los pequeños consumidores. Estas entidades también pueden poseer un número de transformadores y condensadores que al sumarse llega a ser significativo. Además, los pequeños condensadores en general tienen mayores concentraciones de PCB en la mezcla de aceite.

Las organizaciones no gubernamentales desempeñan un importante papel en sus respectivos países y es preferible que formen parte de los Comités de Dirección de los proyectos correspondientes. No obstante, en muchos países la falta de conocimiento y de capacidades limitan su participación, lo cual hace que queden excluidas de estas tareas.

Recursos necesarios para los inventarios

La mayoría de los países disponen de expertos locales (ingenieros eléctricos e ingenieros químicos) que poseen vastos conocimientos sobre los PCB. Desafortunadamente estos conocimientos son con frecuencia sólo teóricos. Se carece del conocimiento práctico para la gestión de los PCB. Por otro lado, los presupuestos disponibles para consultores internacionales de alto nivel y con gran experiencia, suelen ser muy reducidos, simplemente porque en gran medida se subestima la complejidad de la gestión de los PCB. Los ahorros presupuestarios por concepto de consultoría frecuentemente son la causa de mayores gastos en las etapas posteriores de la gestión de los PCB.

Debido a la carencia de kits de ensayos para detección de PCB en los países, así como por el alto costo de los análisis de la cromatografía de gases (CG), el número de muestras de aceite que se debe someter a pruebas suele ser bajo. Lo mismo ocurre con la adquisición del material de laboratorio apropiado como frascos de vidrio, bombas, absorbentes, instrumentos, equipos de protección personal (EPP), etc. Por consiguiente deben realizarse esfuerzos por asignar presupuestos para la adquisición de cantidades suficientes de materiales apropiados de muestreo y detección.

Todos los equipos y sitios inventariados preliminarmente deben ser sometidos a una validación ulterior que incluya la investigación física del lugar, muestreo, detección y, de ser necesario, verificación mediante análisis de laboratorio. Debe tenerse en cuenta que la inversión que se hace en la evaluación fiable de los PCB puede traducirse en ahorros significativos en las etapas posteriores del proceso de gestión como resultado de la reducción de la contaminación cruzada no intencional y de la aplicación de sistemas de gestión adaptados a las condiciones del país.

Método paso a paso para la realización del inventario de PCB

El objetivo del inventario consiste en identificar, cuantificar y registrar los aceites con PCB y los equipos y materiales propensos a contener o a contaminarse con PCB. Esta información es indispensable a la hora de elaborar un plan de gestión de PCB, el cual debe abarcar todo el ciclo de vida de estos productos.

1. Elaboración de una guía

Se debe elaborar una guía o un manual para la gestión de PCB, que incluya la identificación de los equipos con PCB, con miras a abordar todas las cuestiones relativas al proceso de identificación. Se deben definir los procedimientos de inventario, así como del muestreo y las pruebas de detección. Estos procedimientos de inventario deben tener en cuenta también “criterios flexibles” tales como la cultura y las actitudes específicas de cada país.



Capacitación en métodos de detección en instalaciones eléctricas

Enlaces a sitios para consultar directrices sobre PCB

Manuales del PNUMA sobre PCB -

<http://www.chem.unep.ch/pops/newlayout/repdocs.html>

Manuales del PNUMA sobre COP -

<http://www.chem.unep.ch/pops/newlayout/repdocs.html>

Convenio de Estocolmo: Herramienta de capacitación sobre las directrices técnicas para la gestión ambientalmente racional (GAR) de desechos de contaminantes orgánicos persistentes (COP)

<http://chm.pops.int/Portals/0/flash/popswastetrainingtool/eng/index.html>

Convenio de Estocolmo: Guía sobre BAT/BEP:

Directrices provisionales sobre mejores técnicas disponibles (BAT) y orientación provisional sobre mejores prácticas ambientales (BEP) conforme al artículo 5 y anexo C

http://www.pops.int/documents/guidance/batbep/batbepguide_en.pdf

Convenio de Basilea: Directrices técnicas:

Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de desechos consistentes en bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB), que los contengan o estén contaminados con ellos

<http://www.basel.int/pub/techguid/tg-PCBs.pdf>

Convenio de Basilea: Manual de Capacitación:

Preparación de un plan nacional de manejo ambientalmente adecuado de los bifenilos policlorados (PCB) y de los equipos contaminados con PCB -

<http://www.basel.int/pub/pcbManualE.pdf>

Catálogo publicado por el Consejo de Australia y Nueva Zelandia para el Medio Ambiente y la Conservación (ANZECC) sobre contaminación con PCB en condensadores:

www.deh.gov.au/industry/chemicals/scheduled-waste/pCBS/pcbId.html

Fuentes de información para la elaboración de una guía

En aras de evitar la acumulación futura de PCB, deberán tomarse medidas tales como el control de movimientos transfronterizos de transformadores usados, y la revisión de las leyes y regulaciones existentes para identificar dónde se necesitan disposiciones adicionales para el manejo de los PCB.

(continúa en página 38...)

Los planes de inventario deben tener en cuenta “criterios flexibles”, tales como la cultura y las actitudes específicas encontradas en cada país

Resumen de la gestión de los PCB en la región de Asia y el Pacífico

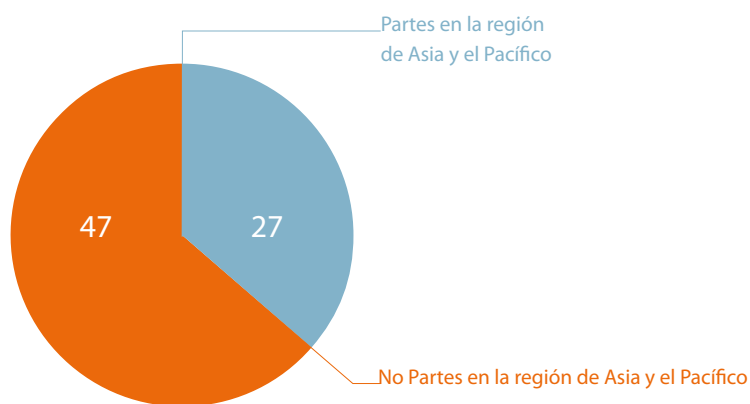
Por Jinhui Li, Xiaoyang Wu y Nana Zhao



Panorama regional de las Partes en el Convenio de Estocolmo

La región de Asia y el Pacífico cuenta con el 62% de la población mundial (4,2 mil millones de habitantes) distribuida en 74 países. Hasta abril de 2010, 47 países de la región eran Partes en el Convenio de Estocolmo, y 28 de estos habían presentado sus Planes Nacionales de Aplicación (PNA). Del total de PNA presentados se analizaron 25 para describir la situación regional de la gestión de los bifenilos policlorados.

Partes y no Partes en la región de Asia y el Pacífico



Durante la elaboración de los PNA, la mayoría de los países investigaron preliminarmente la producción, uso, importación y eliminación de los PCB. Sobre la base de esta información, se elaboraron estrategias de gestión y prioridades nacionales. Todos los PNA se detallan en Planes de Medidas para la gestión de PCB que incluyen la reducción y eliminación de los PCB de manera ambientalmente racional.

Producción y uso de los PCB

En la región de Asia y el Pacífico, China, la República Popular Democrática de Corea y Japón solían producir PCB y exportaban equipos que contenían PCB. Si bien la mayoría de los países de la región importaban equipos que contenían PCB de estas naciones y de países occidentales, se cuenta con muy pocos datos al respecto. La prohibición de las importaciones se estipuló solamente en pocos países, entre los que se incluyen Japón, Singapur y Tailandia. Los detalles sobre la producción y la importación de PCB se muestran en la tabla siguiente.

Productores de PCB en la región de Asia y el Pacífico

País	Producción total de PCB	Período
China	7 000 a 10 000 t	1965 ~ 1980s
RPD de Corea	28 891 t	Desde el decenio de 1960
Japón	No está clara la cantidad	Hasta 1972



Importación de equipos eléctricos con PCB en la región de Asia y el Pacífico

País	Cantidad importada
Bangladesh	22,5 t de PCB
Cambodia	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de 1975, se importaban equipos eléctricos de Japón y Yugoslavia • De 1975 a 1979, de China • De 1979 a 1992, de la ex Unión Soviética y países de Europa del Este • De 1992 hasta el presente, de Tailandia, la RPD de Corea y Alemania
RPD de Corea	1257 transformadores y 354 disyuntores
Líbano	Importó 13 t de aceite de PCB en 2002
Nepal	<ul style="list-style-type: none"> • La fecha de entrada de los transformadores se remonta a 1910 • Importó 288.157 kg de aceite para transformadores y 24 condensadores durante el año fiscal 2002/2003 • NEEK (mayor productor de transformadores) importó 1.160.439 litros de aceite de la marca Hyrax para llenar sus 7.053 transformadores (83% del total de los transformadores del país)
Tailandia	<ul style="list-style-type: none"> • Importó hasta 1975 condensadores y transformadores con aceite de PCB • La mayoría de los transformadores se importaron de 29 naciones diferentes, proviniendo el mayor número de Corea (241), Japón (200), China (130), Alemania (83), Inglaterra (74), India (55), Bélgica (53), Polonia (32) y Francia (29)
Viet Nam	27.000 - 30.000 t/año antes de 1985

Inventarios de PCB

La mayoría de los países de la región de Asia y el Pacífico han utilizado alguna vez PCB y dispositivos que contienen PCB que aún están en uso en algunos países, en particular en transformadores con PCB. La mayoría de los países realizaron investigaciones preliminares de los equipos y aceites con PCB, pero es necesario realizar mayores trabajos de validación y muestreo de los equipos potencialmente contaminados. Es posible que las cantidades reales sean mayores que las estimaciones actuales.

Resulta difícil comparar los datos debido a que los países utilizaron diferentes métodos al realizar sus inventarios preliminares de PCB. Las cantidades reflejadas en los inventarios incluyen el número de equipos eléctricos y de dispositivos con PCB, el peso de los desechos de PCB y los sitios contaminados. Se realizó un cálculo de las cantidades totales convirtiendo el número de dispositivos con PCB a peso de PCB.

(continúa en página 30...)

Inventarios preliminares de PCB en algunos países de la región

País	Inventario preliminar
Bangladesh	Unas 55,8 t de PCB están en uso; 403 t de aceite en equipos de desecho están contaminadas con un estimado de 4.193 t de PCB, y 519 t de aceites de transformador de desecho están contaminados con un estimado de 259 kg de PCB; aprox. 22,5 t de PCB están contenidas en materiales de viejos barcos
Cambodia	Se supone que alrededor de 762 transformadores registrados contienen PCB, y 116 unidades entraban en la categoría de equipos contaminados con PCB
China	Alrededor de 1.000 t de PCB se utilizaron en aplicaciones abiertas tales como aditivos de pinturas. Unas 6.000 t se utilizaron como impregnante para condensadores eléctricos.
Irán	750 t de PCB, 1.150 t de aceites contaminados con PCB, 3.350 equipos contaminados, 1.150 t de PCB en uso y 1.600 equipos en uso que contienen PCB
Jordania	Viejos transformadores contienen alrededor de 12.500 kg de aceite refrigerante a base de PCB, y es posible que haya 521 transformadores con PCB en la región septentrional
Kirguistán	No se dispone de información fiable sobre los volúmenes de PCB. Entre los equipos que posiblemente contengan PCB hay 19.230 transformadores, 14.285 t de aceites de transformador, 139,7 t de aceites de transformador en existencia, 2.373 condensadores y 24,4 t de aceite de condensador
Líbano	Se calcula que la cantidad total de aceite con PCB es de 42 t en las dos centrales eléctricas más antiguas del Líbano, y es posible que muchos de los 16.000 transformadores de distribución contengan aceite con PCB
Islas Marshall	Hasta 50 transformadores pequeños contenían PCB
Mongolia	5.518.345 t de fluidos se utilizan en todos los equipos, y el muestreo arrojó que solamente 12,4 % no contiene PCB
Nepal	8.724 transformadores, 2.765 t de aceite de transformador y 91.486 litros de viejas reservas de aceite
Omán	Se supone que hay 36 transformadores contaminados con PCB
Paquistán	En total 847.558 transformadores, 82.890 t de aceite en transformadores (se requieren pruebas para detectar la presencia de PCB)
Filipinas	8.027 equipos, de los cuales 143 (1,78%) resultaron contener aceite con PCB según pruebas realizadas, mientras que se supone que alrededor del 98,22% contiene aceite con PCB
Tayikistán	La cantidad total de Sovtol contenido en transformadores es de 205 t; existen 2.764 condensadores que contienen PCB, y el volumen de PCB es de 61,7 t. El volumen total de PCB en condensadores y transformadores es de 82,2 t.
Tailandia	60 transformadores con PCB; 379 condensadores con PCB; 973 transformadores y condensadores que contienen PCB, con un peso total de 1.912 t, los cuales tienen que ser eliminados definitivamente
Tuvalu	Más de 8.000 litros de aceite potencialmente contaminado; 25 transformadores potencialmente contaminados, así como varios tanques con aceite potencialmente contaminado
Viet Nam	11.800 equipos eléctricos que pueden contener PCB y 7.000 t de aceites que pueden contener PCB



1.450.000
 – el costo en dólares
 estadounidenses
 del proyecto
 regional sobre
 gestión de PCB
 en África occidental



Eliminación de bifenilos policlorados

La mayoría de los países no operan instalaciones aprobadas para la gestión y eliminación de PCB. China, Corea y Viet Nam poseen instalaciones especiales de eliminación de PCB o han eliminado desechos de PCB. Algunos países como Islas Marshall, Tailandia y Tuvalu han exportado desechos de PCB a otros países para su eliminación definitiva.

Actividades de eliminación en algunos países de la región

País	Eliminación
China	Incineración a altas temperaturas de desechos peligrosos a partir del decenio de 1990, así como creación de instalaciones de eliminación de desechos de PCB a partir de 1995
Japón	Plan de desarrollo de instalaciones de eliminación de desechos a nivel nacional y creación de 5 instalaciones de eliminación estándar a partir de 2010
Islas Marshall	La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA) retiró de uso algunos viejos transformadores a mediados del decenio de 1990, y 2 grandes transformadores con PCB fueron retirados de uso en 2006 como parte del proyecto de eliminación de la Agencia Australiana de Desarrollo Industrial (AusAID) y del Programa Ambiental Regional del Pacífico Sur (SPREP)
RPD de Corea	6 incineradores de desechos de PCB a altas temperaturas, 2 plantas de tratamiento químico y 1 planta de tratamiento de limpieza están en funcionamiento
Tailandia	De 1992 a 2002 se exportaron 761 t de desechos de PCB para su eliminación: a Francia (20 t), a Inglaterra (452 t), a Bélgica (33 t) y a otros países (256 t)
Tuvalu	Una caja de transformador contaminado con PCB y dos tanques de aceite de transformador contaminado con PCB fueron exportados a Australia para su destrucción en el marco del mismo proyecto AID/SPREP
Viet Nam	Na-Tech, una tecnología a base de sodio para la eliminación de PCB en aceites de transformador, está en fase experimental

(continúa en página 32...)

Proyectos conexos con los PCB aplicados por países de Asia y el Pacífico

Con vistas a aplicar el Convenio de Estocolmo y eliminar los riesgos que emanan de los PCB, varios países de la región están realizando proyectos relacionados con los PCB financiados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

Principales proyectos relacionados con los PCB en países de Asia y el Pacífico

País	Proyecto	Fuente de financiación	Organismo ejecutor	Período de aplicación	Costo incluida cofinanciación (en millones de USD)
China	Demostración de gestión y eliminación de PCB	FMAM	Banco Mundial	2005 - 2010	31,810
India	Gestión ambientalmente racional y eliminación definitiva de PCB en la India	FMAM	UNIDO	2010 - 2014	43,450
Kazajstán	Concepción y ejecución de un Plan Integral de Gestión de PCB para Kazajstán	FMAM	UNDP	2009 - 2014	14,045
Kirguistán	Gestión y eliminación de PCB en Kirguistán	FMAM	UNDP	2009 - 2012	2,140
Líbano	Proyecto de gestión de PCB	FMAM	Banco Mundial	2011 - 2015	7,610
Mongolia	Creación de la capacidad para la gestión y eliminación ambientalmente racionales de PCB	FMAM	UNDIO	2009 - 2012	8,030
Filipinas	Proyecto integrado de gestión de COP: gestión de dioxinas y furanos, PCB y sitios contaminados	FMAM	Banco Mundial	2010 - 2016	26,605
Viet Nam	Proyecto de demostración de gestión de PCB	FMAM	Banco Mundial	2009 - 2014	17,850
Cambodia, China, RPD Lao, Paquistán, Sri Lanka	Fortalecimiento de la capacidad e intercambio de información sobre gestión de PCB en una selección de países de Asia	Programa de Inicio Rápido del SAICM	Centro Regional del Convenio de Basilea	2010 - 2011	0,249
Total					151,789

Si desea obtener información adicional, tenga a bien establecer contacto con el Centro Regional de Asia y el Pacífico del Convenio de Estocolmo: Correo electrónico: bccc@tsinghua.edu.cn or Tel.: +86 10 62794143.



Inventario de equipos que contienen PCB en Qatar

Se escogió el año 1985 como línea base para el inventario de PCB en Qatar. Basados en la información recibida de la Corporación General de Agua y Electricidad de Qatar (KAHRAMAA, que hace referencia a los términos árabes: "kahraba" que significa electricidad y "maa" que significa agua), la cantidad de transformadores distribuidos en Qatar era de 8.722.

Se estableció un equipo de inventario en coordinación con KAHRAMAA y se le dio entrenamiento a este equipo humano en los puntos siguientes:

- Cómo llenar el formulario de inventario;
- Cómo describir cualquier contaminación;
- Cómo recoger muestras, y las medidas de seguridad que deberían tomarse para evitar contaminación adicional.

El resultado del inventario mostró que había 2.985 transformadores que fueron fabricados antes de 1985. En el Laboratorio Central en el Ministerio de Ambiente en Qatar se tomaron y analizaron treinta y tres muestras que representan 52 transformadores. De estos, se identificaron 27 que contenían PCB, y 20 sitios contaminados.

Las recomendaciones siguientes fueron adoptadas para el Plan Nacional de Aplicación:

- Reemplazar todos los transformadores que contenían PCB, de acuerdo al plan entre el Ministerio de Ambiente de Qatar y KAHRAMAA;
- Limpiar todos los sitios contaminados;
- Determinar un sitio de almacenaje adecuado para los transformadores que contenían PCB y el material contaminado.

La implementación de las recomendaciones está actualmente en progreso.

Maha Ali Al-Hammadi
es Investigador Químico en
el Ministerio de Ambiente en Qatar.
E-mail: mahammadi@moe.gov.qa.

Filipinas – El inventario de PCB avanza de forma lenta pero segura

Por la Dra. Ma. Luisa P. Martínez

El Gobierno de Filipinas avaló su instrumento de ratificación a la Convención de Estocolmo el 27 de Febrero de 2004, convirtiéndose en el 51er país parte de la Convención. Conforme esta ratificación, el Departamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales (DENR, por sus siglas en inglés) ha adoptado medidas administrativas concernientes a las exigencias específicas para la elaboración del inventario, el almacenamiento y la disposición de PCB, entre otras.

En cumplimiento con estos requisitos, la Corporación Nacional de Transmisión de Filipinas (NGCP, por sus siglas en inglés) actualmente está realizando un inventario completo de las reservas de PCB (lo que incluye desechos de aceites y equipos eléctricos), en preparación para su eventual disposición en una planta de tratamiento que está siendo construida en Filipinas como parte del Proyecto sin combustión bajo, los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el Departamento del Medio Ambiente y Recursos Naturales (DENR).

La Corporación está a cargo a nivel nacional de la planificación, construcción, operación y mantenimiento de las centrales de transmisión de alto voltaje de la República de Filipinas, incluyendo las interconexiones de la red de transmisión y los servicios auxiliares. Por ende, la Corporación mantiene numerosas subestaciones y líneas de transmisión eléctrica a lo largo de las Filipinas, totalizando una capacidad de 24.214 megavoltios amperios (MVA) y 19.778 kilómetros de circuitos (ckt-km). La Corporación posee las mayores reservas de PCB de las Filipinas dada su cobertura nacional y la alta tasa de calificación de voltaje de sus equipos eléctricos, comparado con otros propietarios de reservas de PCB, tales como las subestaciones eléctricas de las compañías de generación y distribución de energía.

Aunque el uso de PCB como aceite aislante en transformadores y otros equipos eléctricos está prohibido en Filipinas desde finales de los 70, los siguientes equipos podrían aún contener PCB:

- Equipos eléctricos importados a principios de los 80 y 90;
- Equipos que hayan sufrido contaminación cruzada debido a prácticas de mantenimiento incorrectas en las que se utilizan los mismos equipos de purificación de aceite para los equipos que contienen COPs y los que no;
- Desechos de aceite en tanques y equipos eléctricos en desuso, almacenados temporalmente en depósitos por largo del tiempo, a la espera de instrucciones de manejo de la DENR.

El inventario de la NGCP empezó en el 2004 y aún no se ha completado debido a que se cuenta con recursos limitados para su ejecución. Anualmente se entrega un informe de sus avances a la DENR. Las existencias de PCB de la NGCP están clasificadas en desechos de aceites en tanques, equipos eléctricos en desuso y equipos eléctricos en servicio.

El primer paso del inventario fue identificar todos los desechos de aceite, equipos en desuso y en servicio existentes que pudieran contener PCB (contabilizando todo, independiente de la fecha de fabricación o el nombre del fabricante). Posteriormente se procedió al muestreo para análisis de PCB. Hasta la fecha sigue habiendo existencias de PCB identificadas que no han sido muestreadas y analizadas. Los análisis químicos para la identificación de estas existencias deberán finalizarse para el año 2010.

Los resultados del inventario inicial revelan que en términos de peso, la mayor parte del inventario de PCB incluye equipos de servicio eléctrico sin sellar. NGCP tiene autorización para hacer el almacenamiento de desechos de PCB y de los equipos que contienen PCB en su planta hasta que comience a operar la planta de destrucción local de PCB.

Se prevé que la planta de destrucción de ONUUDI-FMAM-DENR empiece a funcionar antes de finalizar el año 2010. Para entonces, los análisis de PCB deberán haberse completado y la planta de tratamiento deberá estar en operaciones para empezar a recibir los desechos y equipos eléctricos contaminados con PCB para su disposición final.

La Dra. Ma. Luisa P. Martínez es Jefa de la Sección de Servicios de Monitoreo Ambiental de la Corporación Nacional de Transmisión de Filipinas (NGCP).

E-mail: mlpmartinez@ngcp.ph

Bifenilos policlorados en Tayikistán – Mucho por hacer para cumplir con el plazo de eliminación del año 2013

Por Jamshed Mansurov, Ludmila Bobritskaya y Abdusalim Juraev

Tras haber ratificado el Convenio de Estocolmo el 6 de diciembre de 2006, la República de Tayikistán concluyó su Plan Nacional de Aplicación (PNA) en 2007.

Para la elaboración del PNA, se llevó a cabo un inventario preliminar de equipos contaminados con PCB en la República de Tayikistán, donde por mucho tiempo se utilizaron equipos eléctricos que contenían PCB. Sin embargo, debido a la falta de conciencia sobre los riesgos con que entraña el uso de PCB y el hecho de que hasta hace poco los PCB no se consideraran tóxicos, se daba el siguiente panorama:

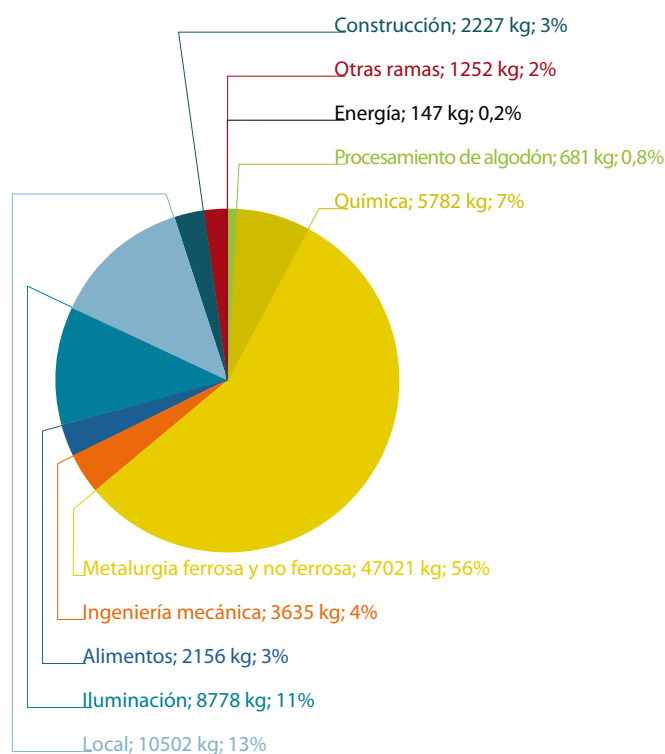
- Nunca se habían llevado a cabo inventarios de equipos eléctricos con PCB;
- Las empresas tenían permitido reutilizar los equipos contaminados con PCB;
- No había instrucciones sobre la seguridad de los equipos eléctricos con PCB;
- No se habían desarrollado métodos de análisis para detectar los niveles de PCB en el medio ambiente y biota, alimentos y sustratos biológicos;
- No se recogían estadísticas sobre la distribución de PCB en el medio ambiente ni de su impacto en la salud humana;
- No se habían definido las normas de regulación de los límites máximos permitidos de PCB en aire, suelo, aguas superficiales y subterráneas, plantas y alimentos;
- No había medidas de control para la importación de equipos con PCB.

Para el inventario preliminar de PCB y de equipos en desuso que contengan PCB se recopiló información de la Secretaría de Energía, el Ministerio de Industria y otros organismos gubernamentales. Los resultados pusieron de manifiesto la magnitud del problema del uso de PCB en Tayikistán. Aún sin haber sido un país productor de PCB, el uso de materiales que contienen PCB está ampliamente difundido en diversas industrias.

Para la elaboración del inventario preliminar se inspeccionaron en total 190 empresas estatales y privadas en Tayikistán. Los resultados mostraron la existencia de 2.764 condensadores que contenían PCB (61.681 kg de PCB) en 45 empresas. Como ilustración, en tan solo 5 empresas se encontraron 13 transformadores en uso con 20.500 kg de aceite con PCB. Durante el inventario preliminar no se identificaron reservas adicionales de fluido hidráulico o aceite con PCB.

Más de la mitad de los 82.181 kg de PCB existentes en el territorio de Tayikistán se utilizan en la metalurgia no ferrosa y ferrosa.

Distribución de los PCB en varias ramas de la industria



Casi todo los PCB encontrados en Tayikistán están contenidos en equipos en uso. La mayoría de los desechos de PCB son de la industria eléctrica.

Para determinar la cantidad real de PCB y de equipos que contienen PCB en Tayikistán, se requiere un inventario más detallado.

Los resultados de una revisión revelan que Tayikistán no cuenta con legislación ni regulación adecuada sobre la elaboración de inventarios de los equipos que contienen PCB en uso y desuso, el almacenamiento ambientalmente racional de equipos eléctricos con PCB y la destrucción y eliminación de los equipos. No existen disposiciones legales para la eliminación de suelos contaminados, así como tampoco hay requisitos y normas para los depósitos especiales destinados a almacenar equipos y desechos que contengan PCB. Por lo tanto, el país debe emprender la revisión de su legislación vigente de conformidad con los requisitos de la Convención como una de sus prioridades.



Inquietudes sobre PCBs priorizados en Irán

Por Soroush Modabberi,
Sanaz Sabeti Mohammadi y Homeyra Ekhtari

Irán dispone de un marco jurídico apropiado para cubrir las sustancias incluidas en el Convenio de Estocolmo, entre las que se encuentran los PCBs, a través de leyes de protección ambiental, una ley para la gestión de residuos, una ley de fitoprotección, así como decretos para el control y monitoreo de pesticidas, agentes químicos peligrosos y su importación y exportación, así como disposiciones que referentes a las emanaciones industriales.

El tema de PCBs es reconocido como un asunto prioritario, aún cuando hay muchas partes interesadas que no lo consideran de interés primordial. Esto es debido a lo novedoso del problema y la falta de conocimiento sobre la identificación de residuos y equipos contaminados con PCB. Las leyes y disposiciones vigentes actualmente todavía no cubren ciertas etapas del ciclo de vida de los PCB, tales como uso, transporte, almacenaje o eliminación final.

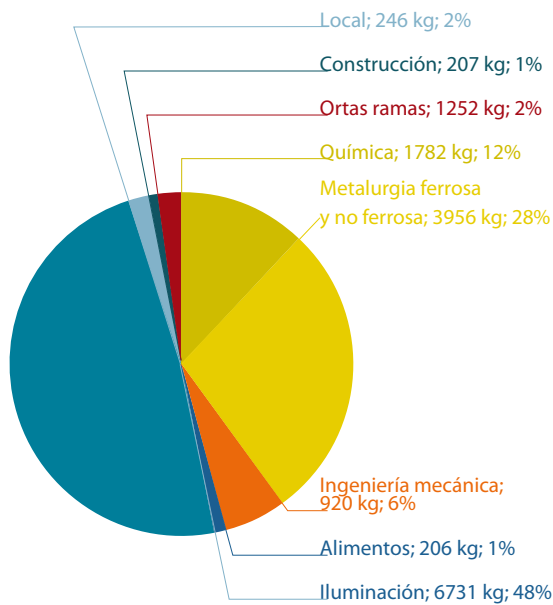
Los PCBs se importaron al país durante muchos años, para ser utilizados como transformadores de energía eléctrica y capacitores en zonas industriales, aún después de haber sido prohibidos en las naciones que los producían. Como no siempre se ha hecho un desmantelamiento o una eliminación final adecuada de los equipos y los aceites, en Irán actualmente hay sitios contaminados. Dada la ausencia de legislación, los sitios contaminados no han sido estudiados en detalle.

Situación actual de PCBs en Irán

El primer inventario de PCBs fue realizado bajo un proyecto de actividad facilitadora de los COPs y el desarrollo del Plan Nacional de Aplicación (PNA).

(continúa en página 36...)

Distribución de los desechos de PCB en las diferentes ramas industriales.



El Plan de Acción Nacional de Tayikistán para la identificación, rotulado, transporte, almacenamiento y destrucción de los PCB y equipos que los contengan prevé la eliminación de los equipos fuera de servicio y la destrucción de todos los PCB a más tardar para el año 2013. Dado que la República de Tayikistán es uno de los países más pobres del mundo, las acciones para la aplicación de la Convención requerirán importantes recursos en forma de apoyo técnico y financiero para la realización de un inventario más detallado, la sustitución del equipo existente y la destrucción de los equipos con PCB fuera de servicio.

Jamshed Mansurov, Bobritskaya Ludmila y Abdusalim Juraev trabajan para el Centro para la Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes en la Comisión de Medio Ambiente del Gobierno de la República de Tayikistán, en Dushanbe, Tayikistán. Para mayor información, por favor contactarse con office@pops.tj.



Sitio contaminado "Sarcheshme" en Irán

En 2003, el Departamento de Medio Ambiente de la República Islámica de Irán recopiló una primera estimación de PCBs. La mayoría de los datos provenían de los informes tabulados del Ministerio de Energía (Organización Tavanir). A continuación se presentan las estimaciones:

Estimación de PCBs en la R.I. de Irán en 2003

Ministerio/Organización	PCBs (toneladas)	Aceite contaminado con PCB (toneladas)	Equipos contaminados con PCBs (números)	PCBs en uso (toneladas)	Equipos que contienen PCBs (números)
Energía	200	1000	2000	600	1000
Industria y Minería	200	200	500	200	200
Aceites	150	150	300	150	200
Defensa	100	100	250	100	100
Sector privado	100	100	250	100	100
Total	750	1550	3300	1150	1600

En términos generales, la información sobre PCBs obtenida de las diferentes fuentes no concuerda totalmente; se estima que en Irán los PCBs constituyen un asunto considerable.

Cantidades estimadas por ministerios o sectores de equipos o aceites que contienen PCB

Ministerio/ Sector	Número de equipos PCBs "puros"	PCBs "Puros" en uso en toneladas	Peso de equipos PCB "puros" (toneladas)	Número de equipos contaminados con PCB	Aceite contaminada con PCB (toneladas)		Peso de equipos que contienen PCB (toneladas)
					Más de 50 ppm y menos de 2000 ppm	Más de 2000 ppm	
Energía	6200	1200	4200	2000	1530	120	7000
Aceite	500	300	1050	400	200	200	1200
Defensa	1000	200	700	400	300	300	700
Industria y minería	2000	400	1400	200	400	400	1400
Otros	500	200	700	200	200	200	700
Total	10200	2300	8050	3200	2630	1220	11000



Programa de inventarios

Como esta estimación involucró sólo a algunos tenedores de PCBs, se creó un programa de inventario de PCB con un equipo de tareas de 8 personas procedentes de diferentes ministerios y organizaciones privadas. El equipo de inventario se puso en contacto con posibles tenedores de PCB. Además de enviar cuestionarios a los posibles tenedores de PCB, se realizó una investigación utilizando kits de detección de PCB en los sitios seleccionados.

Resultados

Debe realizarse una revisión de los datos y una segunda ronda de investigaciones de los equipos que utilizan PCBs. Para poder hacer una estimación más confiable debería establecerse la obligatoriedad de declarar a las autoridades los equipos que contienen PCB mediante decretos regulatorios obligatorios. Esto requerirá también una mayor creación de capacidades en los laboratorios para que puedan emprender la cuantificación de PCBs en aceites y particularmente brindar dichos servicios al sector privado.

La valoración de los PCBs en Irán reveló una falta de manejo adecuado de los aceites que contienen PCB, de equipos y operaciones conexas. Hay aspectos preocupantes en todo el país que requieren un plan de acción gerencial apropiado.

Los asuntos que necesitan una atención inmediata incluyen:

1. Falta de legislación apropiada para la regulación de los PCBs y necesidad de proveer directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los PCBs.
2. Falta de conciencia sobre los riesgos durante el mantenimiento, almacenamiento y disposición final (posible re-uso y reciclado) de PCBs.
3. Falta de consideración para el manejo de PCBs, incluyendo identificación, seguridad (mantenimiento, almacenamiento, etc.) y respuestas de emergencia.
4. Falta de conciencia y no inclusión de asuntos vinculados a PCB en las inspecciones industriales ambientales y de seguridad.
5. No disponibilidad de métodos de disposición de PCBs seguros.
6. Incertidumbres en los inventarios de PCB, tanto en lo que se refiere a los sectores industriales como transformadores y capacitores, así como en las aplicaciones abiertas (como fluidos hidráulicos, etc.).
7. Falta de tecnologías actualizadas y expertos capacitados en el muestreo y análisis de PCBs a nivel provincial.

Actividades

Irán aloja el Centro Regional del Convenio de Basilea, que ha sido asignado como Centro Regional del Convenio de Estocolmo. Las actividades de capacitación emprendidas incluyeron un taller sobre inventarios de desechos peligrosos, enfocado especialmente en los COPs en agosto de 2008.

El centro regional ha celebrado contratos con organizaciones interesadas en el manejo ambientalmente racional de PCBs, tales como Rojan Industrial que es el EWM y socio de Tredi en Irán. En cooperación con esta compañía, se realizó en primer embarque transfronterizo de desechos peligrosos para disposición final de unas 300 toneladas de líquidos, suelos y sólidos contaminados con PCB en Europa en enero de 2010.

Soroush Modabberi (Ph.D.) es el Director del Centro Regional del Convenio de Basilea en Teherán (BCRC-Teherán).

Sanaz Sabeti Mohammadi (M.Sc.) es Funcionario Técnico del Centro Regional del Convenio de Basilea en Teherán (BCRC-Teherán).

E-mail: sanaz.sabeti@yahoo.com

Homeyra Ekhtari (M.Sc.) es Experto Principal de Manejo y Planificación Ambiental (pesticidas COPs) y Subdirector de la Oficina de Contaminación de Suelos y Agua en el Departamento de Medio Ambiente (DoE).

El artículo fue preparado con el apoyo de Rojan Industrial Co.



Inventario de transformadores en el Paraguay

2. Envío del cuestionario a potenciales interesados

Se debe elaborar un cuestionario y enviarlo a los potenciales propietarios de equipos con PCB. Estos potenciales propietarios deben completar el cuestionario y enviarlo al equipo encargado del proyecto sobre los PCB.

Posibles interesados	
Empresas eléctricas de servicios públicos	Hospitales
Instalaciones industriales	Laboratorios de investigación
Sistemas ferroviarios	Plantas procesadoras
Industria minera	Instalaciones de descarga de aguas residuales
Instalaciones militares	Estaciones de servicio
Edificios residenciales o comerciales	Pequeñas/medianas empresas
Centros vacacionales / hoteles	Aeropuertos
Escuelas	Empresas procesadoras de madera
Frigoríficos	Exportadores

Al inicio del proceso de inventario frecuentemente no existen reglamentaciones en cuanto a la gestión de PCB, esto quiere decir que los propietarios de estos equipos no están obligados a participar en una investigación. Para estimular la participación en el proceso de identificación, resultará útil ofrecer muestreos, pruebas de detección y verificaciones de forma gratuita. Por ejemplo, en la Ex República Yugoslava de Macedonia este tipo de incentívación basado en donaciones bilaterales fue muy exitosa. Gracias a este apoyo muchas empresas participaron en el proceso de identificación, y esto posibilitó una colaboración más fácil en las etapas posteriores del inventario. Si se ha recibido poca información o no ha habido respuestas, el equipo del proyecto sobre PCB deberá establecer contacto con los propietarios potenciales de equipos con PCB. La información obtenida de los cuestionarios servirá de base para las investigaciones de cada lugar.

3. Inspección física del lugar

Los lugares donde pueden encontrarse equipos que contienen PCB deben ser inspeccionados por equipos o ingenieros de terreno que pertenezcan al equipo del proyecto sobre PCB. Durante la inspección se debe verificar la información aportada en los cuestionarios y se deberá recopilar y anotar otros datos sobre el tipo particular de equipo que contiene PCB o sobre los desechos de PCB. Estos datos incluyen: valor de potencia en kilovoltamperios (kva), nombre de la marca, volumen de líquido, tipo de líquido, ubicación del equipo, número de serie, concentración de PCB, año de producción y peso.

Durante la visita se debe verificar la contaminación visual. Un inventario siempre brinda la oportunidad de realizar un mantenimiento preventivo.

Para facilitar la inspección se deberán preparar modelos de inventario adaptados al país, los cuales deben contener todos los datos necesarios para determinar los parámetros requeridos para la evaluación del riesgo asociado al equipo y a los desechos que contienen PCB. Además se determinarán los números de identificación de cada equipo y de los desechos potencialmente contaminados. Cada propietario de un equipo que potencialmente contenga PCB debe asignarle un número de identificación y anotarlo en el modelo de inventario. Si resulta imposible determinar la presencia de PCB sobre la base de los datos disponibles habrá que tomar una muestra del equipo en cuestión.

(continúa en página 40...)

7.700
 – las toneladas
 de PCB y equipos
 que contienen
 PCB que serán
 eliminados
 gracias a un
 proyecto que
 realiza la ONUDI
 en la India

A Informacii za kompanijata , lokacijata i opremata koja so dr`i/ e kontaminirana so PHB				
1	Ime:			
2	Adresa:			
3	Adresa na lokacijata: (ako e razli~na od onaa popolneta vo A2)			
4	Telefon:			
	Faks:			
	E-mail:			
5	Ime/pozicija na liceto za kontakt:			
6	Od kakov tip e kompanijata/industrijata/proizvodstvoto na specifi~nata lokacija:			
7	Javno ili privatno pretprijatie?			
8	Lokacija:	Industrijska zona		
		Drugo urbano podra~je		
		Ruralno podra~je		
9	Vкупen broj par~iwa od opremata na lokacijata:	Transformatori		
		Kondenzatori		
		Drugo		
10	Oprema koja e vo upotreba i so dr`i/ kontaminirana so PHB	Broj na sadovi		
		Vкупna te`ina na opremata (kg)		
		Vкупna koli~ina na te~nost (kg ili litri)		
11	Oprema koja e nadvor od upotreba ili otpad koj so dr`i/kontaminiran so PHB	Broj na sadovi		
		Vкупna te`ina na opremata (kg)		
		Vкупna koli~ina na te~nost (kg ili litri), Vкупna koli~ina na kontaminiranata po~va i objekti (kg ili m ³)		
12	Postoe~ki akcionen plan za eliminacija na PHB? - akcionen plan koj e predviden, no ne e zapo~nat - porane(ni aktivnosti za odstranuvawe na otpadot - vremenska ramka na programata			
13	Popolnil:	Ime i Prezime	Potpis i Pe~at	Datum

Modelo de inventario
 de la Ex Republika
 Yugoslava de Macedonia



Número de identificación utilizado en la Ex República Yugoslava de Macedonia



Apertura de la válvula de vaciado



Toma de muestra de la válvula inferior con bandeja colectora

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Durante la identificación (inventario y toma de muestras), se deben tomar todas las medidas de precaución no sólo para protegerse contra la exposición a los PCB, sino contra las descargas eléctricas.

4. Toma de muestras de los equipos

Transformadores que pueden contener PCB

No sólo se debe verificar el contenido de PCB de los transformadores en uso, sino también la contaminación de los transformadores en desuso o de reserva. Un examen riguroso también tiene que incluir los aceites de recambio y otros equipos que puedan contener PCB (condensadores, reguladores de voltaje, disyuntores, intercambiadores de calor, recipientes de aceite, sistemas de tuberías, etc.). Con frecuencia se interpretan mal las abreviaturas utilizadas en las etiquetas de los transformadores. Por ejemplo, "ON" u "ONAN" corresponde al enfriamiento con "Aceite Natural" o "Aceite Natural Aire Natural". Solamente la toma de muestras y las pruebas de detección demostrarán si en realidad el aceite mineral no está contaminado con PCB.

La experiencia ha demostrado que numerosos transformadores fabricados como equipos sin PCB en realidad contienen PCB. En el decenio de 1970, los fabricantes de transformadores y los proveedores de aceite muchas veces no estaban informados de los riesgos ni de la posible contaminación cruzada de los PCB a causa del uso de las mismas cisternas, recipientes de transporte, sistemas de tuberías y accesorios para el aceite mineral y los PCB. Por tal razón muchos transformadores nuevos fueron contaminados con BPC de forma no intencional. No obstante, con frecuencia muchos transformadores con aceite mineral contaminados por los usuarios al rellenarlos o durante actividades de mantenimiento. Es por ello que es necesario tomar muestras de todos los equipos eléctricos que no estén herméticamente sellados, incluso aunque sean de reciente fabricación, ya que puede haber tenido lugar una contaminación cruzada no intencional.

Las muestras de aceite se pueden tomar de la válvula de vaciado que generalmente se encuentra en la parte inferior del transformador.

Si un transformador ha estado desconectado de la corriente durante más de 72 horas, en general la muestra se debe tomar de la parte inferior, ya que los PCB bajan a los niveles inferiores debido a su alta densidad. En ocasiones la junta se daña al abrir el grifo de vaciado. Por ello es recomendable siempre contar con una junta de repuesto.

Otra posibilidad es la de tomar muestras de los transformadores de la tapa de llenado de aceite utilizando una bomba de mano (recuerde que hay que usar una bomba de mano nueva para cada transformador). Sin embargo, las muestras de aceite tomadas del recipiente de expansión no siempre pueden considerarse como representativas, ya que el aceite no circula y por ello no está realmente mezclado.

Por lo general las muestras de los transformadores se toman cuando éstos están en uso y por ende cuando están vivos eléctricamente. ¡Siempre se deberán conocer y aplicar todas las medidas de protección y las reglamentaciones de seguridad correspondientes!

Para probar la calidad del aceite se deberán respetar los pasos siguientes:

- › Tome la muestra del grifo de vaciado: extraiga primero aproximadamente 1 litro de aceite para limpiar la salida de partículas que se puedan haber acumulado en esa zona,
- › Cantidad de aceite necesaria: 0,2 a 1 litro (si se va a analizar la calidad del aceite),
- › Deje reposar el aceite durante 24 horas para que se asienten las partículas y el agua,
- › Tome la muestra del tercio superior del aceite que se va a analizar con la ayuda de una pipeta, y
- › Vierta de nuevo el aceite extraído en el transformador (solamente si la tapa de llenado de aceite está lejos de fuentes de alto voltaje y si el aceite está libre de grandes impurezas; en caso contrario cierre el transformador antes de rellenarlo con el aceite)

Etiqueta
de condensador con
Pyranol: contiene PCB



Se deberán considerar
los pequeños
condensadores con PCB



Condensadores que pueden contener PCB

Si por razones técnicas no se pueden tomar muestras de un condensador, se debe considerar como que éste puede contener PCB hasta que la prueba de detección que se realice en el momento de retirarlo de uso pruebe lo contrario. En muchos casos el fabricante del condensador proporciona información sobre el tipo de fluido dieléctrico, ya sea mediante la placa de fabricación o con una etiqueta independiente que confirme que el contenido del equipo es nocivo para el medio ambiente. Este fue el caso, por ejemplo, de un fabricante de la ex Unión Soviética que marcó los condensadores con un triángulo amarillo. A estos condensadores no hay que investigarlos más, ya que definitivamente contienen PCB y tienen que ser tratados conformemente. Después de la prohibición del uso de PCB en los equipos eléctricos, la mayoría de los condensadores fueron declarados exentos de PCB, ya sea en la placa de fabricación o con una etiqueta independiente. Como los condensadores son unidades selladas, queda excluida la posibilidad de una contaminación después de su producción. Teniendo en cuenta el hecho de que a partir de 1993 no se han producido más PCB, puede asumirse que los condensadores producidos después de esta fecha no contienen PCB. En algunos casos pueden utilizarse las especificaciones técnicas del fabricante, las "Directrices para la Identificación de PCB y de materiales que contienen PCB" del PNUMA o el catálogo del condensador para determinar si un condensador contiene o no PCB. Una copia del catálogo publicado por el Consejo de Australia y Nueva Zelanda de Medio Ambiente y Conservación (ANZECC) puede consultarse en el sitio web (<http://www.environment.gov.au/settlements/publications/chemicals/scheduled-waste/pubs/pcb.pdf>).

Otro método muy útil para identificar los condensadores que no poseen placa de fabricación es comparar fotos de estos con las fotos contenidas en una base de datos. Por ello se recomienda tomar fotos de los equipos siempre que sea posible y almacenarlas en una base de datos sobre bifenilos policlorados.

Los condensadores que no tienen información sobre su fluido dieléctrico y que fueron producidos antes de 1993 deben ser sometidos a muestreo y analizados. Como los condensadores están contenidos en recipientes herméticos y no se tiene acceso directo al líquido refrigerante, resulta imposible tomar muestras para análisis sin destruir las cajas de los equipos. Por ello solamente los condensadores retirados de uso podrán someterse a este procedimiento. Los condensadores aún en servicio y producidos antes de 1993 que no poseen información sobre el fluido dieléctrico que contienen, tendrán que ser etiquetados como equipos sospechosos de contener PCB. Si no se dispone de datos, lo mejor es colocarles una etiqueta amarilla de "Sospechosos" y tomar una muestra al final de su vida útil antes de 2025.

Los condensadores de potencia están contenidos en recipientes herméticos y no se tiene acceso directo al fluido refrigerante.

Si falta la designación del equipo y no se cuenta con la información pertinente del fabricante, se puede analizar el líquido dieléctrico perforando la caja del condensador en su parte superior o cortando el aislante y tomando una muestra de aceite. Esto se puede realizar con una pipeta (utilizarla sólo una vez). Después de esta operación el condensador ya no se puede utilizar más porque está dañado, y tendrá que almacenarse en contenedores apropiados (por ejemplo en los tanques de acero aprobados por las Naciones Unidas). Por ello es recomendable tomar muestras solamente de los condensadores que ya están fuera de servicio. Si existen varios condensadores del mismo tipo por lo general basta tomar muestras de sólo dos equipos de la misma serie.

Es sabido que las pruebas son preferibles a los simples análisis estadísticos y que es necesario recurrir a laboratorios de análisis. En este contexto es de gran utilidad hacer uso a nivel regional de los servicios de laboratorio disponibles y aprobados, ya que es posible que no todos los países cuenten con sus propias instalaciones.

5. Análisis de las muestras

Los análisis de PCB pueden dividirse en dos categorías: métodos específicos y métodos no específicos.

Entre los métodos específicos se encuentran la cromatografía de gases con detección de captura de electrones (CG-DCE) y la espectrometría de masas (EM), las cuales analizan moléculas de PCB en particular. En general, los métodos específicos de análisis de PCB son más precisos pero más costosos, toman más tiempo, requieren personal calificado y en general no se pueden realizar en el terreno.

Los métodos no específicos identifican clases de compuestos tales como los hidrocarburos clorados, a los que pertenecen los PCB. Entre los métodos no específicos se encuentran las pruebas preliminares de detección de PCB en el terreno, como los kits de prueba CLOR-N-OIL y CLOR-N-SOIL, así como el analizador de campo L2000 DX, las pruebas de densidad y el método de Beilstein.

Debido a su contenido de cloro, los aceites con PCB generalmente presentan altas densidades. Como el aceite mineral es usualmente más liviano que el agua, los PCB pueden presentar una gravedad específica de hasta 1,5. Por ello el aceite con PCB bajará al fondo del recipiente cuando se vierte en agua mientras el aceite mineral subirá a la superficie.



Capacitación en el uso del analizador
L2000 DX en Marruecos

(continúa en página 56...)

Grandes cantidades de PCB hacen necesaria la gestión ambientalmente racional en los países de Europa Central y Oriental

Por Jaromír Manhart



Los países de Europa Central y Oriental (ECO) cuentan con 3,4 millones de habitantes que están expuestos a los efectos de los PCB.

23 países.

Personas similares.

Diferentes idiomas.

Idénticos problemas con los PCB.

Producción de PCB

En muy pocos de los países de la región de ECO residían algunos de los mayores productores de mezclas técnicas de PCB.

Producción de PCB en los países de ECO

País	Ejemplos de marcas	Producción anterior [toneladas]	Período de producción
Ex Checoslovaquia	Delor, Deloterm, Hydeler	21.500	1959 – 1984
Polonia	Tarnol, Chlorofen	679	1971 – 1976
Ex Unión Soviética	Sovol	53.000	1939 – 1993
	Sovtol	57.000	1939 – 1993
	Triclorobifenilo	70.000	1963 – 1993
Total		202.179	

Los líquidos con PCB mayormente se exportaban para la fabricación de transformadores y condensadores hacia países de Europa Occidental, Cuba, Paquistán y Viet Nam. No obstante, la industria productora de equipos eléctricos en la región de ECO también era importante en la ex Checoslovaquia, la ex Alemania del Este, la ex Unión Soviética y la ex Yugoslavia.

Legislación

Todos los países de ECO están bastante avanzados en el proceso de aplicación del Convenio de Estocolmo a nivel nacional, y han establecido marcos jurídicos en relación con los PCB. Cada país ha elaborado o está finalizando su Plan Nacional de Aplicación (PNA) conforme al Convenio de Estocolmo. El cumplimiento de las obligaciones generales establecidas en relación con los PCB en las reglamentaciones y legislaciones nacionales revisadas, ha dado como resultado una mejor gestión ambientalmente racional de los desechos de PCB desde hace 20 ó 30 años. Existen organismos de inspección ambiental oficiales que velan por el cumplimiento de la legislación, a la vez que se penalizan la manipulación ilegal y las prácticas inadecuadas.

No obstante, existen diferentes grupos de países, entre los que se incluyen estados miembros de la Unión Europea, países en fase de preadhesión a la Unión Europea, ex repúblicas socialistas soviéticas o países de la ex Yugoslavia, que tienen enfoques desiguales y normas diferentes en relación con las políticas ambientales.

Los países de la región de ECO han establecido fechas límites para la descontaminación o eliminación de los PCB y de los equipos contaminados con estas sustancias, principalmente sobre la base de las obligaciones emanadas del Convenio de Estocolmo o de la Directriz 96/59/EC del Consejo de la Unión Europea sobre la eliminación de los bifenilos policlorados y de los terfenilos policlorados (PCT). A los efectos de toda la región de ECO, se considera que los desechos, equipos y líquidos contienen o están contaminados con PCB cuando la concentración de PCB en estos es superior a 50 mg/kg, es decir, aproximadamente 50 ppm o 0,005 % en peso.



A diferencia del Convenio de Estocolmo, que establece el año 2028 como fecha límite para lograr la gestión ambientalmente racional de desechos de PCB, la Directriz 96/59/EC del Consejo de la Unión Europea prescribe que los equipos que contengan volúmenes superiores a 5 litros tendrán que eliminarse a más tardar a finales de 2010. En relación con el Convenio de Estocolmo, dos países de la región de ECO se han planteado fechas límites más rigurosas para eliminar los PCB, a saber, a más tardar en 2012 y 2015 (ex República Yugoslava de Macedonia y Serbia, respectivamente).

Fecha límite para la eliminación de PCB / gestión ambientalmente racional de desechos de PCB en los países de ECO

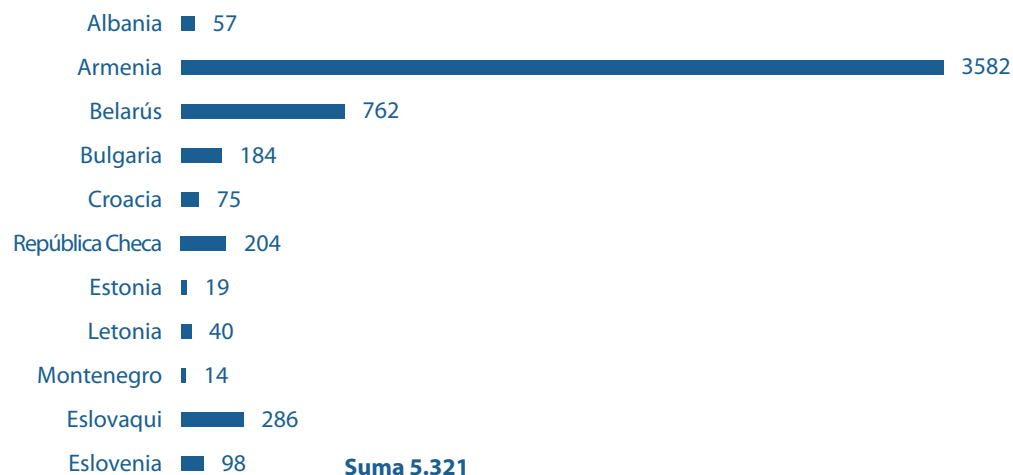
Instrumento jurídico	Fecha límite	Número de países de ECE
Convenio de Estocolmo	2028	10
Directriz 96/59/EC	2010	11
PNA	2012/2015	2

Inventarios de PCB

Los datos disponibles muestran que todos los países de ECO han realizado inventarios preliminares de los PCB, a pesar de que la recopilación de datos aún está en curso en algunos países. Los inventarios se han centrado principalmente en equipos tales como transformadores, condensadores, disyuntores y máquinas de calefacción de aceite. Los inventarios realizados en la región no son uniformes, a pesar de que se dispone de formatos de informe del Convenio de Estocolmo y de la Comisión Europea. Entre los problemas que atentan contra la exactitud de los datos proporcionados están la incapacidad de examinar los equipos potencialmente contaminados, la falta de información sobre el contenido de PCB, errores en cuanto a las unidades de medida utilizadas para las cantidades de aceite identificadas (volumen en litros o peso en kilogramos), utilización de datos no actualizados y la fiabilidad de los datos proporcionados de manera voluntaria.

Los datos que aparecen a continuación se han tomado de los PNA publicados o de las cantidades informadas a la Secretaría del Convenio de Estocolmo y a la Comisión Europea. En total se identificaron 5.321 propietarios, operadores y poseedores de equipos (potencialmente) contaminados, de estos 3.582 solamente en Armenia. Sin embargo, no existen datos de Armenia sobre los equipos realmente contaminados. Los demás países solamente han identificado a los principales interesados en relación con los equipos que contienen PCB.

Propietarios, operadores y poseedores de equipos con PCB y equipos potencialmente contaminados

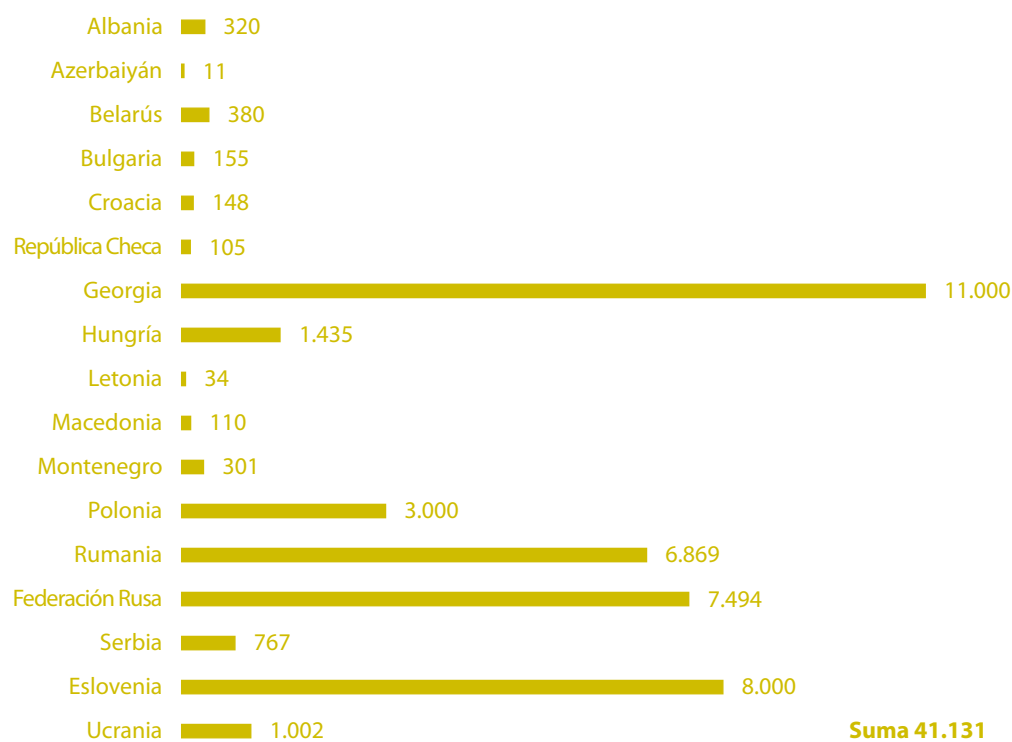


(continúa en página 44...)



En la región de ECO se identificaron 41.131 transformadores que contienen o pueden contener PCB. La mayoría de estos se hallan en Georgia, Eslovenia, la Federación Rusa y Polonia.

Transformadores en la región de ECO que contienen o que pueden contener PCB



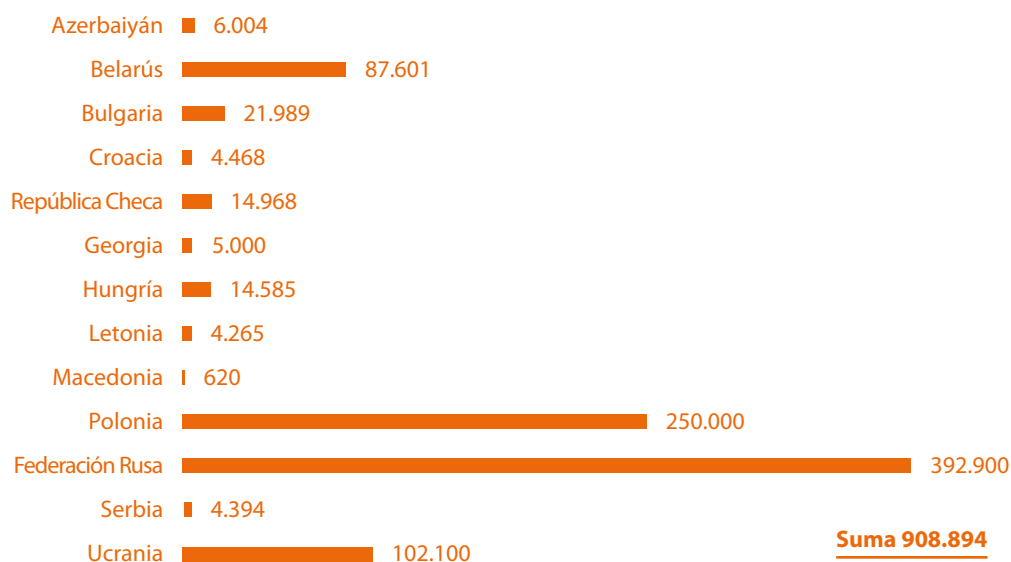
Algunos países han proporcionado información más detallada sobre los transformadores.

Unidades y peso de los transformadores que contienen o pueden contener PCB en algunos países de ECO

País	Transformadores[unidades]	Transformadores [toneladas]
Albania	320	1.100
Bulgaria	155	763
Croacia	148	425
Macedonia	110	360
Rumania	6.869	85.076
Serbia	767	3.300

En la región se identificaron en total 908.894 condensadores, principalmente en la Federación Rusa, Polonia, Ucrania y Belarús.

Condensadores identificados en la región de ECO que contienen o pueden contener PCB



Algunos países han proporcionado información más detallada sobre los condensadores, según se muestra en la tabla siguiente.

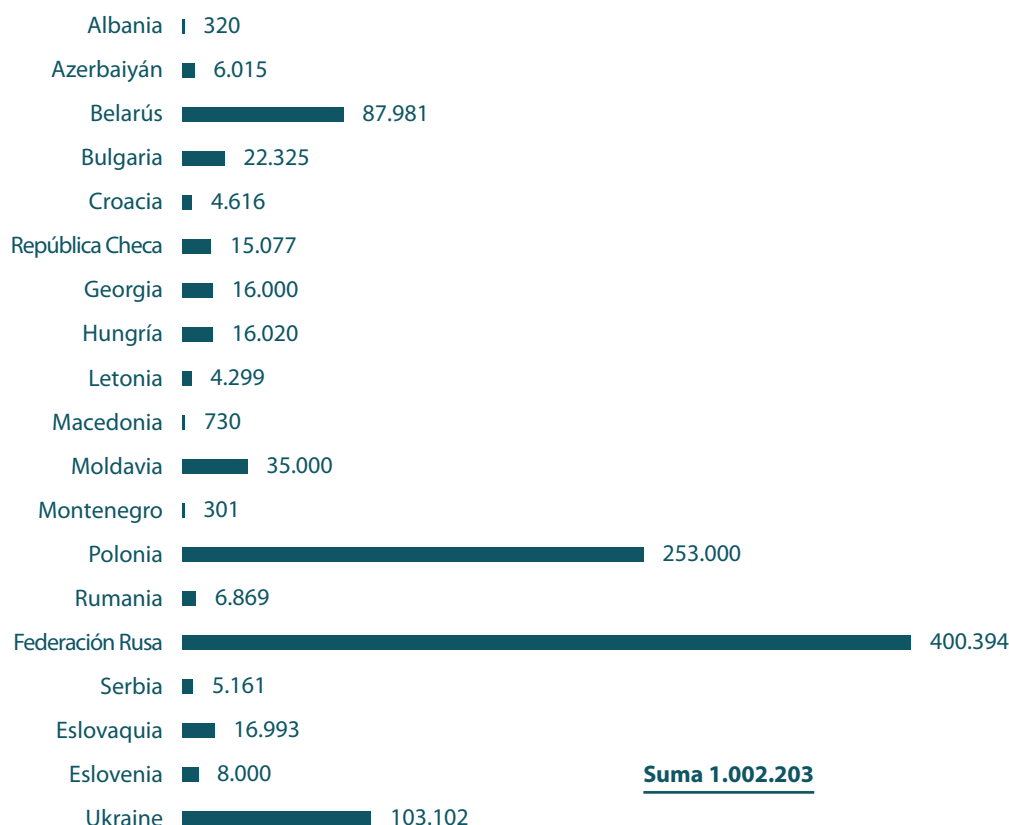
Unidades y peso de los condensadores que contienen o pueden contener PCB en algunos países de ECO

País	Condensadores [unidades]	Condensadores [toneladas]
Bulgaria	1.076	21.989
Croacia	106	4.468
Rep. Checa	113	14.968
Letonia	139	4.265
Macedonia	30	620
Serbia	172	4.394

En total, los equipos que contienen o pueden contener PCB en la región de ECO ascienden a 1.002.203 unidades que incluyen transformadores de aceite, condensadores con fluido dieléctrico, resistores, bobinas de inducción y otros equipos electrotécnicos rellenos con fluido de aislamiento eléctrico, equipos hidráulicos de minería, bombas de vacío, equipos industriales que utilizan fluidos termoconductores (copiadoras, plantas de pre-revestimiento de grava para carreteras, etc.) o partes de estos equipos que contienen volúmenes superiores a 5 litros de fluidos. Casi la mitad de estos equipos fueron identificados en la Federación Rusa y una cuarta parte en Polonia.

(continúa en página 46...)

Equipos que contienen o pueden contener PCB en la región de ECO



Durante los 10 últimos años, los países de ECO han realizado grandes progresos en cuanto a la recopilación de datos relativos a los PCB. Con la ayuda del mecanismo financiero del Convenio de Estocolmo, los países han podido preparar sus PNA y definir los pasos futuros en aras de la protección del medio ambiente. Se espera contar con inventarios actualizados e información más detallada en la segunda etapa de presentación de informes en virtud del Convenio que tendrá lugar este año.

Principales proyectos relativos a los PCB en países de Europa Central y Oriental

País	Proyecto	Fuente de financiación	Organismo ejecutor	Período de aplicación	Costo, incluida la cofinanciación (en millones de USD)
Armenia	Asistencia técnica para la gestión ambientalmente sostenible de desechos de PCB y de otros COP en la República de Armenia	FMAM	ONUDI	2009-2011	2,678
Azerbaiyán	Gestión y eliminación ambientalmente racionales de los PCB	FMAM	ONUDI	2009-2012	6,631
Letonia	Eliminación ambientalmante racional de PCB y de equipos y desechos que contienen PCB	FMAM	PNUD	2006-2009	2,842
Macedonia	Proyecto de demostración de la reducción progresiva y eliminación de PCB y de los equipos que contienen PCB	FMAM	ONUDI	2007-2010	2,785
Moldavia	Proyecto sobre gestión y destrucción de COP	FMAM	Banco Mundial	2006-2010	15,300
Rumania	Eliminación de desechos de PCB en Rumania	FMAM	ONUDI	2007-2010	2,020
Total					32,256

Eliminación de PCB

En algunos países existen tecnologías al respecto, incluidas:

- Desorción térmica, en la República Checa, la Federación Rusa y Eslovaquia;
- Descomposición por catálisis básica (BCD) en la República Checa;
- Coincineración en hornos de cemento, en varios países;
- Incineración de desechos peligrosos en la República Checa, Polonia, la Federación Rusa, Eslovaquia y Ucrania;
- Tratamiento químico en la Federación Rusa y Ucrania;
- Destrucción por arco de plasma y destrucción plasmquímica, en la Federación Rusa y Ucrania.

La mayoría de los países de ECO mantienen actualmente desechos de PCB en almacenamiento prolongado. En general, en la región se carece de la adecuada capacidad para la eliminación ambientalmente racional de PCB, y cantidades importantes de desechos se transportan a Francia, Alemania, Países Bajos y Suiza para su destrucción.

*Jaromír Manhart es Alto Funcionario de la Sección de Protección Técnica del Medio Ambiente del Ministerio Checo del Medio Ambiente.
E-mail: jaromir.manhart@mzp.cz*



Eslovaquia

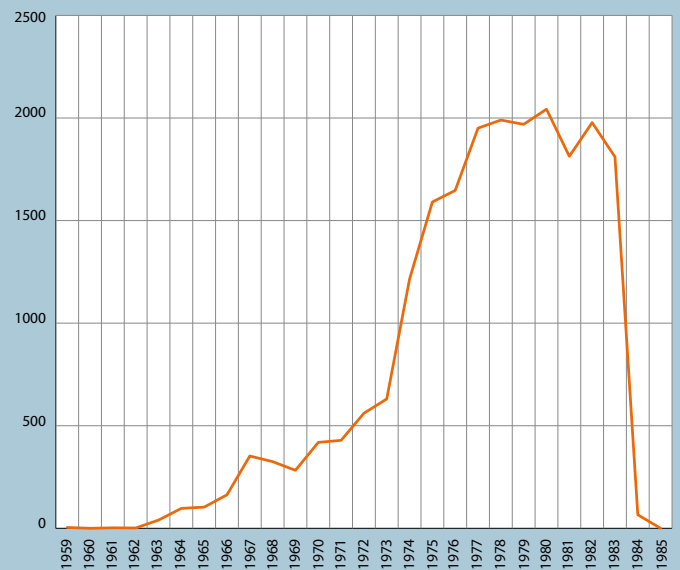
Es preciso abordar la acumulación de PCB ya

Por Katarina Dercova, Hana Dudasova, Lucia Lukacova, Anton Kocan, Jana Chovancova, Martin Murin, Alena Pilvanova

Uno de los ocho mayores productores de PBC del mundo

La República de Eslovaquia, una parte de la antigua Checoslovaquia, es uno de los ocho mayores productores de mezclas comerciales de PCB del mundo. Entre 1959 y 1984, la empresa Chemko produjo más de 21.000 toneladas de PCB en productos bajo las marcas de Delor, Hydeler y Delotherm, ampliamente utilizados en la antigua Checoslovaquia para la producción de condensadores, pinturas y barnices. Cerca del 46% del PCB producido fue exportado principalmente a la antigua Alemania del Este. El resto -11.613 toneladas- se utilizaron en el territorio de Checoslovaquia.

PCB fabricado por la Planta Chemko de 1959 a 1984



En la actualidad el uso de PCB se encuentra prohibido en sistemas abiertos. Sin embargo, se los utiliza aún en condensadores de energía que pueden contener de 1,4 a 20 Kg de PCB. Se ha ido procediendo a la reconversión de los transformadores e intercambiadores de calor para utilizar fluidos que no contengan PCB. Como también se usó PCB como aditivo en pinturas (registrándose contenidos de hasta 21%), las capas viejas de pintura aún podrían contener PCB.

(continúa en página 48...)

Quedan 3.500 toneladas de desechos de PCB

La disposición segura de los desechos de PCB producidos, procedentes de los equipos en uso y de los suelos contaminados, constituye un tema de urgente solución en Eslovaquia. Conforme los inventarios llevados a cabo del año 2000 al 2002, se estima que la cantidad actual de desechos y materiales de PCB en Eslovaquia asciende a las 3.500 toneladas, incluyendo:

- 1.000 toneladas de desechos de PCB de la compañía Chemko, guardados de manera segura dentro de la planta;
- 1.000 toneladas de equipos que contienen PCB, incluyendo 400 transformadores, 30.000 condensadores y 400 piezas de otros equipos;
- 1.500 toneladas de desechos varios, provenientes principalmente del sector agrícola, que incluyen remanentes acumulados de aceites hidráulicos y de transformadores contaminados, piezas de hormigón contaminadas, equipos contaminados, etc.

Además de la cantidad documentada, se estima que en el vertedero de Plane hay aproximadamente 900 toneladas de desechos contaminados con PCB derivados de su producción.

Las condiciones de almacenamiento de los productos de PCB en desuso no son muy satisfactorias. Se han identificado sitios de almacenamiento inadecuado, con barriles que muestran corrosión y tambores con bifenilos, terpenilos y residuos sólidos de la destilación de PCB, estimándose que contienen un alto nivel de dioxinas. Cualquier catástrofe natural, como una inundación, por ejemplo, podría causar un desastre ecológico.

La contaminación por PCB constituye un gran problema

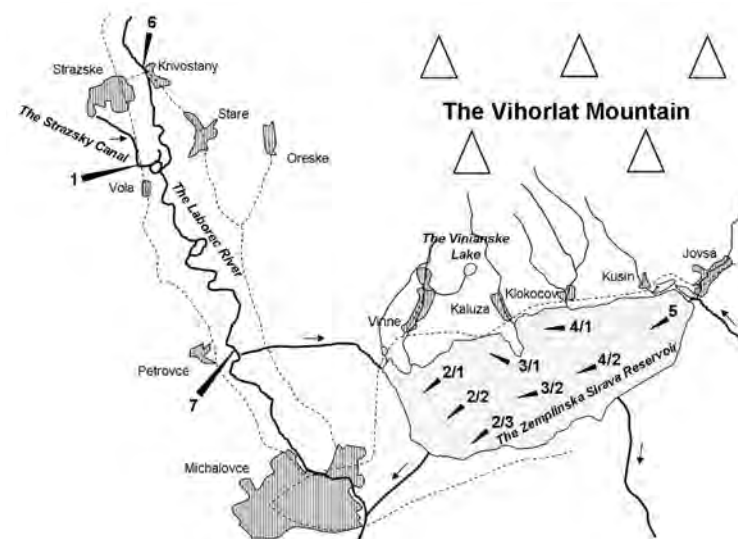
La contaminación de PCB provocada por las actividades de producción y proveniente de fugas de equipos, en particular de intercambiadores de calor, representa un gran problema en Eslovaquia.

La contaminación de los alrededores de la fábrica de Chemko está directamente relacionada con la antigua producción de PCB. Las áreas contaminadas se encuentran dentro del área de la fábrica y sus alrededores. La contaminación se extiende principalmente a través de las aguas superficiales por la salida escalonada de los sedimentos contaminados de una alcantarilla abierta que va desde la fábrica hasta el río Laborec y, posteriormente, a través del canal de entrada hasta el embalse de agua – el Lago Zemplínska Širava. La capa de lodo a lo largo de la quebrada de Strazsky, en donde desemboca un canal efluente del antiguo productor de PCB aún contiene, después de 26 años de finalizada la producción, alrededor de 3 Kg de PCB por tonelada de lodo seco.

Zonas del este de Eslovaquia contaminadas con PCB

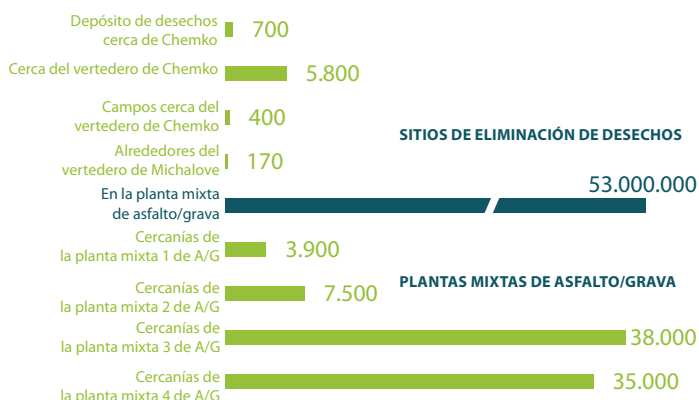
Esta contaminación provocó un incremento de los valores del contenido de PCB en los componentes controlados en el ambiente, así como de los valores hallados en la población del Distrito de Michalovce, en comparación con el resto de Eslovaquia. Cabe destacar que, en general, los niveles de PCB en la población eslovaca (no sólo en la que vive en la zona contaminada) son superiores a los de otros países (con la excepción de la República Checa).

Los sitios de eliminación de desechos son otra fuente potencial de contaminación del medio ambiente. Las muestras de suelo tomadas para determinación de PCB recolectadas en las cercanías de los sitios de eliminación de residuos de Chemko, donde se eliminaban los desechos de PCB durante el período de producción, contienen niveles de PCB mucho más altos que los encontrados en muestras de suelos agrícolas y forestales tomadas en zonas alejadas de las fuentes de contaminación. Así como el suelo en las cercanías de la importante planta de Chemko contenía altos niveles de PCB (0,4 a 5,8 mg / kg), es probable que este vertedero de residuos contenga grandes cantidades de PCB.



Otro grupo importante de áreas contaminadas con PCB está constituido por los sitios localizados en las cercanías de las plantas de mezcla de grava-asfalto. Su contaminación es causada por un manejo indebido de los fluidos de intercambio térmico que contienen PCB. Las concentraciones de PCB alcanzaron un máximo de 53.000 mg / kg en una muestra de suelo tomada en uno de los intercambiadores de calor.

Niveles de PCB (suma de todos los congéneres) en muestras de derrames recogidos en las inmediaciones de la fábrica de productos químicos Chemko.



Tecnologías de no combustión como solución del problema

Varios cientos de toneladas de PCB fueron eliminados por incineración, ya sea en los hornos de cemento en Eslovaquia o en incineradores de residuos peligrosos en el extranjero.

Actualmente Eslovaquia participa en «el proyecto de no combustión», que tiene por objetivo crear la capacidad de destrucción de reservas de PCB y otros residuos de COP en Eslovaquia, utilizando tecnología de no combustión de alto nivel técnico. El proyecto proporcionará una unidad tecnológica para la destrucción de PCB y una unidad para la extracción de PCB de matrices sólidas (sedimentos y suelos) con una capacidad prevista de 750 toneladas por año. Durante la fase de demostración del proyecto, se llevará a cabo la destrucción de una cantidad inicial de 1.500 toneladas de desechos de PCB.

Para mayor información, contacte por favor a la Sra. Katarina Dercova (Profesora Asociada de la Universidad Eslovaca de Tecnología) al correo electrónico: katarina.dercova@stuba.sk.

Inventario de los PCB en Belarús, Rusia y Ucrania

Por Svitlana Sukhorebra, Tamara Kukharchyk, Yuriy Treger y Sergey Kakareka

Metodología y medidas organizativas

El desarrollo de estrategias nacionales para la gestión de inventarios de los PCB y sus desechos, incluyendo las actividades destinadas a desactivar equipos que contengan PCB, debe basarse en los resultados de los inventarios de estos equipos, materiales y desechos. La planificación y aplicación de un inventario de PCB en tres estados recientemente independizados de la antigua Unión Soviética – Rusia, Belarús y Ucrania – fueron realizadas en períodos diferentes y se organizaron de manera independiente.

Las medidas organizativas para los inventarios se realizaron siguiendo lo dispuesto en el Anexo A, Parte II, del Convenio de Estocolmo sobre los COP. El primer requisito es la identificación de equipos que contengan PCB en concentraciones mayores a 10 por ciento y más de 5 litros de volumen. Este mismo principio también se usó para identificar inventarios de equipos y desechos que contuvieran PCB. También se utilizaron los enfoques metodológicos generales para la elaboración de inventarios de PCB propuestos en la "Directrices para la Identificación de PCB y materiales que contengan PCB", preparado por PNUMA-Subdivisión de Productos Químicos. El enfoque inicial fue identificar las etiquetas en los transformadores y condensadores que mostraran información que el equipo hubiera sido producido con PCB. En general, los objetivos del inventario en los tres países incluyeron la ejecución de las siguientes actividades:

- Desarrollo de guías para la elaboración del inventario de PCB;
- Identificación de usos de los PCB y preparación de una lista de industrias que pudieran usar o almacenar equipos o desechos que contengan PCB;
- Desarrollo de un formulario (cuestionario) para recolectar información sobre productos o desechos que contengan PCB;
- Creación de un programa de informática para almacenar, procesar y analizar la información;
- Análisis de la información sobre los PCB y equipo que contengan PCB, así como consideración de otros usos de los PCB y sus fuentes.

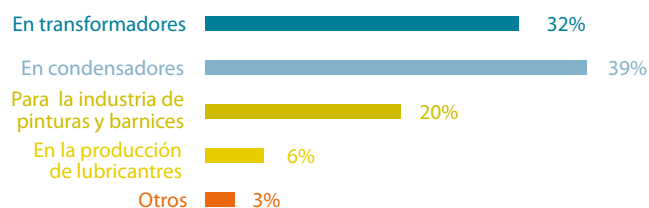
Producción y uso de PCB en la URSS

Los primeros PCB fabricados en la antigua URSS aparecieron en 1934, pero no fue sino hasta 1939 que su producción se hizo a nivel industrial. La fabricación se concentró en dos sitios: en Dzerzhinsk en Nizhni Novgorod, y en Novomoskovsk en la provincia de Tula (a 300 y 200 km de Moscú, respectivamente). Se estima que entre 1939 y 1993 allí se produjeron 180.000 toneladas de PCB, que fueron usados como dieléctricos en componentes eléctricos de transformadores y condensadores, y como aditivos en aceites hidráulicos, lubricantes y de corte. Otros usos de los PCB incluyeron solventes de tinta, plastificantes de pintura y retardadores de fuego:

- **Sovol:** Una mezcla de PCB tetra- y pentaclorados, usada como plastificante en pinturas y barnices;
- **Sovtol:** Sovol mezclado con 1,2,4 triclorobenceno; especialmente en una relación 9:1, llamado Sovtol-10, usado en transformadores;
- **Triclorobifenilo (TCB):** Mezcla de isómeros de triclorobifenilo, usada en condensadores.

Aproximadamente 75% de la producción soviética total de PCB tuvo como destino la industria electrotécnica. La producción de transformadores con Sovtol tuvo sus inicios en 1939-1940 y continuó por aproximadamente 50 años en Uzbekistán y en la Federación Rusa.

Uso de PCB en varias aplicaciones en la URSS



Las marcas de identificación de los transformadores soviéticos con Sovtol incluyen la letra cirílica «H», que indica la presencia de un dieléctrico sintético resistente al calor. En otras palabras, es una indicación que el aceite del transformador contiene PCB.



Tranformadores con PCB de producción soviética

Marca del Transformador	Masa, kg		Marca del Transformador	Masa, kg	
	total	sovtol		total	sovtol
Planta de transformadores Chirchik (especificación de 1982)			Planta de transformadores Chirchik (especificación de 1990)		
ТНЗ-25/10	490	160	ТНЗ-25/10	490	160
ТНЗ-40/10	610	205	ТНЗ-40/10	610	205
ТНЗ-630/10	3400	1100	ТНЗ-630/10	3000	1100
ТНЗ-1000/10	5000	1800	ТНЗ-1000/10	4000	1676
ТНЗ-1600/10	8000	2850	ТНЗ-1600/10	7690	2765
ТНЗ-2500/10	12000	4120	ТНЗ-2500/10	11180	2980
Planta de transformadores Sverdlovsk			Planta Sverdlovsk (especificación de 1967)		
ТНП-400/10		1500	ТНР-420/0,5П	1900	800
ТНП-800/10		2750	ТНР-750/10	4600	1700
ТНП-1600/10		3500	ТНР-1800/10	6100	2500
ТНПУ-1000/10		2500	ТНРУ-1200/10	5600	2200
ТНПУ-2000/10		3350	ТНРУ-2000/10	8350	3350
Planta de transformadores Chirchik (especificación de 1990)			Planta de transformadores Chirchik (especificación de 1982)		
ТНЗП-400/10	3250	1380	ТНЗПУ-1000/10	6000	2200
ТНЗП-630/10	4000	1350	ТНЗПУ-2000/10	9000	3260
ТНЗП-1000/10	5300	1970	ТНЗС-2500/10	11550	4160
ТНЗП-1600/10	8250	2850			

Fuente: Inventario de Bifenilos Policlorados (PCB) y Revisión de los Requisitos Técnicos y Económicos para Tecnologías Ambientalmente Seguras de Tratamiento/Destrucción de los PCB, Centro Nacional para la Gestión de Desechos Peligrosos – PNUMA- Subdivisión de Productos Químicos, 2004.

Entre 1958 y 1988 en la Federación Rusa se fabricaron condensadores de energía con PCB de varios tipos y para distintas aplicaciones; en Kazakistán la fabricación continuó hasta 1992. Entre 1969 y 1990, en Armenia se fabricaron condensadores pequeños con entre 0,05 y 1,8 kg de PCB destinados a lámparas de tubos luminosos.

Según las normas y especificaciones soviéticas, la letra cirílica «С» en los condensadores también indica la presencia de aceite resistente al calor. Se puede considerar que esto significa presencia de PCB.

Tipos de condensadores de producción soviética con PCB

Aplicación	Tipo de marca	Tipo de PCB	Fabricante
Unidades de compensación de potencia reactiva	КС0, КС1, КС2, КСК1, КСК2, КСТС	TCB	Ust-Kamenogorsk
Transporte eléctrico	КС, КСК, ФСТ, ФС, ГСТ, РСТ, РСТО	sovol, TCB	Serpukhov
Unidades electrotérmicas	КСЭ, КСЭК, ЭС, ЭСВ, ЭСВК, ЭСВП	TCB	Serpukhov, Ust-Kamenogorsk
Sistemas de control eléctrico	КСП, КСШ, КСКШ, КСФ, КСКФ	TCB	Ust-Kamenogorsk
Instalaciones de tecnología eléctrica	ИС	nitrosovol	Serpukhov
Instalaciones de convertidores	ПС, ПСК	sovol	Serpukhov
Lámparas de tubo luminoso	ЛС, ЛСМ, ЛСЕ1, ЛСЕ2	sovol, TCB	Lenakan

Fuente: Centro Nacional para la Gestión de Desechos Peligrosos – PNUMA (Subdivisión de Productos Químicos), Inventario de Bifenilos Policlorados (PCB) y Revisión de Requisitos Técnicos y Económicos para Tecnologías Ambientalmente Seguras de Tratamiento/Destrucción de PCB, 2004 y Svitlana Sukhorebra, Principales Resultados del Desarrollo de un Inventario de PCB en Ucrania, 2005.

Resultados generales de los inventarios de PCB en los tres países

El complejo industrial unificado de la antigua URSS funcionaba bajo el principio de distribución centralizada de materiales y equipos para todas las Repúblicas Socialistas. Según las estimaciones de expertos rusos, la mayoría de los PCB producidos en la URSS fueron usados en las antiguas Repúblicas Socialistas.

Resultado general de los inventarios de PCB en los tres países de Europa Central y Oriental

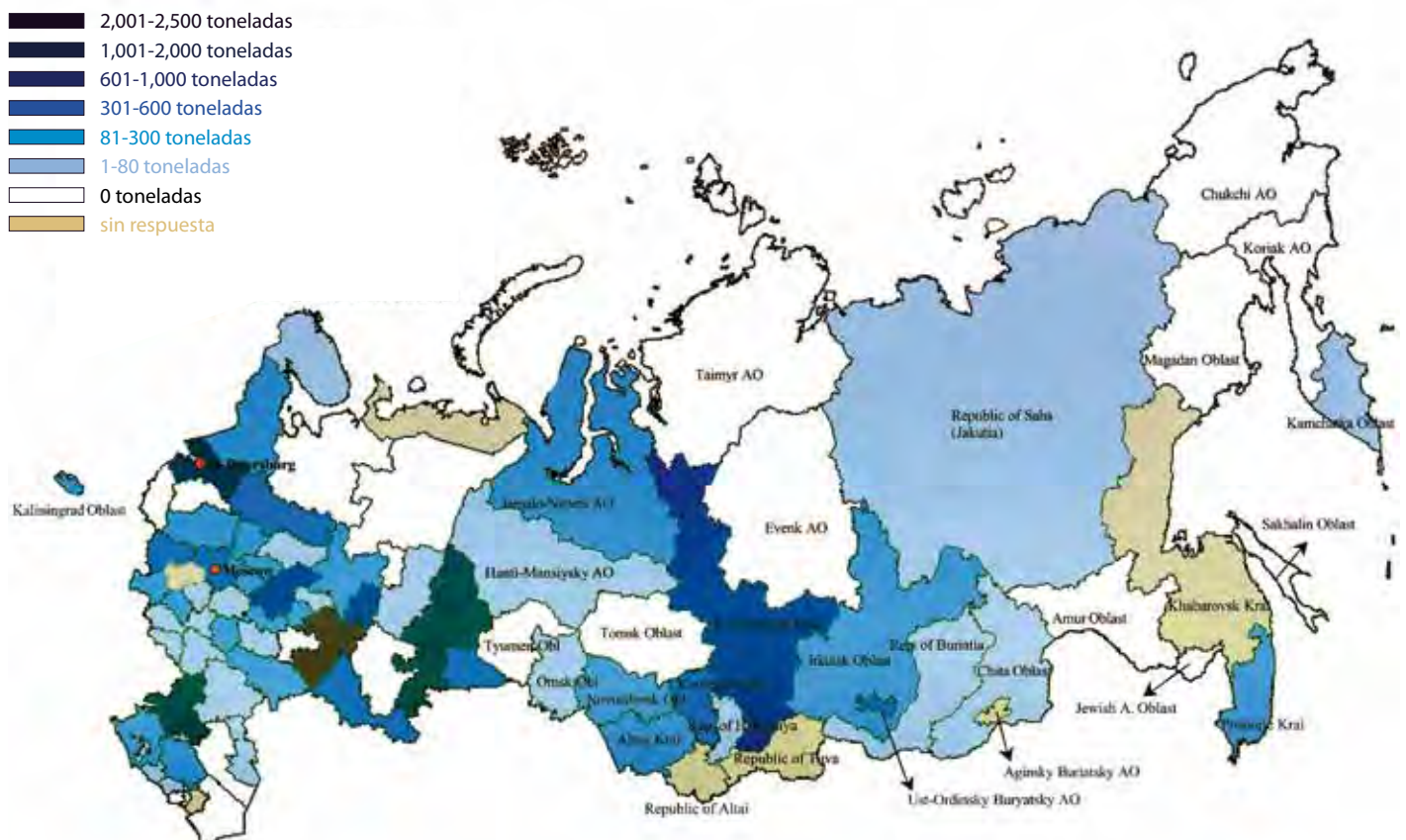
País (año)	Transformadores con PCB, unidades		Condensadores con PCB, unidades		Aceites PCB, toneladas	PCB Total, toneladas
	en uso o reserva	desactivados	en uso o reserva	desactivados		
Belarús (2005)	344	36	36.000	11.000	8	~ 1.500
Rusia (1999)	7.164	330	357.500	35.400	1.240	~ 28.000
Ucrania (2005)	905	97	87.600	14.500	250	~ 5.000

Según información de los fabricantes, aproximadamente 60% de estos productos tuvo como destino empresas en Rusia, mientras que el resto fue suministrado a industrias localizadas en las antiguas Repúblicas Soviéticas. Además de los equipos de industria nacional, la URSS importó aceites con PCB y transformadores y condensadores que contenían PCB producidos en Alemania Oriental y Checoslovaquia.

Federación Rusa

En el marco del Programa de Evaluación y Monitoreo del Ártico (AMAP, por sus siglas en inglés) se elaboró el inventario ruso de PCB, investigando 85% de los emprendimientos industriales y de los sectores de combustible y energía rusos. La recolección de la información estuvo a cargo de los canales oficiales del gobierno y de estructuras de gestión y organización económica federales y regionales.

Distribución de equipos eléctricos que contienen PCB por Distritos Federales de la Federación Rusa.



Fuente: PCB en la Federación Rusa: Inventario y Propuestas de Acción de Remediación Prioritaria. Resumen Ejecutivo, Informe AMAP 2000.

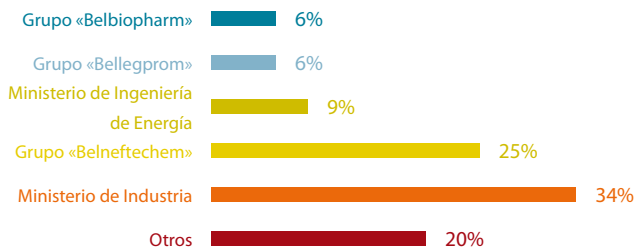
La cantidad total de equipos que contienen PCB revelada durante el inventario de 1999 fue aproximadamente 20.000 toneladas. Algunos expertos creen que la cantidad real puede alcanzar tanto como 35.000 toneladas de equipos eléctricos en Rusia. El inventario estableció en 7.200 los transformadores que contenían PCB y 375.000 los condensadores que contenían PCB que se encontraban en servicio o en reserva. La cantidad de PCB presente en desechos industriales fue aproximadamente 1.240 toneladas.

(continúa en página 52...)

Belarús

En Belarús, el inventario de los PCB abarcó más de 2.500 empresas, de las cuales 800 eran propietarias de equipos que contenían PCB. Se identificó aproximadamente 47.000 condensadores de energía, 380 transformadores de energía, más de 40.000 condensadores pequeños y 29 recipientes con aceites PCB. La cantidad total de PCB en Belarús se estimó en 1.500 toneladas. La mayoría de los equipos está concentrada en las empresas del Ministerio de Industria y "Belneftechem" (Agencia Estatal Bielorrusa de Química y Petróleo).

Distribución de PCB por Ministerios y organismos en Belarús



El análisis de equipos que contenían PCB según las ramas de la industria mostró que las mayores cantidades de PCB están concentradas en la industria de fabricación de maquinaria (40%) y petroquímicos (25%), aunque hay equipos que contienen PCB en empresas de todos los tipos, incluyendo la industria liviana y alimentaria, residencial, entre muchas otras. Aproximadamente 25% de la cantidad total de condensadores de energía y 13% de la cantidad total de transformadores que contienen PCB están en desuso.

Ucrania

El inventario de los PCB en Ucrania incluyó un complejo de medidas para la recolección de información sobre los tipos de aplicación o almacenaje de equipos y materiales con PCB, así también como la cantidad existente en los complejos industriales, agroindustriales, de combustible y energía, y de defensa en Ucrania. El sistema de información y análisis especialmente diseñado en Ucrania contenía una base de datos actual de los aceites y equipos que contienen PCB, incluyendo información sobre sus tipos, características y cantidades. La base de datos contenía información sobre aproximadamente 3.500 empresas de todo el país. Se obtuvo el perfil de 980 propietarios de PCB, así como información sobre más de 100.000 unidades de equipos eléctricos que contenían PCB y 250 toneladas de aceites con PCB que son desechos.

Distribución de PCB en todos los territorios de Ucrania



Se estima que sigue habiendo por lo menos 5.000 toneladas de PCB en Ucrania en equipos en uso o en almacenaje. La mayor parte se encuentra contenida en equipos eléctricos desactivados de producción soviética. Aproximadamente 80% de los transformadores con PCB se encuentran en la industria procesadora y más de 65% se concentran en los sectores de ingeniería mecánica y metalurgia.

Conclusión

Los resultados del inventario muestran que actualmente la cantidad de PCB en los tres países es cerca de 34.500 toneladas. Esto representa aproximadamente 27% del total de PCB usado en la industria eléctrica de la antigua Unión Soviética. Durante este inventario preliminar no fue posible revelar todos los equipos que contienen PCB. En este respecto, se recomienda realizar un inventario detallado de equipos que contienen PCB y otros materiales contaminados para la Federación Rusa y los países soviéticos, y que se implementen medidas de identificación y control. Algunos de los equipos que contienen PCB están obsoletos o deberían retirarse de funcionamiento. Todos los países han ido acumulando reservas considerables de equipos desactivados, como transformadores dañados y condensadores con PCB que se escapa al ambiente. En muchos casos, los inventarios y desechos con PCB no están siendo gestionados en forma ambientalmente racional. Esta situación se empeora cada año y requiere acción urgente.

La República de Belarús y Ucrania se hicieron signatarios del Convenio de Estocolmo en febrero del 2004 y diciembre del 2007, respectivamente. Rusia aún no ha ratificado el Convenio de Estocolmo. Los resultados de los inventarios y la información resumida sobre los PCB constituyeron la base para la elaboración del Plan Nacional de Aplicación para los tres países. La República de Belarús ya terminó, aprobó y remitió su Plan Nacional de Aplicación. Las actividades dirigidas a establecer la gestión segura de PCB en cada país son consideradas como tareas de prioridad nacional, involucrando a todas las partes interesadas a nivel nacional, e incluyendo mecanismos de asistencia técnica bajo el Convenio de Estocolmo y a través de otros acuerdos internacionales o inter-gubernamentales.

*Svitlana Sukhorebra es Científica Principal de la Academia Nacional de Ciencias, en el Instituto del Gas en Kiev, Ucrania.
Email: sukhorebra@ukrpost.ua*

Tamara Kukharchyk y Sergey Kakareka se desempeñan en la Academia Nacional de Ciencias, en el Instituto para la Gestión de la Naturaleza en Minsk, Belarús.

Yuriy Treger cumple tareas como Científico en el Centro de Investigación de Ingeniería "Syntez" en Moscú, Federación Rusa.



Vertedero de residuos químicos en Dzerzhinsk, Rusia



¿Dónde están los PCB rusos? - Una visión desde una ONG local *Por Dmitry Levashov*

Desde 1929 la industria mundial produjo entre 1 y 2 millones de toneladas de PCB. En la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) se fabricaron entre 300.000 y 500.000 toneladas. La producción en masa de transformadores y condensadores con PCB en la Unión Soviética comenzó en el decenio de 1960, cuando se produjeron cerca de 100.000 transformadores con PCB.

Uno de los mayores fabricantes de PCB en la URSS se encontraba en la ciudad de Dzerzhinsk (región Nizhny Novgorod). Allí se produjeron cerca de 145.000 toneladas de PCB. La producción de sovol y sovtol comenzó en 1939 y la producción de triclorobifenilo (TCB) en 1968. La producción de sovtol-10 (mezcla de 10% de TCB y 90% de PCB) terminó en 1987, y en 1990 se puso fin a la producción de TCB y sovol.

La prolongada producción de PCB y su uso sostenido tuvieron un impacto negativo sobre el medio ambiente en Dzerzhinsk y Rusia en general. Repetidamente se encontraron PCB en los suelos de Dzerzhinsk. En 1995, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) evaluó la contaminación de la leche materna en mujeres en Dzerzhinsk, las concentraciones de PCB fueron las más altas de las 5 ciudades de Rusia evaluadas - 19,65 pg EQT / g de grasa. En 2005, en el marco del Proyecto Internacional para la eliminación de contaminantes orgánicos persistentes (IPEP) se confirmó la contaminación por COP en alimentos como huevos de gallina, y los hogares de Dzerzhinsk Nizhny Novgorod, mostraron altas concentraciones de PCB.

El primer inventario público de PCB en Rusia

Rusia cesó la producción de PCB hace unos 20 años. A fin de cumplir los requisitos del Convenio de Estocolmo que exige eliminar los PCB que contengan los equipos en uso, es necesario entender dónde se encuentran esos PCB.

En el marco del "IPEP", un proyecto «piloto» que se ha implementado en la región industrial de Nizhni Nóvgorod («Contaminación de PCB en la región de Nizhny Novgorod: monitoreo territorial e inventario de las fuentes de PCB»), la ONG ambientalista ECO-SPES en Dzerzhinsk elaboró un inventario de los equipos eléctricos que contenían PCB, a través de una encuesta.

Según un inventario realizado por el Observatorio del Ártico y del Programa de Evaluación (AMAP) y Minpromnauka (el Ministerio de Industria y Ciencia de la Federación de Rusia) a finales de la década de 1990, se encontraron alrededor de 30.000 toneladas de PCB en equipos y contenedores en todo el país. En 1999 había 985 toneladas de PCB registradas en la región de Nizhny Novgorod. Sin embargo, en 2005, cuando la eco-SPES llevó a cabo su inventario en la región, sólo se encontró el 8% de estas cantidades (120,5 toneladas). En

1999 había 336 transformadores y cerca de 14.000 condensadores, y en 2005 sólo 53 transformadores y 984 condensadores y 984 aún estaban en funcionamiento.

Es posible que debido a la pérdida de documentación o errores de rotulación, el equipo no fuera incluido en ningún registro y continuara siendo usado. El equipo también pudo haber sido dado de baja y los desechos de PCB destruidos ilegalmente o entregados a empresarios privados para «reciclar». Además, desde entonces, varias entidades que mantenían equipos con PCB han cerrado por quiebra o liquidación.

Además del inventario, se ha realizado la evaluación de sitios contaminados en el marco del proyecto IPEP. Por ejemplo, en las aguas cercanas al vertedero de residuos en Nizhny Novgorod y Dzerzhinsk, las concentraciones de PCB excedieron varias veces los niveles máximos permitidos. En los sedimentos del canal Volosyaniha, que durante más de 50 años sirvió como depósito para los efluentes de las plantas químicas de Dzerzhinsk, también se encontraron altas concentraciones de PCB.

Barreras administrativas

Durante el inventario se constató que las autoridades ambientales en Rusia - tanto a nivel regional como federal - no manejan la información sobre la presencia de aparatos y residuos que contengan PCB, ni están al tanto de los reglamentos relacionados con los PCB y su gestión ambientalmente racional. A las ONG ambientalistas les preocupa que la reforma de los organismos estatales del medio ambiente lleve a una reducción de las funciones de estos organismos, con la consiguiente pérdida de información.

Las actividades de la Eco-SPES son recopilar información sobre las tecnologías existentes para la destrucción de PCB a nivel nacional y en el exterior, y suministrar esa información a los organismos públicos ambientales de la región de Nizhny Novgorod. En varias ocasiones, las empresas del sector privado consultaron a Eco-SPES sobre las tecnologías disponibles para el tratamiento de los PCB y las medidas de protección personal a seguir al manipular PCB. Se ha creado un grupo de trabajo con representantes de las comunidades científicas, y ambientales, y con la participación de los organismos estatales del medio ambiente, con el cometido de organizar mesas redondas y reuniones de divulgación de la información pertinente sobre los PCB.

Dmitry Levashov trabaja para eco-SPES, una organización no gubernamental rusa con sede en Dzerzhinsk, Rusia. E-mail: levashov@mail.ru

Armenia - Los inventarios de PCB son el punto de partida

Por Aleksandryan Anahit y Khachatryan Artak

El sector energético es a la fecha uno de los principales sectores productivos de la República de Armenia. Los aparatos que contienen aceites minerales contaminados con PCB representan una de las principales fuentes de contaminantes orgánicos persistentes liberados al medio ambiente. Por lo tanto, la determinación de la situación actual en cuanto al uso de aceites que pudieran contener PCB en los equipos eléctricos constituye un tema urgente para Armenia.

Se realizaron las siguientes actividades con el fin de identificar los aceites y equipos que contienen PCB:

- Identificación de los tipos de equipos que se utilizan en el sector de energía y otras industrias (plantas de asfalto, departamentos de calderas, complejos industriales medianos y pequeños, etc.), que pueden contener PCB;
- Inventario de los equipos identificados, indicando las marcas comerciales/otras marcas y la fecha de producción;
- Especificación y verificación más precisa de los tipos y cantidades de aceites contenidos en los equipos utilizados, así como evaluación e inventario de los mismos;
- Identificación, evaluación e inventario de los aceites destinados a la recarga de equipos;
- Identificación, evaluación e inventario de los hidrocarburos que se someten al proceso de destrucción.

El inventario permitió identificar la cantidad de aceites existente en los diversos sectores, la ubicación de empresas que poseen equipos que pudieran contener PCB y la distribución de los equipos según las regiones. En Armenia, el uso a gran escala de los transformadores tuvo lugar en el período soviético - desde 1965 hasta 1991. El inventario reveló que todos los transformadores utilizados en Armenia eran fabricados en la antigua Unión Soviética, y la mayoría de ellos en la Federación Rusa. En total, se encontraron 3.582 sitios que poseían transformadores en Armenia. Se encontraron equipos que contienen PCB en el sector de la energía, empresas industriales, asentamientos deshabitados y unidades de servicios de abastecimiento público y servicios técnicos.

Según el inventario llevado a cabo en el sector energético, existen 17.000 toneladas de aceite en los equipos que se encuentran actualmente en funcionamiento en las instalaciones de energía (transformadores de potencia, convertidores, conmutadores e interruptores de alto voltaje, compresores, etc.). Los aceites que probablemente contengan PCB deberán someterse a un proceso de reemplazo, con posterior destrucción de manera ambientalmente racional. Se estimó que el contenido de PCB en los aceites usados estaría entre 11,0 y 24,3 mg/L.

Las cantidades medias anuales de aceites minerales necesarios para la recarga son las siguientes:

- 1.278,36 toneladas de aceites para transformadores;
- 151,2 toneladas de aceites para turbinas;
- 3,3 toneladas de aceites para compresores.

Anahit Aleksandryan es Directora del Departamento de Manejo de Desechos y Sustancias Peligrosas del Ministerio de Protección de la Naturaleza de la República de Armenia.

E-mail: anahit_aleksandryan@yahoo.com

Artak Khachatryan es Director de la División de Evaluación de Riesgos, Centro de Investigación de Desechos en Yerevan, República de Armenia.

E-mail: khachart7@yahoo.com



La crisis de PCB

Por Michel Smeets

Aún cuando un país tenga toda la infraestructura y haga aplicar la ley creada para impedir la contaminación por PCB, las cosas salen mal. Muy mal...

Bélgica, abril de 1999: El dueño de un pequeño taller de reparaciones de electrodomésticos recibe un transformador para mantenimiento. El dueño llama a su cliente: "Definitivamente roto". La respuesta del cliente: "Puedes quedártelo y venderlo como chatarra. Pero quítale el aceite y envíalo a una planta de eliminación autorizada". Al dueño del taller no se le ocurrió nada mejor que enviarlo a un centro municipal de eliminación de residuos. Llevó el aceite y lo vació todo en un contenedor especialmente diseñado para "aceite de freír usado". Viene una empresa de fundición de grasas y recoge el líquido dorado para ser utilizado como aditivo para ración de animales. Nadie sospecha que hay 60 litros de PCB ingresando a la cadena de alimentos...

Dos meses más tarde se declaran más de 300.000 toneladas de alimentos, 100.000 toneladas de carne y varios millones de pollos impropios para el consumo. La muerte espontánea de pollos y las muestras posteriores de alimentos elaborados en base a huevo demostraron el nivel de PCBs y dioxinas colaterales muy por encima del nivel de ingesta diario máximo.

Tuvieron que cerrar más de 500 establecimientos de crías de animales y avícolas. Todos habían utilizado raciones elaboradas con el producto procedente del pequeño taller que contenía PCB. Aparte de los alimentos contaminados claramente identificados, el público en general súbitamente cuestionó la totalidad de la cadena de suministro de alimentos. El "Veneno en nuestro plato" como denominaban los medios de comunicación a la así denominada "crisis de las dioxinas", creó casi el pánico. El daño alcanzó proporciones de desastre: los costos directos e indirectos – impidiendo la exportación de alimentos belgas – alcanzó varios miles de millones de Euros.

La lección aterradora es que aún cuando se disponga de controles y de eliminación final apropiada, pueden aún ocurrir accidentes debido a ignorancia. Si los efectos de los PCBs parecen algunas veces remotos y difíciles de comprender por los políticos y el público en general, por lo menos estos ejemplos muestran cuán inmediato puede ser su impacto. Para Bélgica y Europa, la crisis llevó a un enfoque de seguridad integral de la cadena de suministro de alimentos y un control de calidad estricto de cualquier material reciclado que ingresara a la cadena de alimentos.

Pero debería quedar bien claro que hasta tanto se sigan utilizando y liberando al ambiente los COPs, incluyendo PCBs, el riesgo de que estas sustancias ingresen a la cadena de alimentos sigue siendo inaceptablemente alto. La eliminación gradual, prohibición, almacenamiento controlado y eliminación final segura deben seguir siendo una máxima prioridad en las agendas de nuestro planeta para los años venideros.

*Michel Smeets es Ejecutivo Internacional en el Groupe Séché Environnement y Director de Tredi SA.
E-mail: m.smeets@groupe-seche.com*



© Belga



Prueba de densidad con aceite de transformador y agua



Resultado del análisis de un aceite con el kit CLOR-N-OIL



Utilización del kit de ensayo en el terreno en Suazilandia

Cabe resaltar que estas pruebas solamente proporcionan información fiable cuando se trata de aceite con PCB puro o altamente contaminado, e incluso respetando restricciones financieras tales pruebas no son recomendables para la realización de inventarios profesionales.

En el mercado también existen pruebas de detección rápida por inmunoensayo para la medición de PCB, principalmente en suelos y en el agua. Estos métodos aplican los principios del ensayo inmunoabsorbente de enzima conjugada para determinar la concentración de PCB. El cambio de color se mide con un espectrofotómetro y se compara con una curva de calibración de tres puntos para obtener la cuantificación.

A principios de la década del 80, ante la perspectiva de tener que realizar en muy breve plazo un inventario de los contenidos de PCB en millones de equipos eléctricos en los EE.UU., el Instituto de Investigación de Energía Eléctrica de Estados Unidos (EPRI) inició un programa de investigación para desarrollar un kit de ensayo en el terreno que ayudara a las empresas de servicios públicos a resolver este problema. La prueba tenía que ser lo suficientemente fácil para que la pudieran realizar obreros en el terreno que no fueran necesariamente químicos o ingenieros. Debía ser lo suficientemente exacta como para pasar el escrutinio de los organismos rectores, y competir con un examen de laboratorio en cuanto a su exactitud. Además debía ser suficientemente robusto para funcionar en un medio de aceite mineral y resistir la contaminación de productos de degradación y otros contaminantes que pudieran encontrarse en el aceite.

Finalmente se desarrollo un kit de ensayo y se registró como marca con el nombre CLOR-N-OIL 50. Este método de prueba se introdujo por primera vez en el mercado de Estados Unidos en 1983 y se ha utilizado ampliamente en el mundo para reducir los costos de análisis de los equipos eléctricos. Algunas empresas de servicios públicos importantes han estimado que los ahorros obtenidos por la distribución de PCB en sus sistemas oscilaron entre 1,5 y 3,7 millones de USD por cada 100 000 transformadores probados. Los kits de prueba permiten a los propietarios "el despistaje" de los equipos que no contienen PCB, sin necesidad de realizar análisis de laboratorio minuciosos y costosos.

En 1989 se inventó otro método electroquímico de detección bajo el nombre comercial de L2000DX Chloride Analyzer. Este sistema también utiliza sodio metálico para convertir el cloro orgánico en cloruro, y utiliza un electrodo específico para cloruro con vistas a cuantificar el contenido de cloro del extracto. Mediante un factor de conversión se puede calcular la concentración máxima de los posibles PCB a partir del resultado total de halógenos. Mediante el uso de reactivos cuidadosamente controlados y previamente dosificados, este método se considera comparable por sus resultados a los de la cromatografía de gases. Utilizado por un operador capacitado, su precisión y exactitud son comparables a las de la GC. Además de las empresas de servicios públicos y de los equipos nacionales de inventario de PCB, muchas empresas de saneamiento han utilizado el analizador L2000 para verificar muestras de aceite mineral, fluidos dieléctricos, suelos y paños cuando realizan la limpieza de sitios contaminados.

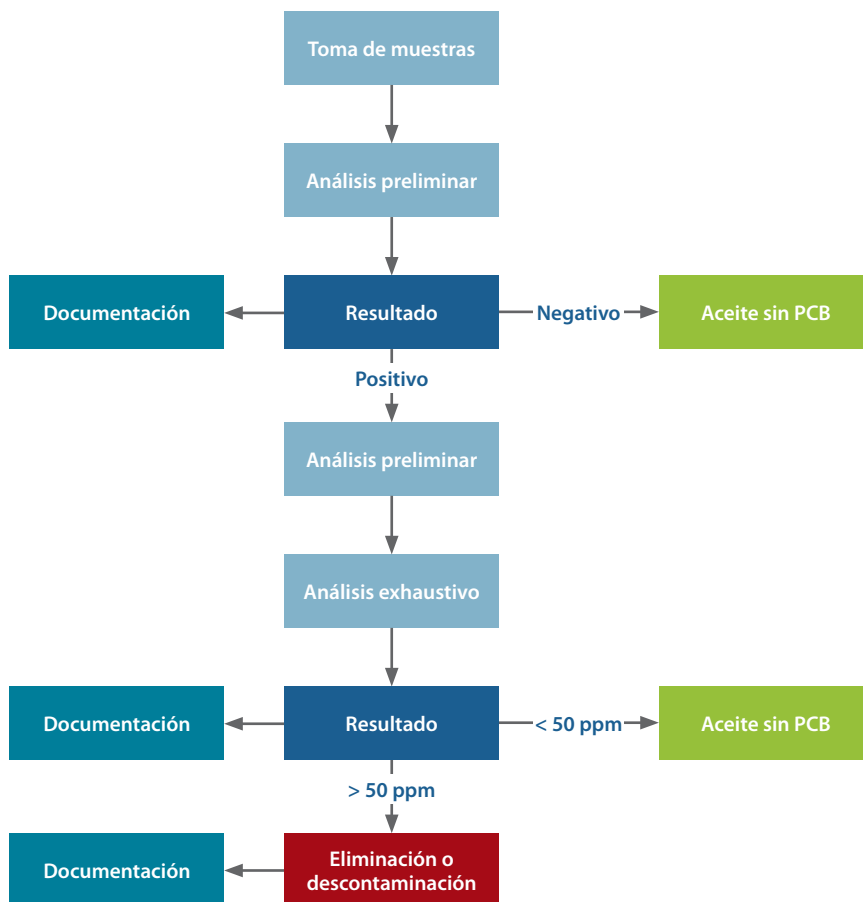


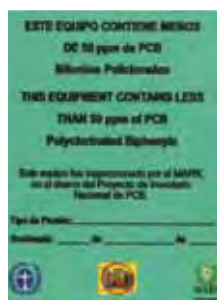
Utilización del analizador L2000 DX en la Ex República Yugoslava de Macedonia



Tuberías de agua a presión con revestimiento interior y exterior de PCB

Proceso de análisis con herramienta de detección y cromatografía de gases





Etiqueta de Guatemala para equipos que no contienen PCB



Etiqueta de Moldavia para equipos que contienen PCB



Etiqueta de Marruecos para equipos sospechosos de contener PCB

6. Verificación de los resultados en el laboratorio

A pesar de los considerables costos que entrañan los análisis y del ahorro de tiempo que se logra con la utilización de las pruebas de detección rápida, siempre es conveniente tener en cuenta que esos métodos solamente detectan la presencia de cloro en las muestras. Como resultado de ello, otros compuestos clorados que pueda contener la muestra pueden provocar resultados falsos positivos, ya que el método de análisis asume que todos los compuestos clorados son PCB. Por el contrario, con este método es imposible que haya resultados falsos negativos. Si no hay presencia de cloro, tampoco puede haber PCB. Por ello, si una prueba de detección arroja un resultado negativo (PCB < 50) éste tiene que ser cierto, y ya no es necesario verificar el resultado con otro método.

Si las pruebas de detección con el kit CLOR-N-OIL o con el analizador L2000 DX arrojan un resultado positivo de > 50 ppm, se recomienda hacer la verificación mediante cromatografía de gases. En este caso, la muestra para el análisis por cromatografía de gases debe conservarse y enviarse al laboratorio que corresponda (sin tomar otra muestra, para que el resultado sea comparable). Si los resultados del análisis por CG son mucho más bajos que los de las pruebas de detección, no hay motivo para alarmarse. Las pruebas están normalizadas para el Aroclor 1242 con un contenido de 42 % de cloro. Los análisis con muestras de PCB más clorados (por ejemplo, de Aroclor 1260 con un contenido de 60 % de cloro) arrojarán un resultado más alto que el verdadero contenido de PCB. Por ello las pruebas de detección siempre se mantienen en rangos seguros.

A pesar de que los falsos positivos obtenidos en las pruebas de detección pueden dar lugar a verificaciones secundarias innecesarias, los métodos inespecíficos pueden ser muy económicos cuando se los utiliza para muestras tales como de aceite de transformador, en las que existen pocas fuentes de cloro que no sean PCB. Sin embargo, los aceites de cárteres y de corte ya usados siempre contienen algo de parafina clorada y casi todas las pruebas inespecíficas arrojan resultados falsos positivos. Para verificar la presencia de PCB en estos aceites clorados se recomienda hacer análisis de laboratorio más costosos.

7. Rotulado de los equipos

Una vez determinado el contenido de PCB, se deberá rotular los equipos que contengan o estén contaminados con PCB según corresponda. Esto es un problema frecuente en muchos países donde ya se han realizado los inventarios. Hay muchos ejemplos de rotulados correctos e incorrectos. Las preferencias pueden diferir, pero en general parece conveniente utilizar etiquetas de colores vivos para reconocerlas fácilmente. A continuación se muestran tres ejemplos de buenas etiquetas de tres regiones diferentes.

Un adecuado rotulado garantiza que se pueda reconocer fácilmente si el equipo contiene PCB o no. En caso de accidente, una etiqueta adecuada garantiza que se puedan evaluar los peligros a primera vista por el color de la etiqueta. No es necesario escribir mucho; una breve explicación del contenido y una dirección de contacto son suficientes. Debe indicarse además un número de teléfono de atención permanente durante 24 horas para casos de emergencia, ya que por desgracia los accidentes raras veces ocurren durante el horario de oficina.

8. Creación de una base de datos

Como se mencionó anteriormente, para lograr inventarios durables, es necesario crear una base de datos profesional. Las tablas Excel pueden ser adecuadas para proyectos piloto e inventarios preliminares, pero evidentemente no son suficientes para inventarios durables. Los datos recopilados de los modelos del inventario, incluida la información sobre los equipos que contienen PCB, su estado, ubicación, propietario, así como fotografías, deben ser almacenados en una base de datos a la que tengan acceso principalmente las autoridades regionales y los miembros del comité de dirección. Si bien estas entidades interesadas deben poder consultar estos datos, la responsabilidad de ingresar, registrar y actualizar los datos debe recaer exclusivamente en un organismo designado.

Las bases de datos son herramientas ideales para establecer prioridades, evaluar riesgos y elaborar planes de gestión y presupuestos. Asimismo, permiten a las autoridades controlar la ubicación y la naturaleza de los equipos con PCB, así como el éxito de todas las actividades conexas. Las bases de datos facilitan la elaboración de diversos informes conforme los diferentes parámetros, incluyendo los informes periódicos a la Conferencia de las Partes en el Convenio de Estocolmo. Lo ideal es que estas bases de datos se utilicen en el futuro para seguir el ciclo de vida de los PCB.

9. Aprobación de un marco jurídico apropiado

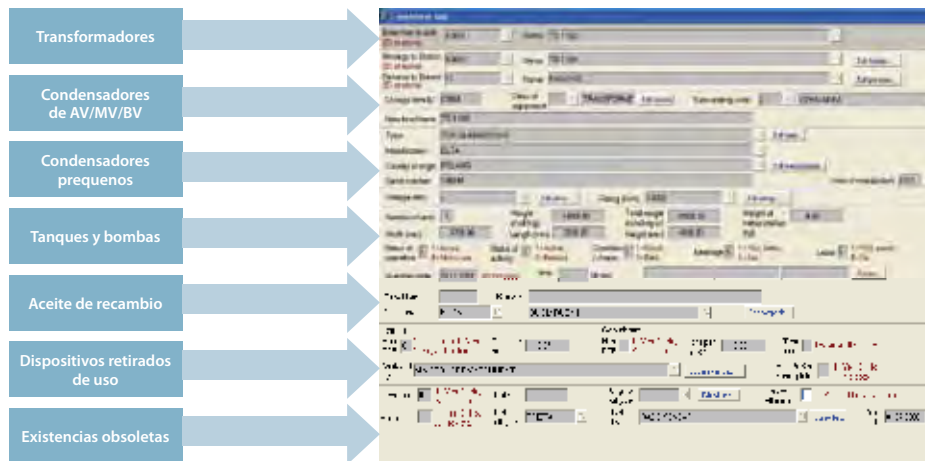
A partir de los resultados obtenidos mediante el proceso de inventario, en caso necesario se podrá aprobar un marco jurídico adecuado, básicamente para legislar o regular, con el fin de abordar los problemas identificados durante dicho proceso. La participación de las diferentes partes interesadas en el proceso de identificación constituye por lo general un importante aporte y sirve para orientar la elaboración de las disposiciones legales y administrativas. Sobre la base de las evaluaciones y estimaciones de la magnitud del problema de los PCB,

Una base de datos apropiada posibilita el fácil acceso a la información y la localización de los equipos y las existencias de PCB identificados.

50

– la concentración expresada en partes por millón (50ppm o 50mg/kg) de PCB por encima de la cual se considera que el aceite está contaminado con PCB. Visto a la inversa, esta concentración es el límite del 'bajo contenido de POP' por debajo del cual no se requiere eliminar el aceite contaminado con PCB

Posibles fuentes de sistemas cerrados – todas se tienen que incluir en una base de datos de PCB



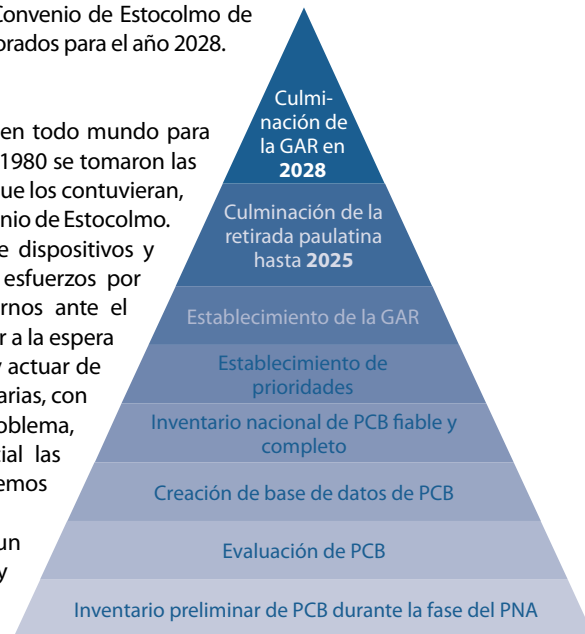
Las medidas aprobadas reflejarán la situación real del problema nacional de los PCB. Las disposiciones vinculadas a la gestión de los PCB deben ser diseñadas como para que puedan ser cumplidas por los principales actores. Si se aprueban medidas con demasiada premura, la aplicación práctica de los requisitos establecidos puede resultar difícil, lo que puede llevar al incumplimiento de las medidas.

10. Actualización de la base de datos

Una vez identificados los equipos con PCB y registrados en una base de datos, esta base de datos necesita ser mantenida y actualizada constantemente. Tan pronto un equipo haya sido tratado o eliminado de manera ambientalmente racional, habrá que actualizar en la base de datos el estado de dicho equipo. Esto también es válido en el caso de que – pese a todos los esfuerzos por eliminar los PCB – un transformador sin PCB haya sido rellenado accidentalmente con aceite contaminado con PCB. Es esencial seguir la trayectoria de todos los dispositivos eléctricos relacionados y de todos los desechos que contienen PCB para lograr los objetivos del Convenio de Estocolmo de implementar la gestión ambientalmente racional de los bifenilos policlorados para el año 2028.

11. Observaciones finales

Se han realizado inmensos esfuerzos y dedicado ingentes recursos en todo mundo para controlar el problema de los PCB. A finales de las décadas de 1970 y 1980 se tomaron las medidas iniciales para detener la producción de PCB y de materiales que los contuvieran, mucho antes de que comenzaran las actividades y esfuerzos del Convenio de Estocolmo. Aún actualmente se encuentra en uso un número considerable de dispositivos y materiales que contienen PCB, 40 años después de los primeros esfuerzos por enfrentar este problema. No obstante, no debemos descorazonarnos ante el extenso trabajo que tenemos por delante. No debemos dejarnos estar a la espera de medidas legislativas o reguladoras, sino más bien ser proactivos y actuar de forma voluntaria en aras de evitar contaminaciones cruzadas innecesarias, con el aumento consiguiente de costos. Tenemos que considerar el problema, prever posibles repercusiones, compartir información – en especial las lecciones negativas aprendidas – y actuar apropiadamente si queremos proteger la salud humana y el medio ambiente. Evaluar la naturaleza y la magnitud del problema de los PCB en un país es el primer paso hacia la gestión ambientalmente racional y hacia un mundo libre de PCB. Esta convicción ayudará a establecer prioridades específicas para el país y a seleccionar soluciones de eliminación adaptadas a las condiciones nacionales. Nuestro deber consiste en cumplir correctamente nuestras tareas y reconocer los daños y problemas potenciales antes de que se produzcan. El reciente desastre ambiental ocurrido en el Golfo de México muestra claramente que la previsión de posibles daños y problemas, así como la actuación con visión de futuro y prudencia, hubieran podido ahorrarle al medio ambiente y a los seres humanos las nefastas consecuencias observadas en este desastre.



Pirámide de actividades del inventario de PCB para su eliminación

Urs K. Wagner (ETI Environmental Technology Ltd) es experto internacional en PCB.
Email: wagner@eti-swiss.com

La lucha de los PCB

Con Bifenilo, Polly y Cloro

La historia de una familia de moléculas de PCB y sus intentos por vencer a los humanos escapándose de un transformador eléctrico

Episodio 1

Papá, estoy harto de estar aquí. ¿No podemos escaparnos y ver el mundo?

Ay hijo, nosotros, los PCB, no somos tan fuertes como para eso. Los humanos comenzaron a producirnos hace unos 80 años cuando se dieron cuenta de que servíamos para absorber calor. Pero ahora nos quieren destruir porque tenemos poderes tóxicos.

Si,

¡devolvámosles algo de calor!

En serio, papá, estoy harto de este lugar. ¿Por qué no podemos escaparnos y ver el mundo?

¡Eso es, hijo! Nosotros, las moléculas de PCB podemos derrotar a los humanos. Somos persistentes y podemos vivir más tiempo que ellos... pero primero tenemos que estar dentro de sus cuerpos...

Cloro, nosotros no somos más que un líquido químico aceitoso. Si logramos salir de este transformador, podemos evaporarnos rápidamente y alejarnos lo más posible. Entonces podemos introducirnos en sus cuerpos a través de los alimentos que comen. Primero nos metemos en los peces, las aves, la flora y la fauna.... Ellos no van a sospechar nada.

¡Puaj! No, gracias, papá. Yo no voy a meterme dentro de un cuerpo humano.

¡Ay, mi hijo! Pronto te darás cuenta de que los PCB somos especies en peligro de extinción. En épocas de desesperación se imponen medidas desesperadas.

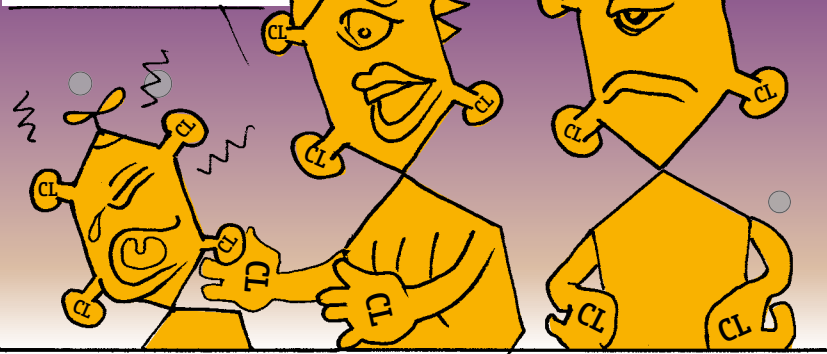
Hijo, nosotros somos persistentes, tenemos la capacidad de destruir...

¡Ya basta! ¡Voy a salir de aquí ahora mismo!

¡Bum!

¡Ay!

¿Estás bien, hijo? Quizás ahora quieras escuchar a tu padre...



Polly, el problema es que en la calle se comenta que los humanos están planeando hacer un inventario importante.



Sí, he oído decir eso. ¿Qué es lo que están planeando exactamente los humanos, Bifenilo?

Al parecer hay un plan de verificar todas las moléculas de PCB, inventariar los lugares donde nos encontramos todos y trazar un programa para destruirnos a todos. ¡Tenemos que contraatacar ahora!



Papá, creo que me he dañado mi brazo.



Tienes que ser cuidadoso, hijo. Nuestros brazos clorados son nuestra única arma. La forma en que los átomos de cloro están unidos al extremo de nuestros cuerpos es lo que nos hace persistentes, nos permite vivir en el tejido adiposo de los humanos y hace que tengamos efectos cancerígenos para ellos. No te sigas golpeando contra las paredes, ¿está bien?

¿Y cuándo es que los humanos van a empezar el inventario, papá?



¡Buena pregunta, Cloro! Me han llegado noticias de que ya ha comenzado el inventario mundial que han planeado los humanos. Esto nos pone en un grave peligro.

Ven, Humano, trata de meterte y comete un grave error. ¡Vengan, gallinas, háganme feliz!



¡De verdad que eres valiente! ¿Eh Cloro? Tenemos que introducirnos en los humanos. Somos cancerígenos y podemos causar graves trastornos, incluso podemos pasar de la madre al hijo. Los vamos a matar dulce y lentamente.

Eso suena aburrido.



Entonces, papa, ¿qué plan vamos a utilizar?



Está bien, pero recuerda que esto es muy confidencial. Los humanos no pueden enterarse de este plan porque acelerarían su inventario. Ahora mismo están avanzando demasiado lentamente, lo cual es perfecto para nosotros. Escucha, este es el plan...

continuará

Los inventarios de Bifenilos Policlorados (PCB) en América Latina y el Caribe:

Un reto *De Anna Ortiz*



Introducción

La evidencia de los riesgos a la salud y el ambiente de los COPs, pero en particular de los bifenilos policlorados (PCB) se conoce desde los años treinta. Sin embargo, no es sino hasta la adopción del Convenio de Estocolmo en el año 2002 y su posterior entrada en vigencia en el año 2004, que realmente se inicia un proceso sostenido para identificar y cuantificar las existencias de los PCB a nivel mundial, para así cumplir con la meta mundial de la eliminación gradual del uso de equipos contaminados para el 2025 y la gestión ambientalmente racional de desechos para el 2028.

En la década de 1990, el conocimiento sobre los potenciales riesgos a la salud y el ambiente que presentaban los PCB era todavía poco en la región de América Latina y el Caribe. Esta realidad va cambiando con el avance del tiempo, y ya para el año 2004 se inician algunos proyectos en la región, con el fin de elaborar sus Planes Nacionales de Aplicación (PNA). Se inician los primeros inventarios nacionales de COP, y en particular los inventarios nacionales de PCB en la mayoría de los países de la región.

Generalidades de los procesos de inventarios de PCB realizados en los países

Si bien cada país difiere en el abordaje metodológico para la realización de su inventario, en términos generales se puede decir que en todos los casos hay un esfuerzo inicial de sensibilización a aquellos sectores de generación y distribución de energía sobre los potenciales riesgos a la salud y al ambiente que podrían resultar de una inadecuada gestión de los equipos y aceites contaminados con PCB. Esta sensibilización allana el camino para los siguientes pasos.

Posteriormente, y con la ayuda de las empresas eléctricas, se identifican los posibles sitios donde pudiera existir equipo conteniendo PCB, y con esta información se realiza un primer inventario preliminar de aquellos equipos que están fuera de uso. Con este inventario preliminar se inicia entonces el trabajo de campo para la identificación cualitativa de PCB mediante la utilización del método más común y económico, llamado Clor-N-Oil, que indica si el aceite dentro del equipo contiene más de 50 partes por millón (ppm) de cloro. Esta metodología fue utilizada por la mayoría de los países; sin embargo, los resultados indican solamente el contenido de cloro, y los resultados positivos tienen que ser verificados en laboratorios químicos para determinar el verdadero contenido de PCB.

La información de los inventarios en algunos países de la región se ha obtenido de diferentes maneras:

1. **Costa Rica** - Mediante mecanismos voluntarios a través de una estrecha relación entre la autoridad ambiental y las empresas eléctricas.
2. **Trinidad y Tobago** - A través de declaraciones voluntarias para cumplir con otros convenios en los inventarios de residuos peligrosos (por ejemplo, el Convenio de Basilea)
3. **México** - A través de la aplicación de una normativa oficial que obliga a la declaración anual de las existencias de PCB.

La realización de un inventario nacional de PCB es un proceso dinámico y de constante actualización, ya que debe reflejar los cambios en las existencias de esos compuestos, y debe conducir a un dato nacional del total de los PCB en el país. Las proyecciones sobre posibles cantidades de transformadores y aceites contaminados se hacen sobre muestras de los equipos en desuso, y con esta información se hacen estimaciones sobre el universo total de transformadores que potencialmente podrían estar contaminados en el país.

Resultados de los inventarios

En el siguiente cuadro se presenta un recuento de los resultados de los inventarios realizados en algunos países de América Latina y el Caribe. Existen algunos países que no han entregado su PNA, y solamente se cuenta con información de una estimación realizada para el Inventario Regional para Centro América y el Caribe que se realizó en el marco del Convenio de Basilea en el 2007. Este es el caso de El Salvador y Guatemala.

En el Caribe, no se dispone de información de algunos países como Dominica, San Vicente y las Granadinas y San Cristóbal y Nieves, donde no se han realizado inventarios. Antigua y Barbuda, así como Bahamas, han reportado que no tienen existencias de PCB en sus inventarios preliminares, pero posiblemente se requiera un nuevo esfuerzo en el futuro.



**Resumen de inventarios de PCB en America Latina y el Caribe
que muestra las cantidades de equipos y líquidos contaminados con PCB**

País	Inventario preliminar del PNA [toneladas]	Año	Otras fuentes de inventarios	Resultado [toneladas]	Año	Comentario
Antigua y Barbuda	0	2007				
Argentina	Información no disponible	2007	Propuesta de proyecto a tamaño completo del PNUD para aprobación de la Directora Ejecutiva y Presidenta del FMAM	8.727	2010	
Bahamas	PNA no disponible		Presentación al taller regional del Convenio de Estocolmo sobre PCB y desechos de COP	0	2009	
Barbados	Información no disponible	2004				Hay 187 piezas potencialmente contaminadas
Bolivia	26,8	2004				
Brasil	PNA no disponible		Presentación al taller regional del Convenio de Estocolmo sobre PCB y desechos de COP	68.000	2009	
Chile	888,5	2004				
Colombia	PNA no disponible		Inventario Preliminar de PCB de Colombia	12.867	2006	Hay un rango de peso 11.304-14.430 toneladas de líquidos y equipos potencialmente contaminados.
Costa Rica	5.500	2008	Formato de Identificación de Proyectos del FMAM preparado por el PNUD	5.500		Se usó un total de 1.770 piezas de equipo contaminado para estimar 5.500 toneladas.
Cuba	PNA no disponible		Inventario preliminar de PCB y plaguicidas COP en desuso. Una primera aproximación a la problemática nacional	138,9	2005	
Dominica	PNA no disponible		Información no disponible			

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Los inventarios de Bifenilos Policlorados (PCB) en América Latina y el Caribe: Un reto (...continuación de la página 63)

País	Inventario preliminar del PNA [toneladas]	Año	Otras fuentes de inventarios	Resultado [toneladas]	Año	Comentario
Ecuador	8.536	2006	Presentación al taller regional del Convenio de Estocolmo sobre PCB y desechos de COP	7.041,50	2009	Se convirtieron los datos del inventario en litros a toneladas.
El Salvador	PNA no disponible		Inventario Regional América Central y Panamá	1.367,00	2007	
Guatemala	PNA no disponible		Inventario Regional América Central y Panamá	944	2007	
Guyana	PNA no disponible		Información no disponible			
Honduras	196,2	2008	Inventario Regional América Central y Panamá	930	2007	
Jamaica	229,2	2005				PNA desarrollado pero no transmitido al Convenio de Estocolmo.
México	2.795	2008	Formato de Identificación de Proyectos del FMAM preparado por el PNUD	30.639	2008	
Nicaragua	17,7	2005	Inventario Regional América Central y Panamá	1,541	2007	
Panamá	456,5	2007	Inventario Regional América Central y Panamá	968	2007	PNA menciona además la existencia de barriles con 1.435 litros de desechos sólidos contaminados.
Paraguay	210,5	2007				
Perú	10,510,6	2007				
República Dominicana	114	2008				
San Cristóbal y Nieves	PNA no disponible		Información no disponible			
Santa Lucía	12.114,60	2006				Peso de equipo que podría contener PCB importado en 2003 y 2004.
San Vicente y las Granadinas	PNA no disponible		Información no disponible			
Trinidad y Tobago	PNA no disponible		Presentación al taller regional del Convenio de Estocolmo sobre PCB y desechos de COP / Evaluación regional sobre sustancias tóxicas persistentes		2009 /2002	Se exportaron 1.500 toneladas de PCB.
Uruguay	Información no disponible	2006				
Venezuela	8,724	2009	Presentación al taller regional del Convenio de Estocolmo sobre PCB y desechos de COP	8,724	2009	



Conclusiones

Algunos PNA son de carácter preliminar; al realizarse investigaciones más detalladas aumentan las cantidades de aceites de PCB y equipos contaminados desenterrados. Éste es el caso de México. Honduras es un caso sorprendente, ya que el Inventario Regional de América Central y Panamá informó una cantidad menor a la que se presenta en el PNA. Sin lugar a dudas, uno de los principales retos de los países de esta región será la actualización de sus inventarios. La ejecución de sus planes de acción para los PCB permitirá a los países a tener una mejor comprensión de la magnitud del problema que enfrentan.

Algunos proyectos sobre los PCB en América Latina y el Caribe

País	Proyecto	Fuente de financiación	Organismo ejecutor	Período de aplicación	Costo, incluida la cofinanciación (en millones de USD)
Argentina	Manejo ambientalmente racional y eliminación de los PCB en Argentina	FMAM	PNUD	2009-2012	10,4
Brasil	Establecimiento de un sistema de gestión y eliminación de desechos de PCB	FMAM	PNUD	2009-2012	16,252
México	Manejo ambientalmente racional y eliminación de los PCB	FMAM	PNUD	2008-2012	18,860
Perú	Manejo ambientalmente racional y eliminación de los PCB	FMAM	ONUDI	2009-2012	7,9
Uruguay	Desarrollo de las capacidades para gestión ambientalmente adecuada de PCB en Uruguay	FMAM	PNUD	2007-2009	2,098
Regional (Chile, Perú)	Mejores prácticas para el manejo de PCB en el sector minero de América del Sur	FMAM	PNUMA	2010-2012	2,392
Total					57,902

Varios países de la región ya han comenzado a desarrollar y aplicar medidas de seguimiento para eliminar los PCB, incluyendo proyectos financiados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). El apoyo del FMAM desempeña un papel crítico en los esfuerzos de estos países a cumplir sus obligaciones en virtud del Convenio de Estocolmo.

La Sra. Anna Ortiz es una consultora internacional que trabaja sobre los PCB.
Email: ortianna@gmail.com

Panamá exporta PCB a Francia para eliminación

El sector eléctrico de distribución y de generación de la República Panamá exportó en diciembre de 2009, con destino a Francia para su disposición final, 70 toneladas de aceites y equipos contaminados con PCB. En los próximos meses, se tramitarán 100 toneladas adicionales del sector eléctrico de distribución.

Para obtener más información, póngase en contacto con Franklin Garrido (Ministerio de Salud) en agarrido83@hotmail.com.



Experiencia de México – Un solo inventario no es suficiente

De Mauricio Limón Aguirre, Alfonso Ramírez Flores,
Alberto Villa Aguilar

En noviembre de 1988, México estableció un sistema de declaración de residuos peligrosos, implementado a través del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos, para lo cual los generadores deberían inscribirse en el registro que establecería la Subsecretaría de Ecología. Esta Subsecretaría desarrolló y publicó en el año de 1990, un formato de manifestación para empresas generadoras eventuales de residuos de Bifenilos Policlorados (PCB), provenientes de equipos eléctricos, con la finalidad de ir construyendo el registro nacional de generadores de PCB.

Con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en el año de 1994, se creó un organismo internacional llamado "Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA)" con la finalidad de atender las preocupaciones regionales relativas al medio ambiente. Para cumplir con estas expectativas, la CCA estableció la iniciativa denominada Manejo Adecuado de Sustancias Químicas (MASQ); en el seno de esta iniciativa derivan sub-grupos de trabajo dedicados a atender sustancias específicas, desarrollándose para ello un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) sobre PCB.

México fortaleció la integración de existencias de PCB como parte de los compromisos establecidos en el PARAN sobre PCB de la CCA. El PARAN de PCB obligaba a los países a establecer un inventario base en uso y almacenamiento, motivando a México a desarrollar su primer inventario. Durante el periodo de 1997-2002, se ejecutaron las acciones obteniéndose resultados preliminares para la eliminación de 8,000 ton de PCB y un inventario actualizado de 4,800 toneladas que están localizados en 134 empresas.

Resultado del Plan de Acción Regional de América del Norte sobre PCB (1997-2002)



Esta Norma establece que los poseedores o generadores de PCB deben de presentar un reporte inicial de sus inventarios, así como un programa de desincorporación y reclasificación. Posteriormente, cada año

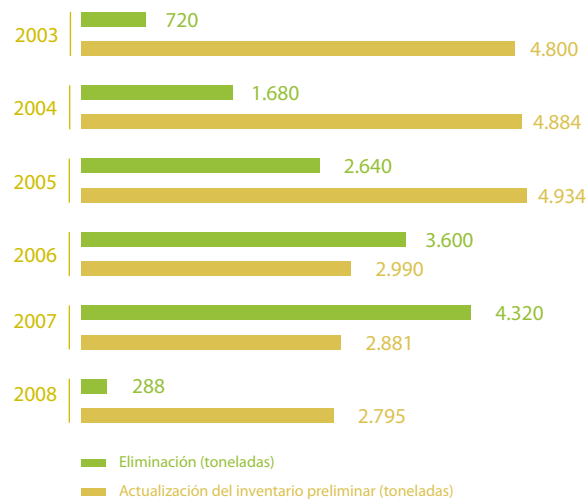
209

– los congéneres de moléculas de PCB en las que hallan entre 1 y 10 átomos de cloro en diferentes posiciones en la molécula

deben de presentar el inventario actualizado en el que se incluyan las cantidades de residuos generados y eliminados mediante la exhibición del certificado de destrucción, así como de los equipos en operación.

Con el reporte anual del inventario que presentan los poseedores o generadores de PCB; la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), desarrolló un Plan de Acción para la Gestión y Eliminación (PAGE) de PCB (2003-2008). Los inventarios de PCB son dinámicos y varían conforme al tiempo, debido a que se incorporan nuevos generadores o poseedores y conforme a los programas de eliminación. Durante la aplicación del PAGE de PCB se obtuvieron resultados muy positivos, eliminando 5,488 toneladas y un inventario actualizado de 2.881 toneladas con 223 empresas registradas.

Resultados del Plan de Acción para la Gestión y Eliminación de PCB (2003-2008)



El último inventario actualizado en el 2008, mostró que la distribución de registros correspondía al 75% de empresas paraestatales, tales como: Comisión Federal de Electricidad (CFE) Y Petróleos Mexicanos (PEMEX); 23% de industria privada y 2% a la industria pública concesionada.

México como miembro del Convenio de Estocolmo, desarrollo su Plan Nacional para la implementación del Convenio, en el año de 2007, que incluye un Plan Específico, llamado "Eliminación de PCB". En cumplimiento con este Plan de Eliminación se han fortalecido los esquemas de manifestación de PCB hacia poseedores o generadores principalmente en los sectores industriales, comerciales y de servicio. Se ha tenido un gran avance en el proceso de integración de inventarios de PCB, pero existen sitios en los que no se han reportado las existencias de PCB, principalmente en los sitios llamados "sensibles". Entendiéndose como sitio sensible instalaciones no industriales con afluencia de personas, sitios que representan un riesgo potencial de exposición a PCB y sitios donde se procesen o distribuyan alimentos.

En 2006, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en acuerdo con SEMARNAT, realizaron una fase exploratoria para identificar la necesidad de un proyecto específico para la eliminación de PCB. En 2007 se realiza con recursos del Fondo Ambiental Mundial (GEF) la "Fase Preparatoria para desarrollar una propuesta de proyecto a gran escala a nivel nacional para la eliminación de PCB". Uno de los productos más importantes fue la estimación de un nuevo inventario de PCB, el cual reportó una mayor cantidad que el inventario oficial.

En abril de 2009, se inicia el proyecto "Manejo y Destrucción Ambientalmente Adecuados de PCB en México" el cual integra fondos para su realización del GEF, la SEMARNAT y la Secretaría de Energía (SENER). El objetivo del proyecto es "Minimizar el riesgo de exposición a PCB de la población mexicana vulnerable y del medio ambiente, además de cumplir con los requerimientos de cumplimiento de la Convención de Estocolmo para el manejo y destrucción adecuados de PCB".

El proyecto desarrollará un Sistema Integrado de Servicios de Gestión (SISG) que permitirá la eliminación de PCB bajo las mejores condiciones económicas, técnicas y ambientales. El sistema incluye todas las etapas desde la adecuación del marco jurídico, a la eliminación de los PCB y la notificación pertinente a la autoridad federal.

Un inventario actualizado es realizado por una empresa consultora contratada por el PNUD. El proceso consiste en un muestreo y análisis colorimétrico rápido de los transformadores ubicados en empresas y sitios sensibles; en caso de que este resulte positivo, se enviará la muestra a un laboratorio certificado para el análisis cromatográfico y se determinará la cantidad exacta de PCB.

Para obtener más información, póngase en contacto con Victoria Romero en vromero@delegamexoi.ch.

Honduras

- No Usain Bolt, sino un comienzo de inventarios de PCB, de todos modos

Localización de los sitios examinados en Honduras



El primer inventario nacional de PCB fue realizado para la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), a través del Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO), en el marco del proyecto de "Asistencia al Gobierno de Honduras a cumplir con sus obligaciones bajo el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes".

Un equipo de consultores nacionales de estas organizaciones se ocupó de consolidar la información generada en la fase preliminar del inventario, identificar y seleccionar los sitios a visitar, capacitar al equipo de trabajo interinstitucional, aplicar los cuestionarios para inventario de PCB del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y realizar la toma de muestras para análisis de PCB con el método rápido semicuantitativo CLOR – N – OIL 50°. El equipo tuvo la responsabilidad de codificar, tabular, revisar, analizar, interpretar y resumir toda la información generada en el inventario.

En síntesis, el Inventario Nacional de PCB incluyó 119 sitios localizados en 13 de los 18 Departamentos del país, 60% públicos y 40% privados. El 47% de los sitios corresponden al subsector eléctrico nacional. Se aplicó un total de 1.459 cuestionarios para inventariar los equipos eléctricos en uso y desuso. Los transformadores de distribución y potencia, representaron 93.8% de los equipos evaluados.

La masa estimada de todos los equipos evaluados totalizó 7.621.177 kg, y el volumen estimado de aceite sumó 2.352.661 kg. La masa total estimada de equipos contaminados con PCB alcanzó 196.196 kg, equivalente al 2,6% de la masa total de los equipos. A su vez, el volumen total de aceite contaminado sumó 61.074 kg, correspondiente al 2,6% del volumen total de aceite. En una muestra de 418 equipos eléctricos en uso y desuso, en la que se realizó la prueba rápida colorimétrica semicuantitativa CLOR – N – OIL 50° en aceite, resultaron o(> 50 ppm) 63 equipos (15%).

El subsector eléctrico nacional público y privado es uno de los principales usuarios y poseedores de equipos y residuos susceptibles de contener PCB. Los equipos con PCB se encuentran diseminados

en 23 (19%) de los 119 sitios visitados, de los cuales 16 (70%) son instalaciones de la ENEE, seis (26%) de empresas privadas y uno (4%) en un centro hospitalario del sector público. De los 63 equipos, 78% (49) pertenecen al sector público, siendo la ENEE propietaria del mayor número - con 46 equipos - y el Hospital Escuela de Tegucigalpa con tres equipos, respectivamente. El 22% (14) restante pertenecen a distintas empresas del sector privado. De estos equipos, 87% (55) son transformadores de distribución y 11% (7) transformadores de potencia. Únicamente 29% (18) están en condición de uso y alrededor del 13% (8) presentaban filtraciones de aceite dieléctrico al entorno aledaño. El mayor porcentaje de los equipos con PCB, están fuera de servicio; sin embargo, algunos transformadores de potencia de mediana y gran capacidad están en condición de uso. Ninguno de los sitios visitados cuenta con planes de acción para el manejo de residuos sólidos y líquidos que contengan PCB.

En conclusión, los resultados que surgen del Inventario Nacional de PCB son preliminares, pero ofrecen un panorama general de la situación de estos compuestos en el país. A partir de los resultados del inventario, se evidencia la necesidad de realizar un análisis más detallado de los sectores usuarios y poseedores de equipos contaminados con PCB en el país, ampliando el tamaño de la muestra para completar el sector eléctrico, e identificar otras aplicaciones o usos de los PCB en el país. Es necesario crear un registro nacional sistemático de los usuarios y poseedores de equipos eléctricos contaminados o potencialmente contaminados con PCB. Estas iniciativas podrían ser promovidas a través de alianzas estratégicas con los sectores involucrados, principalmente con la ENEE, como mayor poseedor de estos equipos.

Este artículo fue preparado en el marco del proyecto de Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo para la Gestión de los COPs en Honduras. Para mayor información, por favor comunicarse con el Centro de Estudios y Control de Contaminantes (CESCCO), el punto focal designado del Convenio de Estocolmo: cescco.serna@gmail.com.

Colombia

– Un proyecto de inventario de PCB del sector público y privado

De Elena Gavrilovalito

Durante los años 2005 y- 2006 se realizó en Colombia un inventario preliminar por la Unión Temporal OCADE-SANIPLAN-LITO con la asistencia técnica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

El inventario se realizó en diferentes sectores, básicamente sobre transformadores y condensadores. Las existencias de PCB en Colombia se deben principalmente a los equipos que llegaron del exterior y a la dispersión de los aceites contaminados con PCB provenientes de las operaciones de mantenimiento; así como también a las mangueras, maquinas de filtración, bombas y otros materiales, que previamente habían estado en contacto con PCB. Se considera que en general del 7 a 15% de todos los transformadores de aceite mineral a nivel mundial se han contaminado inadvertidamente con PCB.

Lo curioso del caso, es que la gestión de PCB en Colombia se centró en los aceites y transformadores de artículos voluminosos con baja concentración de PCB (de 50 a 500 ppm). No había ninguna prioridad para los pequeños equipos que pueden contener concentraciones mucho más elevadas de PCB. Durante las visitas al campo en el desarrollo del proyecto, encontramos sorpresas inesperadas de cosas pequeñas e insignificantes.

En una de las empresas visitadas, el personal de los almacenes durante un largo tiempo se dedicó a abrir pequeños condensadores en desuso, tirados en el patio, y utilizar su contenido, algo parecido a un aceite bien espeso con olor penetrante, como lubricante de llantas metálicas de puertas, carretillas, etc. La muestra tomada y enviada al análisis cromatográfico presentó un resultado inesperado – 10.000 ppm de PCB! Los condensadores provenían del antiguo sistema de alumbrado y nunca fueron considerados como potencialmente contaminado con PCB.

Las etiquetas pueden dar una primera indicación del contenido de PCB en equipos. Los condensadores provenientes de Estados Unidos y fabricados después de 1979 se supone que no contienen PCB y normalmente señalan "No PCBs".

Los condensadores que provienen de este país y son fabricados antes de 1979 se supone que contienen PCB, a menos que sobre su carcasa o en la placa señalen "No PCBs" o "Líquido aislante no clorado". Por otra parte, los balastos fabricados en Estados Unidos después del año 1979 están etiquetados en la carcasa que indica "Sin PCB" o "No PCBs". Por lo tanto, cualquier balasto no etiquetado, proveniente de este país y fabricado antes del 1980, debe considerarse como posiblemente con PCB.

Otra dificultad encontrada por el equipo de trabajo del proyecto con la gestión de PCB en Colombia, fue la relacionada con la libre interpretación de métodos de identificación analítica de PCB por algunas empresas. La mayoría utilizan el método colorimétrico de análisis de Cloruros por medio del KIT Clor-N-Oil como sistema inicial de separación de equipos contaminados y no contaminados con PCB.

De acuerdo a la presente carta de colores, si el resultado de la prueba tiene coloración amarilla, entonces es clasificada como PCB, si el resultado es de colores violeta claro hasta violeta sólido, no contiene PCB.



Condensadores sellados con PCB en niveles altos



Equipos eléctricos donde se observa que el aceite es una mezcla con agua



Ensayos con muestra mezcladas con agua



(continúa en página 70...)

Las principales ventajas de este método son la velocidad, portabilidad y facilidad de uso. La desventaja principal es que la técnica da un resultado que solo indica si el aceite tiene o no cloruros (los cuales no necesariamente provienen de la molécula de PCB). La prueba es también puramente cualitativa y no proporciona una medida para la concentración. Por lo anterior durante la identificación puede producirse un falso positivo. Pero el falso positivo no es un problema, porque cada muestra identificada como positiva por el análisis con KIT puede ser confirmada por el método cromatográfico, que es muy preciso. Además, una vez el aceite o equipo es identificado como “positivo” por la prueba de PCB, se maneja como tal y con gran precaución.

Sin embargo, si hay presencia de agua en la muestra puede causar una lectura baja, es decir un resultado falso negativo por el contenido de PCB. Este fue el caso de algunas empresas que no hicieron caso de la advertencia de que la presencia de agua en la muestra en más del 2% puede causar resultados falsos negativos. Si la muestra de aceite es mezclada con agua, no puede ser analizada por el método colorimétrico, a menos que sea previamente separada de la fase y secada.

El equipo de proyecto realizó algunos ensayos con las muestras previamente identificadas como contaminadas con PCB con 180 ppm y 151 ppm.

El ensayo con el KIT se realizó en condiciones muestra normal (sin agua) y muestra con adición de 2 gotas de agua (no se separan las fases y no se observa a ojo la presencia de agua). Los resultados del análisis de las muestras sin agua presentaron coloración correspondiente con la presencia de PCB, mientras que las muestras con agua dieron falso negativo. Los resultados falsos eran causados por la presencia del agua.

Elena Gavrilovalito es Ingeniera Química de LITO S.A., una empresa Colombiana de servicios de gestión integral de residuos peligrosos, entre ellos PCB, especializada en el sector eléctrico y el sector de telecomunicaciones.

E-mail: litogavrilova@gmail.com



Actividades de creación de capacidades para la implementación del Convenio de Estocolmo

Apoyar a los países en la gestión ambientalmente racional de los PCB

En respuesta a una solicitud de la Conferencia de las Partes en su tercera reunión en 2008, la Secretaría ha realizado actividades de creación de capacidades para apoyar a los países en desarrollo y a los países con economías en transición para gestionar los PCB. Se elaboró una herramienta electrónica de capacitación para compartir información sobre las directrices técnicas del Convenio de Basilea sobre desechos de contaminantes orgánicos persistentes (COP), incluidas las directrices sobre los PCB. Esta herramienta fue presentada a los países en una serie de talleres regionales de capacitación en la subregión del Caribe, la subregión de América Latina, la subregión de África anglófona, la región de Asia, la región de Europa Central y del Este y la subregión de África francófona. En 2010 y 2011 tendrán lugar otros talleres para la región de América Central y la región de África del Norte y del Mediterráneo para culminar esta actividad de capacitación.

El propósito de esta herramienta de capacitación (disponible en inglés, francés y español en el sitio web del Convenio (www.pops.int)) es proporcionar a los países un medio simple e interactivo de aumentar sus conocimientos y capacidad para llevar a cabo la gestión ambientalmente racional de los PCB.

Red para la eliminación de los bifenilos policlorados

Compartir información sobre los bifenilos policlorados

En su cuarta reunión, en mayo de 2009, la Conferencia de las Partes del Convenio de Estocolmo refrendó la creación de la Red para la eliminación de los bifenilos policlorados como mecanismo de intercambio de información entre todos los sectores importantes vinculados con el uso, gestión y eliminación de los aceites que contienen PCB y de los equipos contaminados con estas sustancias. Este acuerdo contemplaba la afiliación voluntaria de todos los sectores relacionados con vistas al intercambio de información.

Objetivo

El objetivo de la Red es promover y alentar la aplicación de la gestión ambientalmente racional (GAR) de los aceites y los equipos que contienen PCB. La Red pone a disposición un foro de intercambio de información que fomenta la transparencia y la colaboración entre todos los sectores. La Red funciona como plataforma de interrelación profesional para todos los miembros de diferentes sectores que se interesen por la GAR de los bifenilos policlorados. Al aumentar el volumen de información disponible sobre la gestión racional de los PCB, la Red está promoviendo la culminación eficaz desde el punto de vista de los costos y apoyando a las Partes a alcanzar los objetivos del Convenio relativos a los PCB.

Los grupos temáticos de la Red han sido creados para abarcar temas específicos relacionados con la GAR de los bifenilos policlorados. Los primeros cuatro grupos temáticos creados son: inventarios de PCB, mantenimiento de equipos con PCB, eliminación de los PCB y los PCB en aplicaciones abiertas. A los miembros de la Red que tengan interés en un tema en particular se les alienta a utilizar el Mecanismo de intercambio de información del Convenio de Estocolmo y a mantener foros de debate según sea pertinente. Los resultados de las actividades de estos grupos temáticos serán un aporte a los esfuerzos que se realizan a nivel nacional y regional por lograr la GAR de los bifenilos policlorados.

Estados Unidos de América, Canadá y México

colaboran en la realización de los inventarios de bifenilos policlorados (PCB)

Por la Dra. Joanne O'Reilly



Desde la creación del Programa de gestión ambientalmente racional de productos químicos de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte, los PCB fueron resaltados como un objetivo de trabajo. Representantes gubernamentales y entidades interesadas del sector público de los tres países crearon un Grupo de trabajo especial para elaborar el Plan de Acción Regional de América del Norte sobre bifenilos policlorados (PARAN). En febrero de 1997, el PARAN fue aprobado por los ministros de Medio Ambiente de Canadá, México y Estados Unidos de América. El PARAN reconoció que la gestión ambientalmente racional de los PCB hace necesario prestar atención a los PCB durante todo su ciclo de vida, desde su producción hasta su destrucción o eliminación, así como conocer constantemente y de forma actualizada las ubicaciones, cantidades y prácticas de manipulación de los PCB.

Para contribuir al logro de estos objetivos el PARAN se centró en seis estrategias fundamentales, cada una de éstas con tareas específicas:

- crear una base de información sobre los PCB;
- gestionar el uso de PCB;
- gestionar el almacenamiento de desechos de PCB;
- garantizar el tratamiento/eliminación adecuados de los desechos de PCB;
- gestionar el transporte transfronterizo de desechos de PCB; y
- promover la reducción y el reciclado de los desechos de PCB.

Durante nueve años los tres países cooperaron conjuntamente para cumplir las medidas estipuladas en el PARAN con el objetivo primordial de reducir al mínimo posible, la exposición del público y del medio ambiente a los PCB. En enero de 2006, el Grupo de tareas especial sobre bifenilos policlorados elaboró el Informe final de evaluación del PARAN sobre PCB, y lo presentó al Consejo en junio del mismo año. En el informe, se afirma que los objetivos del PARAN sobre PCB, se habían cumplido ampliamente gracias a la realización de actividades nacionales en los tres países, incluidas medidas de control reglamentario, planes de acción y políticas de gestión sobre sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas. Pese a que el PARAN ya no se está llevando a cabo, los tres países siguen manteniendo vínculos, y recientemente proporcionaron información a la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte sobre la aplicación nacional de medidas relativas a los PCB, así como un análisis de los inventarios nacionales de PCB mediante la información contenida en un informe anual nacional.

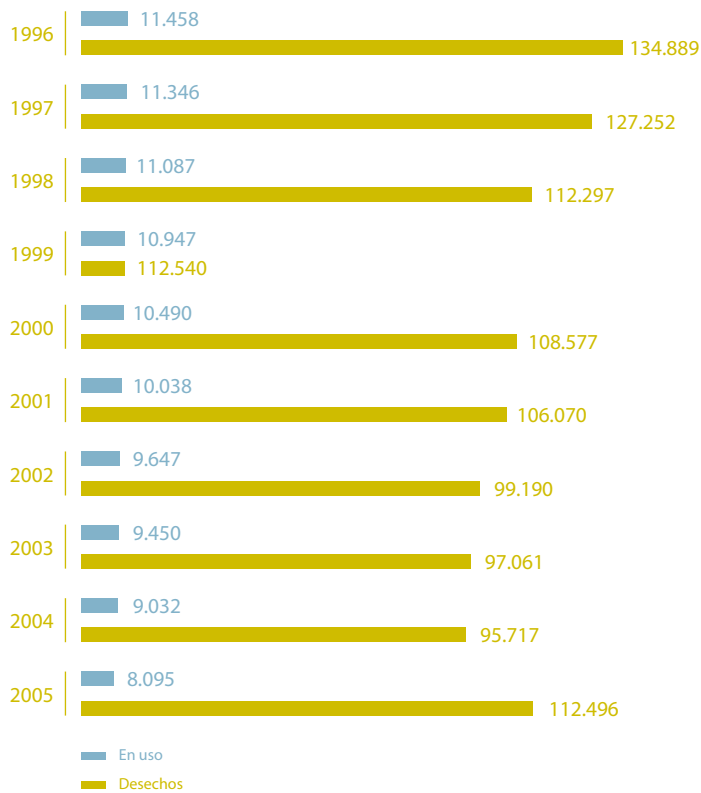
Canadá

En el Canadá los PCB están reglamentados por la Ley del Canadá sobre Protección Ambiental (CEPA) de 1999. En septiembre de 2008, el Reglamento sobre bifenilos clorados y el Reglamento sobre el almacenamiento de materiales con PCB fueron derogados y remplazados por el Reglamento sobre PCB. El nuevo Reglamento sobre PCB de la CEPA (2008) sigue prohibiendo la producción, procesamiento, venta e importación de PCB para todo tipo de uso, restringe el uso de los PCB a ciertos productos ya manufacturados o importados al Canadá a finales del decenio de 1970, y establece límites en cuanto a la liberación de PCB al medio ambiente. Asimismo, establece determinadas fechas límites para dejar de utilizar los PCB aún existentes en concentraciones iguales o superiores a 50 mg/kg. Se estipuló la retirada progresiva del uso de los equipos que contuvieran PCB en concentraciones de 500 mg/kg o superiores a más tardar para el 31 de diciembre de 2009, al igual que los equipos que contuvieran PCB en una concentración de, al menos, 50 mg/kg pero no superior a 500 mg/kg específicamente ubicados en lugares críticos (es decir, en lugares prescritos), a saber, en plantas de tratamiento de agua potable, plantas de procesamiento de alimentos para consumo humano o animal, instalaciones de atención infantil, centros preescolares, escuelas primarias y secundarias, hospitales o centros de atención a la tercera edad o en las propiedades donde se encuentran situadas estas plantas o instalaciones, y en sus áreas circundantes de 100 m. A más tardar el 31 de diciembre de 2025 serán retirados de uso los equipos similares que contengan PCB en una concentración de, al menos, 50 mg/kg pero no superior a 500 mg/kg y ubicados en cualquier otro lugar del Canadá.

Desde 1990, el Consejo de Ministros del Medio Ambiente del Canadá (CCME) y Environment Canada han elaborado informes anuales sobre el Inventario nacional de PCB. El siguiente resumen de la información proporcionada desde 1996 hasta 2005 establece una comparación entre los PCB en uso informados de manera voluntaria y los PCB almacenados en el Canadá e informados reglamentariamente durante dicho período.



Inventario nacional de PCB del Canadá de 1996 a 2005



En 2008 los informes voluntarios de PCB en uso mostraron el aumento previsto después de la publicación en 2006 del Reglamento sobre PCB propuesto, incluida las fechas de la retirada progresiva del uso de los equipos que contuvieran PCB. En Canadá, de 1990 a 2008, las cantidades de PCB en almacenamiento informadas de conformidad con la legislación vigente se mantuvieron aproximadamente al mismo nivel y no se produjo una reducción constante de las cantidades almacenadas. Las cantidades de desechos almacenados consistían principalmente en ascareles líquidos con algunos aceites minerales y algunos otros desechos líquidos y sólidos.

México

En México los PCB están reglamentados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como por la Norma Oficial Mexicana NOM-133-SEMARNAT-2000 (Protección ambiental - Bifenilos policlorados (BPC) - Especificaciones de manejo). En 2002 México ratificó el Convenio de Estocolmo, hecho que condujo al establecimiento de los objetivos de desempeño de México conforme al Convenio sobre COP, según se define en su Programa Nacional de Medio Ambiente, el cual estipula que los PCB tienen que ser eliminados a más tardar en 2012.

Según el inventario nacional de PCB de 2006 realizado por México, 178 empresas informaron tener almacenados o en uso equipos que contenían un volumen total de 2990 toneladas de PCB. Del volumen total de PCB informado, 1547 toneladas (52%) pertenecían a empresas del sector público y 1443 toneladas (48%) a empresas del sector privado.

En 2009 un total de 290 empresas informaron tener almacenados o en uso equipos que contenían un volumen total de 342,79 toneladas de PCB, con 929,88 toneladas que estaban siendo enviadas para su desmantelamiento. Estas empresas también informaron poseer PCB en 75 reactancias, 26 condensadores, 9 transformadores y 17 tanques, a la vez de estar enviando 371 condensadores y 1314 transformadores para su desmantelamiento.

Según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de 1995 a 2006 un total de 3625 toneladas de PCB fueron tratadas por empresas autorizadas y 1537,6 toneladas fueron exportadas, mientras que de 2003 a 2008, un total de 5488 toneladas de PCB fueron eliminadas. Asimismo, en agosto de 2009 la SEMARNAT informó que 929,88 toneladas de PCB se mantenían almacenadas para su desmantelamiento, 493,60 toneladas habían sido eliminadas y 510 toneladas fueron exportadas a Francia.

En 2009 México inició un proyecto de cuatro años, apoyado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, llamado "Manejo y Destrucción Ambientalmente Adecuados de los BCPs en México". Este proyecto se dedicará a evaluar la capacidad del Gobierno para la destrucción y gestión racional de PCB, actualizar el inventario nacional de PCB, definir los sitios para el almacenamiento de PCB, crear un sistema nacional coordinado entre los Estados para la gestión de los PCB y trazar estrategias de comunicación de riesgos.

(continúa en página 74...)

Estados Unidos de América

Estados Unidos de América creó una estructura reglamentaria integral para el control y eliminación de PCB. El uso de PCB está principalmente reglamentado a nivel federal, y los Estados conservan una cierta responsabilidad secundaria. A nivel federal la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA) contiene una sección dedicada exclusivamente a los PCB, y las reglamentaciones relativas a los PCB abarcan más de setenta páginas en el Código de Reglamentaciones Federales. Según este régimen de reglamentaciones se prohíben la producción, la importación, la exportación y el uso de PCB, excepto en determinadas circunstancias. La Agencia de Protección Ambiental (EPA) continúa realizando esfuerzos regulatorios y no regulatorios por controlar y eliminar los PCB, incluida la eliminación progresiva de los usos de PCB líquidos de alta concentración. En 2010 la EPA está solicitando comentarios sobre posibles cambios en las reglamentaciones para exigir la eliminación progresiva de varios usos de PCB, incluidos los usos de PCB líquidos de alta concentración.

La EPA contabiliza los datos sobre los envíos de desechos de PCB, sobre los desechos tratados y eliminados y sobre las instalaciones de tratamiento/eliminación de desechos de PCB. Actualmente la información sobre las cantidades exactas de PCB en uso y almacenados es limitada en cierta medida. Por tal razón, a los efectos del intercambio de información, Estados Unidos se basa en estimados de algunas de estas cantidades. Ya se han recopilado los datos sobre la eliminación de PCB de 1990 hasta 2007.

En 1998 la EPA solicitó a todos los que poseyeran transformadores con PCB (con 500 ppm o más) que registrasen dichos equipos en la EPA. Esta información ya se ha compilado, se actualiza periódicamente y está en línea a disposición del público en el sitio www.epa.gov/pcb. Este requisito de registro no se ha hecho extensivo a otros equipos que contienen PCB como, por ejemplo, los condensadores.

Pese a que actualmente no existe una compilación de datos comparable a nivel de la América del Norte, los tres países continúan trabajando de conjunto en foros internacionales y de forma individual mediante programas nacionales, para actualizar los datos sobre las ubicaciones de PCB, las cantidades y las prácticas de manipulación con vistas a lograr el objetivo final de reducir el riesgo de exposición del público y del medio ambiente a los bifenilos policlorados.

La Dra. Joanne O'Reilly es Consultora Internacional sobre Medio Ambiente.
Email: drjoor@yahoo.com

El presente artículo fue elaborado por Environment Canada (EC), la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (EPA) y por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT).



Desmontaje de un transformador con PCB



Los PCB en España - ¿Se puede cumplir el plazo de eliminación?

De Luis Palomino

La norma reguladora de la eliminación de los PCB y PCT en la Unión Europea, la Directriz 96/59/CE, fue aplicada en 1999 por el Estado Español. Contempla, entre otras cuestiones, la realización de un inventario de estas sustancias y de los equipos que las contienen en una concentración superior a 50 ppm, y la obligación de eliminar gran parte de estos aparatos antes del 1 de enero de 2011, así como la planificación nacional necesaria para llevar a cabo estas exigencias.

En este sentido, desde 1999 se desarrolló la infraestructura necesaria para la eliminación de los PCB, basada en un grupo de empresas especializadas en la recogida de los equipos contaminados, su descontaminación, y la eliminación de los PCB y de los aceites contaminados con estas sustancias.

En España, las competencias en materia de medio ambiente recaen en las Comunidades Autónomas. El inventario nacional de equipos contaminados con PCB es el resultado de la integración de los inventarios realizados por dichas autoridades.

Los datos que se aportan en este artículo están actualizados al 31 de diciembre de 2007, e indican que en tal fecha se habían contabilizado entre aparatos en poder de los poseedores y ya eliminados, aproximadamente 120.000 toneladas. Los resultados del inventario en 2007 mostraron que entre 1999 y 2009 se eliminaron aproximadamente 72.000 toneladas, y quedaría pendientes la eliminación de 48.000 toneladas. Sin embargo, es necesario descontar 15.000 toneladas correspondientes a aparatos que tienen una concentración que varía entre 50 y 500 ppm, y que no es necesario gestionar antes del 31 de diciembre de este año.

A pesar de que es técnicamente factible, es probable que debido a retrasos y a la crisis económica en España, la disposición de las restantes 33.000 toneladas no se lleve a cabo este año. Las autoridades deberían considerar la ampliación del plazo de eliminación progresiva más allá de la fecha límite del 31 de diciembre de 2010, para que los propietarios dispongan del tiempo necesario para eliminar los residuos contaminados con PCB. A pesar de ello, es necesario que siga animando a los propietarios a proceder a la eliminación de este tipo de residuos lo más rápido posible.

Luis Palomino es el Secretario General de la Asociación de Empresas Gestoras de Residuos Especiales y Recursos (ASEGRE).
E-mail: secretaria@asegre.com

15

– los años de que aún disponen las Partes en el Convenio de Estocolmo para retirar de circulación todos los equipos que contienen o están contaminados con PCB



Resultados y retos; el plan nacional de gestión ambiental de los PCB en Noruega

Por Qno Lundkvist

El 10% de la población de Noruega tiene una ingesta semanal de PCB dioxina similares y dioxinas mayor que la ingesta semanal tolerable. Más del 50% de las alertas alimentarias en los fiordos noruegos se emiten principalmente debido a las altas concentraciones de PCB en los sedimentos y en la biota. Estas son algunas de las razones para implementar el plan de gestión noruego para reducir y evitar una mayor contaminación con PCB.

Si bien Noruega nunca fue un país productor de PCB, ha importado más de 1.300 toneladas. Aunque la prohibición nacional de PCB data de 1980, aún hoy, 30 años después, es posible encontrar PCB en varios productos comunes utilizados en la construcción de edificios y en equipos eléctricos.

El resto de las principales fuentes nacionales de PCB son los edificios construidos entre 1940 y 1980, los sitios contaminados y sedimentos que contienen PCB. Para el año 2009, el inventario general de PCB era el siguiente:

- Aproximadamente 660 toneladas han sido debidamente destruidas;
- Cerca de 150 toneladas se encuentran todavía en uso en productos y materiales;
- Se desconoce con certeza cómo se hizo la eliminación de más de 500 toneladas - por ejemplo, si se las eliminó de forma ilegal, vertiéndolas o dejándolas escapar al medio ambiente.

El plan nacional de gestión ambiental presenta un conjunto claro de normas, seguido por la aplicación completa, supervisión e información, sistemas de monitoreo ambiental, sistemas de recolección y tratamiento final de residuos, con la finalidad de eliminar aquellos desechos que contengan PCB.

Entre los resultados obtenidos hasta ahora se puede destacar que:

- Se han eliminado todos los transformadores y los principales equipos eléctricos de alta tensión que contenían PCB (400 toneladas de PCB en total);
- Se ha eliminado más del 90% de los productos con PCB en Noruega;
- Solamente restan por eliminar unas 8 toneladas de PCB contenidas en los condensadores de pequeños artefactos de luz (originalmente un total de 300 toneladas de PCB).

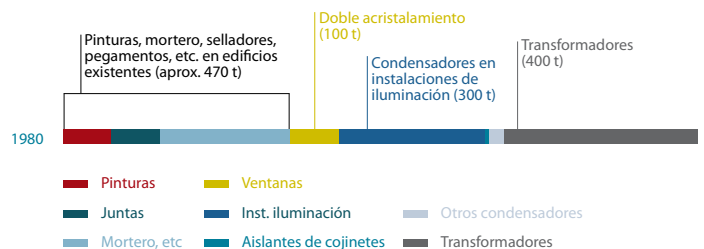
He aquí algunos de los principales enfoques del plan de gestión nacional:

- Darle alta prioridad a través de varios libros blancos y la inclusión de los PCB en la estrategia general para los residuos peligrosos;
- Coordinación centralizada y seguimiento;
- Programas de mapeo seguido de regulaciones y sistemas de gestión de residuos;
- Campañas eficaces de aplicación;
- Participación de la industria y el comercio;
- La prioridad de un plan de gestión de residuos, que incluye la localización de los edificios construidos entre 1940 y 1980 que estén en proceso de rehabilitación, reparación o demolición;

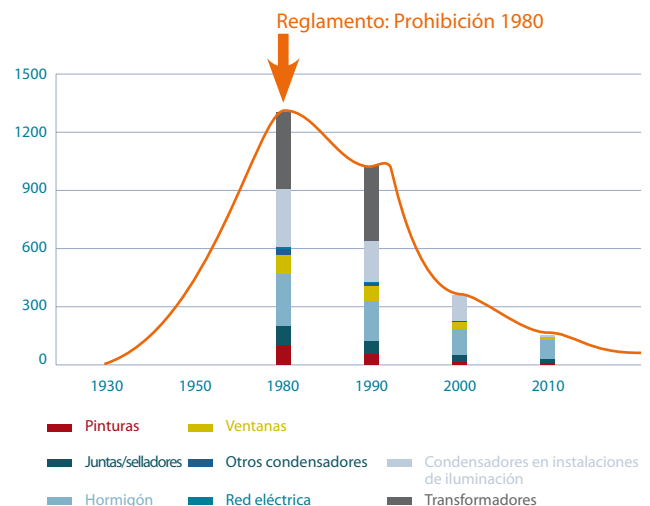
- Recolección y eliminación, con adecuada trazabilidad de los residuos de los materiales de construcción contaminados con PCB, tales como pinturas, selladores, ventanas de doble acristalamiento y aparatos eléctricos;
- Orientación a los propietarios de edificios y aparatos que contengan PCB;
- Hay programas de remediación de suelos contaminados y sedimentos (guarderías infantiles y sedimentos portuarios; hay 17 áreas consideradas prioritarias a lo largo de la costa).

El plan nacional de gestión ambiental aborda también la síntesis no intencional de PCB durante la incineración y algunos otros procesos industriales. De acuerdo a la información que surge de la bibliografía disponible, se estima que estas emisiones serían entre 40 y 50 kg por año, lo que puede representar una parte sustancial del total de las emisiones anuales nacionales de PCB. A tales efectos, se ha dado comienzo a un proyecto destinado a medir dicha síntesis no deseada de PCB.

El desafío de los PCB: Uso de PCB en Noruega



El desafío de los PCB: Cantidades históricas y remanentes



Qno Lundkvist es el Ingeniero Jefe para la Agencia de Clima y Contaminación en Noruega.

E-mail: qno.lundkvist@klif.no

aria@asegre.com



Muestras de pintura recogidos del faro de Fuglehuken Fotografía tomada por Halvard Pedersen en el Gobernador de Svalbard

Salvar a los osos polares controlando las fuentes de PCB en el norte

Una perspectiva Noruega

Por Halvard R. Pedersen, Rolf Tore Ottesen, Halfdan Benjaminsen, Guttorm N. Christensen, Anita Evenset, Qno Lundkvist, Pernilla Carlsson, Ola A. Eggen y Morten Jartun

Los efectos nocivos para la salud provocados por los PCB han sido ya documentados en los principales depredadores del Ártico, tal como el oso polar. La explicación más aceptada para esta situación es la influencia del transporte a grandes distancias de los PCB por vía atmosférica, por las corrientes marinas y los movimientos de hielo transpolares. En 2005, sin embargo, se detectaron niveles crecientes de PCB en los sedimentos marinos en las afueras de la colonia rusa, Pyramiden, en Svalbard. Akvaplan-niva concluyó que para que eso ocurra tiene que haber una fuente local de PCB activa cerca de la costa. En ese sentido, el gobernador de Svalbard inició un proyecto con el objetivo de identificar y posteriormente reducir la entidad y los efectos potenciales de las fuentes locales de PCB. El proyecto inicial reveló altas concentraciones de PCB en los suelos superficiales en Barentsburg y Pyramiden, mientras que las concentraciones en Longyearbyen fueron significativamente más bajas.

Se logró comprobar que las principales fuentes de PCB en Svalbard provenían de condensadores de aparatos de alumbrado eléctrico y de la pintura descascarada de las fachadas de edificios. En 2008 se amplió el proyecto de modo de incluir las colonias restantes en Svalbard: Ny-Ålesund, Svea, Hornsund, Fuglehuken Fyr, Grumant, Coles Bay, Hopen y Bear Island. Se detectaron PCB en los suelos y en productos en todas las colonias excepto en Svea, Hopen y Hornsund. Este fue un avance importante, confirmando que los PCB eran ampliamente utilizados en productos y aplicaciones comunes en Svalbard y que en consecuencia los suelos superficiales locales están muy contaminados. En 2009 el proyecto incluyó estudios del flujo de los PCB que van unidos a partículas en los pequeños ríos que atraviesan Barentsburg y Pyramiden, para verterse en el medio ambiente marino, así como otros estudios de los sedimentos marinos en las afueras de los puertos de esas dos localidades. Los resultados preliminares indican un aporte anual de varios gramos de PCB7 que se vierten en el medio ambiente marino de una sola cuenca pequeña. Asimismo, UNIS ha iniciado estudios sobre los PCB en el aire local. Se han iniciado esfuerzos activos para limpiar Svalbard, emprendiendo la gestión y remoción de las fuentes locales de PCB, mediante la cooperación entre el gobernador de Svalbard y la compañía minera rusa Trust Arktikugol.

La base de datos local de PCB de Svalbard a fines de 2009 incluye más de 1.100 muestras. Además, se dará inicio a otros estudios para determinar la contribución relativa de la exposición procedente de fuentes locales sobre la fauna silvestre, comparado con la exposición debida a fuentes lejanas. Además se están iniciando acciones para reducir el riesgo de que continúen las dispersiones de PCB, lo que incluye el retiro de 3.000 condensadores eléctricos en Barentsburg y Pyramiden.

PCB en los peces de los lagos y ríos de Suiza

Por Josef Tremp, Peter Schmid, Bata Brüscheiler, Kuchen Arnold, Staub Erich, y Markus Zennegg

Los PCB dioxino similares son aquellos que producen efectos tóxicos similares a los de las dioxinas.

Las emisiones de PCB, dioxinas y furanos (PCDD/F) al medio ambiente han disminuido en Suiza tras la prohibición de los PCB en 1986 y luego que en los 90 se equiparan las plantas de incineración de residuos y los procesos térmicos industriales con sistemas de limpieza de gases de combustión. Sin embargo, sigue habiendo importantes depósitos de PCB en el sellado de juntas elásticas y otros materiales de construcción de edificios, en los fluidos de aislamiento de los condensadores y transformadores, en recubrimientos empleados como anticorrosivos en el acero usado en la construcción y en los sitios contaminados.

Los valores de equivalente tóxico (TEQ, por sus siglas en inglés), expresan la toxicidad de una molécula particular de PCB (congéneres) en relación con la dioxina más tóxica, la 2,3,7,8-TCDD. A esta última se le asigna un valor de referencia de 1 TEQ, mientras que la toxicidad de los congéneres de PCB se expresa como una fracción de este valor.

Tras hallar que la trucha marrón de un sistema de ríos rurales en el oeste de Suiza estaba altamente contaminada con PCB dioxino-similares (dl-PCB, por sus siglas en inglés), en 2008 la Oficina Federal de Medio Ambiente (FOEN, por sus siglas en inglés), junto con la Oficina Federal de Salud Pública (FOPH, por sus siglas en inglés), iniciaron un proyecto nacional para estudiar la contaminación con PCB y PCDD/F en los peces silvestres en lagos y ríos suizos. El objetivo del estudio fue identificar las concentraciones basales actuales de estos contaminantes altamente tóxicos en diferentes especies de peces silvestres, y determinar el nivel de contaminación de los peces que habitan aguas contaminadas por fuentes puntuales de PCB. Se estimó el riesgo de la exposición a los PCB y PCDD/F para la salud humana y el medio ambiente y se identificó la necesidad de medidas de reducción del riesgo. Se recogieron y evaluaron más de 1.300 conjuntos de datos correspondientes a un período de alrededor de 20 años.

Resultados de la evaluación de los datos

Se logró determinar que las concentraciones de base de dl-PCB y PCDD/F se encuentran en el rango de 0,5-4 pg TEQ OMS₍₉₈₎/g de peso fresco (pf). Estas concentraciones se identificaron en particular en los peces de los ríos Doubs, Ródalo (antes de su confluencia con el lago Ginebra), en el Rin (antes de la confluencia con el lago Constanza), y en el Inn, así como en los peces capturados en los lagos de la meseta suiza, el lago de Lugano y los lagos alpinos. Se encontraron niveles de concentración de dl-PCB y PCDD/F en el rango de 4-12 pg TEQ OMS₍₉₈₎/g de pf en peces de aguas con elevada contaminación de fuentes difusas (es decir, cuya contaminación es causada por una serie de actividades que no tienen ningún punto específico de descarga). El pescado procedente de aguas contaminadas por fuentes puntuales de PCB (es decir, donde se puede identificar una única fuente localizada), presentaron concentraciones de dl-PCB y PCDD/F por encima de 8 pg TEQ OMS₍₉₈₎/g de pf. Los niveles más altos llegaron hasta 97 pg TEQ OMS₍₉₈₎/g de pf; se encontraron en la trucha marrón del río Saane, cerca de un antiguo vertedero donde hasta 1974 se vertían los desechos industriales de la fabricación de condensadores. También se han determinado altas concentraciones de dl-PCB de hasta 60 pg TEQ OMS₍₉₈₎/g de pf en la trucha marrón del río Birs y en especies de peces del río Rin cerca de Basilea.

Las concentraciones de dl-PCB en los pescados grasos como la anguila, el sábalo, y la trucha alpina a menudo superan el valor límite de 8 pg TEQ OMS₍₉₈₎/g de pf, incluso en aguas no afectadas por emisiones de PCB procedentes de fuentes puntuales. Se estimó que se alcanzaría el límite superior de ingesta diaria tolerable (IDT) de la suma de PCDD/F y dl-PCB, determinado por la Organización Mundial de la Salud (4 pg TEQ OMS₍₉₈₎/kg de peso corporal/día), con un consumo semanal regular promedio de 120 g de pescado a una concentración de 8 pg TEQ OMS₍₉₈₎/g de pf.



El barbo de río está expuesto a sedimentos fluviales que contienen PCB
© Michel Roggo



Fuente de agua potable de las montañas suizas purificada por las calizas © Michel Roggo

.....
La ingesta diaria tolerable (IDT), es la cantidad de una sustancia que puede ingerirse diariamente durante toda la vida sin riesgo apreciable para la salud. La IDT se expresa en relación al peso corporal.
.....

Medidas requeridas para la reducción de riesgos

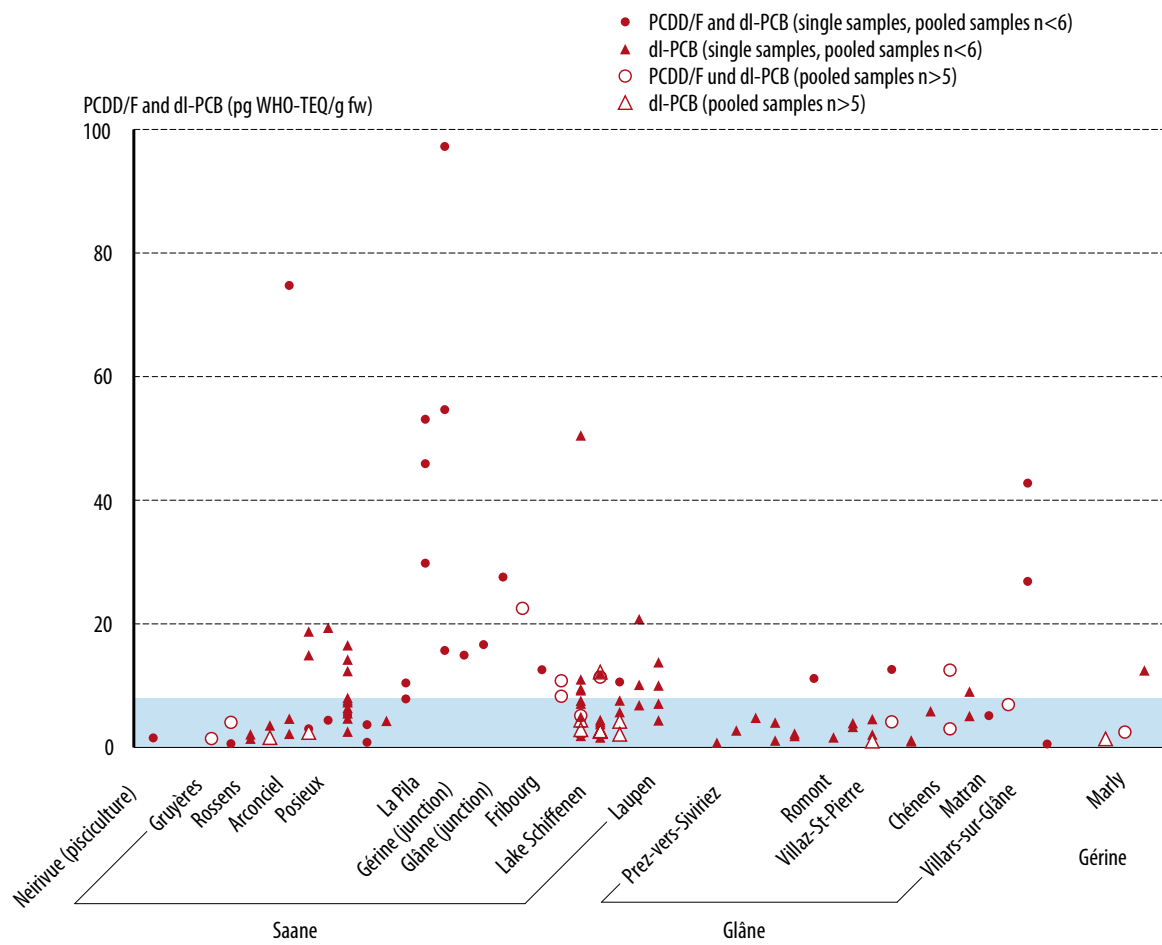
Basándose en la evaluación de los datos, se concluyó en la necesidad de las siguientes medidas:

- Los elevados niveles de PCB que pueden aparecer en los ríos a nivel local o regional como consecuencia de las emisiones de fuentes puntuales exigen la instrumentación de medidas que reduzcan la exposición de los seres humanos y el medio ambiente. Actualmente se está trabajando en la planificación y realización de investigaciones que permitan apoyar a las autoridades de control en las comunidades a identificar las fuentes puntuales de PCB cercanas a los cuerpos de agua.
- En los casos en los que las concentraciones de PCDD/F y dl-PCB excedan los 8 pg TEQ OMS₍₉₈₎/g de pf en el pescado, se deben tomar medidas para proteger a los consumidores del pescado contaminado. El 15 de enero de 2009, FOEN y FOPH publicaron recomendaciones para limitar la exposición de la población a PCDD/F y dl-PCB por consumo de pescado. Además, el 19 de mayo de 2009, FOPH emitió una directriz asesorando a las autoridades encargadas de la aplicación de la inocuidad alimentaria sobre cómo vigilar que los productos alimenticios comercializados cumplan con las concentraciones máximas, y determinando las medidas a adoptar cuando se excedan estas concentraciones.
- Se necesitan medidas adicionales para identificar los PCB en los edificios e instalaciones eléctricas. Los materiales y aparatos que contengan PCB tienen que ser separados y eliminados de manera segura.
- Se debe dar máxima prioridad a las investigaciones sobre emisiones de PCB de zonas contaminadas donde se encuentran grandes cantidades de PCB, y se debe llevar a cabo la remediación de estos sitios de conformidad con los procedimientos de reglamentación aprobados.

(continúa en página 80...)



Concentraciones de PCDD/F y dl-PCB superiores a 8 pg TEQ OMS₁₉₈₇/g de pf en muestras individuales y agrupadas de peces del río Saane y sus afluentes Glâne y Gerine. «La Pila» es un vertedero donde se descargaban los desechos industriales de fabricación de condensadores.



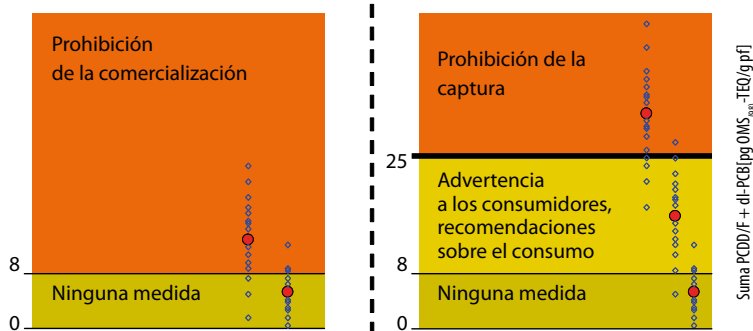


Medidas recomendadas para reducir la exposición de las personas que consumen pescado regularmente

El Rin parece un río impoluto, pero es posible que contenga PCB
© Michel Roggo

(A) Pesca comercial, comercio pesquero
Normas de comercialización de acuerdo a la Ordenanza sobre Contaminantes y Constituyentes en los Alimentos.

(B) Pesca privada con caña, sin pasar a un tercero.
Reglas de acuerdo con la legislación del Cantón.



● Media aritmética calculada a partir de una muestra representativa de las mediciones individuales para especies de un solo pez.

◇ Valores para un solo pez.

Por más información o si desea recibir la totalidad del estudio «El consumo de dioxinas y PCB dioxino-símiles a través del consumo de pescado procedente de las aguas de Suiza: Recomendaciones para limitar la exposición de la población», publicado por la Oficina Federal para el Medio Ambiente y la Oficina Federal de Salud Pública (FOPH) en 2008, sírvase ponerse en contacto con asb@bafu.admin.ch.

Italia – el principal operador de transmisión eléctrica instrumenta la vía rápida para la eliminación de los PCB

Por Fulvio Rossi y Massimo Pompili

Conforme la norma europea y la legislación italiana, en 2000 Italia realizó un inventario preliminar de los aparatos que contenían aceites de PCB, inventario que debía ser actualizado cada dos años. Los aparatos que contienen aceites aislantes con más de 500 ppm (500 mg/kg) de PCB tienen que ser descontaminados o eliminados antes de diciembre de 2010. Como resultado de estas acciones, ya entre los años 2000 y 2004 Italia ha logrado una disminución sostenida de los equipos contaminados con PCB.

Inventario preliminar de equipos contaminados con PCB en Italia.

	2000	2002	2004
Número total de equipos eléctricos que contienen PCB	98.700	61.450	47.700
Número total de aparatos eléctricos que contienen PCB (> 500 mg/kg)	19.000	12.400	9.750
Número total de aparatos eléctricos que contienen PCB (> 50 mg/kg)	79.800	49.100	37.050
Estimado preliminar de la cantidad total (toneladas) de equipos eléctricos que contienen PCB	6.500	7.100	4.400

Fuente: Agencia Técnica del Ministerio Italiano del Medio Ambiente

Con cerca de 56.000 km de líneas de alta tensión aéreas y de cables terrestres y submarinos, Terna es el principal operador de la red nacional italiana de transmisión de energía eléctrica y, por lo tanto, uno de los principales propietarios potenciales de aparatos que contienen PCB en el país. Terna ha puesto en marcha un programa de eliminación de sus equipos contaminados, logrando la meta europea que planteaba la eliminación de todos los equipos eléctricos contaminados con PCB con cantidades superiores a 500 mg/kg en 2010 en 2009, un año antes del plazo oficial.

Inventario de PCB del año 2000

Tipo de equipo	Número total de unidades	Número de unidades con PCB
Transformadores de alta tensión	500	23
Transformadores de mediana y baja tensión	600	14
Transformadores de corriente (TA)	10.000	782
Dispositivos de medición de tensión	9.000	656
Bujes	3.300	130
Condensadores, reactores, etc.	-	148
Total	-	1.750

La empresa también se planteó acelerar la eliminación de los equipos contaminados que presenten entre 50 y 500 mg/kg de PCB, y se espera disminuir las existencias del aceite restante cada año. Para 2003 los 23 transformadores de alta tensión que contenían PCB identificados en el inventario de 2000 se habían reducido a 2. Debido a adquisiciones realizadas en los años siguientes, en 2009 todavía quedaban dos transformadores, que serán descontaminados en 2010/2011. En 2003 la cantidad estimada de aceite con PCB era de 60 toneladas, lo que representa una disminución frente al valor de al menos 1.000 toneladas del inventario de 2000.

24

– el número de proyectos del FMAM sobre gestión de PCB en curso actualmente

Fulvio Rossi es Gerente de Responsabilidad Social Corporativa de Terna SpA.
E-mail: fulvio.rossi@terna.it

Massimo Pompili es profesor en la Universidad de Roma "Sapienza" en Italia y Secretario del Comité Técnico de Fluidos para la Aplicación Electrotécnica (TC10) de la Comisión Electrotécnica Internacional.
E-mail: massimo.pompili@uniroma1.it



¿Satisface el **FMAM** el apoyo financiero necesario para el manejo de los PCB?

Entrevista a Monique Barbut Directora Ejecutiva y Presidenta del Fondo para el Medio Ambiente Mundial

1. ¿Qué finalidad tiene el Fondo para el Medio Ambiente Mundial?

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) o GEF, por sus siglas en inglés, reúne a 184 gobiernos de los estados miembros – en sociedad con instituciones internacionales, organizaciones no gubernamentales y el sector privado – para hacer frente a los problemas mundiales vinculados al medio ambiente. Como organización financiera independiente, el FMAM ofrece donaciones a los países en desarrollo y a las economías en transición, destinadas a proyectos vinculados con biodiversidad, cambio climático, aguas internacionales, degradación del suelo, capa de ozono y contaminantes orgánicos persistentes (COP). Estos proyectos buscan beneficiar el medio ambiente mundial, estableciendo nexos entre los retos del medio ambiente a nivel local, nacional y mundial y promoviendo medios de subsistencia sostenibles.

2. ¿Cómo espera el FMAM dar respaldo al Convenio de Estocolmo para que se logren sus metas?

El FMAM es el mecanismo financiero del Convenio de Estocolmo. Esto significa que dispone de una línea de fondos específica para ayudar a los países en desarrollo y a las economías en transición a aplicar el convenio. Desde la adopción del Convenio de Estocolmo, el FMAM ha invertido más de \$450 millones en ese sentido y estos fondos han movilizado a su vez a otros \$650 millones de recursos adicionales como cofinanciamientos. En otras palabras, a través del FMAM se llevan invertidos más de 1000 millones de dólares en pos de las metas estipuladas por el Convenio de Estocolmo. En la próxima fase del FMAM, en el correr de los próximos cuatro años que van desde julio de 2010 hasta junio de 2014, estaremos invirtiendo otros \$375 millones, sin contar la movilización de otros fondos adicionales por parte de otros agentes.

3. ¿Considera el FMAM a los PCB como una prioridad?

Al ser el mecanismo financiero del Convenio de Estocolmo seguimos las directrices establecidas por dicho convenio en lo que concierne a las prioridades de los programas. Otro elemento central del trabajo del FMAM es lo que llamamos “country drivenness”, es decir, el impulso nacional – confiamos en que los países identifiquen sus prioridades y que nos digan qué tipos de proyectos quieren. Cuando aplicamos estos principios a los temas específicos de los PCB, vemos que hay un importante número de países que han colocado el manejo de los PCB entre sus primeras prioridades para los Planes Nacionales de Aplicación (PNA) y que están solicitando al FMAM apoyo en ese terreno. Otra manera de contestarlo es observando el nivel de esfuerzos: retrospectivamente, el FMAM ha comprometido alrededor de \$135 millones para el manejo de PCB, o el cuarto de los recursos de todos los COP que hemos comprometido para la aplicación del Convenio de Estocolmo.

4. ¿Cuáles son los criterios de elegibilidad para que los países inicien un proyecto sobre PCB como seguimiento del PNA?

El principal criterio es que el país debe ser parte del Convenio de Estocolmo. También preferimos que el país haya remitido su PNA al Secretariado de Estocolmo, o por lo menos que el país nos transmita un proyecto borrador. Esto es debido a que las directrices elaboradas

por las Conferencias de las Partes del Convenio de Estocolmo para el FMAM exigen que el organismo financie proyectos según las prioridades de los PNA establecidas por los países.

5. ¿Cuáles son los primeros pasos que debería seguir un país interesado por iniciar un proyecto sobre PCB como seguimiento de su PNA?

Lo primero que tiene que hacer un país – y esto habitualmente se haría como parte del proceso de elaboración del PNA – es asignar la responsabilidad de liderazgo por un tema a un organismo o dependencia del estado en su país. Luego, la unidad responsable designada puede rápidamente elaborar una breve nota conceptual en base a la información del PNA y comenzar las conversaciones con las principales partes interesadas, tanto dentro del gobierno como también con la sociedad civil y, en particular, con el sector privado, como es el caso de las compañías eléctricas. En ese punto también es muy importante incluir en las conversaciones a los puntos focales operativos del FMAM a nivel del país, dado que esta gente necesita dar el visto bueno a todos los proyectos del FMAM antes de que sean enviados para aprobación del FMAM. Por lo tanto, cuanto antes se los involucre, mejor será – particularmente si el punto focal está en un ministerio diferente.

Para los países que lo deseen, estamos introduciendo para el GEF-5 la posibilidad de desarrollar rápidamente un ejercicio de formulación de cartera nacional. Se trata de un documento breve que identifica los proyectos que el país pretende desarrollar para financiación del FMAM en el periodo GEF-5. El esfuerzo es coordinado por el punto focal del FMAM. Por lo tanto, si bien no es indispensable, debería ser útil incluir planes para el proyecto de manejo de los PCB en ese ejercicio de formulación de carteras, para que la Secretaría del FMAM conozca las intenciones del país. Pero en algún caso y en cualquier momento, el país puede entablar un diálogo con nosotros en la Secretaría del FMAM para analizar sus planes. Finalmente, puede servir también para identificar precozmente la dependencia del FMAM con la que el país querría trabajar, dado que una de las responsabilidades de los organismos es asistir a los países a formular conceptos para los proyectos.

6. ¿Qué recomienda a los países que han hecho inventarios muy preliminares de los PCB durante su PNA y que quisieran ahora enviar propuestas de proyectos para hacer un inventario detallado?

En realidad, yo no les recomendaría desarrollar un proyecto que se limite a elaborar un inventario detallado. Los inventarios de PCB son ejercicios iterativos que rara vez se finalizan. Cuanto más incluya uno en los inventarios, más fuentes o usos uno descubre. Por lo tanto, pienso que si los países han dado prioridad a los PCB durante su PNA, entonces tendrán que elaborar un proyecto completo para instalar un manejo ambientalmente responsable de los PCB, incluyendo por supuesto, un componente que seguiría desarrollando el inventario de PCB con mayor profundidad.

(continúa en página 84...)

7. ¿Cuáles son las ventajas comparativas de los diferentes organismos del FMAM en el Manejo Ambientalmente Racional (MAR) de los PCB?

Hasta ahora, el FMAM ha trabajado con 10 organismos: el Banco Africano para el Desarrollo, el Banco Asiático para el Desarrollo, el Banco Europeo para la Reconstrucción y Desarrollo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA), el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Banco Mundial. Generalizando y simplificando, podemos decir que la ventaja comparativa del PNUMA es la creación de capacidades, la del PNUMA es realizar evaluaciones, desarrollar directrices y ayudar a los países a trabajar regionalmente; finalmente, la responsabilidad de ONUDI reside en la asistencia técnica y los bancos de desarrollo se dedican a las inversiones.

Por supuesto, como hemos visto, un proyecto habitualmente abarca una serie de actividades, desde las normativas hasta la creación de capacidades y la asistencia técnica a las inversiones. Por lo tanto, en muchos casos es una cuestión de énfasis: en los extremos, no esperaríamos que el PNUMA, por ejemplo, maneje un gran proyecto de inversión de un único país; tampoco esperaríamos que uno de los bancos de desarrollo regionales nos solicitara dinero para llevar a cabo las directrices estipuladas para el manejo de PCB. De hecho, son pocos los casos en los que un país ha optado por trabajar con dos organismos para sumar sus ventajas comparativas complementarias.

8. Las partes que son países en desarrollo y las partes con economías en transición han expresado dificultades para acceder a fondos para honrar sus obligaciones. ¿Cuáles son los problemas y qué pueden hacer los países para solucionarlos?

Es una pregunta interesante. Cuando yo oigo que los países expresan “dificultades”, pienso que es importante separar claramente las cosas y comprender realmente cuáles son esos problemas. En general, comenzaría manifestando que de hecho, cuando escucho a los países expresar sus opiniones en las Conferencias de las Partes del Convenio de Estocolmo, constato que en general hay un alto nivel de satisfacción. Lo que oigo con más frecuencia no es tanto sobre dificultades para el acceso a fondos, sino más bien preocupaciones por el nivel general de los fondos de financiación disponibles a través del FMAM y otros agentes.

En lo que a nosotros respecta, la quinta reposición aumentó en un 35% los recursos que están directamente disponibles para COP, pasando a \$375 millones en total. Por supuesto, esto todavía se queda corto si se consideran las estimaciones de lo que necesitan los países en desarrollo para la aplicación del convenio, pero estoy segura que estará de acuerdo conmigo que en las condiciones económicas difíciles que estamos enfrentando, se trata igual de un logro importante.

Como sabe, hemos mejorado mucho nuestros procesos en los últimos cuatro años. Con la ejecución de las reformas del GEF-4 que simplifican el ciclo de proyectos y las exigencias para la documentación de los proyectos, el tiempo de preparación general para un proyecto de tamaño pleno es ahora de 22 meses, mientras que el tiempo de preparación para un proyecto de tamaño mediano – de hasta 1 millón de dólares – es menor de 12 meses. Durante el GEF-5 seguiremos trabajando con los organismos para simplificar nuestras exigencias y acelerar el sistema.

Quisiera agregar que pienso que hay una categoría de países que históricamente han tenido dificultades para acceder a recursos del FMAM. Son los Países Menos Desarrollados (PMD) y los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID). Para solucionar esta situación, en los últimos cuatro años hemos emprendido pasos deliberados en el FMAM para llegar a esos países y ayudarlos a desarrollar proyectos y programas que aseguren que esos países tengan acceso a los recursos del FMAM. Mientras que en el GEF-3 aportábamos menos del 12% de los recursos a los PMD y los PEID, con el GEF-4 se aumentó a 18,4% de los recursos del FMAM en general. Para los COP, específicamente, hemos trabajado con PNUMA y ONUDI para desarrollar un programa dirigido a todas las partes de PMD y PEID en África y atendiendo las necesidades específicas de estos países.

9. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan los organismos del FMAM en la aplicación de los proyectos de PCB?

Veo por lo menos dos tipos de retos en el establecimiento de un manejo ambientalmente racional de los PCB en los países en desarrollo. El primero se aplica en general a todos los COP y está vinculado con la falta de capacidad para la disposición final de los PCB en los países en desarrollo. Muchos de los países más pequeños cuentan con limitadas opciones, aparte de exportar los desechos de PCB para que se destruyan en el extranjero. Pero el precio de ese mecanismo puede ser prohibitivo y, por supuesto, al proceder así no se está construyendo ninguna capacidad a largo plazo. Estamos intentando enfocar el problema, siempre que haya una buena relación costo/beneficio, mediante la mejora de las instalaciones destinadas a la destrucción de los COP, haciendo un seguimiento de las tecnologías de destrucción novedosas y desarrollando capacidades para tratar los aceites contaminados con PCB a baja concentración pero en grandes volúmenes.

El otro reto es técnico. Le llevó décadas a los países de la OCDE eliminar gradualmente sus PCB. En los países en desarrollo habitualmente hay mucho aceite contaminado con PCB como resultado de prácticas de servicios no ecológicas en el pasado. En todos los países, excepto los más pequeños, eso significa que va a seguir habiendo una gran imprecisión sobre la cantidad de PCB presentes en el país, aún después de finalizada la parte del esfuerzo de desarrollo de sus PNA que corresponde a los PCB.

10. El establecimiento de cofinanciación para proyectos sigue frustrando a las partes que buscan fondos del FMAM. ¿Qué consejo puede dar para resolver este problema?

Hay una serie de razones por las cuales necesitamos un cofinanciamiento para los proyectos del FMAM. ¿Piensa usted que los fondos de financiación del FMAM solos alcanzarían para solucionar todos los problemas mundiales del medio ambiente que estamos encarando? Con la cofinanciación, el FMAM puede movilizar otros recursos y dirigir estos recursos adicionales hacia las metas de los convenios a los que servimos. De hecho, las directrices que recibimos del Convenio de Estocolmo solicitan que el FMAM y sus agencias “asistan en la movilización de otras fuentes de financiamiento para proyectos de contaminantes orgánicos persistentes”. En esto consta precisamente el cofinanciamiento. El cofinanciamiento también es una manifestación de la propiedad del país; ayuda a asegurar el éxito del proyecto ampliando la base de actores que forman parte del proyecto; y ayuda a asegurar que las actividades y los resultados sean sostenibles una vez finalizado el proyecto.

También es verdad que somos flexibles sobre cómo miramos el cofinanciamiento. Habitualmente nos fijamos en las diferentes características de los proyectos y analizamos las condiciones

específicas de cada país. Para proyectos de inversión esperamos más cofinanciamiento que proyectos de creación de capacidades y esperamos más cofinanciamiento para las economías emergentes que para los países menos desarrollados, por ejemplo. Si uno mira el programa PMD/PEID (LDC/SIDS, por sus siglas en inglés) para África que acabo de mencionar y que aprobó el Consejo del FMAM, la cofinanciación allí es del orden del 1 a 1 (1 dólar aportado por el FMAM por cada dólar de cofinanciación), e incluye contribuciones en especies de los países. Por otra parte, para un país con una economía importante y vibrante, pienso que no es poco razonable esperar una relación de cofinanciamiento de 1 a 3.

En términos de consejos, mi consejo sería comenzar lo antes posible a involucrar a las partes interesadas que estén interesadas en el proyecto y también establecer nexos con las actividades conexas en el país. Específicamente para los proyectos de PCB que han sido aprobados, vemos que todos incluyen una gran parte de cofinanciamiento por parte de la industria, de las empresas de generación eléctrica que necesitarán reemplazar y modernizar su equipo eventualmente.

11. ¿En qué se concentrarán las estrategias de GEF-5 para apoyar las propuestas de proyectos PCB (por ejemplo, inventarios, eliminación, desarrollo de planes MAR, etc.)?

Cuando observamos la cartera en general, esperamos ver más países que aborden las liberaciones de los COP producidos no intencionalmente y también, por supuesto, que comiencen a enfrentar los nuevos COP. Para los proyectos PCB, como mencioné, lo que avizoro es que seguirán siendo un componente fuerte de nuestro trabajo. No creo que la naturaleza de los proyectos vaya a diferir significativamente, si bien probablemente comencemos viendo proyectos de "segunda fase" con más énfasis en la eliminación gradual y la disposición final, en vez del desarrollo de planes de elaboración de inventarios y manejos.

Un aspecto que quisiera enfatizar durante el GEF-5 son los nexos con estrategias más amplias para el manejo de las sustancias químicas peligrosas, en particular las sustancias que agotan la capa de ozono. Si un país está desarrollando una estrategia para la eliminación final de los PCB, o está considerando desarrollar o mejorar instalaciones para el almacenamiento ambientalmente seguro o para la destrucción de éstos, inclusive, entonces es una muy buena oportunidad de analizar los temas desde una perspectiva más amplia y buscar sinergias – de hecho, el no hacerlo sería ciertamente contraproducente.

Monique Barbut se ha desempeñado como Directora Ejecutiva y Presidenta del Fondo para el Medio Ambiente Mundial desde agosto de 2006. Para más información, por favor comunicarse con: secretariat@thegef.org



Inventarios de bifenilos policlorados y Planes Nacionales de Aplicación

Identificación, etiquetado y eliminación

Cada Parte en el Convenio de Estocolmo, después de la entrada en vigor de su instrumento, debe elaborar un Plan Nacional de Aplicación (PNA) para el cumplimiento de sus obligaciones en el plazo de dos años. Los PNA usualmente contienen un inventario preliminar de los equipos que contienen PCB, información sobre las reglamentaciones nacionales y una evaluación de la capacidad de gestión de PCB. Aproximadamente el 60% de las Partes en el Convenio ya han elaborado estos planes nacionales de aplicación. Muchos PNA han definido la gestión y la eliminación de los PCB como una prioridad nacional y han elaborado planes de acción para realizar actividades de seguimiento. Los países en desarrollo y los países con economías en transición llevan a cabo estas prioridades y planes de acción con la ayuda de proyectos financiados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial. No obstante, los datos proporcionados en los PNA difieren considerablemente en cuanto a nivel de detalle y exactitud. Es necesario seguir trabajando para establecer con precisión el contenido y la concentración de PCB en los equipos.

Cada cinco años las Partes deben informar los progresos realizados en la eliminación de los PCB y el primer informe se presentó en 2009. Los informes serán examinados por la Conferencia de las Partes en su quinta reunión en 2011.

Producción no intencional de bifenilos policlorados

Los PCB similares a las dioxinas

Los bifenilos policlorados también se producen no intencionalmente durante procesos térmicos con materia orgánica y cloro, como resultado de la combustión incompleta o de reacciones químicas. Ejemplos de estos procesos son la incineración de desechos, procesos térmicos en la industria metalúrgica, la producción de pulpa de papel utilizando cloro elemental o productos químicos que generan cloro elemental para el blanqueado. Los PCB producidos no intencionalmente son similares a las dioxinas y los furanos y se abordan junto con estas sustancias en el artículo 5 y el anexo C del Convenio de Estocolmo. Las Partes en el Convenio deben tomar medidas para reducir o eliminar las liberaciones de estos productos químicos. El Convenio ha elaborado directrices sobre las mejoras técnicas disponibles (MTD), así como orientaciones provisionales sobre las mejores prácticas ambientales (MPA) para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción no intencional.

Reseña general sobre el Programa para PCB del Fondo para el Medio Ambiente Mundial

Por Laurent Granier

El Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM) (o GEF, por las siglas en inglés correspondientes a Global Environment Facility) en su capacidad de mecanismo financiero del Convenio de Estocolmo ya ha invertido más de U\$S 450 millones en actividades para la eliminación gradual de los COP en los países en desarrollo y con economías en transición. Con una cofinanciación que asciende a U\$S 650 millones, ya se llevan invertidos mucho más de 1000 millones de dólares en pos de las metas estipuladas por el Convenio de Estocolmo. Luego de la exitosa reposición del FMAM en mayo de 2010, los recursos directamente disponibles para los COP han aumentado significativamente (35%), llegando a U\$S 375 millones en total para los próximos cuatro años, a saber, desde julio de 2010 a junio de 2014.

De estos U\$S 450 millones, U\$S 135 millones se dirigieron al manejo de PCB, asignando otros U\$S 280 millones, para llegar a un tamaño total de la cartera de PCB de U\$S 414 millones. En estos proyectos están comprendidos 45 países. La distribución regional de los fondos del FMAM es la siguiente: más de U\$S 30 millones en la región de África, U\$S 25 millones en Europa del Este y Asia Central, U\$S 61 millones en Asia, y más de U\$S 18 millones en América Latina.

Los proyectos FMAM PCB habitualmente abordan todos o algunos elementos del manejo ambientalmente responsable de los PCBs. Entre las actividades que se ha apoyado se incluyen el desarrollo de capacidades para el tratamiento de aceite contaminado, el seguimiento de tecnologías de destrucción novedosas, instalaciones para desmantelamiento, equipos, almacenamiento ambientalmente seguro, fondos para el retiro y eliminación de aceites altamente contaminados con PCB y desechos que contienen PCB, elaboración de inventarios, y apoyo para el desarrollo de los marcos legales y regulatorios de los países.

El espectro de actividades varía según las prioridades de cada país y sus circunstancias, por lo que no necesariamente se incluyen todos esos elementos en un único proyecto. En algunas áreas del mundo se han promovido enfoques regionales. En muchos de los proyectos que ya han sido aprobados, el sector privado, en particular las empresas eléctricas, juegan un importante papel y aportan montos importantes de cofinanciación.

El FMAM espera que en los años venideros haya una demanda fuerte y mantenida de proyectos de gestión de PCBs para los países en desarrollo. También se estará alentando a los países a ver el problema en el contexto de sus necesidades y estrategias para el manejo de las sustancias químicas peligrosas con un criterio más amplio.

Puede encontrar información sobre el FMAM y comunicarse con la Secretaría bajo la pestaña "About GEF" en: http://www.thegef.org/gef/gef_staff. Puede asimismo encontrar detalles de los proyectos que están en ejecución consultando la base de datos que está bajo el título "Projects and Funding" en: http://www.thegef.org/gef/gef_projects_funding.

Laurent Granier es Coordinador del Cluster de Químicos de la secretaría del GEF.

E-mail: lgranier@thegef.org



Chile y Perú compartirán fondos del FMAM para el manejo de PCB


En mayo de 2010, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) aprobó un Proyecto Regional de Mediano Tamaño (MSP) aplicando el enfoque del ciclo de vida del manejo de los PCB en el sector minero en Sudamérica (Chile y Perú). Este proyecto es conducido por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y ejecutado en cooperación con la Secretaría del Convenio de Basilea (SCB).

Los principales productos buscados son:

1. Reglamentaciones sobre PCB armonizadas para la región;
2. Asociación entre industria y gobiernos y planes de manejo de PCB;
3. Capacidad analítica apropiada en los países participantes para valorar el grado de contaminación de los equipos analizados; e
4. Identificación y difusión de buenas prácticas en el manejo de PCB.

Este proyecto respaldará y complementará los esfuerzos realizados por los países para el manejo racional de los PCB y está dirigido a un sector de la región muy importante desde el punto de vista económico, que en muchos casos no había sido considerado al elaborar los Planes Nacionales de Aplicación en el marco del Convenio de Estocolmo. Algunas empresas mineras que participan en el proyecto financiarán la eliminación final de algunos equipos de PCB. Este proyecto también incluirá inventarios preliminares de PCB para equipos no eléctricos y aplicaciones abiertas. La duración del proyecto será de 18 meses.

*Jorge Ocaña es Gerente de Tareas de COP en la División del PNUMA para Coordinación con el GEF.
E-mail: jorge.ocana@unep.org*



375.000.000
– los fondos
en dólares
estadounidenses
procedentes del
Fondo para el
Medio Ambiente
Mundial
disponibles
para actividades
relacionadas con
los COP
en el período
2010-2014

Gestión ambientalmente racional (GAR) de los PCB: Los países del África francófona se están movilizando *Por Cheikh Fofana*

¡Aquí vamos! El proyecto de demostración regional sobre la "Gestión Ambientalmente Racional de PCB y equipos contaminados con PCB" fue lanzado oficialmente en Dakar en abril de 2007.

Siendo el primero en su tipo en África, este proyecto es parte de la ejecución de la Iniciativa para el Medio Ambiente de la Nueva Asociación para el Desarrollo Económico de África (NEPAD), aprobado en 2003 por la Unión Africana.

El proyecto incluye catorce países francófonos miembros del Centro Regional del Convenio de Basilea para el África Francófona (BCRC-AF) con sede en Dakar, a saber: Benin, Burkina Faso, Cote d'Ivoire, Djibouti, Guinea, Guinea-Bissau, Mali, Marruecos, Mauritania, Níger, República Democrática del Congo, Senegal, Togo y Chad.

El BCRC-AF ejecuta el proyecto con el apoyo técnico del programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y bajo la supervisión de una Comisión Directiva.

A un costo total estimado de \$ 14,526,000.00 que deben ser reembolsados a lo largo de un período de cinco años, este proyecto busca demostrar la aplicación de una gestión ambientalmente racional (GAR) de PCB por parte de las empresas de producción, distribución y transmisión de energía de los 14 países africanos. También busca establecer un centro de tratamiento regional que se encargue de la eliminación de los PCB para 2028, aunando recursos a nivel regional.

Los principales socios del proyecto son el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMMA), los estados y las empresas de electricidad. Entre los otros socios identificados que apoyan esta iniciativas se incluyen : el Banco Africano de Desarrollo, el GEF francés y empresas privadas.

Los objetivos del proyecto son:

- Construir un marco regulatorio para la gestión de los PCB en cada país participante. Estos marcos deben armonizarse a nivel regional para permitir el transporte transfronterizo, la recolección, transferencia y eliminación final de los equipos clasificados como residuos peligrosos, para que puedan ser descontaminados en el centro regional de tratamiento;
- Sensibilizar y fortalecer las capacidades de las partes interesadas (gobiernos, empresas de electricidad, compañías recicladoras, sociedad civil) sobre la gestión de los PCB para analizar los riesgos sanitarios;
- Consolidar los inventarios de equipos eléctricos que contengan PCB o contaminados con PCB, con el fin de determinar las necesidades logísticas y la capacidad de tratamiento que requerirá el centro regional;
- Buscar mecanismos financieros para mantener la gestión ambientalmente racional de los PCB, más allá del periodo de este proyecto de demostración en la región.

El proyecto incluye dos fases consecutivas: La primera fase consiste en actividades destinadas a instalar un marco regulatorio, administrativo y técnico para la gestión de PCB, incluyendo el desarrollo de un inventario de PCB.

La segunda fase, que llevará tres años, incluye las actividades operativas necesarias para ejecutar una demostración de la gestión ambientalmente racional de los PCB. Las actividades elegidas son:

- Recolección y desmantelamiento de los equipos, así como transporte de los residuos de PCB al centro regional de tratamiento;
- Tratamiento de materiales contaminados con PCB y aceites minerales a nivel regional;
- Exportación de aceites de PCB y materiales altamente contaminados hacia plantas de tratamiento especializadas para su disposición final, de conformidad con procedimientos aprobados internacionalmente.

Se busca que el tratamiento de los PCB incluya la descontaminación en un centro de tratamiento que este equipado y sea operado por un socio privado en el marco del proyecto y las pruebas de incineración de aceite contaminado con PCB en un horno de cemento.

A raíz de las actividades de demostración y replicación del proyecto, se realizarán varias actividades conexas:

- Desarrollo y aplicación de un plan de comunicaciones;
- Monitoreo y control de las actividades del proyecto por parte expertos independientes;
- Evaluación por parte de un consultor independiente;
- Aplicación de las buenas prácticas y lecciones aprendidas para respaldar la replicación de la gestión ambientalmente racional de otros residuos peligrosos.

La metodología para la ejecución del proyecto se compone de tres partes:

- Un plan piloto en un país de referencia que tenga experiencia con un componente particular del proyecto;
- Un taller regional en el que los países participantes podrán compartir información;
- El despliegue de las actividades en otros países que tengan el apoyo técnico, y creación de capacidades de las partes interesadas.

Con estos resultados se pretende atender la descontaminación de aproximadamente 3.600 transformadores, y ayudar a confirmar la sostenibilidad del centro regional y de su modelo económico.

Las principales partes interesadas son los gobiernos de los países participantes y las empresas de energía eléctrica que utilicen y tengan productos que contengan PCB, así como las instituciones subregionales que suministran electricidad (ej. el West African Power Pool).

El proyecto constituye un buen ejemplo de Asociación Público Privada (PPP).

Cheikh Fofana es el Jefe de Comunicaciones / División Sensibilización del Centro Regional del Centro de Basilea para el África Francófona (BCRC-AF)
E-mail: cheikh.fofana@crbc-af.org / chfofana1@yahoo.fr



ONUDI marca el camino en los proyectos nacionales de PCB

Por Rami Abdel Malik

La Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) juega un importante papel en la aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP). Desde que el convenio se abrió a la firma en 2001, ONUDI se convirtió en uno de los principales organismos que ayudan a los países en desarrollo y a las economías en transición a cumplir con las obligaciones que asumen al hacerse signatarios del convenio.

ONUDI brinda asistencia a los Estados Parte en la preparación de los Planes Nacionales de Aplicación (PNA) que presentan las prioridades de aplicación bajo el marco del Convenio de Estocolmo. A la fecha, más de 50 países han solicitado y recibido asistencia de ONUDI para el desarrollo de sus PNA.

Según los PNA de muchos países, el manejo de los PCB sigue siendo uno de los temas prioritarios. En respuesta a la necesidad de abordar estos contaminantes orgánicos persistentes, y como forma de asistir a los países a cumplir con las obligaciones vinculantes del Convenio de Estocolmo, ONUDI ha formulado varios proyectos post-PNA dirigidos a promover un manejo ambientalmente racional (MAR) de los PCB.

Rumania fue el primero en beneficiarse

El objetivo del primer proyecto de PCB de ONUDI, que está siendo llevado a cabo en **Rumania**, es ayudar al país a vencer las barreras que actualmente traban la aplicación de las obligaciones vinculadas a los PCB en el marco del Convenio de Estocolmo. El proyecto introdujo un sistema MAR para los PCB, en base a un consenso entre las autoridades gubernamentales pertinentes, los sectores privados y públicos y las ONG. El sistema MAR incluye:

- Actualización de las normas pertinentes para hacer que reflejen las obligaciones exigidas por el Convenio de Estocolmo, las Directrices de la Unión Europea y otros instrumentos y acuerdos internacionales vinculados al medio ambiente;
- directrices detalladas para el manejo de PCB, equipos y desechos que contengan PCB o que se encuentren contaminados con PCB;
- un mecanismo de movilización de recursos para los propietarios de PCB y desechos de PCB;
- lograr la disponibilidad de especialistas capacitados; y
- mejorar las instalaciones de control y demostración.

Lo que se busca, de último, es que todas las actividades destinadas a proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos deletéreos de los PCB se lleven a cabo de manera controlada y coordinada.

El principal resultado que busca este proyecto es aumentar la capacidad nacional en el manejo eficiente y ambientalmente racional de los PCB, incluyendo la capacidad humana, mejoramiento de las normas, financiamiento de opciones e instalaciones físicas destinadas a la gestión de PCB. Esto se logra a través de la elaboración de un sistema que moviliza a todas las partes interesadas locales involucradas, a escala nacional, para que participen en la aplicación de las obligaciones conexas con los PCB bajo el Convenio de Estocolmo. El sistema facilita su participación mejorando la reglamentación, aumentando

la sensibilización, estableciendo un mecanismo financiero para la eliminación gradual y la eliminación final de los PCB y residuos de PCB, demostrando el sistema en regiones seleccionadas y capacitando especialistas locales en diferentes aspectos del manejo de los PCB.

El proyecto, que fue aprobado en agosto de 2006 y lanzado en junio de 2007, actualmente está funcionando a pleno, y se habrá finalizado para septiembre de 2010. Ya se ha completado un inventario de PCB. Además, el proyecto ofrece un modelo replicable de cooperación entre gobiernos y entidades públicas y privadas para enfrentar los desafíos mundiales del medio ambiente.

Actividades clave en curso en Europa del Este, Asia y África del Norte

Se están realizando proyectos similares en Armenia, Macedonia, Marruecos y Mongolia. El proyecto en Armenia ofrece un análisis detallado de las capacidades institucionales y técnicas de **Armenia** para asegurar el MAR de los PCB y otros residuos catalogados como COP. ONUDI está asistiendo al país en el desarrollo y la aplicación de la legislación nacional en lo referente al MAR de los PCB. En su búsqueda por minimizar los efectos adversos de las liberaciones de los PCB en humanos y en el medio ambiente, los sitios de almacenamiento provisorios para los desechos que contengan PCB constituyen objetivos prioritarios para Armenia y ONUDI.

El proyecto ONUDI en **Macedonia** busca asistir al país a cumplir con las obligaciones vinculadas a PCB bajo el Convenio de Estocolmo y reducir las liberaciones de PCB al medio ambiente. Se promueve la intensificación de la capacidad nacional en el manejo de los equipos y desechos que contienen PCB, a través del establecimiento de un sistema MAR para la eliminación final de PCB y equipos que contengan PCB, lo que incluye la legislación y creación de capacidades institucionales y técnicas a nivel nacional.

En **Mongolia**, el proyecto está dirigido a alcanzar un MAR de ciertos aceites y equipos que contienen PCB seleccionados, para que cumplan con los compromisos asumidos por Mongolia bajo el Convenio de Estocolmo. El proyecto desarrolló la infraestructura regulatoria y fortaleció la capacidad nacional para identificar, controlar, gestionar y tratar los PCB. Además, el proyecto está encargándose directamente del tratamiento de un mínimo de 1.000 toneladas de PCB.

El objetivo del proyecto en **Marruecos** es reducir los efectos negativos de los PCB sobre la salud humana y el medio ambiente, estableciendo la capacidad del país de tratar y realizar la eliminación final de 3.000 toneladas de aceite contaminado con PCB y 2.000 toneladas de equipos eléctricos contaminados con PCB y desechos con PCB conexos. El taller de inceptión tuvo lugar en Rabat en marzo de 2010.

(continúa en página 90...)



En **India**, los esfuerzos de ONUDI presentan una característica singular; simultáneamente se realizó la elaboración del PNA y un proyecto para eliminar los PCB. El proyecto que ya ha sido aprobado y será lanzado en breve, habrá de completar el inventario nacional de PCB, asegurándose de cubrir, por ejemplo, los sectores energéticos y el desguazado de embarcaciones. El proyecto hará la eliminación final de por lo menos 7.700 toneladas de PCB y equipos que contienen PCB y creará la capacidad nacional para manejar y hacer la eliminación final de PCB. Los talleres de incepción y de vendedores tecnológicos tendrán lugar en agosto de 2010.

Hay otros proyectos de PCB que están en proceso de desarrollo y que serán aplicados en **Perú, Nepal y Argelia**.

Las tecnologías sin combustión efectivamente funcionan

El objetivo del Programa Mundial es demostrar la viabilidad y la eliminación de las barreras que se oponen a la adopción y la aplicación exitosa de tecnologías ya disponibles que no utilizan combustión, para la destrucción de las existencias y desechos de COP, y más específicamente los desechos de COP en los países en desarrollo y las economías en transición. Actualmente, el programa incluye a **Eslovaquia y Filipinas** para la eliminación final de PCB y a **China** para el manejo ambientalmente racional de las existencias de pesticidas y otros desechos de COP. El plan es lograr también la participación de algunos países africanos en el programa.

Dado que el Convenio de Estocolmo sigue agregando sustancias químicas a su lista, ONUDI prevé el desarrollo continuo de proyectos dedicados al manejo de las sustancias y productos químicos vinculados a la industria, para responder así a la necesidad de procesos cruciales e innovadores de tratamiento, y tecnologías para la eliminación final seguras. ONUDI refrenda su firme compromiso de apoyo a la aplicación del Convenio, apuntalando a una industria ecológica que propenda a un desarrollo industrial sostenible, capitalizando además todas las oportunidades para la transferencia de tecnologías limpias.

Rami Abdel Malik está trabajando como Consultor de Gestión de Conocimiento para ONUDI. E-mail: R.Abdel-Malik@unido.org



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

Las fundiciones influyeron para detener el uso de aceites contaminados con PCB en Sri Lanka

Por Anuradha Prabhath Kumara Kananke
Arachchilage

Antecedentes

A partir de la investigación realizada con anterioridad, la ONG Sri Lankan People to People Volunteers había puesto de manifiesto que la mayoría de las plantas fundidoras estaban contaminadas con PCBs, y que la mayoría de los trabajadores no reciben información sobre los peligros sanitarios derivados de dicha contaminación. La mayoría de los elaboradores de políticas tampoco era consciente de la verdadera situación en lo concerniente a la contaminación de PCB y sus efectos.

La importación de PCBs a Sri Lanka se dio fundamentalmente antes de 1986 en transformadores. A través de la venta ilegal de aceite de transformadores por los trabajadores a minoristas y por medio de remates de transformadores, el aceite contaminado con PCBs apareció en el mercado abierto, donde despierta una alta demanda por su menor precio en relación con los otros aceites refrigerantes recomendados. Los aceites contaminados con PCB se utilizan en particular en las fundidoras que funcionan en las comunidades por todo el país. Dada la ignorancia de la gente sobre los peligros sanitarios que plantean los PCBs, las autoridades tienen grandes dificultades en controlar la situación. Como resultado, los trabajadores de las fundidoras y los sectores de reparación de transformadores están sumamente expuestos a PCBs.

Un proyecto de donación pequeña ejecutado por la ONG People to People Volunteers y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) está trabajando en dos provincias de Sri Lanka, dando a conocer el problema de los PCBs, sus efectos sobre la salud humana y maneras de minimizar el daño.

Actividades principales

El proyecto consiste en tres actividades:

- 1. Campaña de sensibilización:** Destinada a las diferentes partes interesadas, incluyendo autoridades locales, fundiciones y escolares. Se publicaron dos artículos en periódicos locales y en Internet, y se difundió información por una estación de radio local. Se formó una sociedad de fundidores para atender los problemas propios de su ocupación.
- 2. Creación de capacidades de las instituciones pertinentes:** Se entregó información sobre los PCBs a los diseñadores de políticas y jefes locales, y se los puso en contacto con los diseñadores de políticas que trabajan en el manejo ambiental. Se realizó un foro como instancia para el intercambio de información entre ONGs, autoridades locales, empresas de electricidad, autoridades ambientales, el Ministerio del Medio Ambiente y las Divisiones de Residuos Peligrosos. Se hizo la traducción de un módulo de capacitación sobre COPs al idioma local, destinado a programas de capacitación.



Malos hábitos de los soldadores



Examen de las condiciones de salud de los soldadores

3. Investigación: En cooperación con la universidad Sri Jayawardhana University y la Universidad Colombo, se realizaron dos estudios de investigación sobre aceite refrigerante contaminado con PCB en las plantas fundidoras, destacando los efectos sobre la salud del personal de las fundidoras.

Resultados

El proyecto pretende obtener los siguientes resultados:

- Sensibilización de los riesgos de los PCBs entre escolares, maestros y padres;
- Lograr que los trabajadores de las plantas fundidoras manejen las fundiciones con cuidado y dejen de utilizar aceite de transformadores viejos
- Lograr que los operarios y trabajadores de los talleres de transformadores emprendan los pasos necesarios para impedir la venta ilegal de aceites de transformadores;
- Incrementar el conocimiento y la experiencia de las diferentes organizaciones y la comunicación entre las ONGs, instituciones del estado y otras organizaciones internacionales;
- Lograr que haya herramientas de capacitación sobre los COPs disponibles en el idioma local.

Los estudios de investigación mostraron que la mayoría (54%) de las fundiciones estaban contaminadas con PCBs y que el 98% de los trabajadores no utilizaban equipos de protección personal cuando rellenaban el aceite refrigerante. Los recipientes utilizados para transportar el aceite habitualmente eran reutilizados y no eran sometidos a eliminación final. Había una alta probabilidad de exposición y de autocontaminación entre los empleados de las fundiciones y de contaminación cruzada de las familias y del medio ambiente, resultante del desconocimiento de los riesgos de los PCBs, malas prácticas de higiene personal y al uso de técnicas incorrectas de almacenamiento y eliminación final del aceite.

Problemas hallados

Hubo dificultades para conseguir la aprobación para los programas de sensibilización en las instituciones educativas y del estado, debido a la situación política actual que resulta de la reciente guerra civil.

La falta de los kit de ensayos de PCB en el país y el alto costo de la realización de los análisis de PCB (análisis con cromatografía de gases) hizo que se restringiera el número de muestras de aceite disponibles para ensayo.

Lecciones aprendidas

- Los encuentros con las partes interesadas resultaron exitosos, permitiendo obtener apoyo de las instituciones responsables.
- Se necesitan capacidades analíticas para PCBs.
- El programa de difusión del problema debería replicarse en todo el país, llegando en particular a los empleados de las fundidoras.
- Como seguimiento del proyecto, se necesita disponer de instalaciones para mantener los aceites contaminados a la espera de su eliminación final.

Anuradha Prabhath Kumara Kananke Arachchilage es el Presidente de la Organización Sri Lankan People to People Volunteers, una Organización no Gubernamental que opera en Sri Lanka.

E-mail: peoplepeopleto@yahoo.com

Guía ilustrada, paso a paso, de la República de Moldavia para la elaboración de inventarios

Por Valentín Arion, Valentín Pleșca, Ion Barbărasă, Cristina Gherman, Liudmila Marduhaeva

En septiembre de 2008 se hizo el lanzamiento del inventario de PCB en Moldavia bajo el proyecto de manejo y destrucción de las existencias de COP, financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMMA), a través del Banco Mundial.

Objetivos del inventario

El inventario busca crear una base de datos moldava de los equipos eléctricos que contienen aceites dieléctricos con PCB en concentraciones superiores a 50 partes por millón (ppm), en un volumen superior a 5 litros.

Los objetivos del inventario son:

1. identificación de los tenedores de equipos eléctricos con aceite dieléctrico, fundamentalmente en el sector eléctrico;
2. muestreo y análisis de laboratorio del aceite dieléctrico;
3. información a los tenedores de equipos eléctricos con aceites dieléctricos con el impacto de los PCB y la necesidad del inventario;
4. establecimiento de una base de datos que contenga información sobre equipos de PCB.

Un Comité Directivo creado en noviembre de 2008, está integrado por representantes del Ministerio de Economía, Ministerio de Medio Ambiente, empresas y consumidores de electricidad.

Inventario de PCB en las compañías de electricidad

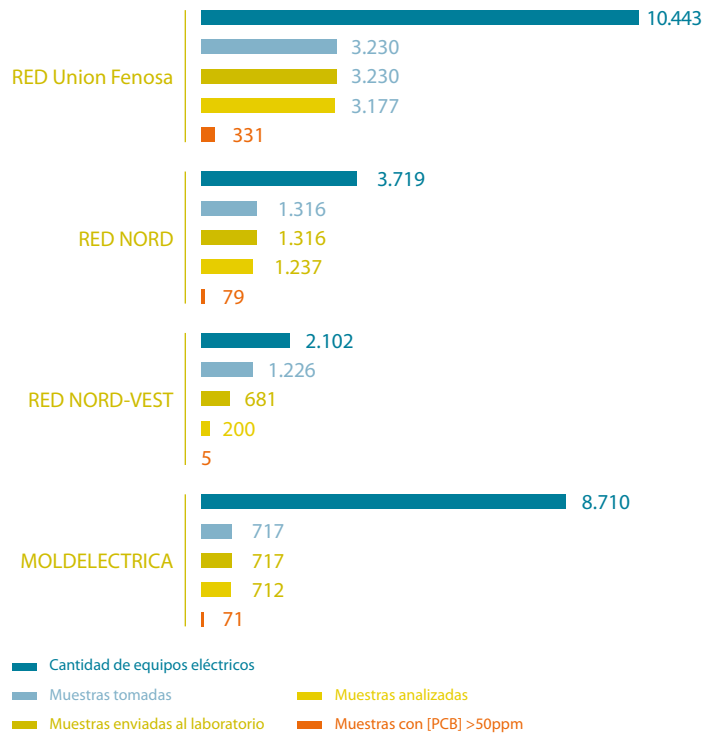
El inventario en el sector electricidad cubre cuatro empresas de producción de energía, una de transporte de energía y tres compañías distribuidoras de energía.

Para febrero de 2009, se crearon equipos a cargo del inventario de cada compañía; se capacitó a sus miembros sobre la modalidad de muestreos y se les suministró el equipamiento necesario. Para cada muestra se llenó un formulario de inventario especial que contenía información sobre el tipo de equipo, su propietario, ubicación, etc.

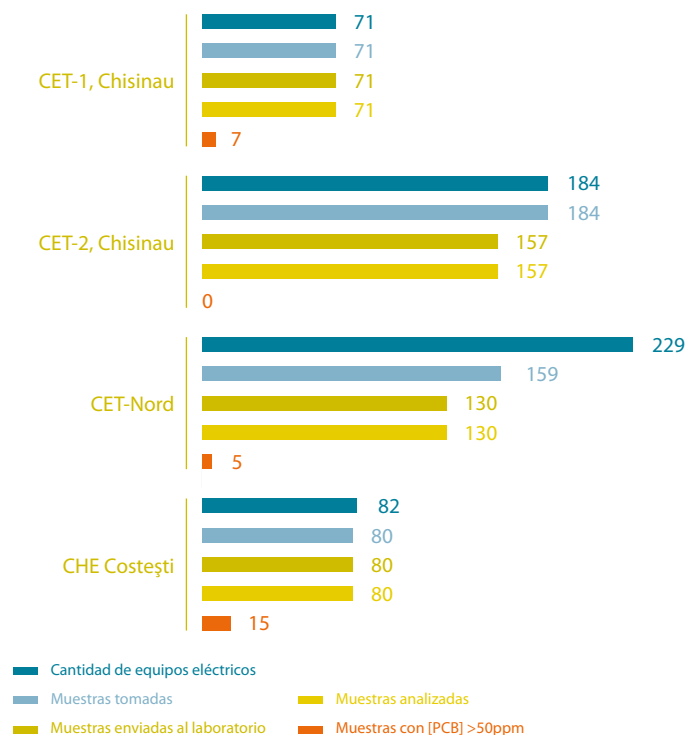
Las muestras se examinaron en dos etapas: En la primera etapa, se hizo una pesquisa de todas las muestras utilizando un analizador L2000DX. Para entrenar al personal en el uso del analizador L2000DX y para asegurar la calidad de los datos, se realizó un taller de capacitación en el que participaron expertos internacionales. Se establecieron tres centros analíticos en ciertas compañías de electricidad seleccionadas. Para cuantificar los PCB en las muestras positivas, se realizaron análisis mediante cromatografía de gases.

Se proyecta que el proceso de inventariado se complete para fines de 2010. Estas actividades son posibles gracias al apoyo financiero del FMMA, el Fondo Canadiense para los COP y el Fondo Ecológico Nacional de Moldavia. Para este proceso se asignaron fondos por valor de \$ 550.000.

Inventario de PCB – Sectores de distribución y transporte de energía.



Inventario de PCB – Sector de generación de energía.





9
 – el número de proyectos sobre PCB que está realizando actualmente la ONUDI en Armenia, China, Rumania, Macedonia, Mongolia, Marruecos, Filipinas y Eslovaquia

Inventarios de PCB en otros sectores que cuentan con equipos eléctricos

Los sectores de procesamiento de alimentos, construcción, industria ligera, empresas de telecomunicaciones, compañías de suministro y tratamiento de agua y las instituciones públicas representan el segundo grupo en importancia de tenedores de equipos eléctricos potencialmente contaminados con PCB. El riesgo de exposición en estas compañías podría ser mucho mayor que el del sector eléctrico, ya que estas entidades no tienen personal capacitado para mantenimiento o reparaciones.

Para identificar los tenedores y realizar el inventario, se equipó a tres consultores entrenados, dándoles todas las herramientas necesarias y automóviles: el inspector de energía del territorio correspondiente los acompañó durante las visitas a los sitios. La persona responsable del equipo toma las muestras bajo la supervisión del consultor, quien llena el formulario del inventario, toma fotos y registra los datos GPS del equipo. Las muestras seleccionadas se analizan en el laboratorio del Centro Hidro Meteorológico.

Resultados del inventario de los tenedores fuera del sector eléctrico

Zona	Muestras	Muestras examinadas	Muestras analizadas	Muestras con > 50 ppm
Norte	730	688	377	12
Centro	545	353	339	14
Sur	589	251	233	18
Total	1868	1292	949	44

Luego se rotulan los equipos inspeccionados con etiquetas rojas para los equipos contaminados y verdes para las unidades que no contienen PCB.

De acuerdo a los resultados del inventario se establecerá una base de datos en el lugar de los equipos que contienen PCB o contaminados con PCB.

Por más información, por favor comunicarse con Ion Barbărasă (Gerente Adjunto de Proyecto en el Ministerio del Medio Ambiente en Moldavia) a ibarbarasa@moldovapops.md.

Inventario de PCB en Rumania

Por Mihaela Ciobanu y Mihai Lesnic

El Plan Nacional de Aplicación (PNA) para Rumania bajo el Convenio de Estocolmo identificó a los PCBs como una de las principales prioridades que exigen atención y acción inmediatas. El inventario de PCBs realizado en 2004 bajo el PNA se basó en la información obtenida de las autoridades ambientales locales. Los resultados del inventario fueron incompletos debido a que la información no fue transmitida a los poseedores de PCBs de manera voluntaria, no se determinó la concentración de PCBs y el inventario sólo se refería a los equipos eléctricos desechados, pero no se consideraron los equipos en uso.

Por lo tanto, en 2006 el Ministerio de Medio Ambiente y Forestación obtuvo una donación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) (GEF por sus siglas en inglés) en forma de un proyecto de Mediano Tamaño para consolidar actividades continuas y basales del gobierno para la ejecución de sus obligaciones en lo concerniente a la eliminación de PCBs. El proyecto está en curso desde 2007 hasta 2010 y está siendo ejecutado por el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo para la Protección Ambiental (ICIM Bucharest) y la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

La intención del proyecto es demostrar la aplicación de medidas de control de PCB ambientalmente racionales y viables a nivel local, y su incorporación a un marco de políticas nacionales. Hay una necesidad bien reconocida de aumentar la conciencia y capacitar a los funcionarios del estado y especialistas de las industrias sobre los criterios a utilizar para un manejo ambientalmente racional, incluyendo la eliminación final en el contexto de los convenios de Estocolmo y Basilea. Rumania tiene poca experiencia en el manejo práctico de los PCBs. Si bien varias empresas internacionales y locales han sacado de circulación volúmenes limitados de equipos que contienen PCB, no se ha aplicado ningún plan de manejo por parte de la administración del estado de dicho material a nivel nacional o local. En todo el país no se dispone de ninguna dependencia especializada para la eliminación final y tratamiento de PCBs.

Se desarrolló un nuevo inventario detallado de PCBs y se instaló una base de datos de los equipos eléctricos de PCB. El nuevo inventario se basó en información recabada por las Agencias de Protección Ambiental Regionales existentes y transmitida a ICIM Bucharest. Los transformadores en reserva o en operaciones fueron inventariados por sus propietarios en conformidad con las reglamentaciones y normas nacionales. Se hizo el análisis de muestras de aceite de cada uno de los transformadores inventariados para determinar su contenido de PCB, y los resultados se reflejaron en las etiquetas. Los propietarios u operadores de PCBs comunican la información sobre los equipos



Análisis de PCB



Sala de almacenamiento provisional

de PCB recogidos, transportados, almacenados temporariamente y eliminados (incinerados, sometidos a descontaminación química, o exportados). El número total de transformadores registrados con el segundo inventario es 6.869. El peso total de las medidas de los equipos es 85.076 toneladas, de los cuales 23.392 toneladas son aceites.

Es de destacar que Rumania fue el primer país del mundo en beneficiarse de asistencia del FMAM y ONUDI para el desarrollo de un proyecto de ese tipo para el manejo de PCB. Se compartieron las experiencias con colegas de la Ex República Yugoslava de Macedonia, quienes comenzaron un proyecto similar en su país.

Mihaela Ciobanu es Consejera del Ministerio del Medio Ambiente en Rumania
E-mail: mihaela.ciobanu@mmediu.ro

Mihai Lesnic es el Coordinador de Proyecto y trabaja para ICIM Bucharest, Rumania
E-mail: mlesnic@yahoo.com

Próximos eventos

Eventos futuros programados en la República Islámica de Irán

El Centro Regional del Convenio de Basilea en Teherán, que oficia también como Centro Regional para el Convenio de Estocolmo, está organizando un taller sobre Manejo Ambientalmente Racional de los desechos contaminados con PCB en cooperación con Segal Industrial (departamento de capacitación de Rojan Industrial.) y Tredi. El taller está programado para **fines de septiembre de 2010**. En la página web del centro regional se puede encontrar información sobre este taller: www.bcr.ir

Talleres de capacitación realizados por la Secretaría del Convenio de Estocolmo

Después de los talleres realizados en África, Asia, Europa Central y del Este y América Latina, habrá dos talleres regionales finales para capacitar a representantes de los gobiernos y del sector privado sobre los principios del manejo ambientalmente racional de los PCB, lugar a desarrollarse como sigue:

Un taller en **Kuwait** para los países de habla árabe, que tendrá lugar del **17 al 21 de octubre de 2010** en coordinación con el Centro Regional del Convenio de Estocolmo, destinado a la creación de capacidades y transferencia de tecnología en Kuwait.

El Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos – **Centro Regional del Convenio de Estocolmo en Panamá** – **organizará un taller destinado a la región de América Central a fines de 2010 o principios de 2011.**

Para más información, por favor consultar nuestro sitio web: www.pops.int/pcbs

¿Realidad o ficción?

Realidades

- 1) Las emisiones de PCB procedentes de aplicaciones abiertas representan una cantidad significativa de las emisiones a las que están expuestos los seres humanos. **Esto es cierto**. Aproximadamente el 21% de la producción mundial de PCB se ha utilizado en aplicaciones abiertas. Por ello es posible que alrededor de la mitad de las emisiones a las que estamos expuestos procedan de aplicaciones abiertas de PCB del pasado
- 2) Debido a la alta resistencia al fuego de los PCB, existía un interés especial en utilizar PCB en los equipos eléctricos para hospitales, escuelas, minas y plantas eléctricas ya que estos lugares tenían mayor riesgo de incendios debido a fallas de los transformadores eléctricos. **¡Verdadero!**
- 3) Los efectos adversos de los PCB quedaron demostrados en estudios realizados en fecha tan temprana como el decenio de 1950. Pruebas de toxicidad realizadas en 1953 para comprobar los efectos de dos PCB mostraron que más del 50% de las ratas sometidas a estas sustancias murieron, y todas presentaron daños en las funciones corporales. **¡Cierto!** En los decenios de 1960 y 1970, se confirmó que los PCB son inmunotóxicos y pueden afectar la función reproductiva.
- 4) Los PCB se produjeron durante el período de 1929 a 1993. **¡Cierto!** Los primeros productores fueron Monsanto (EE.UU.), Bayer AG (Alemania Occidental) y Prodelec (Francia). La producción de PCB más reciente fue de la empresa Orgsintez de la ex Unión Soviética (Rusia). En la actualidad ya no se producen PCB.

Ficción

- 1) Si se obtiene un resultado positivo en el análisis de una muestra de aceite con un kit de prueba para detectar contenido de PCB, esto demuestra que hay altas concentraciones de PCB en la muestra. **Esto es falso**. Los kits de prueba (por ejemplo, Chlor'n'oil) solamente constituyen la primera etapa de la determinación del contenido de PCB, ya que estos kits solamente indican si hay presencia de cloro en la muestra. El kit no verifica si el cloro encontrado se debe a la presencia de PCB. Si el resultado es positivo en cuanto al contenido de cloro (por ejemplo superior a 50 ppm de contenido de cloro), tendrá que realizarse un análisis químico en un laboratorio autorizado para determinar si el aceite analizado realmente contiene PCB y obtener así la verdadera concentración del producto químico.
- 2) La contaminación cruzada derivada de transformadores con PCB es muy poco probable, ya que los transformadores son aplicaciones cerradas y por ello no entrañan riesgo de contaminación cruzada. **¡Esto no es cierto!** Por ejemplo, el aceite contenido en los transformadores necesita ser vaciado cada cierto tiempo para eliminar el agua y otras impurezas del fluido dieléctrico. Si se utilizan los mismos recipientes para almacenar y procesar aceites contaminados junto con aceites limpios de transformadores que no contienen PCB, entonces tiene lugar la contaminación cruzada y los aceites limpios se contaminan con PCB.
- 3) Todas las Partes en el Convenio de Estocolmo deben eliminar y destruir todos los aceites que contienen PCB y los equipos contaminados con estas sustancias a más tardar en 2028. **¡No es cierto!** Las Partes deberán **realizar esfuerzos decididos para lograr una gestión ambientalmente racional de desechos de los líquidos que contengan bifenilos policlorados** y de los equipos contaminados con estos tan pronto como sea posible pero a más tardar en 2028.
- 4) Los transformadores a los que en el momento de su producción se les puso la etiqueta que certifica que no contienen PCB, realmente no contienen ningún PCB y no tienen que ser sometidos a verificación. **¡Esto no es cierto!** La contaminación cruzada de aceites en los equipos que no contienen PCB después de la producción es bastante probable, ya sea durante operaciones de mantenimiento o debido a la sustitución de aceite sin PCB por aceite contaminado.
- 5) Los aceites contaminados con PCB son muy buenos como cremas para la piel y para freír alimentos. **¡Falso!** No hay pruebas de que los aceites contaminados con PCB tengan propiedades beneficiosas para la piel. Además, utilizar aceite con PCB como aceite de freír aumenta el riesgo de incidencia de los efectos adversos crónicos para la salud debido a la presencia de PCB en el cuerpo.

Transformadores con aceite mineral contaminado con PCB: ¿mito o realidad?

Por Luciano A. Gonzalez

Si bien la cuantificación del aceite mineral contaminado con PCB presente en transformadores eléctricos puede parecer sencilla, según la referida información recogida y publicada en los Planes Nacionales de Aplicación, ya remitidos por las partes del Convenio de Estocolmo, el número de transformadores, particularmente las unidades de distribución pequeñas, es de tal magnitud, y su ubicación en la red eléctrica tan amplia, que de no realizarse esfuerzos concertados para identificarlos y gestionarlos adecuadamente, la mayoría de los países no lograrán cumplir su obligación para la fecha propuesta del año 2025 para la cesación de su uso.

Desgraciadamente, la única manera de identificar transformadores contaminados con PCB es realizando muestreos y análisis de los fluidos dieléctricos. El problema es que, si se completa esta tarea con todos los transformadores de la red eléctrica de cualquier país, el proceso sería extremadamente costoso. Además, como el muestreo de los transformadores instalados en postes no se puede realizar sin abrir la unidad, habría que desconectar los transformadores para tomar muestras del sistema dieléctrico. Considerando que para abrir los transformadores habría que interrumpir el suministro de energía eléctrica, la mayoría de las compañías no estarían preparadas para encarar el descontento que provocaría entre los usuarios de la electricidad la interrupción del suministro de la energía eléctrica.

Habitualmente, tan solo una pequeña cantidad de los transformadores de energía contienen alrededor de un tercio del aceite de todos los transformadores eléctricos. Como los transformadores de energía habitualmente vienen con una válvula de muestreo, el proceso para la toma de muestras del aceite de estos transformadores se puede realizar en transformadores que no han sido desconectados del suministro energético, sin necesidad de interrumpir la corriente eléctrica.

Otro aspecto importante que se debe considerar en este análisis es el tema de los transformadores que contienen PCB. En general el número de transformadores con PCB es relativamente pequeño en comparación con la población total de transformadores en cualquier otro país. El fluido dieléctrico en los PCB es un material de calidad superior, más caro que el aceite mineral o que otros líquidos dieléctricos. Fue fundamentalmente su alto precio lo que llevó a restringir el uso de transformadores con PCB en aquellos lugares donde habría que evitar la posibilidad de incendio, si llegaran a fallar los transformadores eléctricos. Este razonamiento llevó al uso de transformadores de PCB en espacios confinados tales como el sistema de transporte público eléctrico subterráneo, hospitales, escuelas, minas y estaciones generadoras de electricidad.

En muchos países, el sistema de suministro eléctrico es propiedad de una serie de compañías u organismos. Por ende, hay diferentes compañías que pueden ser propietarias de las estaciones generadoras que suministran su producto a otras compañías propietarias de las líneas de transmisión. Las líneas de transmisión llevan la energía a las estaciones de transmisión y de ahí a subestaciones más pequeñas, de las cuales a su vez se distribuye la electricidad a los usuarios finales. Es usual que dicha red de distribución sea propiedad de diferentes

compañías o su operación es compartida por varias compañías. Con un escenario tan complejo, es bastante frecuente que sea difícil determinar el verdadero inventario de los PCB en cualquier jurisdicción dada.

Para estimar el número potencial de transformadores contaminados con PCB se podría utilizar la capacidad de generación eléctrica instalada. Por ejemplo, un país con una capacidad de generación eléctrica de sólo 11.000 megawatts, el número total de transformadores estaría en el orden de las 350.000 unidades.

La cuestión fundamental es cuántos de esos transformadores están contaminados con PCB por encima del límite umbral de 50 ppm, tal como establece el Convenio de Estocolmo. La respuesta es que nadie lo sabe, y en eso intervienen varios factores, que pueden depender de los fabricantes y de las prácticas de mantenimiento de los transformadores utilizados por las diferentes empresas de energía eléctrica.

Un estudio realizado por Elizabethton Electric System (EE.UU.), elaborado inicialmente en 1998 y actualizado en 2006, referente a la "Información sobre los Fabricantes de Transformadores de Distribución y Bifenilos Policlorados Disponibles" (PCB), proporciona los resultados estadísticos que vinculan la contaminación de PCB con los fabricantes de transformadores. Su estudio muestra que si bien los transformadores de algunos fabricantes no tenían PCB, la tasa de incidencia para otros estaba en el orden de los 25 a 32 %. Desgraciadamente, si bien estos estudios podrían dar una buena indicación de la contaminación para los proveedores de transformadores en un país dado, no pueden ser utilizados para los equipos de PCB.

En un estudio aparte realizado por Sapertein y col., los autores encontraron que 3.3 % de todos los transformadores estaban contaminados con PCB superando el límite de 50 ppm. Datos provenientes del inventario canadiense de PCB, publicado en 1989, sugirieron que además de los 6 millones de litros de aceite mineral contaminado con PCB ya tratados, Canadá tiene alrededor de 40 millones de litros de aceite contaminado con PCB con niveles por encima de 50 ppm, que se encuentran repartidos en 300.000 a 350.000 transformadores.

Las prácticas de mantenimiento de los transformadores de energía eléctrica requieren limpiar el líquido dieléctrico de vez en cuando para extraer el agua y otras impurezas acumuladas en los mismos. Si se utilizan las mismas máquinas para limpiar el aceite contaminado con PCB y el aceite sin PCB, puede producirse contaminación cruzada del aceite limpio, haciendo que el transformador, hasta entonces limpio, también se contamine con PCB. El mineral contaminado con PCB almacenado en tanques de almacenaje a granel, también ha sido utilizado para rellenar transformadores instalados en postes; al fallar estos transformadores, tuvieron que ser llevados a talleres para su reparación dando lugar así a la contaminación cruzada de los transformadores que originalmente no contenían PCB.

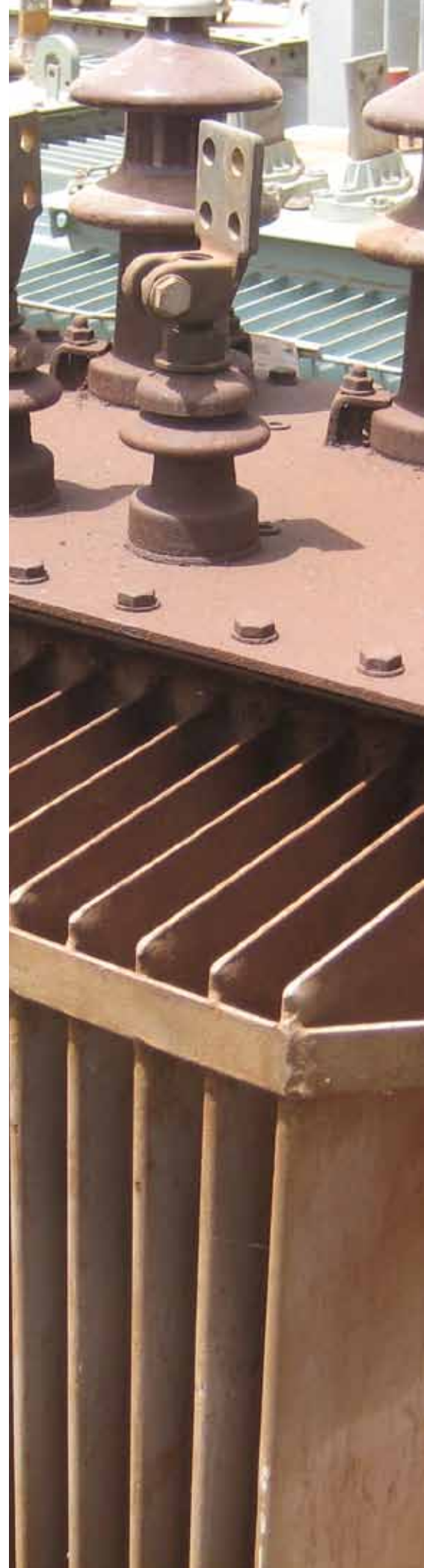
Los datos del inventario de PCB de Ontario Hydro, a principios de 1980, muestra que la compañía tenía alrededor de 1.000 toneladas métricas de líquido de PCB de alto nivel (Askarel) y casi 10.000 toneladas métricas de aceite contaminado con PCB distribuidas en un gran número de transformadores. El importante inventario de aceite mineral contaminado hizo que la compañía desarrollara su propio sistema de desclorinación para el aceite mineral contaminado con PCB.

Estudios preliminares realizados en Mongolia para la preparación de su Plan Nacional de Aplicación indicaron que alrededor de 7.5 % de los transformadores de aceite mineral tenían una contaminación con PCB por encima del nivel de 50 ppm.

Los datos limitados disponibles no permiten extraer conclusiones sobre el número de transformadores de aceite mineral contaminados con PCB que superen el nivel de 50 ppm y la causa de la contaminación con PCB. El hecho de que se haya encontrado una gran cantidad de transformadores con aceite mineral que contienen PCB por encima de 50 ppm en compañías eléctricas que aplicaban buenas prácticas de mantenimiento y en muchos transformadores instalados en postes que no habían sido sometidos a procedimientos de mantenimiento y que mantenían el líquido dieléctrico original puede sugerir que estos transformadores se contaminaron en la planta original del fabricante. No obstante ello, también se sabe que la falta de conciencia sobre el problema de PCB impidió que muchas compañías tomaran precauciones para evitar que continuara la contaminación cruzada.

Se piensa que en los países en desarrollo o en las economías en transición, los transformadores llenados con aceite mineral contaminado con PCB constituirían un problema importante, y que para facilitarle a estos países el cumplimiento de sus obligaciones bajo el Convenio de Estocolmo de alcanzar una gestión ambientalmente racional de los PCB para el año 2028, sería más apropiado dar asistencia para transferencia de tecnologías para descontaminar adecuadamente y recuperar el aceite mineral, que simplemente darles apoyo para exportar sus desechos de PCB para su destrucción en otro país.

*Luciano A. Gonzalez es el Director Gerente de Rio Claro Environmental Inc., Canadá.
E-mail: luciano.gonzalez@rioclaroenvironmental.com*



La nueva norma de CENELEC CLC50503 sobre PCB: Inventario de PCB

Por Massimo Pompili y Vander Tumiatti

En febrero de 2010 se publicó el nuevo informe técnico de CENELEC (CLC50503) "Directrices para el control de inventario, gestión, descontaminación y/o eliminación final de equipos eléctricos y líquidos aislantes que contengan PCB".

CENELEC, la "Comisión Europea para la Normalización Electrotécnica", es una organización técnica sin fines de lucro que opera bajo el derecho belga y que actualmente está conformado por las Comisiones Electrotécnicas Nacionales de 31 países europeos.

El objetivo del informe técnico del CENELEC (CLC50503) es brindar pautas para las actividades de elaboración del inventario, control, gestión, descontaminación y/o eliminación final de equipos y recipientes que contengan líquido aislante con PCB, según las Directrices del Consejo (96/59/EC), utilizando las Mejores Técnicas Disponibles - BAT - (96/61/EC), la Decisión de la Comisión (2001/68/EC), el Convenio de Estocolmo para los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) y cumpliendo con la legislación nacional o local correspondiente.

Este Informe Técnico está dirigido en particular al Manejo del Ciclo de Vida (LCM) de los líquidos aislantes y se ha desarrollado de conformidad con los siguientes objetivos:

1. reducción del riesgo a los trabajadores de la salud pública y medio ambiente, que surjan de error humano, mal funcionamiento o fallas de los equipos que pudieran provocar incendios o derrames de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) peligrosos;
2. aplicación de las "Mejores Técnicas Disponibles" (BAT), "Mejores Prácticas Ambientales" (BEP) y metodologías disponibles para la seguridad, teniendo además en cuenta las condiciones del entorno y los criterios de autosuficiencia y recuperación funcional;
3. factibilidad técnica de las actividades dentro de los programas de tiempo indicados, considerando la legislación actual y la factibilidad económica.

A la fecha, la mayoría de los países todavía no disponen de inventarios de los PCB confiables. Entre las razones por la falta de conocimiento de los inventarios se encuentran:

1. No hay cifras oficiales de la cantidad total de los PCB (ya sea como líquidos elementales o como mezclas comerciales) introducidos en el mercado;
2. No existe una correlación directa entre esta cantidad desconocida de PCB y los líquidos y equipos realmente contaminados con PCB, especialmente donde existe la posibilidad de contaminación cruzada;
3. Según la legislación actual, la venta de mezclas comerciales de PCB está prohibida;
4. Además, la Directriz del Consejo 96/59 también toma en consideración a todos los equipos que contenga PCB o que haya contenido PCB (por ejemplo, transformadores, resistores, inductores, reactores, paneles, receptáculos de condensadores que contengan material remanente, etc.), que no hayan sido descontaminados.

	Familia de sustancias	Sinónimos de los símbolos y mezclas comerciales
1	Bifenilos policlorados	Askarels, Aroclor (1232 - 1242 - 1254 - 1260 - 1268), Apirolio, Clophen, Pyralene, etc.
2	Terfenilos policlorados	PCT Aroclor (5442 - 5460 - 5060)
3	Monometil-tetracloro difenil metano, Monometil-dicloro-difenil metano, Monometil-dibromo-difenil metano	Benziltoluenos policlorados PCBT Ugilec 141, T4
4	Cualquier mezcla que contenga alguna de las sustancias arriba mencionadas con un total de más de 0,005 % por peso	Aceites minerales aislantes Líquidos aislantes sintéticos como siliconas, alquil bencenos, etc.

Nota: La Directriz 96/59/EC expresa la concentración límite como porcentaje del peso, mientras que las normas técnicas y el uso común utilizan unidades de medida como mg/kg o partes por millón (ppm). Con fines aclaratorios, a continuación se enumeran los coeficientes de conversión:

- 0.005 % por peso corresponde a 50 mg/kg, o 50 partes por millón (ppm);
- 0.05 % por peso corresponde a 500 mg/kg, o 500 partes por millón (ppm).

En esta norma, las concentraciones siempre se expresan en mg/kg.



Transformador de potencia



Preparación de la muestra para el análisis



Kit de prueba

El Informe Técnico de CENELEC 50503 establece las pautas para los inventarios de PCB, incluyendo los criterios utilizados para determinar los líquidos aislantes en los equipos que se consideran libres de PCB. Debe emprenderse un control estricto para evitar derrames accidentales y debe adquirirse un muestreo representativo del líquido aislante de conformidad con IEC 60475. Se recomienda que los muestreos solamente sean realizados por personal calificado. También se recomienda utilizar materiales descartables para evitar la posibilidad de contaminación cruzada. Junto con las operaciones de muestreo, debe realizarse una inspección visual para evaluar posibles derrames a partir del equipo, su cantidad si la hubiere y las medidas pertinentes que hay que adoptar para contrarrestar sus efectos para asegurar la protección del medio ambiente.

El informe también brinda importante información para la determinación analítica de PCB (para asegurar igual nivel de precisión y de conformidad con la Decisión de la Comisión 2001/68/EC, al igual que brinda las siguientes referencias para los métodos:

- IEC/EN 61619 en líquidos aislantes;
- EN 12766-1, EN 12766-2 y versiones mejoradas posteriormente (EN 12766-3) para productos de petróleo y aceites usados.

El informe también presenta los resultados obtenidos utilizando el método de cromatografía de gases, utilizando una columna capilar de pared recubierta antes de la aplicación de EN 61619 (abril de 1997), y estos datos deben considerarse válidos para los fines del inventario. Los informes de los ensayos relativos a los resultados de estos análisis sobre las concentraciones de PCB deberían considerar la validez del método usado y la calidad de los laboratorios que llevaron a cabo las determinaciones (EN ISO/IEC 17025, EN ISO 9001). La incertidumbre debería indicarse en el informe del ensayo. El informe CENELEC también brinda un ejemplo de un formulario de informe de ensayo de PCB.

En la norma CENELEC, se enfatiza que los PCB y los PCDD y PCDF son Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), que quedan regulados por el Convenio de Estocolmo. La evaluación comparativa de los riesgos asociados con los PCDD y PCDF y las diferentes mezclas comerciales de PCB deberían realizarse como función de las toxicidades equivalentes pertinentes (FET con respecto a 2,3,7,8-TCDD), tal como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS).

De hecho, CENELECTR50503 ha introducido el principio de la necesidad de un inventario, además de la descontaminación y recuperación del material contaminado vinculado a los derrames ambientales y las emisiones de PCB deberían basarse en criterios que cumplan con las reglamentaciones adoptadas a nivel nacional e internacional. Con estas acciones se busca evitar la corrección de emisiones y derrames de bajo riesgo a costos que no resultan razonables.

En la medida de lo posible, hay que manejar los equipos y líquidos aislantes que contengan PCB y desarrollar los procedimientos operativos pertinentes de conformidad con los criterios del Manejo del Ciclo Vital (LCM, sigla en inglés), para los equipos eléctricos y electrónicos que están en proceso de adopción a nivel europeo y los criterios de evaluación de los riesgos adoptados a nivel internacional (ISO/IEC Guía 73).

Massimo Pompili es Profesor de la Universidad de Roma "Sapienza" en Italia, y se desempeña como Secretario de la Comisión Técnica de Fluidos de Aplicación Electrotécnica (TC10) de la Comisión Electrotécnica Internacional.

E-mail: massimo.pompili@uniroma1.it

Vander Tumiatti es Miembro Principal del Sea Marconi Group y Secretario Adjunto de la Comisión Técnica de Líquidos para Aplicación Electrotécnica (TC10) de la Comisión Electrotécnica Internacional.

E-mail: tumiatti@seamarconi.it

The Aroclor my friend, is Blowin' in the Wind. Usos abiertos de PCB

(Con las disculpas a Bob Dylan)

Por IPEN

La mayoría de nosotros hemos aceptado la sabiduría convencional de que nuestra principal exposición a los PCB proviene de nuestra dieta y de los PCB asociados fundamentalmente con transformadores eléctricos y seccionadores de subestaciones eléctricas. Por consiguiente, se han realizado muchos más esfuerzos y se han dedicado muchos más recursos a solucionar estas existencias, más que a cualquier otro uso de los PCB. Sin embargo, es probable que al menos la mitad de las emisiones a las que estamos expuestos provengan de PCB que se utilizan en aplicaciones 'abiertas', las que alcanzarían a aproximadamente 21% de la producción mundial de PCB. Más aún, hay evidencia creciente que los hogares, escuelas y jardines de infantes pueden constituir la mayoría de las fuentes de exposición para los niños y algunos trabajadores de la construcción. Si no se aborda urgentemente esta contaminación, se estará dejando un nocivo legado para las futuras generaciones.

Los usos abiertos de PCB incluyen agregados para selladores, masilla, plastificantes, pinturas, papel de copia no carbónico, aceites lubricantes, tintas, agentes de deslaminado e impregnantes, adhesivos, ceras, aditivos en cemento y yeso, agentes de moldeo, agentes quita polvos, líquidos selladores, retardadores de fuego en aislamiento, aceites de inmersión y diluyentes de pesticidas. Muchos de estos usos han provocado la contaminación de edificios. Otros usos nominalmente 'cerrados' pero muchas veces pasados por alto pueden también afectar a los edificios; entre ellos se incluyen los balastos de luz fluorescente, la corrección del factor energético en las cargas eléctricas inductoras pequeñas y dispositivos comerciales de cocción. Los niveles de PCB en estos usos pueden ser elevados:

Los riesgos posibles asociados con las liberaciones de estos usos han sido reconocidos en silencio durante muchos años, aún con el fabricante de Aroclor, una de las marcas más prominentes de PCB comerciales.

Esta compañía se embarcó en la tarea de poner término a la producción de PCB para estos usos desde principios de la década de 1970, pero ya era demasiado tarde y ya se había provocado una contaminación sumamente amplia. Una de las consecuencias es el reconocimiento de la importancia de áreas urbanas como fuentes de PCB a la atmósfera.

Sigue habiendo muchas casas, y especialmente muchos edificios públicos construidos con materiales que contenían PCB durante el período entre 1950 y 1970. Se estima que solo en la República Federal de Alemania se hayan utilizado alrededor de 20.000 toneladas de PCB en la construcción de jardines de infantes, escuelas, universidades, edificios de oficinas y hospitales, representando así una fuente de exposición muy vasta.

El uso también ha variado en los diferentes países. En Alemania, los selladores que contienen PCB se utilizaron más a menudo en juntas en el interior de los edificios, mientras que en Finlandia los PCB se utilizaron fundamentalmente en juntas exteriores entre los bloques de hormigón.

Sólo unos pocos países afectados, entre los que se incluyen Suecia, Suiza y Noruega, parecen haberse tomado el tema con la seriedad suficiente como para dar cabida al tema en sus Planes de Implementación Nacional, iniciando acciones para enfrentar los problemas.

Niveles más elevados de PCB declarados para diferentes usos abiertos.

Material	Muestra a granel (mg/kg o ppm)	Material	Muestra a granel (mg/kg o ppm)
Cinta adhesiva	1.400	Piezas de polifom	1.092
Papel de copia sin carbono	6.000	Lechada	9.100
Masilla de pasta	310.000	Material aislante en cables eléctricos	280.000
Tejas de cielo raso	53	Plásticos/plastificantes	13.000
Material aislante de tela/papel	12.000	Sistema de ventilación, material de juntas de corcho	6.400
Revestimientos cerámicos de alquitrán de carbón	1.264	Materiales de techos y tabiques	22.000
Pintura seca	97.000	Piezas de goma	84.000
Aislamiento de fibra de vidrio	39.158	Aislamiento térmico	73.000
Aislamiento de espuma	13.100	Tapones con fieltro de lana	688.498

Fuente: Autorización para uso y distribución en el comercio de Bifenilos Policlorados No Líquidos. Registro Federal de EEUU, 1999

El Plan de Implementación Nacional Suizo dice:

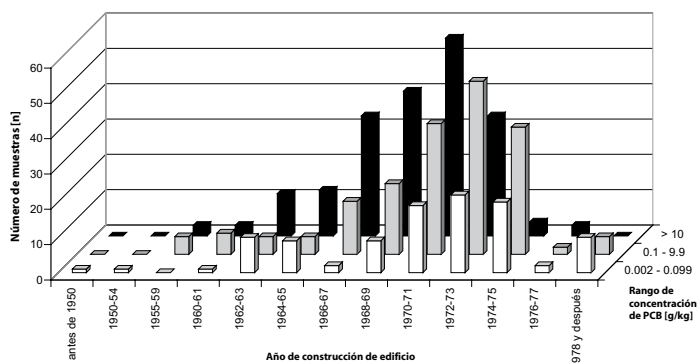
“Los selladores de juntas representan fuentes difusas de PCB a largo plazo. El inventario de PCB presente en estos materiales es suficientemente importante como para mantener niveles elevados de PCB en el aire interior de las construcciones durante un período muy prolongado.

Los selladores de juntas en los edificios de hormigón construidos entre 1955 y 1975, y los revestimientos anticorrosivos utilizados en las grandes construcciones de acero (por ejemplo, puentes, tanques de almacenamiento, postes de líneas de transmisión de alto voltaje) representan inventarios importantes de PCB en sistemas abiertos. Es crucial llevar a cabo el retiro y la correcta disposición final de los viejos selladores de juntas, revestimientos y pinturas de los materiales de construcción, para evitar que se liberen al medio ambiente cantidades importantes de PCB, que luego se incorporarían a la biota en la cadena de alimentos.”

Para Suiza, por lo tanto, la cantidad de PCB en los selladores es mucho más alta que en los transformadores, donde se estima que sea menor a diez toneladas.

Una encuesta suiza realizada hace ya tiempo muestra que los edificios que se construyeron entre 1966 y 1973 tienen mayores probabilidades de presentar selladores de juntas con más de 0.1 g/kg de PCB. Las concentraciones en los selladores pueden ser mucho más altas aún, y se han comunicado niveles superiores a 300 g/kg.

Concentraciones de PCB en selladores en Suiza.



Fuentes: Zennegg, M., y col., Selladores de juntas, una fuente difusa ignorada de bifenilos policlorados (PCB) – resultados de un estudio nacional en Suiza, 2004

En Finlandia, un tercio de todos los selladores de juntas investigados contenía más de 10 g/kg de PCB. Más recientemente un estudio estimó que 14% de todos los edificios construidos entre 1945 y 1980 en Toronto, Canadá, contenían selladores con PCB. Esto arroja una mejor estimación de 13 toneladas (la estimación alta es de 231 toneladas) de PCB que podrían permanecer en los selladores. Los perfiles de congéneres concuerdan con el agotamiento de los congéneres más volátiles y el enriquecimiento de congéneres menos volátiles; esto apoya la volatilización dependiente de la temperatura como mecanismo de pérdida. Además confirma la probable importancia del aire y polvo en las áreas urbanas como vías de exposición a los PCB.

Concentraciones de PCB en selladores.

Emplazamiento	Material y edad	Concentración de PCB	Fuente de los datos	Referencia
Toronto, Canadá	Construcciones construidas desde 1945 a 1980	570-82.090 mg/kg	Medido en selladores actualmente en uso	Este estudio
Sur de Suecia	Pasta fabricada desde 1965 a 1973	El sellador es 200.000 mg/kg	No medido, concentraciones basadas en registros de rellenos sanitarios	Persson y col (2005)
Boston, EE.UU.	Edificios construidos y reciclados en la década de 1970	0.56-32.600 mg/kg	Medido en selladores actualmente en uso	Herrick y col (2004)
Suiza	Edificios construidos desde 1950 a 1978	20 mg/kg-550.000 mg/kg	Medido en selladores actualmente en uso	Kohler y col (2005)
Finlandia	Selladores fabricados desde 1960 a 1975	50.000 mg/kg a 300.000 mg/kg	No medido, concentraciones basadas en información de la industria	Priha y col (2005)
Estocolmo, Suecia	Selladores de edad desconocida	80.000 mg/kg a 160.000 mg/kg	No medido, concentraciones basadas en información de la industria	Astebro y col (2000)
Suecia	Edificios con selladores 1969	47.000 mg/kg a 81.000 mg/kg	Medido en selladores extraídos de edificios	Sundahl y col (1999)

Fuente: Robson, M., y col., Fuentes continuas de PCB: La importancia de los selladores en la construcción

El Plan de Implementación Nacional sueco manifiesta:

“Otro uso importante es un plastificante que compone los selladores utilizados para sellar las juntas de los edificios: entre los paneles de revestimiento de hormigón prefabricados, en las juntas de dilatación para las grandes fachadas de ladrillo, alrededor de los frentes de las tiendas comerciales y alrededor de las vidrieras. Los vidriados o barnizados de aislamiento han sido sellados con un sellador plastificado con PCB. Estos selladores se fabricaban fundamentalmente bajo licencia en Suecia. El uso de PCB como fluidos hidráulicos y de transferencia térmica tuvo su fin a principios de la década de 1970, tras la negación a otorgarle los permisos al fabricante. Los PCB también han sido utilizados en pinturas de barcos y ambientes corrosivos. Una aplicación en la industria de alimentos fue como un material acrílico plastificador en pisos antideslizantes.” Recientemente se introdujo legislación que exigía el relevamiento y remoción de estos selladores de los materiales de pisos antideslizantes.

(continúa en página 102...)

Noruega emprendió la elaboración de un inventario de PCB en materiales de la construcción; también se ha calculado que alrededor de 85 toneladas, o aproximadamente 18% de los PCB existentes, se encuentran presentes en el yeso con que se construyeron los edificios en Noruega. Otras fuentes de PCB calculadas incluyen pegamento en los vidriados dobles (200 t), condensadores (sic) (105 t), selladores de juntas (50 t) y pintura (10 t). La consecuencia es que el yeso habitualmente supera el umbral de desechos peligrosos, al igual que algunas casas, escuelas y edificios de oficinas construidos en su totalidad en el período entre 1960 y 1969.

Muchos selladores han sido utilizados en interiores, junto con pisos antideslizantes contaminados con PCB, e inclusive ceras lustra pisos que contienen PCB. La evaporación y abrasión de los PCB puede provocar un polvo domiciliario considerable y contaminación aérea interior, llevando a un aumento de la carga corporal de PCB en los residentes y ocupantes, probablemente por exposición, por inhalación o ingestión.

Un estudio poblacional estadounidense con control de casos examinó el riesgo de presentar linfoma no-Hodgkin (LNH) y la exposición a los PCB presentes en el polvo de los alfombrados como un indicador de exposición. Los resultados sugirieron un aumento del riesgo de LNH asociado a la exposición a los PCB, mostrando los mayores efectos con PCB 180.

Mientras que la inhalación es la principal vía de interiores bajo condiciones típicas de ingestión de polvo, la exposición por ingestión de polvo puede superar la provocada por la inhalación o las ingestas para algunos preescolares norteamericanos.

La exposición laboral de los trabajadores de la construcción es una inquietud importante, ya que la remoción de selladores y de pastas habitualmente implica cortar el material de las juntas de albañilería o alrededor de los perímetros de la ventana a mano, utilizando cuchillas de hojas fijas, sierras eléctricas o cortadoras de pasta eléctricas. Una vez que se ha retirado la mayor parte de la pasta, se utiliza una pulidora de alta velocidad con una rueda de diamante o un disco abrasivo para pulir cualquier pasta que haya quedado sobre la superficie. El pulido se realiza para asegurar que los materiales de pasta con los que se hará el reemplazo se podrán adherir bien. Si no se instruye específicamente a los trabajadores sobre este problema, para que sean conscientes de los riesgos que plantean los PCB, como sucede en los países escandinavos, rara vez utilizarán equipos protectores.

Inventario:

Hay una amplia gama de usos abiertos de PCB con importantes consecuencias para el inventario, pero sin una evaluación cuidadosa es fácil exponer inadvertidamente a peligros a los trabajadores u ocupantes de los edificios. Los desechos de la construcción también requieren una disposición final cuidadosa; sigue siendo común que se quemen los desechos de construcción y los sitios de demolición de algunos edificios; esto puede provocar una grave contaminación cuando en esos desechos hay PCB. También es probable que, sin un cuidado apropiado, se disponga de los materiales contaminados con PCB en rellenos sanitarios de construcción o que se mezclen con escombros que luego puedan ser utilizados para construir caminos vecinales y fines similares.

El inventario inicial, la pesquisa rápida de selladores de juntas y muchos materiales que contienen PCB pueden realizarse utilizando espectrometría de fluorescencia de rayos X dispersante de longitud de onda (WD-XRF) y se recomienda utilizar esta técnica como práctica estándar cuando haya PCB presentes. Las muestras que resulten positivas deben ser verificadas utilizando métodos convencionales de cromatografía de gases/espectroscopía de masa o cromatografía de gases/ECD.

Red Internacional para la Eliminación de COPs – Grupo de Trabajo sobre Dioxinas, PCB y Residuos
Correo electrónico: ipen@ipen.org





CONVENIO DE BASILEA

Directrices y material de capacitación para el manejo de desechos con PCB listos para usar

Por Matthias Kern

El Convenio de Basilea concierne al manejo ambientalmente racional, movimientos transfronterizos y eliminación final de residuos peligrosos que puede consistir en los COP, contenerlos o estar contaminados con COP enumerados bajo el Convenio de Estocolmo, incluyendo PCB.

Tanto el Convenio de Basilea como el de Estocolmo acuerdan cooperar en:

- El establecimiento de los niveles de destrucción y transformación irreversibles necesarios para asegurar que las sustancias no presenten las características de los COP. Para lograr esto, se estableció el término "bajo contenido de COP" que determina los valores relacionados para la alta concentración de cada COP que serían aceptables en los residuos luego de la destrucción de residuos de COP que se haya emprendido;
- La determinación de los métodos que constituirían una eliminación final ambientalmente racional;
- El establecimiento de niveles de concentración de los productos o sustancias químicas con COP enumerados en el Convenio de Estocolmo para definir el bajo contenido de COP en residuos donde se considere lograda la destrucción o transformación irreversible.

Bajo el Convenio de Basilea, se han desarrollado varias directrices técnicas relativas al manejo ambientalmente racional de los PCB y que se encuentran disponibles en los seis idiomas de la ONU, en la página de Internet del Convenio de Basilea, (<http://www.basel.int/meetings/sbc/workdoc/techdocs.html>, véase la sección, Directrices Técnicas):

- Directrices técnicas generales actualizadas para el manejo ambientalmente racional de residuos constituidos por, contengan o estén contaminados con contaminantes orgánicos persistentes (COP);
- Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de residuos constituidos por, contengan o estén contaminados con bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromurados (PBB);
- Las directrices técnicas sobre el manejo ambientalmente racional de los residuos que contengan o estén contaminados con dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD), dibenzofuranos policlorados (PCDF), hexaclorobenceno (HCB) o bifenilos policlorados (PCB) producidos no intencionalmente.

Hay un Manual de Capacitación para la preparación de un Plan Nacional de Manejo Ambientalmente Racional de PCB y de Equipos Contaminados con PCB en el marco de la aplicación del Convenio de Basilea disponibles en inglés, francés y español.

Además, se ha desarrollado un manual de capacitación detallado para los directores de proyectos de residuos peligrosos sobre las Tecnologías de Destrucción y Descontaminación para PCB y otros residuos COP en idioma inglés. El Manual de Capacitación detallado se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Volumen A:

- Principios básicos y antecedentes
- Estrategias del proyecto
- Procesos de selección de tecnologías

Volumen B:

- Procesos de aplicación

Volumen C:

- Principios de valoración de la tecnología
- Sistema de apoyo de decisiones
- Selección de tecnologías
- Especificación de tecnologías y hojas de datos

Volumen C - Anexos:

- Descripción detallada de las tecnologías

Todos los Manuales de Capacitación se encuentran disponibles para descargar de la página en Internet del Convenio de Basilea (<http://www.basel.int/meetings/sbc/workdoc/techdocs.html>, véase la sección, Manuales de Capacitación). La Secretaría del Convenio de Basilea actualmente se encuentra organizando una actualización de los anexos al volumen C, con descripción detallada de las tecnologías de descontaminación para los PCB y otros residuos de COP. Se estima que las actualizaciones se encontrarán disponibles en el sitio en Internet del Convenio de Basilea en el año en curso.

Matthias Kern es Jefe de la Unidad de Aplicación y Creación de Capacidades de la Secretaría del Convenio de Basilea.
E-mail: Matthias.Kern@unep.org

Lista de contactos de los miembros de la Red

Miembros del Comité Asesor

Representantes gubernamentales

ÁFRICA:

Nigeria

Mr. Oludayo Dada
Director of the Department of Pollution Control and Environmental Health
Federal Ministry of Environment
Email: droodada@yahoo.co.uk

Rwanda

Dr. Aloys Kamatari
Head of Department
University of Agriculture, Technology and Education of Kibutu
Email: aloys.kamatari@gmail.com

ASIA-PACÍFICO:

China

Prof. Jinhui Li
Executive Secretary
Stockholm Convention Regional Center on POPs
Email: jinhui@tsinghua.edu.cn / bccc@tsinghua.edu.cn

Iran (Islamic Republic of)

Mr. Jalil Manafi Rasi
Head of Environment Department
Ministry of Energy
Email: jmanafi@yahoo.com

EUROPA CENTRAL Y ORIENTAL:

Moldova (Republic of)

Mr. Ion Barbarasa
Assistant Project Manager
Ministry of Environment
Email: ibarbarasa@moldovapops.md

Slovakia

Ms. Daniela Certikova
Specialist for PCB
Slovak Environmental Agency
Email: daniela.certikova@sazp.sk

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:

Costa Rica

Ms. Anna Ortiz
Consultant
Email: ortianna@gmail.com / tratec@amnet.co.cr

Jamaica

Prof. Tara Dasgupta
Head of Pesticide Research Laboratory / Emeritus Professor of Chemistry
University of the West Indies
Email: tara.dasgupta@gmail.com

EUROPA OCCIDENTAL Y OTROS ESTADOS:

France

Ms. Céline Mazé
Engineer on Hazardous Waste
Ministry of Ecology, Energy, Sustainable Development and the Sea
Email: celine.maze@developpement-durable.gouv.fr

Sweden

Mr. Niklas Johansson
Senior Scientific Advisor
Swedish Environmental Protection Agency
Email: niklas.johansson@naturvardsverket.se

Representante de expertos

Mr. Urs K. Wagner

Technical Consultant
ETI Environmental Technology Ltd.
Switzerland
Email: wagner@eti-swiss.com

Representante de poseedores de PCB

ZESCO Limited

Mr. Mellon Chinjila
Principal Environmental Officer
Zambia
Email: emmwelwa@zesco.co.zm / mchinjila@zesco.co.zm

Representante de la industria

M. Hugues Levasseur

Directeur du Marketing
France
Email: h.levasseur@groupe-seche.com

Representantes de organizaciones intergubernamentales

Secretariat of the Basel Convention

Mr. Matthias Kern
Head, Implementation and Capacity Building Unit
Switzerland
Email: matthias.kern@unep.org

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

Mr. Mohamed Eisa
Deputy Director of the Environment Branch
Austria
Email: m.eisa@unido.org

Representante de ONG

International POPs Elimination Network

Mr. Alan David Watson
Senior Scientific Expert
Public Interests Consultants
United Kingdom
Email: alanwatson@p-i-c.org

Secretaría del Comité Asesor

Secretariat of the Stockholm Convention

Ms. Andrea Warmuth
Associate Programme Officer
Switzerland
Email: awarmuth@pops.int / pen@pops.int

Mr. Paul Whyllie
Programme Officer
Switzerland
Email: pwhyllie@pops.int / pen@pops.int

Miembros de la Red

ÁFRICA

Expertos

Basel Convention Regional Centre for Francophone Africa

Dr. Michel Seck
Director
Senegal
Email: michelseck@gmail.com

M. Jules Leon Bilungu Kazinguvu

Gestion Environnementale et Sociale
Sociale Nationale d'Electricite
Congo (Democratic Republic of)
Email: julesbilungu@yahoo.fr

M. Mamadou Aliou Barry

Ingénieur, Surintendant de l'environnement
Compagnie des bauxites de Guinée
Guinea
Email: barry_aliou@yahoo.com

Gobiernos

Botswana

Mr. Mokganedi Ntana
Natural Resources Officer / POPs Desk Officer
Department of Environmental Affairs
Email: mntana@gov.bw

Burundi

M. Fofa Alphonse
Chef de Service Recherche Environnementale à l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature
Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme
Email: fofaalphonse@yahoo.fr

Central African Republic

M. Zacharie Dazoua
Membre Comité Directeur POPs, Expert en PCBs
Ministère de l'Energie et des Mines
Email: dazouazacharie@yahoo.fr

Chad

M. Abakar Bichara Oumar
Chef de Service de la Propreté Urbaine
Mairie de N'djamena
Email: abkbichara@yahoo.fr

Mme Saglar Djerang
Inspectrice Générale Adjointe
Ministère de l'Environnement
Email: saglarniolla@yahoo.fr

Congo (Democratic Republic of)

M. Patrice Tshitata Kalula
Coordonateur National du Projet PNM POP
Ministère de l'Environnement Conservation de la Nature et Tourisme
Email: tkas2002@yahoo.fr

Côte d'Ivoire

M. Gbonoumi Emilienne Yetin
Assistant Chef du Projet POPs
Ministère de l'Environnement, de la Salubrité
Publique des Eaux et Forêts
Email: yetine@yahoo.fr

M. Koffi Kouadio
Point Focal Réseau d'Echange d'Informations
Chimiques
Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
Email: kofi_georges@yahoo.fr

Egypt

Mr. Mohammed Ismail Ibrahim El Sehamy
Director of Hazardous Waste Department / SC Official
Contact Point
Egyptian Environment Affairs Agency (EEAA)
Email: elsehamy52@hotmail.com

Gabon

M. Hubert Binga
Directeur Général Adjoint
Ministère des Eaux et Forêts, de l'Environnement et
du Développement Durable
Email: hubert_binga@hotmail.com /
hubert_binga@yahoo.fr

M. Serge Molly Allo'o Allo'o
Directeur Technique du Centre National Anti-Pollution
et Coordonnateur du Projet POPs
Center National Antipollution
Email: sergemolly05@yahoo.fr /
allsergemolly@hotmail.com

Gambia

Mr. Adama B. Cham
Desk Officer, Registrar Hazardous Chemicals
and Pesticides
National Environment Agency
Email: adama_cham@yahoo.com / nea@gamtel.gm

Mr. Alieu Sallah
Programme Officer, Chemicals and Pesticides Analysis
National Environment Agency
Email: alieusallah23@hotmail.com

Ghana

Mr. John Alexis Pwamang
Director
Environmental Protection Agency
Email: jpwamang@epaghana.org

Mr. Sam Adu-Kumi
Deputy Director, Pesticides
Environmental Protection Agency
Email: sakumi@epaghana.org /
adukumisam@yahoo.com

Guinea

M. Bangaly Dioumessy
Chef de Division / Point Focal de la Convention
de Rotterdam
Ministère de l'Environnement et
du Développement Durable
Email: diomesi@yahoo.fr

Guinea-Bissau

Mr. Pedro Correia Landim
Ingénieur Agronome
Direction Protection des Vegetaux
Email: pedrocorreialandim@yahoo.com.br

Kenya

Mr. Samuel Abaya
Socio-Economist
Kenya Power & Lighting Company
Email: sammieke2002@yahoo.com /
sabaya@kplc.co.ke

Madagascar

Mme Haritiana Rakotoarisetra
Point Focal National de la Convention de Stockholm
Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
Email: rharitianah@yahoo.fr

Mali

M. Abdoulaye Traore
Chef de Division Contrôle des Pollutions
et des Nuisances
Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement
Email: astraoire@yahoo.fr / cdiaoure@yahoo.fr

Dr. Oumar Diaouré Cisse

Point Focal SAICM
Direction Nationale Assainissement et du Contrôle
des Pollutions et des Nuisances
Email: cdiaoure@yahoo.fr

Mauritius

Mr. Mohammad Aslam Yadallee
Divisional Environment Officer
Ministry of Environment and
National Development Unit
Email: envlaw@intnet.mu / yadaas@intnet.mu

Mr. Ramchurn Seenauth
Environment Officer
Ministry of Environment and Sustainable
Development
Email: admenv@intnet.mu / rseenauth@mail.gov.mu

Morocco

Dr. Farah Bouqartacha
Chef de Division, Environnement
Secrétariat d'Etat Chargé de l'Eau et de
l'Environnement
Email: fbouqartacha@gmail.com /
bouqartacha@environnement.gov.ma

M. Khalid Margaa
Chef de service de la prévention
Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie,
des Mines, de l'Eau et de l'Environnement
Email: margaakhalid@yahoo.fr / zerenv@yahoo.fr

Mozambique

Mr. Luis Domingos Luis
Head
Ministry for Coordination of Environmental Affairs
Email: dluis72@hotmail.com / luisluisd@gmail.com

Mr. Samson Cuamba
Focal Point Rotterdam Convention - Environmentalist
Ministry for Coordination of Environmental Affairs /
National Directorate of Environmental Management
Email: samsoncuamba@yahoo.com.br

Nigeria

Ms. Abidla Olanipekun
Assistant Director
Federal Ministry of Environment
Email: abiolanipekun@yahoo.co.uk

Mr. Hashim Ubale Yusufu
Director
NAFDAC
Email: hashimyusufu@yahoo.com

Mr. Johnson Boanuh
Director
Ecowas Commission
Email: j.boanuh@hotmail.com

Mr. Oludayo Dada
Director
Federal Ministry of Environment
Email: droodada@yahoo.co.uk

Rwanda

Dr. Aloys Kamatari
Expert Consultant National
Ministry of Natural Resources
Email: aloys.kamatari@gmail.com

Senegal

M. Ablaye Diao
Chef de Bureau Application des Normes
Direction de l'Environnement et des Etablissements
Classés (DEEC)
Email: ablayediaw80@yahoo.fr

M. Massamba Aram Ndour
Chef de la Division de la Prévention de la Pollution
et du Contrôle des Nuisances
Ministère de l'Environnement, de la Protection de la
Nature, des Bassins de Rétention et des Lacs artificiels
Email: massndour@yahoo.fr

Swaziland

Mrs. Jabu Rejoice Myeni
Environmental Engineer and National Focal Point
for the Stockholm Convention
Swaziland Environment Authority
Email: jmyeni@sea.org.sz / ceosec@sea.org.sz

Tanzania

Mr. Elias Chinamo
Assistant Director, Environmental Health,
Hygiene and Sanitation
Ministry of Health and Social Welfare
Email: chinamoebm@yahoo.co.uk

Mrs. Magdalena Mtenga
Assistant Director, Environmental Pollution Control
Vice President's Office
Email: magejohn@yahoo.com

Mrs. Nasra Hussein Yusuf
Standard Officer - Environment
Tanzania Bureau of Standards
Email: nasrayassar@yahoo.com

Togo

M. Amèh Vidémé Djossou
Toxicologue
Ministère de l'Environnement et des Ressources
Forestières
Email: fayrson@hotmail.fr

M. N'Ladon Nadjo
Biologiste Environnementaliste, Direction de
l'Environnement
Ministère de l'Environnement et des Ressources
Forestières
Email: nnadjonab@yahoo.fr / nadjonladon@hotmail.fr

Uganda

Mrs. Christine Kasedde
Environment Impact Assessment Officer
National Environment Management Authority (NEMA)
Email: ckasedde@nemaug.org

Zambia

Mr. David Kapindula
Principal Inspector
Environmental Council of Zambia
Email: Dkapindula@necz.org.zm /
kapindula@necz.org.zm

Poseedores de PCB

EDM-SA

M. Abdrahamane Coulibaly
Responsable Environnement
Mali
Email: couli1@yahoo.com

Electricité de Guinée EDG

M. Sékou Fofana
Ingénieur Principal Environnement
Guinea
Email: sekouyarouga@yahoo.fr

Electricity Supply Corporation of Malawi

Mr. Lawrence Charles Chilimampunga
Safety and Environmental Officer
Malawi
Email: lchilimampunga@escommw.com

Lesotho Electricity Company

Ms. Matseliso Tsehlo-Moremoholo
Environment Officer
Lesotho
Email: moremoholo@lec.co.ls

National Electricity Corporation

Mrs. Sawsan Suliman Akasha
Chemical Engineer
Sudan
Email: sawsan.akasha@yahoo.com

Société Beninoise d'Énergie Électrique SBEE

M. Fortuné Soude
Technicien Supérieur en Electrotechnique
Benin
Email: fortunesoude@yahoo.fr

Société distributeur de l'eau et de l'électricité (JIRAMA)

M. Tovoarison Zakaria Rafaralahy
Directeur de l'Environnement et Contrôle Carburants
Madagascar
Email: tovozakaria@gmail.com

Société Tchadienne d'Eau et d'Electricité

M. Zakaria A. Lawandji
Représentant STEE
Chad
Email: zlawandji@yahoo.fr

Sonatrach

M. Mohamed Reda Ouguenoune
Ingénieur Environnement
Algeria
Email: mohamed-reda.ouguenoune@sonatrach.dz

Swaziland Electricity Company

Mr. Constance Van Zuydam
Environmental Officer
Swaziland
Email: constance.vanzuydam@sec.co.sz

ZESCO Limited

Mr. Mellon Chinjila
Principal Environmental Officer
Zambia
Email: emmwelwa@zesco.co.zm /
mchinjila@zesco.co.zm

Industria

Altair Environnement

M. Lionel LeGloanec
Directeur Général
Morocco
Email: altairenvironnement@menara.ma

Univers Electrique

M. Mostafa Mellouk
Président
Morocco
Email: unelec@menara.ma

ONG

Association des Consommateurs de Biens et Services (ACOBES)

M. Isuf Sidibe So
Technicien Biomédical et Inspecteur Sanitaire
Email: acobes-6@yahoo.com.br
Guinea-Bissau

Mr. Chris Onwuka

Senior Administrative Officer
Nigeria
Email: amaindex@yahoo.com

Jeunes Volontaires pour l'Environnement (JVE) Côte d'Ivoire

M. Dominique Bally Kpokro
Responsable du Département Chimie
Côte d'Ivoire
Email: ballynicus@yahoo.fr / ballynicus@hotmail.com

Envirocare

Mrs. Loyce Lema
Executive Director
Tanzania
Email: envirocare_2002@yahoo.com

GroundWork

Mr. Rico Euripidou
Research Manager
South Africa
Email: Rico@groundwork.org.za

Pesticide Action Network (PAN-Mali)

M. Yaya Konare
Facilitateur National
Mali
Email: konarey@yahoo.fr / pan_maliasp@yahoo.fr

Centros de investigación / Academias

Fourah Bay College, University of Sierra Leone

Mr. Ronnie Frazer-Williams
Senior Lecturer and Researcher
Sierra Leone
Email: wfdar@yahoo.com

Makerere University

Mr. Bernard Kiremire
Professor of organic chemistry
Uganda
Email: Kiremire@chemistry.mak.ac.ug

Université d'Abomey-Calavi

M. Henri Soclo
Professeur
Benin
Email: hsoclo@yahoo.fr

Université de Ngaoundere

M. Martin Benoit Ngassoum
Chef de Service
Cameroon
Email: ngassoum@yahoo.fr

University of Agriculture, Technology and Education of Kibutu

Dr. Aloys Kamatari
Head of Department
Rwanda
Email: aloys.kamatari@gmail.com

ASIA-PACÍFICO

Expertos

Ms. Papiya Pal

Consultant
India
Email: papiya.sarkar@gmail.com

Gobiernos

Bangladesh

Mr. Abdul Hai
Analyst
Ministry of Environment and Forests
Email: hai60protocol@yahoo.com

Ms. Afrin Akter

Programme Coordinator
Department of Environment
Email: afrinakter@doe-bd.org

China

Prof. Jinhui Li
Executive Secretary
Stockholm Convention Regional Center on POPs
Email: jinhui@tsinghua.edu.cn / bccc@tsinghua.edu.cn

Iran (Islamic Republic of)

Mr. Jalil Manafi Rasi
Head of Environment Department
Ministry of Energy
Email: jmanafi@yahoo.com

Jordan

Dr. Mohammed Oglah Hussein Khashashneh
Director, Hazardous Substances and Waste
Management
Ministry of Environment
Email: mkhashashneh@yahoo.com /
mkhashashneh@moenv.gov.jo

Kiribati

Mr. Bweneatia Kaoti
Ag. Environment Inspector
Environment and Conservation Division (Melad)
Email: kaoti.bene@gmail.com

Lao People's Democratic Republic

Mr. Khonekeo Kingkhambang
POPs Team Coordinator
Prime Minister Officer
Email: k_khonekeo@wrea.gov.la /
khonekeoit@yahoo.com

Mr. Virasack Chundara
National Project Coordinator
Ministry of Industry and Commerce
Email: sack_4369@yahoo.com

Nepal

Ms. Meera Joshi
Under Secretary
Ministry of Environment
Email: meera4471992@yahoo.com

Pakistan

Mr. Noor-Ul Hadi
Deputy Project Manager
Ministry of Environment
Email: hadinoorul@yahoo.com

Papua New Guinea

Mr. Yeari Vali Kula
Manager, Industrial Standards
Department of Environment and Conservation
Email: vkula@dec.gov.pg

Qatar

Ms. Maha Al-Hammadi
Chemist, Safety and Risk Assessment Section
Ministry of Environment
Email: mahammadi@moe.gov.qa

Samoa

Ms. Fuatino Matatumua-Leota
Principal Chemicals Management Officer
Ministry of Natural Resources and Environment
Email: fuatino.leota@mnr.gov.ws

Sri Lanka

Mr. Peter Anura Jayatilake Senarath Mudalige Don
Director
Ministry of Environment and Natural Resources
Email: eeconga@yahoo.com / secoffice@menr.lk

Ms. Vindya Hewawasam
Research Assistant
Ministry of Environment and Natural Resources
Email: eeconga@yahoo.com

Tajikistan

Mr. Abdusalim Juraev
Director
Committee on Environmental Protection
Email: office@pops.tj

Ms. Lyudmila Bobritskaya
Deputy Director
Center on implementation of Stockholm Convention
on POPs
Email: lyudmila@pops.tj

Thailand

Mr. Aram Bhandhuwanna
Environmental Scientist
Pollution Control Department
Email: aram.b@pcd.go.th / abhandh@yahoo.com

Mr. Vuttichai Kaewrajang
Environmental Specialist
Pollution Control Department
Email: kaewkrav@hotmail.com

Turkey

Mr. Kemal Kurusakiz
Manager
Ministry of Environment and Forestry
Email: kkrusuakiz@cevreorman.gov.tr

Ms. Nihal Sevingel
Assistant Expert
Ministry of Environment and Forestry
Email: nusta@cevreorman.gov.tr

Dr. Rukiye Doğanyığıt
Chemist
Ministry of Environment and Forestry
Email: rdoganyigit@cevreorman.gov.tr

Vietnam

Mr. Manh Hoai Pham
Project Manager
Ministry of Natural Resources and Environment
Email: phammanhhoai@yahoo.com

Poseedores de PCB

National Grid Corporation of the Philippines

Ms. Julia Echavez
Manager
Philippines
Email: jwechavez@ngcp.ph

Ms. Heidi Joaquino
Engineer
Philippines
Email: hbjoaquino@ngcp.ph

Dr. Ma. Luisa Martinez
Section Chief
Philippines
Email: mlpmartinez@ngcp.ph

ONG

People to People Volunteers

Mr. Anuradha Prabhath Kumara Kananke
Arachchilage
President
Sri Lanka
Email: ppv@sltnet.lk

Centros de investigación / Academias

South China University of Technology

Mr. Chao-hai Wei
Professor
China
Email: cechwei@scut.edu.cn

University of Makaland

Mr. Mohammad Jan
Professor / Vice Chancellor
Pakistan
Email: rasuljan@yahoo.com

University of Santo Tomas / Asia eLearning Network

Ms. Evelyn Laurito
Professor of Chemical Engineering / eLearning Tutor
Philippines
Email: evelyn.laurito@gmail.com /
erlaurito@mnl.ust.edu.ph

EUROPA CENTRAL Y ORIENTAL

Gobiernos

Azerbaijan

Ms. Rena Humbatova
Leading Expert, Climate Change and Ozone Centre
Ministry of Ecology and Natural Resources
Email: rena.climate@rambler.ru /
rena30081977@yahoo.co.uk

Czech Republic

Mr. Jaromir Manhart
Senior Official, Section of the Technical Protection of
the Environment
Ministry of the Environment
Email: jaromir.manhart@mzp.cz

Estonia

Ms. Mari-Liis Ummik
Senior Officer
Ministry of the Environment
Email: mari-liis.ummik@envir.ee

Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)

Mr. Aleksandar Mickovski
National Project Coordinator
Ministry of Environment and Physical Planning
Email: a.mickovski@pops.org.mk

Mr. Marin Kocov
Manager of Ozone and POPs Unit
Ministry of Environment and Physical Planning
Email: ozonunit@unet.com.mk

Ukraine

Dr. Svitlana Sukhorebra
Expert, Senior Scientist
Ministry of Environmental Protection
Email: sukhorebra@ukrpost.ua /
sukhorebraya@mail.ru

Moldova (Republic of)

Mr. Ion Barbarasa
Assistant Project Manager
Ministry of Environment
Email: ibarbarasa@moldovapops.md

Slovakia

Dr. Anton Kocan
Head of department
Institute of Preventive and Clinical Medicine
Email: kocan@upkm.sk

Ms. Daniela Certikova
Specialist for PCB
Slovak Environmental Agency
Email: daniela.certikova@sazp.sk

Mr. Frantisek Sopinec
Inspector
Slovak Inspectorate of the Environment
Email: sopinec@sizp.sk

Mr. Ján Bartko
Inspector
Slovak Inspectorate of the Environment
Email: bartko@sizp.sk

Mr. Lubomir Duracka
State Advisor
Ministry of Environment
Email: lubomir.duracka@enviro.gov.sk

Dr. Natasa Horečná
Head of Environmental Risk Assessment Department
& SC Official Contact Point
Slovak Environmental Agency
Email: natasa.horecna@sazp.sk

Slovenia

Ms. Barbara Štravs Grilc
Undersecretary to the Environmental Ministry
Ministry of the Environment and Spatial Planning
Email: barbara.stravs-grilc@gov.si

Poseedores de PCB

FENI Industries

Mr. Ordanco Ristov
Engineer
Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)
Email: orce.r@feni.com.mk

FZC 11 Oktomvri AD - Kumanovo

Mr. Vase Denkovski
Head Engineer
Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)
Email: fzc11okt@t-home.mk

Makstil AD-Skopje

Mr. Nove Georgievski
Assistant General Manager
Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)
Email: nove.georgievski@makstil.com.mk

Industria

DPTU BUCIM Radovis - Doeel

Mr. Tane Petrov
Main Electrical Engener
Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)
Email: ptane2005@yahoo.com

EVN Macedonia

Mrs. Irena Mircheska
Environmental Officer
Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)
Email: irena.mircheska@evn.com.mk

Makstil AD-Skopje

Mrs. Elena Ivanovska-Vidinova
Environmental Engineer
Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)
Email: elena.vidinova@makstil.com.mk

MZT IRI DOO Skopje

Mr. Zlatko Girov
Consulting Manager
Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)
Email: mztiri@gmail.com

Rade Koncar-Transformers and Electrical Plants

Mr. Zarko Georgievski
Head of Technical Department
Macedonia (The Former Yugoslav Republic of)
Email: zarko.georgievski@koncar.com.mk

ONG

NGO "Independent Ecological Expertise"

Mr. Oleg Pecheniuk
Chairman
Kyrgyzstan
Email: op_67@mail.ru / expertise@eco-expertise.org

Centros de investigación / Academias

Slovak University of Technology

Dr. Katarína Dercová
Associate Professor
Slovakia
Email: katarina.dercova@stuba.sk

University of Zagreb

Dr. Aleksandra Anić Vučinić
Professional Associate
Croatia
Email: aleksandra.anic@fsb.hr

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Expertos

Ms. Anna Ortiz

Consultant
Costa Rica
Email: ortianna@gmail.com / tratec@amnet.co.cr

Sra. Elena Gavrilova

Lito S.A
Consultora de Varios Proyectos
Colombia
Email: litogavrilova@gmail.com

Mr. Ivan Palomares

Chemical Engineer
Mexico
Email: ipalomares@hotmail.com

Sr. Mario Cesar Mendoza Zegarra

Gerente General
Minpetel S.A.
Peru
Email: mmendoza@minpetel.com / gerencia@minpetel.com

Sr. Roberto Garrido Cruz

Empresario
Neutechnik
Mexico
Email: rgarrido@faga.com.mx

Gobiernos

Chile

Mr. Lorenzo Caballero Urzúa
National Coordinator PNI-COPs
National Environmental Commission (CONAMA)
Email: lcaballero@conama.cl / caballourzua@hotmail.com

Colombia

Sra. Alba Luz Castro Mancera
Advisor
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Email: alcastro@minambiente.gov.co / alcastrom@unal.edu.co

Sra. Leydy Maria Suarez Orozco
Ing. Quím. Especializado en Medio Ambiente
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Email: lsuarez@minambiente.gov.co / jarodriguez@minambiente.gov.co

Mexico

Sr. Alfonso Flores
General Manager
Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Email: alfonso.flores@semarnat.gob.mx

Sr. Carlos Rodrigo Martin Clemente
Jefe del Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental
Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Aguascalientes
Email: carlos.martin@aguascalientes.semarnat.gob.mx

Sr. David A. Escamilla
Coordinador de Servicios Especializados
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
Email: lamanyta@yahoo.com.mx

Sr. Fransisco Nava Nava
Director de Apoyo Técnico en Contaminación Ambiental
Procuradería Federal de Protección Ambiental
Email: fnava@profepa.gob.mx

Sr. Jesus Avila
Ingenior Quimico Industrial
IPN
Email: jeavilam@ipn.mx

Sr. José de Jesus Cruz Jina
Geógrafo
Secretaría de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT)
Email: jose.cruz@semarnat.gob.mx

Sr. José Guadalupe Lora Torres
Supervisor do Area de Normas de Salud en el Trabajo
Secretaria del Trabajo y Provisión Social
Email: jose.lora@stps.gob.mx

Sra. Maria del Carmen Vazquez Cruz
Analista Dictaminador
Semarnat
Email: carmen.vazquez@semarnat.gob.mx

Sr. Osvaldo Belmont
Subdirector de Normatividad
Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Email: osvaldo.belmont@semarnat.gob.mx

Sr. Rodolfo Martin del Crimpo
Ingeniero Ambiental
Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal de Valle de Santiago
Email: rodolfomdelc_@hotmail.com

Peru

Sr. Jorge Fernando Horna Arévalo
Area de sustancias químicas y residuos peligrosos
Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
Email: fhorna@digesa.minsa.gob.pe

Sra. Marisa Quiñones Manga
Asesora Tecnica
Ministerio del Ambiente
Email: mquinones@minam.gob.pe / marisaqm@hotmail.com

Saint Lucia

Mr. Laurianus Lesfloris
Operations Manager
Solid Waste Management Authority
Email: hun_ebee@yahoo.com / sluswma@candw.lc

Trinidad and Tobago

Mr. Wayne Rajkumar
Assistant Manager
Environment Management Authority
Email: wrajkumar@ema.co.tt / wrajkumar@yahoo.com

Poseedores de PCB

American Textil

Mr. Fransisco Gonzales
Ecology Manager
Mexico
Email: fgonzalez@ameritex.com.mx

Aris Industrial S.A.

Mr. Ruben Dario Torres Torres
Ingeniero de mantenimiento
Peru
Email: rdtorres@aris.com.pe / rubendarior.torres@gmail.com

Codensa S.A. ESP

Sra. Magda Patricia Díaz Muñoz
Jefe de Medio Ambiente
Colombia
Email: mdiaz@codensa.com.co / ambiental@codensa.com.co

Compañía Minera MILPO S.A.A

Sr. Rafael Amaya Córdova
Gerente de Gestión de la Calidad
Peru
Email: ramaya@milpo.com / ramaya1946@gmail.com

Electro Sur Este S.A.A

Sr. Marco Araujo Perez
Gerente General
Peru
Email: maraujo@else.com.pe

Empresa de Transporte de Pasajeros Metro S.A.

Sra. Tatiana Sofia Gatica Navea
Jefe del Departamento de Medio Ambiente
Chile
Email: tgatica@gmail.com

Empresas Públicas de Medellín E.S.P (EPM)

Sra. Sandra Milena Puertas Arango
Profesional Ambiental
Colombia
Email: sandra.puertas@epm.com.co

Sr. Hector Raul Fernando Valencia Delgado

Ing. Electricista
Peru
Email: hvalencia@else.com.pe

Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A. (SEAL)

Sra. Ana Victoria Sarolli del Carpio
Auditor Ambiental Interno
Peru
Email: asarolli@seal.com.pe / ambiental@seal.com.pe

Industria**Construcción, Consultoría e Ingeniería Ambiental del Sureste**

Sr. José Ruiz Rebolan
Ingeniero Químico
Mexico
Email: cciasa@gmail.com

Corporativo de Servicios Ambientales S.A de C.V

Sra. Africa Angeles Padilla
Gerente Técnico
Mexico
Email: africa@corsa.com.mx

Environmental System Protection SA de CV

Sra. Yolanda García Glez García Gonzales
Ingeniería Industrial
Mexico
Email: gagy_zo@hotmail.com

EPS SA de CV

Sra. Margareta Isabel Banda Garcés
Ingeniera Química
Mexico
Email: mbanda@eps-tam.com

FUERA Internacional S.A.

Mr. Alejandro Albán
Vice-President / Technical Director
Colombia
Email: a.alban@grupo-fuera.com

Grupo Proyecto Vida

Sr. Fernando Montes Zarza
Director
Mexico
Email: femonza83@yahoo.com.mx

Hidronor Chile S.A.

Sr. Jose Javier Irureta Uriarte
Gerente Comercial
Chile
Email: info@hidronor.cl

Ingeniería Ambiental, Construcción y Mantenimiento (IACONSMA)

Sra. Erika Resendiz
Ingeniera de Proyecto
Mexico
Email: erika.resendiz@iaconsma.com

Ingeniería Ambiental y Procesos de Calidad

Sra. Ma de Lourdes Ortiz Rios
Environmental Engineer
Mexico
Email: iaproc@iaproc.com / lourdesortiz@iaproc.com

Mr. Jose Carlos Hernandez Martinez

Mexico
Email: jchernandez54@hotmail.com

Kioshi S.A.

Sr. Julian Moreno
Presidente
Argentina
Email: kioshi@kioshi.com.ar

Lito S.A

Sr. Carlos Mario Bonilla Peñaloza
Gerente General
Colombia
Email: carlos.bonilla@litolttda.com

Minpetel S.A.

Sr. Mario Cesar Mendoza Zegarra
Gerente General
Peru
Email: mmendoza@minpetel.com / gerencia@minpetel.com

Oil Reclaiming S.A de C.V

Sr. Javier Varghs Torres
Director de Operaciones
Mexico
Email: j.vargas@oilreclaiming.com.mx

Residuos Industriales Multiquim SA de CV

Sr. Fernando Páez
Environment, Health & Safety Director
Mexico
Email: fpaez@rimsa.com.mx

Sr. Sergio Sanchez

Director Comercial
Mexico
Email: ssanchez@rimsa.com.mx

Sem Trédi, S.A. De C.V.

Dr. Claire van Ruymbeke
Directora General
Mexico
Email: direcciongeneral@semtredi.com

Organizaciones intergubernamentales**United Nations Development Programme**

Mrs. Laura Beltran
Project Coordinator
Mexico
Email: laurabeltran0809@hotmail.com

ONG**Corporación Chilena de la Madera – CORMA Región del Bio Bio**

Sr. Miguel Osses
Subgerente de Medio Ambiente de Celulosa Arauco y Constitución S.A. Planta Valdivia
Chile
Email: mosses@arauco.cl

Fundación TERRAM

Sra. Paola Vasconi Reza
Coordinadora e Investigadora
Chile
Email: pvasconi@terram.cl

Centros de investigación / Academias**Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México**

Sr. Santos Elvira Santos
Coordinadora de la Licenciatura en Química
Mexico
Email: elvirass@servidor.unam.mx

Universidad Nacional de Colombia

Sr. Oscar J. Suárez Medina
Profesor, Director programa Investigación en Residuos
Colombia
Email: ojsuarezm@gmail.com

University of the West Indies

Prof. Tara Dasgupta
Head of Pesticide Research Laboratory / Emeritus
Professor of Chemistry
Jamaica
Email: tara.dasgupta@gmail.com

EUROPA OCCIDENTAL Y OTROS ESTADOS**Expertos****Mr. Christine Herold**

Physicist
Germany
Email: chr_herold@web.de

Mr. Christopher White

Consultant
United Kingdom
Email: info@pcbdisposal.co.uk

Forum for Miljøkartlegging og - sanering

Mr. Eirik Waerner
Environmental Consultant
Norway
Email: eiw@hjellnesconsult.no

Dr. Hans Gerhard Varbelow

Chemist
Chemisches Sachverständigenbüro
Germany
Email: webmaster@varbelow.de

Mr. Luciano Gonzalez

Managing Director
Rio Claro Environmental Inc.
Canada
Email: Luciano.Gonzalez@rioclaroenvironmental.com

Mr. Michael Joachim Müller

International PCB Expert
Germany
Email: m.mueller@enviro-consultant.com / michael.mueller@enviro-consultant.com

Mr. Roland Weber

International Consultant
Germany
Email: roland.weber10@web.de

Mr. Urs K. Wagner

Technical Consultant
ETI Environmental Technology Ltd.
Switzerland
Email: wagner@eti-swiss.com

LISTA DE CONTACTOS DE LOS MIEMBROS DE LA RED

Gobiernos

España

Dr. Juan Pablo Belzunegui
Environment technic
Government of Navarra
Email: jbelzuno@cfnavarra.es

France

Ms. Céline Mazé
Engineer on Hazardous Waste
Ministry of Ecology, Energy, Sustainable Development
and the Sea
Email: celine.maze@developpement-durable.gouv.fr

M. Nicolas Vallée

Ingénieur
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de
l'Energie (ADEME)
Email: nicolas.vallee@ademe.fr

Norway

Mr. Qno Lundkvist
Chief Engineer
Norwegian Pollution Control Authority
Email: qno.lundkvist@sft.no

Sweden

Mr. Niklas Johansson
Senior Scientific Advisor
Swedish Environmental Protection Agency
Email: niklas.johansson@naturvardsverket.se

Poseedores de PCB

TERNA SpA

Mr. Fulvio Rossi
Corporate Social Responsibility Manager
Italy
Email: fulvio.rossi@terna.it

Utility Solid Waste Activities Group

Mr. Jim Roewer
Executive Director
United States of America
Email: jim.roewer@uswag.org

Industria

AdaptiveARC Inc.

Mr. Eric Shoemaker
Consultant
United States of America
Email: eric@adaptiveARC.com

Aprochim SA

Mr. Philippe Kieffer
Commercial Manager
France
Email: contact@aprochim.com

Asociación de Empresas Gestoras de Residuos y Recursos Especiales (ASEGRE)

Sr. Luís Palomino
Secretario General
España
Email: secretaria@asegre.com

Dr. Bilger Umweltconsulting GmbH

Dr. Edgar Bilger
President
Germany
Email: bilgergmbh@t-online.de / info@bilgergmbh.de

D.E.L.CO S.r.l.

Mr. Mario Coppo
Engineer
Italy
Email: michele.tonani@delcosrl.com

Energy Invest Group Ltd

Mr. Tom Cowley
Associate
United Kingdom
Email: tom.aef@gmail.com

Fralma Technology Inc.

Mrs. Norah Pierdant
International Marketing
Canada
Email: Norah_OneWorld@shaw.ca

KINETRICS Inc.

Mr. John D'Angelo
General Manager
Canada
Email: john.dangelo@kinetrics.com

Mapa Distributors

Mr. Paco Larzabal
Geo Manager
United States of America
Email: cynthial@mapadistributors.com

SAKAB AB

Mr. Benny Carsten
Manager Marketing & Sales International
Sweden
Email: benny.carsten@sakab.se

Scania Metall K/B / Swedcraft AB

Mr. Adam Berkström
Sweden
Email: adam.berkstrom@scanmet.com

SEA Marconi Technologies S.a.s.

Mr. Vander Tumiatti
Main Partner
Italy
Email: tumiatti@seamarconi.it /
vtumiatti@seamarconi.com

SITA Decontamination NV

M. Jacques Ledure
Administrateur-Délégué
Belgium
Email: jacques.ledure@ldms.be

Trédi International

M. Hugues Levasseur
Directeur du Marketing
France
Email: h.levasseur@groupe-seche.com

Valorec Services AG

Switzerland
Email: entsorgung@valorec.com

Veolia Environmental Service (UK) Ltd

Mr. Nicholas Morgan
Head of Field Services and International Sales
United Kingdom
Email: nick.morgan@veolia.co.uk

Organizaciones intergubernamentales

United Nations Development Programme (UNDP)

Dr. Suely Carvalho
Chief of the Montreal Protocol and Chemicals Unit
United States of America
Email: suely.carvalho@undp.org

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)

Mr. Mohamed Eisa
Deputy Director of the Environment Branch
Austria
Email: m.eisa@unido.org

ONG

International POPs Elimination Network (IPEN)

Mr. Alan David Watson
Senior Scientific Expert
Public Interests Consultants
United Kingdom
Email: alanwatson@p-i-c.org

Centros de investigación / Academias

Institut Municipal d'Investigació Mèdica / Universitat Autònoma de Barcelona

Mr. Miquel Porta
Professor
España
Email: mporta@imim.es

Spanish Council for Scientific Research (CSIC)

Dr. Joan Grimalt
España
Email: joan.grimalt@idaea.csic.es

University of Roma "La Sapienza"

Prof. Massimo Pompili
Professor
Italy
Email: massimo.pompili@uniroma1.it

Puntos de contacto oficiales y puntos focales nacionales del Convenio de Estocolmo

ÁFRICA

Angola

Ms. Angélica Marques da Costa
Third Secretary
Permanent Mission of the Republic of Angola to the
United Nations Office and International Organizations
in Geneva
Email: amdaihli@hotmail.com

Algeria

Mlle Dalila Boudjemaa
Directrice Générale de l'Environnement et du
Développement Durable
Ministre de l'Aménagement du territoire,
de l'Environnement et du Tourisme
Email: d_boudjemaa@hotmail.com

Mme Latifa Benazza

Directrice de l'Environnement et du Développement
Durable
Ministère des Affaires étrangères
Email: Benazza@mae.dz

Benin

M. Chabi Séké Morakpai
Chef de Service à la Direction de l'Environnement
Ministère de l'Environnement, de l'Habitat
et de l'Urbanisme
Email: mchabiseke@yahoo.fr

M. Imorou Ouro-Djeri

Directeur Général Adjoint de l'Environnement
Ministère de l'Environnement et de la Protection
de la Nature
Email: djerbeth@yahoo.fr / imourodjeri@yahoo.com

Botswana

Mr. Steve Monna
Director
Ministry of the Environment, Wildlife and Tourism
Email: smonna@gov.bw / envirobotswana@gov.bw

Burkina Faso

M. Désiré Ouédraogo
Ingénieur Chimie Industrielle, Point Focal Convention
Stockholm
Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie
Email: desireouedraogo@yahoo.fr

Burundi

M. Adelin Ntungumburanye
Directeur Général de l'Institut National pour
l'Environnement et la Conservation de la Nature
Ministère de l'Amenagement du Territoire et de
l'Environnement
Email: inecndg@yahoo.fr

Cameroon

M. Anatole Hamani
Point Focal Convention de Stockholm
Ministère de l'Environnement et de la Protection de
la Nature
Email: hamanisvet@yahoo.fr

M. Jean-Claude Tekeu

Inspecteur
Ministère de l'Environnement
Email: jctekeu@yahoo.fr

Central African Republic

Mme Victorine Gaza
Point Focal Convention Stockholm
Ministère des Eaux, Forêts, Chasses, Pêches Chargé de
l'Environnement
Email: yalokgaz@yahoo.fr

Chad

M. Sandjima Dounia
Secrétaire Général
Ministère de l'Environnement, de la Qualité de vie et
des Parcs Nationaux
Email: sandjima@yahoo.fr / minenv.pops@intnet.td

Comoros

Mr. Mohamed Ali Youssoufa
POPs Focal Point
Project DECVAS
Email: Youssoufa63@yahoo.fr

Congo (Democratic Republic of)

M. Jean Claude Emene Elenga
Directeur Exécutif du GEEC / Point Focal POPs et
SAICM
Ministère de l'Environnement, Conservation de la
Nature et Tourisme
Email: jcemene@yahoo.fr

Congo (Republic of)

Mme Marie Agathe Makelola
Point focal polluants organiques persistants
Ministère du Développement Durable, de l'Economie
Forestière et de l'Environnement
Email: mmakelola@yahoo.fr / congopops@yahoo.fr

Côte d'Ivoire

M. Raphael Dakouri Zadi
Point Focal de la Convention de Stockholm/SAICM/
Basel
Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
Email: zadid@aviso.ci / zadi_raph@yahoo.fr

Djibouti

M. Aboubaker Doualé Waiss
Secrétaire Général
Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme, de
l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire
Email: adouale@yahoo.fr

S. E. M. Elmi Obsieh Waiss
Secrétaire Général
Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de
l'Environnement
Email: adouale@yahoo.fr

Egypt

Ms. Fatma Mohamed Ibrahim Abou-Shok
Head, Environmental Management Sector
Ministry of State for Environmental Affairs
Email: faboushouk@mailcity.com

Ethiopia

Mr. Dessalegne Mesfin Fanta
Deputy Director General
Environmental Protection Authority
Email: epa_ddg@ethionet.et

Mr. Mohammed Ali Mohammed
Head / National Focal Point of the Stockholm
Convention
Environment Protection Authority
Email: mohali17us@yahoo.com / epoi@ethionet.et

Gabon

M. Hubert Binga
Directeur Général Adjoint
Ministère des Eaux et Forêts, de l'Environnement et
du Développement Durable
Email: hubert_binga@hotmail.com /
hubert_binga@yahoo.fr

Gambia

Mr. Momodou B. Sarr
Executive Director
National Environment Agency
Email: nea@gamtel.gm

Ghana

Mr. Rudolph Sandy Kuuzegh
Director
Ministry of Local Government, Rural Development
and Environment
Email: sandykuuz@yahoo.co.uk

Guinea

Mme Halimatou Tandéta Diallo
Directrice Nationale de l'Environnement/ Point Focal
de la Convention de Stockholm
Ministère de l'Environnement, des eaux et forêts et du
Développement Durable
Email: hamaty@hotmail.com

Guinea-Bissau

M. Ernesto Augusto Pereira
Directeur Générale de l'Environnement
Ministère des Ressources Naturelles et de
l'Environnement
Email: cordeiro@hq.iucn.org /
pereiraernesto@yahoo.fr

Mr. Laurentino Rufino da Cunha
Directeur de Service de l'Environnement Urbaine et
Point Focal de la Conventions de Stockholm et Bale
Ministère des Ressources Naturelles et de
l'Environnement
Email: laurentinorufino@gmail.com /
larcunha@hotmail.com

Kenya

H. E. Mr. Lawrence N. Lenayapa Galamo
Permanent Secretary
Ministry of Environment and Mineral Resources
Email: psoffice@environment.go.ke

Lesotho

Mr. Thabo Tsasanyane
Senior Environment Officer /
Basel Convention Focal Point
Ministry of Tourism, Environment and Culture
Email: tsasanyanetk@hotmail.com / lea@lea.org.ls

Liberia

Mr. Alfred N. Amah
Executive Director
Environmental Protection Agency (EPA)
Email: alfram4@aol.com

Mr. Henry O. Williams

Manager
Environment Protection Agency
Email: necolib_pop@yahoo.com

Libya

H. E. Dr. Mahmoud S. Elfallah
Secretary
General Agency for Environment
Email: ega@egalibya.org /
mfallah@environment.org.ly

Madagascar

Mme Christine Edmée Ralalaharisoa
Directeur du Développement du Réflexe
Environnemental
Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
Email: ralalaharisoa@yahoo.fr / ddre@meeft.gov.mg

Mme Haritiana Rakotoaritra
Point Focal National de la Convention de Stockholm
Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
Email: rharitianah@yahoo.fr

Malawi

Ms. Caroline Theka
Environmental Officer
Environmental Affairs
Email: caroltheka@yahoo.com

Mr. Lyson John Kampira
Principal Environmental Officer
Ministry of Mines, Natural Resources and Environment
Email: ljcampira@yahoo.com

Mali

M. Balla Sissoko
Point Focal et Point de Contact Officiel de la
Convention de Stockholm
Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement
Email: balsissoko@yahoo.fr /
dnacpn@afrifonemali.net

Mauritius

Mrs. S. L. Ng Yun Wing
Director
Ministry of Environment and
National Development Unit
Email: dirdoe@mail.gov.mu / rseenthauth@mail.gov.mu

Morocco

M. Abdelhay Zerouali
 Directeur de la Surveillance et
 de la Prévention des Risques
 Ministère de l'énergie, des Mines,
 de l'Eau et de l'Environnement
 Email: zerenv@yahoo.fr /
 fbouqartacha@gmail.com

Dr. Farah Bouqartacha
 Chef de Division, Environnement
 Secrétariat d'Etat Chargé de l'Eau
 et de l'Environnement
 Email: fbouqartacha@gmail.com /
 bouqartacha@environnement.gov.ma

Mozambique

Dr. Joseph Costans John Gungunhana
 Chief, Environmental Quality Department and Focal
 Point of Stockholm Convention
 Ministry for Coordination of Environmental Affairs
 Email: jgungunhana@yahoo.com.br

Namibia

Mr. Frederick Mupoti Sikabongo
 Deputy Director
 Ministry of Environment
 Email: freddy_sikabongo@yahoo.co.uk /
 freddy@dea.met.gov.na

Nigeria

Prof. Oladapo A. Afolabi
 Director
 Federal Ministry of Environment
 Email: oladapoafolabi@yahoo.com

Mrs. Stella Uchenna Mojekwu
 Assistant Director / Desk Officer / Official Contact
 Point for the Stockholm Convention
 Federal Ministry of Environment
 Email: sumojekwu@yahoo.com

Rwanda

Mr. Rusakana Elièzer Ndzizeye
 Officer, Environmental Regulation and Pollution
 Control / Point Focal de la Convention de Stockholm
 Ministère des Ressources Naturelles (MINIRENA)
 Email: rusakanael@yahoo.fr / maazou96@yahoo.fr

Senegal

Directeur de l'Environnement et
 des Etablissements Classés
 Ministère de l'Environnement,
 de la Protection de la nature, des Bassins de rétention
 et des Lacs artificiels
 Email: denv@orange.sn

Seychelles

Mr. Jude David Florentine
 Director General - Pollution Control,
 Department of Environment
 Ministry of Environment and Natural Resources
 Email: fjoubert@env.gov.sc /
 judeflorentine@hotmail.com

Sierra Leone

Mr. Franklyn Brima Fawundu
 Senior Assistant Secretary
 Ministry of Foreign Affairs
 and International Cooperation
 Email: franklynfawundu@yahoo.com

South Africa

Ms. Delmarie Ann Fischer
 Director
 Department of Environmental Affairs
 Email: dfsischer@deat.gov.za

Ms. Judith Combrink
 Deputy Director
 Department of Environmental Affairs and Tourism
 Email: globalengagements@environment.gov.za

Ms. Noluzuko Gwayi
 Senior Policy Advisor / Director
 Department of Environmental Affairs (DEA)
 Email: ngwayi@environment.gov.za

Mr. Reuben Mathele
 Assistant Director
 MEA
 Email: Rmathele@deat.gov.za /
 globalengagements@deat.gov.za

Sudan

Dr. Saadedin Ibrahim
 Secretary General
 Higher Council for Environment and
 Natural Resources (HCENR)
 Email: saadeldinibrahim41@yahoo.com

Togo

M. Ouro-Djeri Essowé
 Ingénieur des Eaux et Forêts
 Ministère de l'Environnement et
 des Ressources Forestières
 Email: essobiyou@hotmail.com

M. Thiyu K. Essobiyou
 Directeur de l'Environnement,
 Personne de la Convention de Stockholm sur les POP
 Direction de l'Environnement
 Email: essobiyou@hotmail.com / adjolo9@yahoo.fr

Uganda

Mr. Henry Aryamanya-Mugisha
 Executive Director
 National Environment Management Authority (NEMA)
 Email: haryamanya@nemaug.org

Mr. Patrick Isagara Kamanda
 Environment Inspector
 National Environmental Management Authority
 (NEMA)
 Email: pkamandais@nemaug.org /
 pkamandais@yahoo.co.uk

United Republic of Tanzania

Ms. Angelina E. Madete
 Assistant Director
 Vice President's Office
 Email: nzula2007@gmail.com

Mr. Eric K. Mugurusi
 Director of Environment
 Vice-President's Office
 Email: info@vpdoe.go.tz

Zambia

Mr. David Kapindula
 Principal Inspector
 Environmental Council of Zambia
 Email: Dkapindula@necz.org.zm /
 kapindula@necz.org.zm

Ms. Victoria Mupwaya
 Acting Director
 Environmental Council of Zambia
 Email: vmupwaya@necz.org.zm

Zimbabwe

Mr. Irvin Douglas Kunene
 Director for Environment
 Ministry of Environment and Natural Resources
 Management
 Email: climate@ecoweb.co.zw

ASIA-PACÍFICO

Bahrain

Dr. Afaf Sayed Ali Al-Sheala
 Director
 Public Commission for the Protection
 of Marine Resources, Environment and Wildlife
 Email: afafsayed@gmail.com / afafs@pmew.gov.bh

Mr. Jaffar Habib
 Director of Plant Wealth
 Ministry of Housing and Agriculture

Bangladesh

Dr. Nasir Uddin
 Deputy Secretary
 Ministry of Environment and Forests
 Email: dsenv1@moef.gov.bd

Cambodia

Mr. Heng Nareth
 Director
 Ministry of Environment
 Email: heng.nareth@online.com.kh

China

Ms. Jieqing Zhang
 Director, Division of International Organizations and
 Conventions
 Ministry of Environmental Protection (MEP)
 Email: zhangjieqing@mep.gov.cn

Micronesia

Mrs. Jane Chigiyal
 Political Focal Point
 Federated States of Micronesia
 Email: foreignaffairs@mail.fm / climate@mail.fm

Mr. John Mooteb
 Federated State of Micronesia
 Email: climate@mail.fm

Mr. Moses E. Pretrick
 Environmental Health Coordinator
 Department of Health, Education & Social Affairs
 Email: mpretrick@fsmhealth.fm

India

Mr. Shri Rajiv Gauba
 Joint Secretary
 Ministry of Environment and Forests
 Email: r.gauba@nic.in / gauba@hotmail.com

Indonesia

Mr. Dasrul Chaniago
 Assistant Deputy Minister for Administration of
 Hazardous Waste Control
 Ministry of Environment
 Email: dasrul@menlh.go.id / dasrulch@yahoo.com

H. E. Mr. Imam Hendargo Abu Ismoyo
 Deputy Minister
 Ministry of Environment
 Email: imam@menlh.go.id

Iran (Islamic Republic of)

Mr. Nassereddin Heidari
Deputy Secretary
Ministry of Foreign Affairs
Email: nheidari63@gmail.com / nheidari@mfa.gov.ir

Mr. Gholamhossein Dehghani
Director General for International Political Affairs
/ Secretary of National Authority for Chemical
Conventions
Ministry of Foreign Affairs
Email: gdehghani7@gmail.com

Iraq

Dr. Hussian Kharnoob
Consultant
Ministry of Environment
Email: hussian_kharnoob@yahoo.com

H. E. Mrs. Narmin Othman Hassan
Minister
Ministry of Environment
Email: moen_iraq@yahoo.com

Jordan

H. E. Eng. Khalid Al-Irani
Minister of Environment
Ministry of Environment
Email: ministeroffice@moenv.gov.jo

Kazakhstan

Mr. Bekeev Adletbek
Deputy Director
Ministry of Environment Protection
Email: bekeev@moos.kz

H. E. Mrs. Eldana Sadvakasova
Deputy Minister
Ministry of Environment Protection
Email: smukashova@gmail.com /
saltanat_mukashova@eco.gov.kz

Kiribati

Secretary
Ministry of Environment, Land and Agricultural
Development
Email: secretary@melad.gov.ki

Korea (Republic of)

Mr. Park Heung-kyeong
Director
Ministry of Foreign Affairs and Trade
Email: Environment@mofat.go.kr

Kuwait

Captain Ali Haider
Acting Director General
Environment Public Authority
Email: farman101@hotmail.com

Ms. Manal Ahmed Saleh Al-Mohammad
Head of Waste Management Section
Environment Public Authority
Email: wish_ubest@hotmail.com

Kyrgyzstan

Ms. Taisia Neronova
Head, Section of Industrial Ecology
State Agency for Environment Protection and Forestry
Email: neronova@rambler.ru / min-eco@elcat.kg

Lao People's Democratic Republic

Ms. Monemany Nhoibouakong
Permanent Secretary
Water Resources and Environment Administration
Email: mone_many@yahoo.com /
monemany_n@wrea.gov.la

Lebanon

Ms. Sabine Ghosn
Engineer Management Specialist
Ministry of Environment
Email: s.ghosn@moe.gov.lb

Malaysia

Dr. Lian Kok Fei
Undersecretary
Ministry of Natural Resources and Environment
Email: drlian@nre.gov.my

Dr. Nadzri Yahaya
Undersecretary
Ministry of Natural Resources and Environment

Maldives

H. E. Dr. Mohamed Shareef
Deputy Minister
Ministry of Housing, Transportation and Environment
Email: mohamed.shareef@mhtc.gov.mv /
m.shareef@meew.gov.mv

Mongolia

Mrs. Jargalsaikhan Lkhasuren
Secretary and Chair of Council's Office
Ministry of Nature, Environment and Tourism
Email: jargalsaikhan@mne.gov.mn /
l_jargals@yahoo.com

Nepal

Ms. Meena Khanal
Joint Secretary
Ministry of Environment, Science and Technology
Email: meenakhanal@hotmail.com

Mr. Sherjang Karki
Under Secretary (Legal)
Ministry of Environment, Science and Technology
Email: sherjangkarki@hotmail.com

Niue

Mr. Sauni Tongatule
Director
Department of Government
Email: tongatules@mail.gov.nu

Oman

Mr. Said bin Ali Al Zadjali
Director
Ministry of Environment and Climate Affairs
Email: dcsmecca@yahoo.com

Mrs. Zuhaira Ali Dawood
Acting Director of Planning and International
Relations
Ministry of Environment and Climate Affairs
Email: zuhaira39@hotmail.com

Pakistan

Mr. Abid Ali
Joint Secretary
Ministry of Environment
Email: jsicenv@gmail.com / aali90@yahoo.com

Papua New Guinea

Dr. Wari Iamo
Secretary
Department of Environment and Conservation
Email: officesecc@dec.gov.pg

Philippines

Mr. Julian D. Amador
Director
Department of Environment and Natural Resources
(DENR)
Email: emb@emb.gov.ph

Mr. Raquel Smith C. Ortega
Environmental Management Specialist II
Department of Environment and Natural Resources
(DENR)
Email: rq71@yahoo.com

Qatar

Eng. Mohammed G. Ibrahim
Head of Chemical Management Section
Ministry of Environment
Email: mgibrahim@moe.gov.qa

Samoa

Mr. Aiono Mose Pouvi Sua
Chief Executive Officer
Ministry of Foreign Affairs and Trade
Email: mfa@mfat.gov.ws

Sri Lanka

Mr. M. A. R. D. Jayathilake
Secretary
Ministry of Environment and Natural Resources
Email: secoffice@menr.lk / tammymb83@yahoo.com

Ms. Leela Padmini Batuwitige
Additional Secretary
Ministry of Environment and Natural Resources
Email: padmini@menr.lk

Ms. M. K. Mallikaratchy
First Secretary
Permanent Mission of the Democratic Socialist
Republic of Sri Lanka to the United Nations Office and
other International Organizations in Geneva
Email: mission@lankamission.org /
consulate@lankamission.org

H. E. Hon. Patali Champika Ranawaka
Minister
Ministry of Environment and Natural Resources

Mr. Peter Anura Jayatilake Senarath Mudalige Don
Director
Ministry of Environment and Natural Resources
Email: eeconga@yahoo.com / secoffice@menr.lk

Syrian Arab Republic

Mr. Fouad Elok
Director, Chemical Safety and Waste Management
Ministry of State for Environmental Affairs
Email: fa-ok@scs-net.org / fa-ok@aloola.sy

Tajikistan

Mr. Abdusolim Juraev
Director
Committee on Environmental Protection
Email: office@pops.tj

Thailand

Dr. Supat Wangwongwatana
Director General
Ministry of Natural Resources and Environment
Email: dbase.c@pcd.go.th / supat.w@pcd.go.th

Turkey

Mr. Abdurrahman Uluiromak
Head of Chemicals Management Department
Ministry of Environment and Forestry
Email: auluiromak@cob.gov.tr /
auluiromak@cevreorman.gov.tr

United Arab Emirates

Eng. Hussain Al Kathiri
Ministry of Environment and Water
Email: cooperation@moew.gov.ae /
hussain@moew.gov.ae

Vietnam

Mr. Bui Cach Tuyen
Director General
Ministry of Natural Resources and Environment
Email: buicachtuyen@gmail.com /
pops.vn@nea.gov.vn

Mr. Hoang Minh Dao
Director
Vietnam Environment Administration
Email: hmdao@monre.gov.vn /
dao52@yahoo.com

Yemen

Mr. Salem Baquhaizel
General Director, Environmental Monitoring and
Assessment
Ministry of Water and Environment
Email: epa-yemen@yemen.net.ye

EUROPA CENTRAL Y ORIENTAL

Armenia

Ms. Anahit Aleksandryan
Head
Ministry of Nature Protection
Email: anahit_aleksandryan@yahoo.com

Azerbaijan

Mr. Gulmali Suleymanov
Director / Official Contact Point of
Stockholm Convention
Ministry of Ecology and Natural Resources
Email: az.mineco@gmail.com /
gulmali_climate@yahoo.com

Mr. Maharram Mehtiyev
Lead advisor
Ministry of Ecology and Natural Resources
Email: m_mehtiyev@mail.ru

Mr. Namig Zeynalov
Advisor
Ministry of Ecology and Natural Resources
Email: aliyevev@iglim.baku.az /
mineco22@rambler.ru

Belarus

Ms. Alina Bushmovish
Leading Specialist
Ministry of Natural Resources and Environment
Protection
Email: minproos@mail.belpak.by

Mr. Valentine Malishevskiy
Deputy Minister
Ministry of Natural Resources and Environmental
Protection
Email: minproos@mail.belpak.by

Bosnia and Herzegovina

Ms. Nermina Skejović-Hurić
Expert Adviser
Ministry of Foreign Trade and Economic Relations
Email: skeja@bih.net.ba

Bulgaria

Mrs. Tsvetanka Dimcheva
Chief Expert in Operative control and management of
dangerous chemicals
Ministry of Environment and Water
Email: dimcheva@moew.government.bg /
ecotox@moew.government.bg

Croatia

Ms. Solveg Kovač
Head, Section for Measures for Reduction of Air
Pollution
Ministry of Environmental Protection and Physical
Planning and Construction
Email: Solveg.kovac@mzopu.hr

Czech Republic

Dr. Ivan Holoubek
Director
Research Centre for Environmental Chemistry
and Ecotoxicology (RECETOX)
Email: holoubek@recetox.muni.cz

H. E. Mr. Karel Bláha
Deputy Minister
Ministry of the Environment
Email: karel.blaha@mzp.cz /
katerina.sebkova@mzp.cz

Estonia

Mr. Ott Roots
Director and Chief Scientist
Estonian Environmental Research Centre (EERC)
Email: ott.roots@klab.ee

Ms. Reet Talkop
Counsellor
Ministry of Environment
Email: reet.talkop@envir.ee

Georgia

Mr. Alverd Chankseliani
Head of Division
Ministry of Environment Protection and Natural
Resources
Email: chem_ira@yahoo.com

Hungary

Mr. Máté Kovács
Chief Counsellor, Air, Noise and Transport Unit
Ministry of Environment and Water
Email: kovacsmat@mail.kvvm.hu

Lithuania

Mrs. Marija Teriosina
Head of Chemical Substances Division
Ministry of Environment
Email: m.teriosina@am.lt

Poland

Ms. Aleksandra Bartnik
Specialist
Institute of Environmental Protection
Email: bg@ios.edu.pl

Ms. Monika Sklarzewska
Senior Inspector
Ministry of the Environment
Email: monika.sklarzewska@mos.gov.pl

Republic of Moldova

Ms. Liudmila Marduhaeva
Main Advisory Officer
Ministry of Ecology and Natural Resources
Email: liudmila@moldovapops.md /
l.marduhaeva@mail.md

Romania

Ms. Angela Filipas
Director, Impact Assessment
Ministry of Environment
Email: angela.filipas@mmediu.ro

Serbia

Ms. Tatjana Markov Milinković
Specialist, Chemicals and Biocidal Products
Management Department
Ministry of Environment and Spatial Planning
Email: tatjana.m.milinkovic@ekoplan.gov.rs /
valentina.radjenovic@ekoplan.gov.rs

Slovakia

Ms. Marta Fratricova
State Advisor
Ministry of the Environment
Email: marta.fratricova@enviro.gov.sk

Dr. Natasa Horečná
Head of Environmental Risk Assessment Department
& SC Official Contact Point
Slovak Environmental Agency
Email: natasa.horecna@sazp.sk

Slovenia

Ms. Vesna Ternifi
Secretary
Ministry of Health
Email: vesna.ternifi@gov.si

Macedonia (Former Yugoslav Republic of)

Mr. Marin Kocov
Manager of Ozone and POPs Unit
Ministry of Environment and Physical Planning
Email: ozonunit@unet.com.mk

Ms. Teodora Obradovic Grncarovska
State Councilor
Ministry of Environment and Physical Planning
Email: t.grncarovska@moep.gov.mk

Ukraine

Mr. Olexandr Sokolov
Director
Ministry of Environmental Protection
Email: waste@menr.gov.ua

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Antigua and Barbuda

Ms. Diann Black-Layne
Chief Environment Officer
Ministry of Works, Transport and Environment
Email: Dcblack11@yahoo.com

Argentina

Embajador Sra. Silvia Meregá
Directora General de Asuntos Ambientales
Ministerio de Relaciones Exteriores,
Comercio Internacional y Turismo
Email: smm@mrecic.gov.ar

Bahamas

Mr. Philip S. Weech
Director
The Bahamas Environment,
Science and Technology Commission
Email: philipweech@bahamas.gov.bs /
wcpweech@wsc.com.bs

Barbados

Hon. Dame Billie A. Miller
Senior Minister
Ministry of Foreign Affairs and Foreign Trade
Email: barbados@foreign.gov.bb

Mr. Jeffrey Anthony Headley
Director

Ministry of Family, Youth Affairs,
Sports and the Environment
Email: enveng@caribsurf.com

Belize

Mr. Martin Alegria
Chief Environmental Officer
Ministry of Natural Resources and the Environment
Email: alegria.martin@gmail.com

Bolivia (Plurinational State of)

Ing. María Alejandra Galarza Coca
Coordinadora Nacional
Ministerio de Medio Ambiente y Aguas
Email: mgalarza_coca@hotmail.com /
copsops2@yahoo.es

Viceministerio
Ministerio de Desarrollo Sostenible

Brazil

Director of the Department of Environment Quality
Ministry of the Environment
Email: gpsq@mma.gov.br

Head of the Division of Environmental Policy
and Sustainable Development
Ministry of External Relations
Email: dpad@mre.gov.br

Chile

Sra. Lilian Veas Acuna
Jefe del Area Gestion de Sustancias Quimicas
Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)
Email: lveas@conama.cl

Colombia

H. E. Dr. Adriana Mejía Hernández
Viceministra de Asuntos Multilaterales
Ministerio de Relaciones Exteriores Colombia
Email: adriana.mejia@cancilleria.gov.co
Sra. Yadir Salazar Mejía
Director General
Ministry of Foreign Affairs
Email: yadir.salazar@cancilleria.gov.co

Costa Rica

Sra. María Guzmán Ortiz
Directora / Focal Point of Stockholm Convention
Ministerio del Ambiente y Energía y
Telecomunicaciones
Email: mguzman@minae.go.cr

Sra. Shirley Soto Montero
Directora de Gestion Ambiental
Ministerio de Ambiente y Energia
Email: ssoto@minae.go.cr / digeca@minae.go.cr

Dominica

Mr. Lloyd Pascal
Director
Ministry of Health and the Environment
Email: agriext@cwdom.dm / mykuch3@yahoo.com

Ecuador

Mr. Fander Falconi
Minister
Ministerio de Relaciones Exteriores
Email: gabminis@mmree.gov.ec

Ing. Vinicio Valarezo Peña
Subsecretaría de Calidad Ambiental
Ministerio del Ambiente

Guyana

Mr. Basudeo Subhas Dwarka
Registrar, Pesticides and Toxic Chemicals
Ministry of Agriculture
Email: ptccb@guyana.net.gy /
basudeodwarka@yahoo.com

Haiti

Mme Marie Alice Limage
Point Focal Convention of Stockholm / DDT Expert
Ministère de l'Environnement
Email: alimage01@yahoo.com

Honduras

Centro de Estudios y Control de Contaminantes
(CESCCO)
Email: cescco.serna@gmail.com

Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos
Naturales y Ambiente (SERNA)
Email: despacho@serna.gob.hn

Jamaica

Permanent Mission of Jamaica to the United Nations
Office and other Specialized Institutions in Geneva
Email: mission.jamaica@ties.itu.int /
andrea.dubidaddixon@ties.itu.int

Mexico

Embajadora María de Lourdes Aranda Bezaury
Directora General
Dirección General para Temas Globales
Email: dtgglobales@sre.gob.mx

Sra. Socorro Flores Liera
Directora General Para Temas Globales
Secretaría de Relaciones Exteriores
Email: focalpointmexico@sre.gob.mx

Panama

Sr. Franklin Garrido
Sección de Desechos Peligrosos y no Peligrosos,
Subdirección General de Salud Ambiental
Ministerio de Salud
Email: agarrido83@hotmail.com

Paraguay

Ing. Lilian Portillo
Directora Interina
Secretaría del Ambiente-Dirección
de Planificación Estratégica
Email: lportillo@seam.gov.py /
lilianportillopy@gmail.com

Sr. Ukiscs Lovera
Director General
Secretaría del Ambiente (SEAM)
Email: ulovera@seam.gov.py

Peru

Sr. Javier Ernesto Hernandez Campanella
Director General
Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
Email: jhernandez@digesa.minsa.gob.pe /
vmorales@digesa.minsa.gob.pe

Ministerio del Ambiente
Email: minam@minam.gob.pe

S. E. Sr. Sergio Kostritsky Pereira
Director General de Medio Ambiente
Ministerio de Relaciones Exteriores
Email: jhernandez@digesa.minsa.gob.pe /
mpalominod@rree.gob.pe

Saint Lucia

Mr. Donovan Williams
Permanent Secretary
Ministry of Economic Affairs
Email: projects@candw.lc

Mr. Martin Satney
Permanent Secretary
Ministry of Planning, Development, Environment &
Housing
Email: ps@planning.gov.lc

Suriname

Ms. Margret Kerkhoffs-Zerp
Policy Officer, Department of Environment
Ministry of Labour
Email: milieu_atm@yahoo.com /
maggyz21@hotmail.com

Ms. Mariska Riedewald
Senior Environmental Policy Officer
Ministry of Labor, Technology Development and
Environment
Email: milieu_atm@yahoo.com

Trinidad and Tobago

Mr. Kishan Kumarsingh
Head, Multilateral Environment Agreements
Ministry of Planning, Housing and the Environment
Email: kishan.kumarsingh@phe.gov.tt

Mrs. Veronica Belgrave
Permanent Secretary
Ministry of Planning, Housing and the Environment
Email: veronica.belgrave@phe.gov.tt

Uruguay

Ing. Alicia Torres
Directora Nacional de Medio Ambiente
Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y
Medio Ambiente
Email: alicia.torres@dinama.gub.uy

Venezuela (Bolivarian Republic of)

H. E. Dr. Jesús Alexander Cegarra
Viceministro de Conservación Ambiental
Ministerio del Poder Popular para el Ambiente
Email: jacegarra@minamb.gob.ve

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente
Email: osgci@minamb.gob.ve

EUROPA OCCIDENTAL Y OTROS ESTADOS**Australia**

Assistant Secretary
The Department of the Environment, Water, Heritage
and the Arts
Email: chemicals@environment.gov.au

Austria

Ms. Barbara Palmisano
Ministry of Agriculture, Forestry,
Environment and Water Management
Email: Barbara.perthen@lebensministerium.at

Mr. Peter Weiss
Federal Office for Environment Protection
Email: peter.weiss@umweltbundesamt.at

Ms. Susanna Eberhartinger-Tafill
Technical Adviser for POPs
Federal Ministry of Agriculture, Forestry,
Environment and Water Management
Email: susanna.eberhartinger-tafill@lebensministerium.at

Belgium

M. Frédéric Denauw
Attaché
Environnement et Sécurité de la Chaîne alimentaire
Email: frederic.denauw@health.fgov.be

European Commission

Dr. Sylvain Bintein
Administrator
European Commission
Email: sylvain.bintein@ec.europa.eu

LISTA DE CONTACTOS DE LOS MIEMBROS DE LA RED

Canada Mr. Bernardo Li Senior Policy Analyst Department of Foreign Affairs and International Trade Email: bernardo.li@international.gc.ca Ms. Johanne Forest First Secretary Permanent Mission of Canada to the United Nations Office and other International Organizations in Geneva Email: johanne.forest@international.gc.ca Ms. Vincenza Galatone A/Executive Director Environment Canada Email: vincenza.galatone@ec.gc.ca	Japan Environment Officer Permanent Mission of Japan to the United Nations Office and other International Organizations in Geneva Email: mission@ge-japan.ch Ms. Fuyumi Naito-Ogawa First Secretary Permanent Mission of Japan to the United Nations Office and other International Organizations in Geneva Email: fuyumi.naito@ge-japan.ch Ms. Mayuka Ishida Global Environment Division Ministry of Foreign Affairs Email: mayuka.ishida@mofa.go.jp Mr. Toshikatsu Aoyama Senior Coordinator, Global Environment Division Ministry of Foreign Affairs Email: toshikatsu.aoyama@mofa.go.jp / mayuka.ishida@mofa.go.jp	España Sra. Ana Fresno Ruis Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Email: afresno@mma.es Sr. Victor Escobar Jefe de area de coordinacion institucional Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Email: vaescobar@mma.es Sweden Dr. Bo Wahlström Senior International Advisor Swedish National Chemical Inspectorate Email: bo.wahlstrom@kemi.se Ms. Maria Delvin Senior Advisor Swedish Chemicals Agency Email: maria.delvin@kemi.se
Denmark Ms. Mona Mejsen Westergaard Senior Adviser on International Environmental Issues Ministry of the Environment Email: momwe@mst.dk	Liechtenstein Mr. Manfred Frick Head of Division Office of Environmental Protection Email: manfred.frick@aus.liv.li	Switzerland Dr. Georg Karlaganis Head of Division Federal Office for the Environment (FOEN) Email: Georg.Karlaganis@bafu.admin.ch
Finland Ms. Pirkko Kivelä Counsellor Ministry of the Environment Email: pirkko.kivela@ymparisto.fi	Luxembourg M. Frank Thewes Administration de l'Environnement Email: frank.thewes@aev.etat.lu / pierre.dornseiffer@aev.etat.lu	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland Ms. Melanie Johnston International Chemicals and POPs Policy Advisor Department for Environment, Food and Rural Affairs Email: Melanie.Johnston@defra.gsi.gov.uk Ms. Nicola Lettington Department for Environment, Food and Rural Affairs Email: nicola.lettington@defra.gsi.gov.uk
France Mlle Anne Bourdy Rédactrice Produits Chimiques, Déchets Dangereux et Pollutions Ministère des Affaires Étrangères et Européennes Email: anne.bourdy@diplomatie.gouv.fr Mme Céline Fanguet Bureau des Substances et Préparations Chimiques Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer Email: celine.fanguet@developpement-durable.gouv.fr M. Guillaume Bailly Email: guillaume.bailly@developpement-durable.gouv.fr / guillaume.bailly@developpement-durable.gouv.fr	Monaco Mr. Patrick Van Klaveren Ministre Conseiller, Agrégé de l'Université Délégation Permanente auprès des Organismes internationaux Email: pvanklaveren@gouv.mc	United States of America Ms. Karissa Taylor Kovner Senior Policy Advisor The U.S. Environmental Protection Agency Email: kovner.karissa@epa.gov Dr. Susan Gardner Senior Foreign Affairs Officer U.S. Department of State Email: gardnersc@state.gov
Germany Dr. Gordo Jain Head of Division IG II 3/ International Chemicals Safety and Sustainable Chemistry Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation Email: gordo.jain@bmu.bund.de / doerr.bettina@bmu.bund.de Dr. Steffi Richter Head of Unit Federal Environment Agency Email: steffi.richter@uba.de / steffi.richter@knuut.de	Netherlands Mr. Jan-Karel Kwisthout Deputy Head of Unit Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment Email: jankarel.kwisthout@minvrom.nl	
Iceland Ms. Sesselja Bjarnadóttir Head of Division Ministry for the Environment Email: Sesselja.Bjarnadottir@umh.stjr.is	New Zealand Mr. Howard Ellis Senior Analyst Ministry of the Environment Email: howard.ellis@mfe.govt.nz / he@mfe.govt.nz	
Israel Dr. Gilly Zimand Director Ministry of Environmental Protection Email: giliz@sviva.gov.il	Norway Ms. Anne Kathrine Arnesen Senior Advisor Ministry of Environment Email: anneKathrine.arnesen@md.dep.no Ms. Liselott Säll Senior Executive Officer Climate and Pollution Agency Email: lis@klif.no / postmottak@klif.no	
Italy Ms. Federica Fricano Director General Office Ministry for the Environment and Territory Email: fricano.federica@minambiente.it	Portugal Mme Tereza Vinhas Head of Department Agence Portugaise pour l'Environnement (APA) Email: teresa.vinhas@iambiente.pt / teresa.vinhas@apambiente.pt	



10

– los organismos que están ejecutando proyectos del FMAM, entre los que se encuentran el Banco Africano de Desarrollo, el Banco Asiático de Desarrollo, el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Banco Mundial



Afiliación a la Red

¡Bienvenidos a la Red para la eliminación de los bifenilos policlorados!

Serán bienvenidas todas aquellas personas vinculadas con la gestión de los bifenilos policlorados, por lo que se les invita a llenar el formulario de solicitud para afiliarse a la Red y enviarlo a la Secretaría a: pen@pops.int.

Podrán ser miembros

de la Red los grupos siguientes:

- Gobiernos
- Industria de servicios relacionados con PCB
- Poseedores de PCB
- Organizaciones intergubernamentales (OIG)
- Organizaciones donantes
- Expertos internacionales
- Organizaciones no gubernamentales (ONG)
- Instituciones de investigación / academias

Los miembros de la Red gozan de los siguientes beneficios:

- Intercambio de información mediante una página dedicada al Convenio de Estocolmo en el sitio web;
- Acceso a expertos en PCB y a una amplia gama de experiencias disponibles a través de miembros de la Red;
- Apoyo para lograr la GAR de los aceites que contienen PCB y los equipos contaminados con éstos;
- Reconocimientos y distinciones para los miembros que realizan actividades relacionadas con la GAR;
- Participación en grupos temáticos y beneficiarse de más vínculos.



1. Información personal

Quisiera inscribirme como: Institución Persona individual

Institución			
Nombre		Título	
Apellido			
Cargo			
Domicilio para envío de correo			
Código postal		Ciudad	
País			
N° teléfono	<i>(servase incluir el código del país)</i>		
N° celular	<i>(servase incluir el código del país)</i>		
N° fax			
Correo electrónico			

2. Información adicional

Sírvase indicar la categoría a la que pertenece (tenga a bien seleccionar una sola categoría):

<input type="checkbox"/> Gobierno (ministerios, organismos gubernamentales, inspecciones ambientales, etc.)	<input type="checkbox"/> Organización intergubernamental
<input type="checkbox"/> Industria de servicios relacionados con PCB (empresas de mantenimiento, tratamiento o destrucción de PCB)	<input type="checkbox"/> Organización donante
<input type="checkbox"/> Poseedor de PCB (empresas privadas o estatales que poseen equipos o aceites contaminados)	<input type="checkbox"/> Organización no gubernamental
<input type="checkbox"/> Experto internacional (consultor, personas individuales interesadas, centros regionales)	<input type="checkbox"/> Centro de investigación / academia

Sírvase describir brevemente su relación con PCB en el espacio a continuación:

Estoy interesado/a en las siguientes áreas referente a PCB (se permiten opciones múltiples):

<input type="checkbox"/> Inventario de PCB	<input type="checkbox"/> Eliminación de PCB
<input type="checkbox"/> Tecnologías para la destrucción	<input type="checkbox"/> Manutención de equipos
<input type="checkbox"/> Almacenamiento de equipos	<input type="checkbox"/> Uso ilegal de PCB
<input type="checkbox"/> Movimiento transfronterizo	<input type="checkbox"/> PCB en aplicaciones abiertas
<input type="checkbox"/> Otros:	

3. Declaración

Por la presente declaro que realizaré con determinación esfuerzos para lograr una gestión ambientalmente racional (GAR) de los PCB. Acepto que toda la información proporcionada pueda ser compartida públicamente.

Fecha:

Firma:

Sírvase enviar el formulario, por correo electrónico, fax o correo, a:

Secretaría de la Red, Secretaría del Convenio de Estocolmo
11-13 Chemin des Anémones
CH-1219 Châtelaine, Ginebra, Suiza
Fax: +41 22 917-8098; E-mail: pen@pops.int

Extracto de la parte II del anexo A del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes:

Bifenilos policlorados

Cada Parte deberá:

- (a) Con respecto a la eliminación del uso de los bifenilos policlorados en equipos (por ejemplo, transformadores, condensadores u otros receptáculos que contengan existencias de líquidos) a más tardar en 2025, con sujeción al examen que haga la Conferencia de las Partes, adoptar medidas de conformidad con las siguientes prioridades:
 - (i) Realizar esfuerzos decididos por identificar, etiquetar y retirar de uso todo equipo que contenga más del 10% de bifenilos policlorados y volúmenes superiores a 5 litros;
 - (ii) Realizar esfuerzos decididos por identificar, etiquetar y retirar de uso todo equipo que contenga de más del 0,05% de bifenilos policlorados y volúmenes superiores a los 5 litros;
 - (iii) Esforzarse por identificar y retirar de uso todo equipo que contenga más del 0,005% de bifenilos policlorados y volúmenes superiores a 0,05 litros;
- (b) Conforme a las prioridades mencionadas en el apartado a), las Partes promoverán las siguientes medidas de reducción de la exposición y el riesgo a fin de controlar el uso de los bifenilos policlorados:
 - (i) Utilización solamente en equipos intactos y estancos y solamente en zonas en que el riesgo de liberación en el medio ambiente pueda reducirse a un mínimo y la zona de liberación pueda descontaminarse rápidamente;
 - (ii) Eliminación del uso en equipos situados en zonas relacionadas con la producción o la elaboración de alimentos o alimentos para animales;
 - (iii) Cuando se utilicen en zonas densamente pobladas, incluidas escuelas y hospitales, adopción de todas las medidas razonables de protección contra cortes de electricidad que pudiesen dar lugar a incendios e inspección periódica de dichos equipos para detectar toda fuga;
- c) Sin perjuicio de lo dispuesto en el párrafo 2 del artículo 3, velar por que los equipos que contengan bifenilos policlorados, descritos en el apartado a), no se exporten ni importen salvo para fines de gestión ambientalmente racional de desechos;
- d) Excepto para las operaciones de mantenimiento o reparación, no permitir la recuperación para su reutilización en otros equipos que contengan líquidos con una concentración de bifenilos policlorados superior al 0,005%.
- e) Realizar esfuerzos destinados a lograr una gestión ambientalmente racional de desechos de los líquidos que contengan bifenilos policlorados y de los equipos contaminados con bifenilos policlorados con un contenido de bifenilos policlorados superior al 0,005%, de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6, tan pronto como sea posible pero a más tardar en 2028, con sujeción al examen que haga la Conferencia de las Partes;
- f) En lugar de lo señalado en la nota ii) de la parte I del presente anexo, esforzarse por identificar otros artículos que contengan más de 0,005% de bifenilos policlorados (por ejemplo, revestimientos de cables, compuestos de sellado estanco y objetos pintados) y gestionarlos de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1 del artículo 6;
- g) Preparar un informe cada cinco años sobre los progresos alcanzados en la eliminación de los bifenilos policlorados y presentarlo a la Conferencia de las Partes con arreglo al artículo 15;
- h) Los informes descritos en el apartado g) serán estudiados, cuando corresponda, por la Conferencia de las Partes en el examen que efectúe respecto de los bifenilos policlorados. La Conferencia de las Partes estudiará los progresos alcanzados con miras a la eliminación de los bifenilos policlorados cada cinco años o a intervalos diferentes, según sea conveniente, teniendo en cuenta dichos informes.

www.pops.int/pen

