

Exportando Riesgos:

Envíos de baterías de plomo usadas desde Estados Unidos hacia México aprovechan la debilidad de las normas de protección ambiental y de salud de los trabajadores

Junio de 2011

Occupational Knowledge International
y Fronteras Comunes





**Exportando riesgos: Envíos de
baterías de plomo usadas desde
Estados Unidos hacia México
aprovechan la debilidad de las
normas de protección ambiental
y de salud de los trabajadores**

Occupational Knowledge International

y

Fronteras Comunes

Junio de 2011

Contenido

Resumen Ejecutivo	1
I. Introducción	3
II. Manufactura y Reciclaje de Baterías de Plomo en México.	4
III. Legislación y Disposiciones Relacionadas con las Baterías de Plomo en México	9
IV. Acuerdos Internacionales	14
V. Reportes de Emisiones de Plomo	15
VI. Comercio de baterías de plomo-ácido usadas (BPAU) entre México y Estados Unidos	21
VII. Conclusiones	24
Apéndice A: Tabla 7. Establecimientos Autorizados para el Reciclaje de BPAU por Estados en México	26
Apéndice B: Tabla 8. Importaciones y Exportaciones Autorizadas de BPAU desde Estados Unidos hacia México, 2010	27
Apéndice C: Tabla 9. Legislación Mexicana relacionada con Baterías de Plomo-Ácido	28
Apéndice D: Tabla 10. Emisiones al Aire (de chimenea y fugitivas) de Establecimientos Recicladores de BPAU en México y Estados Unidos que reportan al RETC (México) y TRI (E. U.), 2008	29
Apéndice E: Tabla 11. Emisiones Totales Reportadas por Establecimientos Recicladores Autorizados en México (2006-2008)	29
Apéndice F: Comparaciones entre las Exportaciones de BPAU y Desechos Electrónicos de Estados Unidos Tabla 12. Contenido Total de Plomo en Desechos Electrónicos Generados en Estados Unidos en 2010	30
Apéndice G: Porcentaje de Plomo en las BPAU Exportadas desde Estados Unidos hacia México	32

Tablas

Tabla 1.	Resumen de Normas sobre Plomo en México y Estados Unidos	13
Tabla 2.	Establecimientos Autorizados en México para Reciclaje de BPAU que Reportan Emisiones y Transferencias de Plomo al RETC (2006-2008)	16
Tabla 3.	Establecimientos Autorizados en México para Reciclaje de BPAU que No Reportan al RETC (2006-2008)	17
Tabla 4.	Otros Establecimientos Autorizados en México para el Manejo de Residuos de Plomo	21
Tabla 5.	Exportaciones de BPAU y Chatarra de Plomo desde Estados Unidos hacia México	22
Tabla 6.	Autorizaciones de Importación de BPAU de México por País (2009)	23
Tabla 7.	Establecimientos Autorizados para reciclaje de BPAU por Estados en México	26
Tabla 8.	Importaciones y Exportaciones Autorizadas de BPAU desde Estados Unidos hacia México, 2010	27
Tabla 9.	Legislación Mexicana Relacionada con Baterías de Plomo-Ácido	28
Tabla 10.	Emisiones al Aire (de chimenea y fugitivas) de Establecimientos Recicladores de BPAU en México y Estados Unidos que reportan al RETC (México) y TRI (EE. UU.), 2008	29
Tabla 11.	Emisiones Totales reportadas por Establecimientos Recicladores Autorizados de México (2006-2008)	29
Tabla 12.	Contenido Total de Plomo en Desechos Electrónicos Generados en Estados Unidos en 2010.	31

Figuras

Figura 1.	Barda de Industria de Acumuladores de Jalisco, Establecimiento Sin Autorización para el reciclaje de plomo	7
Figura 2.	Ubicación de Industria de Acumuladores de Jalisco, Establecimiento Sin Autorización para Reciclaje de Baterías de Plomo, , en un vecindario en la Duraznera, en Tlaquaque, Jalisco	7
Figura 3.	Emisiones al aire de establecimientos con grandes capacidades de reciclaje en México y Estados Unidos que reportan al RETC (México) y TRI (EE. UU.), 2008	19
Figura 4.	Emisiones al Aire de Establecimientos de Mediana Capacidad de Reciclaje en México y los Estados Unidos que reportan al RETC (México) y TRI (EE. UU.), 2008	20
Figura 5.	Exportaciones de BPAU desde Estados Unidos hacia México	22

Acerca de OK International:

Occupational Knowledge International (OK International) es una organización no gubernamental (ONG) dedicada a mejorar la salud pública en los países en desarrollo mediante estrategias innovadoras que reduzcan la exposición a contaminantes industriales. La organización, con sede en Estados Unidos, trabaja en colaboración con gobiernos, empresas y otras ONG para abordar las desigualdades de las regulaciones ambientales. El enfoque de dicho trabajo, incluye esfuerzos para prevenir el envenenamiento por exposición al plomo en la fabricación y reciclaje de baterías de plomo, minería, y eliminación del uso del plomo en pinturas. La organización tiene experiencia en trabajar para mejorar los controles ambientales en la manufactura y el reciclaje de baterías de plomo en India, China, Bangladesh, Vietnam, Camerún, Senegal y México. OK International trabajó en colaboración con la industria de baterías de plomo y otros interesados para desarrollar la norma de certificación “Mejores Objetivos de Sustentabilidad Ambiental” (BEST, por sus siglas en inglés) que recompensa a las empresas de baterías que cumplen con normas mínimas en emisiones y manejo del producto. La organización además proporciona los recursos técnicos necesarios para medir exposiciones, encontrar soluciones y mejorar el ambiente, a fin de proteger la salud pública.

Para obtener información adicional, visite: www.okinternational.org

Acerca de Fronteras Comunes:

Fronteras Comunes es una organización no gubernamental (ONG) fundada en 1998 en la ciudad de México para trabajar por la justicia ambiental. La organización se concentra en temas relacionados con la contaminación ambiental ocasionada por sustancias químicas y residuos peligrosos. Fronteras Comunes trabaja para fortalecer la participación comunitaria a fin de responder al deterioro ambiental para lograr comunidades saludables y sustentables. Fronteras Comunes busca incidir en un manejo racional de las sustancias peligrosas en México y mejorar el cumplimiento de leyes nacionales e internacionales que protegen la salud humana y el medio ambiente. Participa en diversos comités nacionales e internacionales para ayudar a desarrollar políticas públicas que sean económicamente viables, socialmente justas y ambientalmente sustentables.

Para obtener información adicional, visite: www.fronterascomunes.org.mx

Occupational Knowledge International
4444 Geary Boulevard, Suite 300
San Francisco, CA 94118 U.S.A.
(415) 221-8900

Fronteras Comunes A.C.
Yacatas 483 colonia Narvarte
c.p. 03020. México, Distrito Federal. México
52 (55) 56826763

Copyright © 2011 OK International

Resumen Ejecutivo

En los últimos años se ha prestado especial atención, a los envíos transfronterizos de residuos peligrosos incluyendo productos electrónicos que buscan ser reciclados o desechados en países en desarrollo con escasos controles ambientales. Así, este informe documenta el crecimiento de las exportaciones autorizadas, desde Estados Unidos hacia México, de una corriente de desechos potencialmente más peligrosos y que ha recibido muy poca atención y supervisión. Nos referimos el destino que tienen de las baterías plomo-ácido usadas (BPAU) que se exportan a México para reciclaje y su impacto potencial sobre la salud pública y el medio ambiente.

Pese a los tratados y acuerdos internacionales que regulan este intercambio y abordan problemas ambientales de interés mutuo, hemos descubierto que este tipo de baterías se reciclan en México con normas menos estrictas, lo que deriva en exposiciones ambientales y laborales significativamente mayores. Dadas las diferencias considerables en las regulaciones ambientales y ocupacionales de México y Estados Unidos, este informe plantea serias preocupaciones acerca de la contaminación con plomo que aportan las BPAU, al sur de la frontera provenientes de los Estados Unidos. A continuación se resumen nuestras conclusiones:

- En 2010, las exportaciones desde Estados Unidos hacia México de baterías de plomo usadas aumentó un 112 por ciento, en relación al año anterior.
- Alrededor del 12 por ciento de las baterías de plomo usadas que se generan en Estados Unidos se exportan a México.
- Los niveles permisibles de exposición de plomo en medio ambiente en plantas recicladoras de baterías de plomo en México, es diez veces mayor que en Estados Unidos. Las emisiones atmosféricas de plomo reportadas por las plantas recicladoras de baterías de plomo en México son aproximadamente 20 veces más elevadas que lo reportado en plantas similares de Estados Unidos.
- Estados Unidos exporta a México, el doble de plomo en baterías usadas, que lo que exporta de plomo en todos sus desechos electrónicos.
- En México, el límite de exposición permitido de plomo atmosférico en los centros de trabajo es tres veces más alto que en Estados Unidos.
- Informes de una planta recicladora en México, señalan que el promedio en los niveles de plomo en sangre de los trabajadores es cinco veces mayor, que el promedio de reporte de una empresa recicladora en Estados Unidos.
- Menos de la mitad de las empresas autorizadas para reciclaje de BPAU en México reportan al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) sus emisiones de plomo. La falta de información consistente, ha dificultado los esfuerzos de evaluar la magnitud del problema en México.
- Las exportaciones a México, de baterías de plomo usadas, no se rastrean a través de un sistema de manifiestos de residuos y es posible que se desvíen hacia plantas de reciclaje informales.

Este informe documenta cómo las diferencias existentes entre las regulaciones de México y Estados Unidos, y el cumplimiento de las mismas, han generado condiciones desiguales de competencia en ambos

países. Dadas estas importantes discrepancias en las normas ambientales y laborales, debería iniciarse una colaboración entre ambos gobiernos, dentro del marco del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN) para abordar asimetrías en materia ambiental y de salud ocupacional. También se requeriría un mayor cumplimiento por parte de las autoridades ambientales mexicanas, para cerrar las plantas recicladoras que operen sin autorización y, hacer que las empresas mexicanas cumplan con las leyes existentes en materia de reporte de emisiones, conforme al RETC.

I. Introducción

En los últimos años, ha aumentado la preocupación por los peligros derivados de actividades de reciclaje de baterías de plomo, debido al surgimiento, en muchos países en desarrollo, de una serie de informes que describen un extenso envenenamiento por plomo debido a estas operaciones. Actualmente, en Estados Unidos, hay nuevas disposiciones que obligan a las plantas recicladoras de baterías de plomo a invertir en controles de contaminación más avanzados, para cumplir con normas aún más estrictas de emisiones de plomo al aire. Al mismo tiempo, las exportaciones de baterías de plomo usadas de Estados Unidos a México, han aumentado de manera significativa.

El propósito de este informe, es investigar el estado actual del de baterías de plomo en México y el papel de las BPAU en las exportaciones de Estados Unidos al mercado mexicano. Además, este informe proporciona antecedentes sobre los impactos ambientales, económicos y de salud de la industria recicladora de baterías de plomo en México. Por último, comparamos las normas estadounidenses y mexicanas relacionadas con esta industria.

El mercado mexicano de baterías es el más pequeño y menos desarrollado de América del Norte. Sin embargo, los aumentos en la demanda de baterías en México, han sobrepasado a la región en su conjunto durante la última década, debido, tanto al crecimiento de la población de ambos países, así como a la extensa inversión de empresas extranjeras en plantas automotrices y otras de manufactura de baterías.

El tratamiento de baterías de plomo-ácido usadas para obtener plomo secundario también ha crecido en México en la última década. Se informa que aproximadamente el 80 por ciento de todas las BPAU en México se recuperan y reciclan.¹ Además, se importa una cantidad significativa de BPAU a México para su reciclaje. México prohíbe las importaciones de BPAU para disposición final en rellenos sanitarios, pero las importaciones están permitidas si se notifica su envío a establecimientos autorizados de reciclaje. En 2010, las importaciones de BPAU a México fueron de 236,746,892 kg., lo que representa un aumento del 112 por ciento respecto del año anterior.²

Si bien México y Estados Unidos tienen estructuras reglamentarias que exigen a las empresas la notificación de envíos estimados de BPAU a lo largo de la frontera, los establecimientos recicladores de baterías de plomo usadas operan con normas muy diferentes en ambos países. Las emisiones de las plantas recicladoras de baterías de plomo en México son aproximadamente 20 veces más altas que en establecimientos similares de Estados Unidos. Además, los límites en las normas ocupacionales de exposición al plomo, son tres veces más altas en México que en Estados Unidos. Existe también la preocupación de que una parte de las BPAU exportadas que ingresan a México, podrían terminar en establecimientos de reciclaje informal con menos estrictos controles ambientales y de protección para los trabajadores.

El envenenamiento por plomo es una de las amenazas más serias de salud ambiental para los niños y además, contribuye de manera significativa, en el padecimiento de enfermedades laborales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que 120 millones de personas están sobre expuestas al plomo (aproximadamente tres veces la cantidad de personas infectadas con VIH/sida) y el 99 por ciento de las personas con mayor

1 Convenio de Basilea, Primera Reunión del Comité Directivo del Proyecto de Preparación de una Estrategia Regional para el Manejo Ambientalmente Adecuado de Baterías de Plomo-Ácido Usadas en Centroamérica, Colombia, Venezuela y los países de las Islas del Caribe, Diciembre de 2003.

2 Base de datos Interactivos de Tarifas y Comercio de la Comisión de Comercio Internacional de los Estados Unidos (USITC, por sus siglas en inglés), disponible en: http://dataweb.usitc.gov/scripts/user_set.asp. Acceso: Marzo de 2011.

afectación, se encuentran en países en desarrollo.³ Al menos, el 80 por ciento de toda la producción de plomo se destina a baterías.⁴

El envenenamiento por plomo provoca impactos negativos en el funcionamiento neurológico y que pueden llegar hasta la muerte, dependiendo del grado y duración de la exposición. En los niños, la exposición moderada al plomo es responsable de una disminución significativa en el desempeño escolar, puntuaciones más bajas de coeficiente intelectual, aumento de la agresividad y comportamiento violento. El resultado del deterioro cognitivo irreversible, afecta la capacidad de aprendizaje y se asocia con la pérdida de ingresos económicos de por vida. Los adultos afectados por el plomo, padecen daños neurológicos, reproductivos, anemia, daño renal, elevada presión arterial y otras enfermedades

La información de este reporte, se generó a través de una investigación exhaustiva llevada a cabo al mismo tiempo en México y Estados Unidos. OK International y Fronteras Comunes realizaron entrevistas con organismos gubernamentales, representantes de empresas recicladoras de baterías, consultores ambientales y organizaciones no gubernamentales, obteniendo información de diversas secretarías de gobierno a través de bases de datos y publicaciones. También se tuvo acceso a información gubernamental a través de la Ley de Libertad de Información (FOIA, por sus siglas en inglés) de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), así como del resultado de 34 solicitudes de información realizadas a 21 autoridades portuarias y secretarías en México a través del sistema INFOMEX, del Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI).

II. Manufactura y Reciclaje de Baterías de Plomo en México

Entre 2007 y 2009, la producción total nacional de plomo primario en México aumentó de 137,133 a 143,838 toneladas métricas.⁵ La producción mundial de plomo en 2009 alcanzó los 4.29 millones de toneladas métricas, 3.4 por ciento más que en 2008.⁶ México sólo produjo el 3 por ciento de la producción global de plomo en ese año. Los principales estados productores de plomo en México son Zacatecas (45.7 por ciento del total) y Chihuahua (30.1 por ciento del total).

Existen pocos datos sobre la producción secundaria de plomo por reciclaje de BPAU en México. Sin embargo, en México, la capacidad de reciclaje de plomo secundario supera ampliamente su producción primaria. Algunos de los fabricantes más importantes de baterías de plomo de México operan sus propias plantas de reciclaje y utilizan las baterías usadas para fabricar nuevas baterías de plomo.⁷ México se ubica en el quinto lugar del mundo en la producción de plomo y, la fabricación de baterías representa más del 75 por ciento del consumo de plomo de México.⁸

3 Fewtrell L, Kaufmann R, Pruss-Ustun A., "Lead: Assessing the Environmental Burden of Disease at the National and Local Level" WHO Environmental Burden of Disease Series, n.º 2, 2003.

4 Base de datos estadística del Grupo de Estudio de Plomo y Zinc, "End Uses of Lead" (Usos finales del plomo). Disponible en: <http://www.ilzsg.org/static/enduses.aspx?from=2> Acceso: diciembre de 2010.

5 Base de Datos Estadísticos de la Industria de los Metales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/>. Acceso: noviembre de 2010.

6 Encuesta Geológica de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés): "Mineral Commodity Summary: Lead". Enero 2010, enero 2011.

7 Comisión para la Cooperación Ambiental: Prácticas y Opciones para el Manejo Ambientalmente Adecuado de Baterías de Plomo-Ácido Usadas en América del Norte), Diciembre de 2007. Disponible en: http://www.cec.org/Storage/61/5352_SLABs-final-dec07_es.pdf. Acceso: Diciembre de 2010.

8 Ídem.

El mayor productor de baterías de plomo en México es Enertec, con aproximadamente el 75 por ciento de participación total en el mercado mexicano⁹. Enertec opera como subsidiaria de la empresa estadounidense Johnson Controls Inc. y sus marcas en México incluyen LTH, América, Full-Power, Diener, Cronos, Monterrey, Hitec y Nation Wide. En la actualidad, Johnson Controls de México tiene cuatro plantas de fabricación de baterías y dos de reciclaje.

En 2007 se calcula que se generaron 6.5 millones de BPAU en México.¹⁰ Se desconoce la cantidad exacta de BPAU recolectadas para reciclaje; sin embargo, un informe de 2007 de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) indica que en México se reciclan la mayoría de las BPAU.¹¹ Dado que el precio actual del plomo en el mercado internacional de valores es de unos 2,500 dólares por tonelada, y que los puntos de venta ofrecen un estímulo sustancial a los consumidores para devolver las BPAU, podemos asegurar que México, existen suficientes incentivos económicos para el reciclaje de BPAU.

En México, Enertec acaba de abrir su más reciente planta recicladora de baterías en García, Nuevo León, con una capacidad de 252,000 toneladas métricas por año. La planta que le sigue es Corporación Pipsa, con una capacidad de 104,760 toneladas métricas por año. México ha autorizado a 21 plantas con una capacidad de reciclaje de 864,003 toneladas métricas de baterías de plomo al año (Ver **Apéndice A**).

Aunque Johnson Controls fabrica baterías de plomo en ambos países, en la actualidad, sólo cuenta con plantas recicladoras de baterías de plomo en México. En cambio Exide, el mayor fabricante de baterías de plomo de Estados Unidos, tiene seis plantas de reciclaje en dicho país y ninguna en México.

Las plantas modernas de reciclaje utilizan medios mecánicos para prensar las baterías y separar sus componentes, como se explica a continuación¹²:

- a) Las baterías de plomo y sus cubiertas plásticas son trituradas y sus principales componentes (polipropileno, óxido de plomo y plomo metálico) son separados. Por lo general se utiliza agua para separar estos componentes;
- b) Los componentes que contienen plomo, se funden en hornos giratorios;
- c) El ácido de las baterías (y el agua utilizada en el proceso) pasa a la planta de tratamiento de agua y generalmente se recicla.

Pero a diferencia de las plantas modernas, las plantas de reciclaje pequeñas y las operaciones informales de reciclaje, se basan en el trabajo manual para dismantelar las baterías: el ácido suele arrojarse al suelo y a las alcantarillas y las cubiertas plásticas son quemadas por lo general como aditivo para combustible o se mezclan con los componentes de plomo en el horno. La eficiencia de las operaciones de reciclaje de plomo varía ampliamente al igual que el uso de tecnologías de control de contaminación utilizadas para atrapar plomo y otros contaminantes.

9 Llera RG, "Integrated Electronic Waste Management in Mexico: Law, Technology, and Public Policy", Dissertation submitted to Massachusetts Institute of Technology, Junio 2004. <http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/17717/56429517.pdf?sequence=1> Accessed: May 2011.

10 Instituto Nacional de Recicladores de México (INARE): "Acumuladores de baterías usadas", 2007. Disponible en: <http://www.inare.org.mx/acumuladores.htm>. Acceso: Diciembre de 2010.

11 Comisión para la Cooperación Ambiental: Prácticas y opciones para un manejo ecológicamente racional de baterías de plomo-ácido usadas dentro de Norteamérica, Diciembre de 2007. Disponible en: http://www.cec.org/Storage/61/5352_SLABs-final-dec07_es.pdf Acceso: Diciembre de 2010.

12 Sitio web de Johnson Controls. Disponible en: <http://www.autobaterias.com.mx/reciclado.htm>. Acceso: Noviembre de 2010.

En México, a diferencia de la mayoría de los estados en Estados Unidos, no existe la obligación de devolver las baterías al final de su vida útil. Como resultado, se utiliza una combinación de mecanismos formales e informales para recuperar las baterías usadas. En la actualidad existen los siguientes sistemas para la recolección de BPAU en México:

1. usuario a taller de reparaciones a empresa recicladora autorizada (también puede ser una no autorizada);
2. usuario a distribuidor autorizado a empresa recicladora autorizada;
3. usuario a vertedero a empresa recicladora no autorizada.

En abril de 2011 se realizó una encuesta informal para determinar los estímulos económicos ofrecidos para la recambio de baterías de plomo usadas por parte de tiendas pequeñas y grandes, centros de distribución, así como por recolectores de desechos (chatarreros). Las entrevistas señalan que las tiendas ofrecen descuentos en la compra de una batería nueva, entre 110 y 160 pesos a cambio de la entrega de la batería usada. Los recolectores de desechos que compran diferentes productos reciclables, pagan por las baterías usadas, cantidades superiores a lo mencionado. Los grandes comerciantes, incluidas empresas estadounidenses como Wal-Mart y AutoZone, también ofrecen descuentos económicos a los consumidores que entreguen sus baterías usadas al momento de la venta de una nueva o dentro de un plazo de tiempo (generalmente de 30 días). De hecho, los precios que descuentan los comerciantes en México, son aproximadamente del doble de lo que ofrecen los mismos comerciantes en Estados Unidos. Allí los estímulos económicos retorno de baterías de plomo usadas, se basan en incentivos obligatorios que oscilan entre los 60 y 120 pesos estipulados por las leyes de cada estado en los Estados Unidos.¹³

Por ejemplo, en México, Comercializadora de Acumuladores y Metales S.A. de C.V. (CAMSA) es una gran centro de distribución de baterías automotrices de Enertec. CAMSA es además un centro de recolección de baterías autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Johnson Controls vende baterías a CAMSA y tiene una política que establece que, por cada batería vendida, deben devolverle otra para su reciclaje. Como incentivo, CAMSA brinda a sus clientes un descuento de 150 pesos del precio de venta de las baterías, a cambio de que le devuelvan otra BPAU. La empresa además recolecta BPAU de otras compañías y particulares. Por cada BPAU que CAMSA entrega a Enertec, la planta recicladora paga a CAMSA 160 pesos a cambio. Enertec cubre los gastos de transporte.

Debido a su doble rol como recolector, CAMSA calcula vender aproximadamente 11,000 baterías al mes mientras envía unas 60,000 BPAU a Enertec a reciclaje. CAMSA indica que la cantidad de BPAU que reciclan ha aumentado en forma importante desde que iniciaron este sistema de incentivos de retorno.¹⁴

Recuperar el plomo de las baterías usadas brinda aún mayores incentivos económicos ya que consume mucha menos energía que producir plomo primario a partir de mineral. La producción de plomo secundario requiere de 35 a 40 por ciento menos energía que la necesaria para producir el plomo primario.¹⁵ La elaboración del plomo secundario por reciclaje de BPAU puede sustituir la necesidad de importar mineral de plomo de otros países. El reciclaje de plomo también reduce en gran medida las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la minería y la fundición primaria.

A pesar de la presencia de un programa organizado de recolección y reciclaje de baterías con la participación de grandes operadores, existen empresas del sector informal que operan sin autorización en México y que aún reciclan baterías de plomo. Por ejemplo, en el área de Guadalajara (Tlaquepaque), Jalisco, existe un

13 Consejo Internacional de Baterías. Disponible en: <http://www.batterycouncil.org/LeadAcidBatteries/BatteryRecycling/StateRecyclingLaws/tabid/120/Default.aspx>. Acceso: Mayo de 2011.

14 Entrevista con Cesar Vásquez, propietario de CAMSA. 10 de diciembre de 2010, Ciudad de México.

15 Asociación Europea de Fabricantes de Láminas de Plomo. Lead Sheet Producers Respond to Copenhagen. 2009.

establecimiento que recicla baterías de plomo: Industria de Acumuladores de Jalisco, S.A. de C.V. que, según Semarnat, no cuenta con autorización. La planta está ubicada en un área habitacional y el sitio se encuentra adyacente a un mercado rodante (Ver **Figuras 1 y 2** a continuación).

Figura 1. Barda de Industria de Acumuladores de Jalisco, Establecimiento Sin Autorización para el Reciclaje de Baterías de Plomo



Figura 2. Ubicación de la Industria de Acumuladores de Jalisco, Establecimiento sin Autorización para Reciclaje de Baterías de Plomo en un vecindario en La Duraznera, en Tlaquepaque, Jalisco.



Desafortunadamente, el reciclaje de baterías de plomo usadas no se puede hacer de manera segura a menos que existan controles de contaminación adecuados para minimizar las emisiones de reducción de exposición a los trabajadores. De acuerdo con los datos de emisiones que se resumen en este informe y las entrevistas con representantes de la industria, es muy probable que la exposición proveniente de las plantas de reciclaje en México, estén generando contaminación con plomo en las comunidades de los alrededores y que sus trabajadores estén sobreexpuestos.

En México ha habido por lo menos tres casos generalizados de envenenamiento con plomo y de contaminación ambiental en torno a una fundición primaria y dos plantas recicladoras de baterías. En 2001, después de los informes de envenenamiento con plomo en niños de Torreón, Coahuila, cerca de la empresa fundidora Met-Mex Peñoles, el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC, por sus siglas en inglés) realizó pruebas a 367 niños del área que rodea a la planta. La agencia encontró que un 20 por ciento de los niños, tenían niveles de plomo en sangre de más de 10 µg/dl, y un 5 por ciento tenía niveles superiores a los 20 µg/dl. En las áreas más cercanas a la planta de fundición de plomo, un 33 por ciento de los niños tenía niveles de plomo en sangre mayores a 10 µg/dl y un 12 por ciento tenía niveles superiores a los 20 µg/dl.¹⁶ Los niveles de exposición más recientes se han reducido a una media geométrica de 9,8 µg/dl en los niños de 2 a 17 años de edad, un nivel que sigue siendo aproximadamente, cinco veces mayor que el de Estados Unidos.¹⁷

En 1994 se clausuró Metales y Derivados, una empresa estadounidense recicladora de baterías ubicada en las afueras de Tijuana, Baja California, debido a las violaciones a la legislación ambiental. Después del cierre de la planta, el sitio fue abandonado y quedó contaminado con lo que se calcula en 6,000 toneladas métricas de escoria de plomo, desechos de ácido sulfúrico y una mezcla de otros metales pesados. Más de 10,000 personas residían en las inmediaciones de la planta abandonada. En 1998 la Environmental Health Coalition/ EHC (Coalición de Salud Ambiental) y el Colectivo Chilpancingo Pro Justicia Ambiental, presentaron una “petición ciudadana” de acuerdo con las disposiciones de TLCAN ante la CCA para que examinara el sitio abandonado. En febrero de 2002 se hizo público el “expediente de hechos” que validó las preocupaciones de la comunidad sobre su salud debido a la contaminación que generaba la planta recicladora abandonada. El registro demostró que los niveles de plomo en el suelo superficial del sitio eran 551 veces más altos que las metas de remediación para suelos residenciales de la EPA. En 2004 se iniciaron labores adicionales de limpieza y la propiedad del sitio se transfirió al estado de Baja California.¹⁸El trabajo se completó en 2009.¹⁹

En 1991, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) clausuró la planta recicladora de baterías Alco Pacífico, también en Tijuana, y emitió una orden de reducción de contaminación y limpieza. La empresa cerró en 1992, dejando más de 11,000 m³ de suelo contaminado con plomo y otros metales pesados. El propietario de la planta y la RSR Corporation, empresa estadounidense contratada para el reciclaje de baterías de plomo en dicha lugar, fueron los sujetos de acciones legales exitosas en tribunales de Estados Unidos donde recuperaron parte de los costos de limpieza.²⁰ Sin embargo, los informes indican que el sitio nunca fue debidamente

16 Centro de Control y Prevención de Enfermedades de EE. UU. (CDC, por sus siglas en inglés), “Blood Lead Levels and Risk Factors for Lead Poisoning Among Children in Torreón, Coahuila, Mexico, Final Report” Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsea/fulltext/torreon.pdf>. Acceso: Enero de 2011.

17 M.F. Soto-Jiménez, A.R. Flegal: “Childhood lead poisoning from the smelter in Torreon, Mexico” *Environmental Research* 111, 2011, páginas 590–596.

18 Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. Disponible en: <http://www.epa.gov/Border2012/metales-cleanup.html>. Acceso: Mayo de 2011.

19 Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU.: “U.S.-Mexico Environmental Program-Border 2012” 2009. Disponible en: <http://www.epa.gov/Border2012/news/NCM-Fact-Sheet-English.pdf>. Acceso: Mayo de 2011.

20 Estudios de casos de la Base de Datos de Trade and Environment (TED): “El Florido Power Plant and Pollution”. Disponible en: <http://www1.american.edu/TED/florido.htm>. Acceso: Mayo de 2011.

remediado.²¹ No se encontró información sobre el estado del monitoreo médico aprobado por el tribunal, ni sobre el actual estado del sitio.

Recolección, transporte y almacenamiento de baterías de plomo-ácido usadas

La recolección, transporte y almacenamiento de desechos de baterías de plomo-ácido presentan riesgos potenciales para la salud y la seguridad si no se manejan correctamente. Debido a que estas actividades involucran múltiples actores, entre los que se encuentran vendedores y distribuidores de baterías, consumidores, recolectores de chatarra, fabricantes y recicladores, coordinar un manejo adecuado del proceso de recuperación de baterías de plomo, puede ser difícil. Cada fabricante, transportista y planta recicladora de baterías de plomo debería contar con un plan de salud y seguridad por escrito que regule los procedimientos de recolección, almacenamiento y transporte de las baterías usadas.

Durante la recolección, transporte y almacenamiento, el mayor riesgo potencial es la posible liberación del ácido sulfúrico que se encuentra dentro de las baterías de plomo. Este líquido contiene niveles altos de plomo y es altamente corrosivo. El ácido de las baterías puede ocasionar quemaduras y dañar los ojos. Además, en caso de ocurrir una lixiviación de este ácido, producirá contaminación ambiental del suelo y del agua superficial y/o subterránea.

Como no existe un sistema para rastrear cada envío de baterías de plomo usadas a través de la frontera mexicana, debe plantearse el desafío realizar inspecciones específicamente de las prácticas de transporte y embalaje en este comercio. En nuestra investigación no se detectó ningún esfuerzo mexicano ni estadounidense por inspeccionar los envíos para determinar la existencia de posibles infracciones de transporte de estos materiales por la frontera.

III. Legislación y Disposiciones Relacionadas con las Baterías de Plomo-Ácido en México

México tiene diferentes regulaciones relacionadas con baterías de plomo usadas, contaminación con plomo, residuos peligrosos y prácticas de reciclaje. En el **Apéndice C**, se resumen las disposiciones de la legislación pertinente. A continuación se presenta un breve resumen de las leyes y reglamentos en cuanto a residuos peligrosos y normatividad laboral, de salud y ambiente. Posteriormente se realiza una comparación de estas normas con la reglamentación existente en los Estados Unidos

Reglamentación en México sobre residuos peligrosos relativas a baterías de plomo

Las baterías de plomo-ácido se consideran residuos peligrosos de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos²². Esta ley estipula que las BPAU se deben tratar a través

21 Consejo Asesor Nacional para la Justicia Ambiental: "Unheard Voices from the Border: A Report on Environmental Justice in the U.S.-Mexico Border Region From the Past to the Future" 2003. Disponible en: <http://www.epa.gov/compliance/ej/resources/publications/nejac/nejac-ej-border-report.pdf>. Acceso: Enero de 2011.

22 Semarnat: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Artículo 5 fracción XXXII y Artículo 31, fracción IV. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf>

de planes de manejo desarrollados por el gobierno federal, aunque éste puede involucrar a los estados y municipios²³. En la actualidad México no cuenta con un plan nacional oficial de manejo de BPAU , pero de acuerdo con esta ley, las empresas privadas también son responsables del desarrollo e implementación de planes de manejo que cubran sus operaciones y pueden ser locales, regionales o nacionales²⁴. Estos planes deben detallar el tipo de residuos y sus operaciones²⁵. Las empresas recicladoras de BPAU deben registrar sus planes de manejo ante la Semarnat y proporcionar el nombre de la empresa, el tipo de plan de manejo y de los residuos peligrosos a reciclarse.

Leyes y normas aplicables al reciclaje de baterías de plomo:

1) El **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (30/5/2000)** regula la construcción y operación de plantas para el tratamiento, reuso, reciclaje o eliminación de residuos peligrosos, incluidas las que reciclan BPAU . De acuerdo con esta ley y con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), se requiere autorización de la Semarnat para construir una nueva planta recicladora. Igualmente, se necesita autorización para el transporte de residuos peligrosos, incluidas la importación y la exportación de este tipo de residuos. Las instalaciones de reciclaje de residuos peligrosos deben seguir los procedimientos de Semarnat sobre disposición, emisiones al aire y controles de contaminación. Si un sitio se contamina, el propietario es responsable de su remediación. Esta ley también estipula que las BPAU únicamente pueden ser importadas a México para su reciclaje y reutilización, y no para su eliminación final en confinamientos o rellenos sanitarios.

2) **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**. Esta legislación en México considera a las baterías de plomo-ácido como residuos peligrosos²⁶ y su reciclaje está regulado como residuos peligrosos sujetos a un plan de manejo en la categoría de “Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo”. El Reglamento de la LGPGIR indica que los residuos de “fabricación de acumuladores eléctricos y pilas eléctricas” son de competencia federal.²⁷

3) La **Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005** establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. De acuerdo con esta norma (Listado 5), los residuos generados en la fabricación de baterías de plomo-ácido se consideran tóxicos y deben manejarse como tales.

4) La **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996** establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. A continuación se enumeran los límites máximos permisibles de descarga para el plomo -promedio mensual:

- a) En ríos y embalses naturales y artificiales: 0,5 mg/L para el uso en riego agrícola; y, 0,2 mg/L para uso público urbano, y protección de la vida acuática;

23 Semarnat. *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*, Artículos 27 al 34. Available at: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf>

24 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos), Artículo 16.

25 Semarnat: Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Artículo 24.

26 Semarnat: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Artículo 5, fracción XXXII, Artículo 31, fracción IV.

27 Semarnat: Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Artículo 32, fracción XXII.

b) En aguas costeras: 0,20 mg/L para explotación pesquera, navegación y otros usos; y, 0,5 mg/L para recreación; y, 0,2 mg/L para estuarios; y

c) para suelo: 5 mg/L para uso en riego agrícola y 0,2 mg/L para humedales naturales.

5) La **Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996** establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. El límite máximo (promedio mensual) para el plomo es 1 mg/L.

6) La **Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002** establece los límites máximos de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales para su aprovechamiento y disposición final. Los límites máximos permisibles para el plomo en peso seco en biosólidos en base seca es de 300 mg/kg (excelentes) y 840 mg/Kg (buenos).

7) La **Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004** establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados con ciertos metales pesados, incluido el plomo. El límite de concentración máxima para el suelo de uso agrícola, residencial y comercial es de 400 mg/kg y 800 mg/Kg para el suelo de uso industrial.

Normatividad en materia laboral

En México hay sólo una reglamentación específica sobre salud laboral relacionada con la exposición al plomo. No hay requisitos específicos para el monitoreo de plomo en sangre en trabajadores que regularmente están expuestos a dicho metal, ni tampoco existen disposiciones para retirar o rotar a los empleados que laboran en áreas de exposición elevada al plomo debido a un monitoreo regular directo en sangre. El control de los niveles de plomo en sangre, es norma internacional y un requisito en las legislaciones de casi todo el mundo. Sin normas laborales/ocupacionales, que limiten los niveles de plomo en sangre, los trabajadores pueden sufrir, sin saberlo, efectos negativo a la salud, debido a niveles elevados de plomo que pueden pasar desapercibidos durante años.

Una planta recicladora de plomo entrevistada para este reporte señaló que los niveles promedio de plomo en sangre de los trabajadores de su empresa son de 55µg/dl, esto es cinco veces el promedio de los niveles reportados por un reciclador de baterías en Estados Unidos. Además, indicaron que los trabajadores son rotados cuando existen aéreas de exposición alta y las concentraciones exceden de 70 µg/dl, mientras que la regulación de Estados Unidos requiere que los trabajadores sean retirados de la fuente de exposición de plomo si los niveles de sangre sobrepasan los 50µg/dl.

Según la Secretaría del Trabajo, la **Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999** sobre condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, establece medidas para prevenir daños y proteger a los trabajadores expuestos a las sustancias químicas contaminantes del medio ambiente laboral, incluido el plomo. Esta norma dictamina el límite máximo de exposición de plomo en el aire. Dicho límite para el plomo es de 0.15 mg/ m³ (150 µg/m³) calculado en 8 horas por día y 40 horas por semana.

Según esta norma, el empleador debe proporcionar exámenes médicos anuales a los trabajadores expuestos al plomo.

Normatividad en materia de salud

La población general también puede estar expuesta al plomo por contacto con polvo, agua y aire en el hogar. A continuación se resumen las normas que limitan la exposición al plomo fuera del ámbito laboral:

La **Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA1-1993: Criterio de salud ambiental para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo**, que establece los límites permitidos en el aire ambiente para plomo en $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante un período de tres meses como protección a la salud de la población susceptible de contaminación.

La **Norma Oficial Mexicana NOM-199-SSA1-2000** de Salud Ambiental, sobre *niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente*, especifica que el valor criterio para la concentración de plomo en sangre en niños, mujeres embarazadas y en periodo de lactancia es de $10 \mu\text{g}/\text{dl}$. El valor criterio para la concentración de plomo en sangre para el resto de la población expuesta no ocupacional es de $25 \mu\text{g}/\text{dl}$.

De acuerdo con esta norma, si los niveles de plomo en sangre exceden los valores establecidos, los prestadores de servicios médicos y laboratorios que realizan los análisis de determinación de plomo en sangre, deberán notificar a las autoridades de salud. También se señala que si este fuera el caso, se deberán repetir los análisis a las personas con exposición excesiva, y en los casos más graves, se recomienda terapia de quelación y hospitalización. Se detallan en la norma, acciones básicas de protección para cada subgrupo de población, según las concentraciones que resten de plomo en sangre.

La Secretaría de Salud tiene a su cargo hacer cumplir el **Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios**, que establece un límite de plomo en el agua potable de $0.05 \text{ mg}/\text{L}$.

En la **Tabla 1**, se comparan las normas de salud y ambientales de México y Estados Unidos. Es importante destacar que los límites máximos permitidos de exposición al plomo en aire son diez veces más altos en México que en Estados Unidos. (1.5 contra $0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y, el límite de exposición ocupacional al plomo en aire es tres veces más alto en México que en Estados Unidos. (150 contra $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabla 1. Resumen de Normas sobre Plomo en México y Estados Unidos.

Norma	MÉXICO	ESTADOS UNIDOS
	Límites	Límites
Límites de exposición en medio ambiente laboral/plomo en aire	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (8 horas por día/40 horas por semana) ²⁸	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (promediado en un período de 8 horas) ²⁹
Nivel ocupacional de plomo en sangre (trabajador retirado de la exposición)	N/D	50 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ³⁰
Norma de calidad del aire ambiente/plomo	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (promedio aritmético tres meses) ³¹	0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (promedio de los últimos 3 meses) 1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (promedio trimestral) ³²
Norma para agua potable	50 $\mu\text{g}/\text{L}$ ³³	15 ppb (partes por billón) ³⁴
Límites máximos permisibles de contaminantes -de plomo- en los sistemas de alcantarillado urbano y municipal	1.0 mg/L (promedio mensual) ³⁵	Se establece en forma local
	1.5 mg/L (promedio diario) ³⁶	Se establece en forma local
	2.0 mg/L (inmediato) ³⁷	Se establece en forma local
Valor criterio de niveles de plomo en sangre en niños	10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ³⁸	10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ³⁹
Valor criterio de niveles de plomo en sangre en mujeres embarazadas y en periodo de lactancia	10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ⁴⁰	5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ⁴¹

28 Secretaría del Trabajo: NOM-010-STPS-1999, “Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral”. Disponible en: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/10.pdf>. Acceso: Noviembre de 2010.

29 Administración de Salud y Seguridad Ocupacional, 1910.1025, “Lead Standard”. Disponible en: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=standards&p_id=10030. Acceso: Diciembre de 2010.

30 Ídem.

31 Norma Oficial Mexicana NOM-026-SSA1-1993: “Salud Ambiental. Criterio para Evaluar la Calidad del Aire Ambiente, con Respecto al Plomo”. Disponible en: [http://bibliotecas.salud.gob.mx/gsdli/collect/nomssa/index/assoc/HASH01af.dir/doc.pdf#search=%22\[plomo\]:DC%20%22](http://bibliotecas.salud.gob.mx/gsdli/collect/nomssa/index/assoc/HASH01af.dir/doc.pdf#search=%22[plomo]:DC%20%22), Acceso: Noviembre de 2010.

32 Agencia de Protección Ambiental, 40 CFR part 50, National Ambient Air Quality Standards. Disponible en: http://www.access.gpo.gov/nara/cfr/waisidx_08/40cfr50_08.html Acceso: Diciembre de 2010.

33 Secretaría de Salud. “Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios”. Artículo 213. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compilrgsmcsaeps.html>

34 Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU.: Nivel Máximo de Contaminantes (MCL, por sus siglas en inglés).

35 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, NOM-002-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Disponible en: <http://portal.semarnat.gob.mx/leyesynormas/normas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20vigentes/NOM-ECOL-002.pdf> Acceso: Noviembre de 2010.

36 Ídem.

37 Ídem.

38 Secretaría de Salud. NOM-199-SSA1-2000. “Salud Ambiental. Niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente”. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/199ssa10.html>. Acceso: Noviembre de 2010.

39 Centro de Control y Prevención de Enfermedades de EE. UU.: Child Blood Lead Level.

40 Secretaría de Salud. NOM-199-SSA1-2000. “Salud Ambiental. Niveles de plomo en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población expuesta no ocupacionalmente”. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/199ssa10.html>. Acceso: noviembre de 2010.

41 El Centro de Control y Prevención de Enfermedades recomienda que los niveles de plomo en sangre se mantengan en este nivel en mujeres embarazadas o con posibilidades de embarazarse expuestas en forma ocupacional.

IV. Acuerdos Internacionales

Además de las leyes y normas mexicanas en materia de reciclaje, manejo de residuos y transporte de BPAU, México es signatario de acuerdos internacionales relacionados con el manejo de residuos peligrosos y sustancias químicas. La importación y exportación de BPAU así como de sus componentes, se rigen por los acuerdos que se señalan a continuación:

-Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)

Tanto México como Estados Unidos son miembros del TLCAN que, además de la liberalización comercial, dicho tratado debe tener un papel específico en el manejo del movimiento transfronterizo de materiales peligrosos y potencialmente peligrosos, incluidas las BPAU. Aunque el TLCAN no establece lineamientos específicos que rijan el traslado o reciclaje de BPAU, el tratado señala que todos los miembros deben buscar normas equiparables de salud humana.⁴² Además, la Comisión para la Cooperación Ambiental se crea como parte de los acuerdos paralelos del TLCAN para tratar abordar específicamente los asuntos ambientales de interés mutuo. Por lo tanto, el TLCAN también debiera aplicarse para abordar las asimetrías entre las normas ambientales y de salud laboral entre México y Estados Unidos.

-Acuerdo de La Paz

El Acuerdo de La Paz, entró en vigor en febrero de 1984, y es un tratado de cooperación entre México y Estados Unidos para proteger y mejorar el medio ambiente en su área fronteriza. Este acuerdo regula los movimientos transfronterizos de residuos y sustancias peligrosas, incluidas las BPAU; y restringe los embarques de éstas cuando no exista autorización previa de los dos países. Bajo este acuerdo, la autoridad designada del país de exportación (la EPA en Estados Unidos y la Semarnat en México) debe notificar a su homólogo del país de importación, los embarques de residuos peligrosos. Para ello, es necesario el consentimiento de ambos países y se exige una copia de la notificación de cada envío. Es obligación de la parte responsable remediar cualquier daño ambiental que se generara durante el manejo o transporte inadecuado de los residuos.

-Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea es un acuerdo internacional que inicia en 1989 para regular los movimientos transfronterizos de desechos y materiales peligrosos y su eliminación. México ha sido uno de los 172 países signatarios del Convenio de Basilea desde 1992. Las BPAU se consideran desechos peligrosos según el Convenio y especifica, que los países receptores deben dar su consentimiento para la exportación.

-Decisión de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Residuos Destinados a Operaciones de Valorización

Esta decisión de la OCDE establece un sistema de control de los traslados transfronterizos de residuos destinados a operaciones de valorización. Los países miembros de la OCDE, no pueden enviar residuos peligrosos a otro país que no sea miembro de dicha organización.

⁴² NAFTA: "International Standards and Standardizing Organization" capítulo 7, artículo 713. Disponible en: <http://usinfo.org/law/nafta/chap-073.stm.html>. Acceso: diciembre de 2010.

-Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)

El Convenio de Estocolmo entró en vigor en México en 1994. Su objetivo es proteger la salud humana y el medio ambiente de los contaminantes orgánicos persistentes (COP). La fundición secundaria de plomo puede generar COP mediante emisiones al aire de dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos (PCDD / PCDF).

-Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos a Nivel Internacional

El Enfoque Estratégico para la Gestión de Productos Químicos (SAICM, por sus siglas en inglés) es un comité internacional que trabaja para lograr un manejo adecuado de sustancias químicas y metales tóxicos durante su ciclo de vida. México participa voluntariamente en el SAICM, solo ha realizado tareas limitadas dentro de este programa, como sería la realización de un programa para eliminar el plomo de las cazuelas de barro en algunos lugares del país y pruebas de detección de niveles de plomo en pinturas.

Estos Convenios Internacionales tienen el propósito de garantizar que los residuos peligrosos, incluidas las baterías de plomo, no sean exportados desde países desarrollados a otros en vías de desarrollo, como mecanismo para evadir el cumplimiento de normas ambientales y laborales más estrictas. Si la regulación existente es equiparable y se cumple en ambos lados de la frontera, entonces estos acuerdos permitirán el actual comercio de BPAU, con el consentimiento previo de las partes. Respecto de los embarques de baterías de plomo usadas a México, hemos notado en este estudio, lagunas en la regulación ambiental y su aplicación, por lo que se puede decir que no han recibido la adecuada atención a estos mecanismos internacionales.

V. Reportes de Emisiones de Plomo

El Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de México es un inventario al que las empresas tienen obligación de reportar sus emisiones industriales de un listado de 104 sustancias químicas, incluyendo al plomo. Esta información es pública y detalla las emisiones de contaminantes al agua, aire y suelo, además de las transferencias para reciclaje, tratamiento, disposición final y alcantarillado.

El RETC es similar al Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI, por sus siglas en inglés) en Estados Unidos, el cual recopila datos sobre emisiones tóxicas y actividades de manejo de residuos reportadas anualmente por empresa. Sin embargo, el RETC difiere del TRI tanto en el universo de sustancias a reportar (104 contra 600) como en que las sustancias químicas tienen un umbral de reporte diferente en ambos países. El plomo y sus compuestos deben reportarse al RETC y al TRI de acuerdo con los siguientes umbrales de reporte de:

RETC: a) fabricación, proceso o uso: ≥ 5 kg/año;
b) emisiones: ≥ 1 kg/año .

TRI: a) capacidad de fabricación y procesamiento: ≥ 100 libras/año (45.35kg)
b) empleo: empresas con 10 o más empleados (o 20,000 horas de empleo por año).

La revisión de los datos disponibles sobre plantas recicladoras de plomo secundario nos indican que es necesario que la industria mejore las prácticas de reporte al RETC. De veintiún compañías recicladoras de BPAU autorizadas por Semarnat (Ver **Apéndice A**), sólo nueve de ellas reportaron algún tipo de emisiones de plomo al RETC, y otro reciclador autorizado, Organización Metal Vert en San Luis Potosí (con una capacidad autorizada de 3,600 y 11,016 toneladas métricas), ha proporcionado datos al RETC solo de emisiones de dióxido de carbono sin informar emisiones de plomo. Dos establecimientos nuevos todavía no reportan emisiones y nueve plantas recicladoras de baterías de plomo no han reportado al RETC durante tres años: de 2006 a 2008. La siguiente tabla resume los reportes de recicladores autorizados de BPAU en México que proporcionaron datos de emisiones de plomo en el período mencionado de 2006 a 2008.

Tabla 2. Establecimientos Autorizados en México para el Reciclaje de BPAU que Reportaron Emisiones y Transferencias de Plomo al RETC (2006-2008)						
Nombre del establecimiento	Ubicación	Capacidad autorizada en 2010 (toneladas métricas)	Fuente	2006 (kg)	2007 (kg)	2008 (kg)
Eléctrica Automotriz Omega, Planta Dr. González	Dr. González, Nuevo León	94,000	Aire	N/D	1,627	N/D
Enertec México, Planta Ciénega de Flores	Ciénega de Flores, Nuevo León	30,600	Aire	4,022	N/D	11,012
			Agua	23	N/D	15
			Suelo	23	N/D	N/D
M3 Resources México	Reynosa, Tamaulipas	50,000	Aire	N/D	N/D	73
			Agua	N/D	N/D	5
Óxidos y Pigmentos México	Tijuana, Baja California	12,400	Aire	508	58	332
Recicladora Industrial de Acumuladores	Santa Catarina, Nuevo León	110,400	Aire	200	65,643	12,628
			Agua	N/D	60	N/D
			Disposición final	N/D	9,364,026	N/D
Aleaciones Metalúrgicas	León, Guanajuato	7,425	Aire	46	N/D	43
Corporación Pipsa	García, Nuevo León	104,760	Agua	0.29	0.41	1
Hornos de Fundición	Ciudad Valle Hermoso, Tamaulipas	3,000	Agua	N/D	N/D	0.18
			Reuso	N/D	N/D	313
			Reciclaje	N/D	N/D	1,067,160
Reciclados y Destilados Monterrey	García, Nuevo León	4,267	Agua	N/D	0.07	N/D
Fuente: RETC/Semarnat						

De las nueve plantas autorizadas de reciclaje que reportaron al RETC en el período 2006-2008 (Ver **Tabla 2**), una sola planta envió un total de 9,364,026 kg. de plomo para “disposición final” en 2007. Otra planta

envió 1,067,160 kg. para reciclaje en 2008. El resto informó sobre emisiones al aire por 96,192 kg., al agua 105 kg. y 23 kg. de emisiones de plomo al suelo, como se resume en el **Apéndice E**.

Los datos reportados al RETC, como se ejemplifica en la **Tabla 2**, son inconsistentes y en muchos de los casos, incompletos. Por ejemplo, la planta de Enertec, en Ciénega de Flores, informó emisiones al aire de 19 kg en el año 2004; 17,889 kg de plomo en 2005; 4,022 kg. En 2006; en 2007 no reportó nada; y, en 2008 reportó 11,012 kg. de plomo. Una revisión de los reportes de este establecimiento indica que las plantas autorizadas para el reciclaje, no reportan de manera consistente al RETC y, en algunos casos, las cantidades reportadas son dudosas. La **Tabla 3** enlista las nueve empresas recicladoras autorizadas, sin reportes al RETC en el mismo período de tiempo.

La falta de reporte y las inconsistencias mencionadas anteriormente dificultan la evaluación completa del alcance de las emisiones de plomo del reciclaje de BPAU en México. El Reglamento del RETC señala que las empresas que no informen correctamente o simplemente no reporten, serán sujetos a “sanciones administrativas”⁴³, con multas específicas según sea el caso y la seriedad de la infracción. Sin embargo, hasta la fecha, no hay registro de que alguna vez se hayan impuesto sanciones a un establecimiento por omitir su reporte, pese a la evidencia de que al menos la mitad de las empresas autorizadas para el reciclaje de baterías de plomo, no han reportado al RETC.

Tabla 3. Establecimientos Autorizados en México para el Reciclaje de BPAU que No Reportan al RETC (2006-2008)			
Nombre del Establecimiento	Ubicación	Actividad principal	Capacidad anual autorizada (toneladas métricas)
Metalúrgica Xicohtencatl	Tlaxco, Tlaxcala	BPAU , placas de baterías, óxidos y sulfato de plomo	65,515
South American Metals	Ciudad Juárez, Chihuahua	BPAU	24,000
Versisa	Soledad G raciano Sánchez, San Luis Potosí	BPAU	16,000
Sion Acumuladores	El Salto, Jalisco	BPAU y desechos industriales con contenido de plomo	7,500
Industrial Mondeo	Naucalpan de Juárez, Estado de México	Metales no ferrosos de las BPAU	7,200
Dian Procesos Metalúrgicos	Tlajomulco, Jalisco	BPAU , restos y escoria de plomo generados en hornos de fundición	4,320
Eric Odranoel Bobadilla Quintero	Morelia, Michoacán	BPAU y restos de plomo	3,000
Productos Metalúrgicos Poblanos	Huejotzingo, Puebla	BPAU	2,000

⁴³ Reglamento del RETC, Artículo 13.

Productos Metalúrgicos Salas	Aguascalientes	BPAU	15,000
Fuente: RETC/ Semarnat			

Los siguientes establecimientos no han reportado al RETC debido a que comenzaron a operar recientemente:

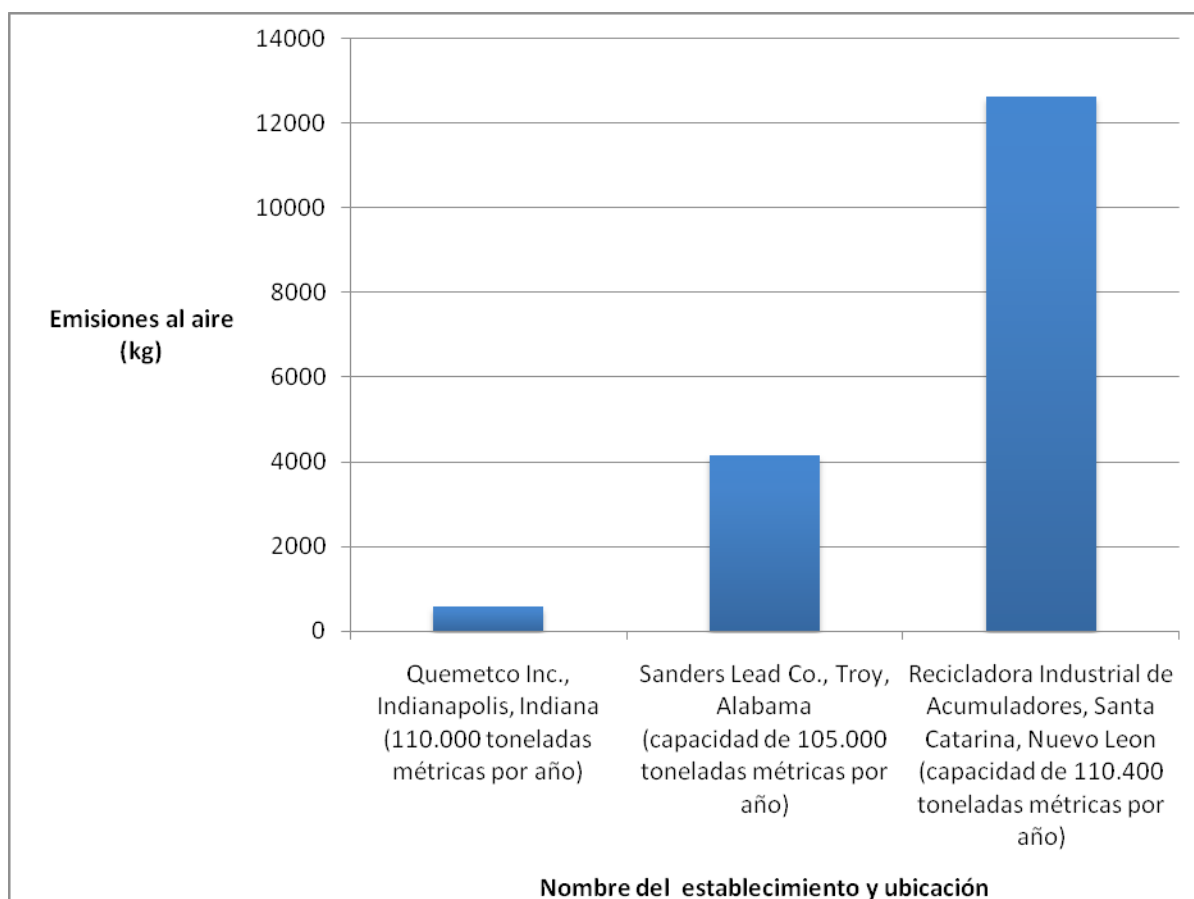
La Batería Verde en Tezoyuca, Estado de México, con capacidad autorizada para 36,000 toneladas métricas por año; y

Enertec/Johnson Controls en García, Nuevo León, con capacidad autorizada para 252,000 toneladas métricas por año.

Comparación de emisiones de plantas de reciclado de baterías de plomo en los Estados Unidos y México

Debido a que las operaciones de reciclaje de baterías de plomo son similares, es de esperarse que plantas parecidas en capacidad y tamaño, contaran con tecnologías de control de contaminantes equivalentes y tuvieran emisiones parecidas. Para ello, se compararon los reportes de emisiones al aire en 2008 de plantas de tamaño similar y cuando ambos países tenían la misma norma de concentración de plomo en aire ambiente ($1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Este comparativo revela que las emisiones reportadas por las plantas en México son aproximadamente 20 veces mayores que las de capacidad parecida en Estados Unidos. En la **Figura 3** se comparan las emisiones al aire de dos plantas de Estados Unidos y una de México, con capacidades que oscilan entre 105,000 y 110,400 toneladas métricas por año. En la **Figura 4** se comparan las emisiones al aire de una planta de los Estados Unidos con una capacidad de 32,000 toneladas métricas y una en México de 30,600 toneladas métricas. Las emisiones al aire reportadas por estas plantas, también se incluyen en la **Tabla 10** del **Apéndice D**.

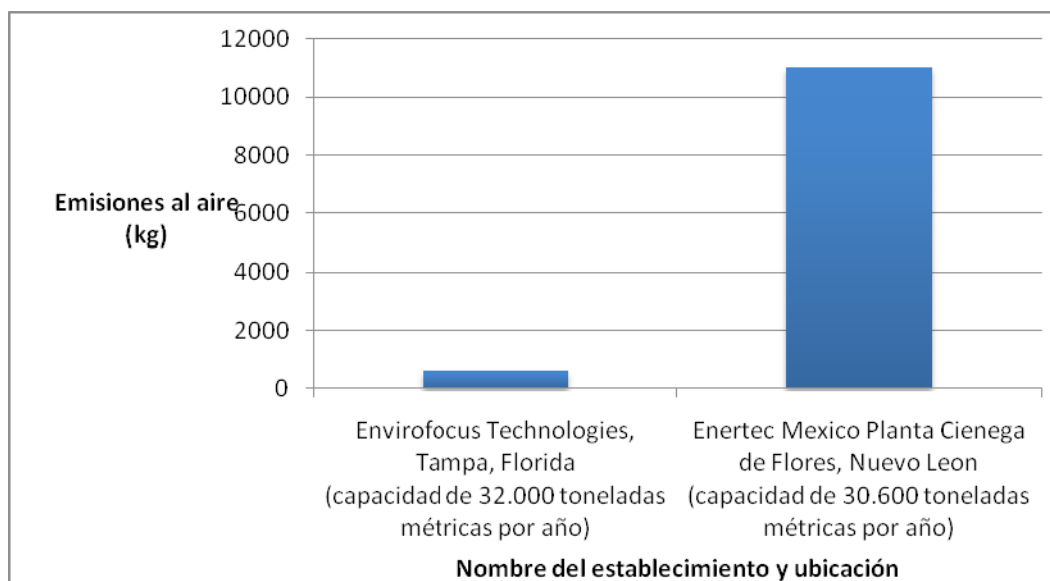
Figura 3. Emisiones al Aire de Establecimientos Recicladores de Gran Capacidad que Reportan al RETC (México)⁴⁴ y al TRI (Estados Unidos)⁴⁵, 2008



⁴⁴ Semarnat. Reciclaje de Residuos Peligrosos Industriales. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=443. Acceso: Mayo de 2011.

⁴⁵ Agencia de Protección Ambiental. Toxic Release Inventory Explorer Online Database. Disponible en: <http://www.epa.gov/triexplorer>. Acceso: Enero de 2011.

Figura 4. Emisiones al Aire de Establecimientos Recicladores de Mediana Capacidad que Reportan al RETC (México)⁴⁶ y al TRI (Estados Unidos)⁴⁷, 2008



Tratamiento de Residuos Peligrosos con Contenido de Plomo

Además de los establecimientos autorizados para el reciclaje de BPAU, la **Tabla 4** incluye otras cinco empresas mexicanas autorizadas para tratar residuos peligrosos provenientes de la fabricación y reciclaje de baterías de plomo. La capacidad total de estas cinco plantas es de más de 60,000 toneladas métricas al año. Además, la empresa Tecnología Ambiental Especializada, autorizada para operar como confinamiento de residuos cuenta con una capacidad de 335,803 toneladas para escoria generada en la producción y/o reciclaje de baterías.⁴⁸

En los informes del RETC, no se detalla el alcance de la generación de escoria y otros residuos peligrosos que se producen en las actividades de reciclaje de baterías de plomo. Sin embargo, la tecnología de fundición que realiza Enertec en la planta de Ciénega de Flores, utiliza en su proceso, carbonato de sodio como fluidificante (flux) para obtener un residuo no peligroso de escoria para su disposición final en un relleno sanitario a la décima parte del precio que sería disponerlo en un confinamiento de residuos peligrosos.⁴⁹

⁴⁶ Semarnat. Reciclaje de Residuos Peligrosos Industriales. Rubro 1. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=443. Acceso: Mayo de 2011.

⁴⁷ Agencia de Protección Ambiental. Toxic Release Inventory Explorer Online Database. Disponible en: <http://www.epa.gov/triexplorer>. Acceso: Enero de 2011.

⁴⁸ Semarnat. Reciclaje de residuos peligrosos industriales, Rubro 2. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=443. Acceso: Diciembre de 2010.

⁴⁹ Centro Internacional para el Manejo del Plomo. "Manejo Ambientalmente Adecuado de las Baterías Ácido Plomo Usadas en Caribe y América Central" 2002. Disponible en: <http://www.ilmc.org/Basel%20Project/Workshop/Report/INFORME%20FINAL%20with%20BW.pdf> Acceso: Mayo de 2011.

Tabla 4. Otros Establecimientos Autorizados en México para el Manejo de Residuos de Plomo				
Establecimiento	Ubicación	Tipo de residuo	Año de autorización	Capacidad (toneladas métricas)
Óxidos y Pigmentos Mexicanos	Tijuana, Baja California	Plomo y óxidos de plomo	2014	12,400
Cuprosa	Guadalajara, Jalisco	Cobre, níquel, plomo	2012	18,000
Industrias Deutsch	Cuautitlán, Estado de México	Plomo	Indefinido	7,200
Guilsil	Iztapalapa, Distrito Federal	Escoria de cobre, bronce al plomo, latón, latón con plomo	2018	11,520
Estaño Electro	Tlanepantla, Estado de México	Cobre, estaño, plomo, aluminio	2010	14,400
Fuente: DGGIMAR (Dirección General de Gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas). Semarnat. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=443 . Acceso: Diciembre de 2010.				

VI. Comercio de Baterías Plomo-Ácido Usadas (BPAU) entre México y Estados Unidos

Las exportaciones de baterías usadas desde Estados Unidos hacia México, han aumentado en los últimos años. De hecho, en 2010, el 75 por ciento de todas las BPAU y escorias de plomo exportadas por Estados Unidos, fueron vendidas a México, frente a un 39 por ciento que se señala en la **Tabla 5** en el 2008. Estas exportaciones representan aproximadamente el 12 por ciento de toda la generación de las baterías de plomo usadas en Estados Unidos (Ver **Apéndice G**).

La **Figura 5** muestra el drástico incremento de las exportaciones de BPAU desde Estados Unidos hacia México a partir del 2006. Comenzaron a aumentar en 2008 cuando la EPA anunció modificaciones en la normatividad nacional de calidad de aire para plomo. En 2010, las exportaciones de BPAU de los Estados Unidos a México aumentaron un 112 por ciento en comparación con el año anterior. Estos 236,746,892 kg. de baterías de plomo tenían un valor declarado de 53,760,877 dólares. El contenido de plomo en estas BPAU exportadas, es casi el doble del peso de la cantidad de plomo contenido en todos los desechos electrónicos que Estados Unidos exporta (Ver **Apéndice F**).

Figura 5. Exportaciones de BPAU * desde Estados Unidos hacia México

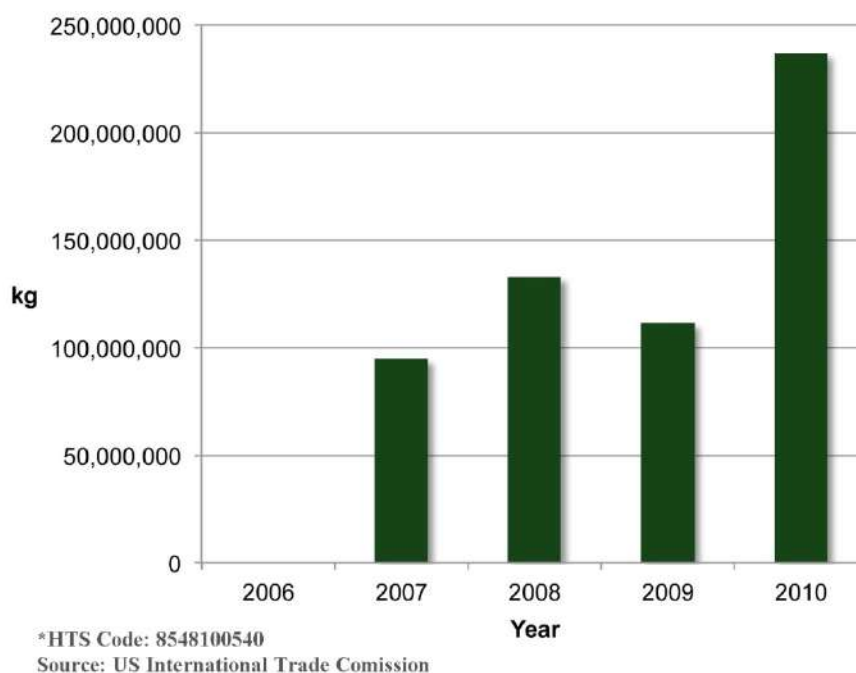


Tabla 5. Exportaciones de BPAU y Chatarra de plomo desde Estados Unidos hacia México

Año	Exportaciones a México (kg.)	Total de exportaciones de Estados Unidos (kg.)	Por ciento de Exportaciones de Estados Unidos a México
2008	137,059,983	344,810,013	39%
2009	122,567,422	278,633,658	44%
2010	237,389,769	314,489,956	75%

Fuente: Comisión Internacional de Comercio de los Estados Unidos: <http://www.usitc.gov/>
 * Material clasificado conforme a los siguientes códigos del Sistema Armonizado de Aranceles (HTS, por sus siglas en inglés): 7802000030, 7802000060, 8548100540, 8548102500

Como se observó, la exportación de baterías de plomo usadas desde Estados Unidos es legal y las baterías destinadas a reciclaje no son consideradas como residuos peligrosos pero están sujetas a ciertas restricciones. La Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés) excluye a las BPAU, de los requisitos de manifiesto de residuos peligrosos.

A partir de 2010, la EPA exige a las empresas o particulares que exporten BPAU, le notifiquen en forma previa. En México, las importaciones de BPAU sólo son controladas por permisos de autorización anual pero esto no significa que sean las cantidades reales de importación, por lo que no existe información sobre los envíos reales ni la cantidad de material importado. Aunque los gobiernos de Estados Unidos y México reciben notificaciones sobre la intención de exportar/importar, no existe ningún sistema que supervise el destino final de las BPAU que ingresan a México desde Estados Unidos.

La falta de un sistema de rastreo hace que el mecanismo existente de notificación resulte absurdo. Por ejemplo, en 2009, el gobierno mexicano autorizó la importación de 418,056 toneladas métricas de BPAU a diez empresas recicladoras (Ver **Tabla 6**), y el 90 por ciento de todas las autorizaciones de importación de México correspondía a los Estados Unidos; esto es, un total de 406,200 toneladas métricas. Sin embargo, según los datos de la Comisión Internacional de Comercio de los Estados Unidos (Ver **Figura 5**), menos de un tercio de la cantidad autorizada, fue enviada realmente a México (122,855 toneladas métricas). Además de Estados Unidos, sólo otros dos países (Honduras y Costa Rica) enviaron notificaciones de autorización a Semarnat para exportar pequeñas cantidades de BPAU a México.,

En 2010, las autoridades mexicanas recibieron notificaciones de importación por 464,642 toneladas métricas de los Estados Unidos, y la EPA recibió notificaciones de exportaciones a México por un total de 456,520 toneladas métricas. La tabla del **Apéndice B**, compara las cantidades de notificaciones proporcionadas a las autoridades mexicanas y estadounidenses y relaciona a los importadores y exportadores. Como se señala en el apéndice, aunque los totales generales son bastante consistentes, existen diferencias en las cantidades de notificadas entre exportadores y sus destinatarios.

Tabla 6. Autorizaciones de Importaciones de BPAU de México por País (2009)			
Establecimiento	Cantidad (toneladas métricas)	País de origen	Cantidad total (toneladas métricas)
Corporación Pipsa	5,730	EE. UU.	62,400
	18,270		
	38,400		
Eléctrica Automotriz	23,000	EE. UU.	31,000
	3,000		
	5,000		
Enertec México	10,000	EE. UU.	171,350
	1,700	Honduras	
	550	Costa Rica	
	5,000	Puerto Rico	
	1,700	Honduras	
	2,400	Costa Rica	
	30,000	U.S.	
	120,000	U.S.	
M3 Resources México	48,000	EE. UU.	48,000
Organización Metal Vert	3,500	EE. UU.	3,500
Óxidos y Pigmentos	5,000	EE. UU.	5,000
Productos Metalúrgicos Salas, S.A. de C.V.	3,000	EE. UU.	3,000

Recicladora Industrial de Acumuladores	4,000	EE. UU.	88,506
	1,000	EE. UU.	
	27,000	EE. UU.	
	27,000	Puerto Rico	
	27,000	EE. UU.	
	506	Costa Rica	
	2,000	EE. UU.	
South American Metals	5,000	EE. UU.	5,000
Versisa	300	EE. UU.	300
Total	418,056		418,056
Fuente: Semarnat.			

En 2009, la Semarnat autorizó a dos empresas a exportar baterías desde México. Se autorizó a Exide a enviar 960 toneladas métricas de BPAU a Estados Unidos y a Inmobiliaria Jorpi de Juárez a exportar 1,512 toneladas métricas. En 2010, Exide fue la única empresa autorizada para enviar BPAU a los Estados Unidos.⁵⁰

Movimiento Ilegal de BPAU

Las autoridades de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) de México han indicado que exportaciones de BPAU destinadas a China, han llegado a ser detenidas y devueltas en varias ocasiones por autoridades de Hong Kong, advirtiéndole a la Semarnat que las BPAU que habían sido embarcadas al Océano Pacífico desde los puertos de Lázaro Cárdenas, Michoacán y Manzanillo, Colima, se hicieron bajo fracciones arancelarias incorrectas para poder disfrazar los envíos como “chatarra metálica” o plástico. En uno de los casos, las autoridades de Hong Kong devolvieron 19 contenedores enviados con aproximadamente 760 toneladas métricas de baterías de plomo-ácido que fueron derramando ácido como resultado de un embalaje inadecuado. La Profepa identificó al exportador ubicado en Puebla, pero el consignatario de este envío se encontraba en Estados Unidos. Sin embargo, no se realizó ninguna investigación para identificar el país de origen de las baterías de plomo, ni el primer consignatario que realizó el envío. En 2007 se presentó otro caso; Profepa investigó el envío de 22 contenedores etiquetados como plástico PET y encontró que sólo 3 de ellos contenían dicho plástico. En los últimos años se han registrado incidentes en los que se detectan y se regresan a México envíos no autorizados de BPAU.

VII. Conclusiones

La exportación a México de baterías usadas, contribuyen a aumentar la exposición laboral y ambiental en niveles superiores a los permitidos en Estados Unidos. Teniendo en cuenta la diferencia en los estándares normativos y las amplias disparidades en el desempeño ambiental entre establecimientos recicladores de Estados Unidos y sus contrapartes en México creemos, que las BPAU están siendo exportadas a México

⁵⁰ Semarnat. Reciclaje de Residuos Peligrosos Industriales. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=443. Acceso: Mayo de 2011.

por empresas que buscan obtener ventajas competitivas al operar en un entorno ambiental menos regulado. Resulta más económico reciclar plomo en plantas con menos controles de contaminación y en donde los trabajadores están más expuestos. No parece probable que sea coincidencia que el intercambio transfronterizo de BPAU haya aumentado rápidamente desde que Estados Unidos redujo los límites de exposición al plomo en su norma para aire ambiente en 2008.

El cambio, las modificaciones en la ley de Estados Unidos para reducir el nivel de plomo en aire ambiente, ha causado costos significativos a las plantas recicladoras de baterías de plomo que están invirtiendo millones para mejorar sus equipos de control de emisiones durante el período de transición actual. Si México mantiene su actual estructura regulatoria, es probable que esa diferencia normativa afecte la oferta de reciclaje de BPAU en Estados Unidos y la capacidad instalada que tienen las plantas estadounidenses de operar con eficiencia.

Las diferencias entre las normas descritas en este informe pueden hacerse mayores, si la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos procede a actualizar los límites ocupacionales actuales, los cuales entraron en vigencia a mediados de la década de 1970. Actualmente, la división de California de dicha entidad (Cal-OSHA), ha iniciado un proceso para reducir los niveles de plomo fijados hasta ahora.

Para México, el crecimiento continuo de las importaciones de BPAU pudiera tener un impacto aún mayor, al aumentar la cantidad de plomo procesado, y con ello, las emisiones de las plantas recicladoras y la sobreexposición a los trabajadores y comunidades aledañas a las plantas recicladoras.

El aumento de la exposición de los trabajadores y de la población en general, provoca costos sociales debido al aumento de problemas de aprendizaje, retraso mental, gastos en la atención médica y costos relacionados con problemas de conducta y violencia que producen, en muchos de los casos, un aumento de delitos y encarcelamientos, así como disminución de la capacidad laboral. Las empresas recicladoras que se benefician con este intercambio internacional de BPAU, no cargan con estos costos.

La experiencia en los Estados Unidos en los últimos años, ha demostrado que pueden lograrse mejoras significativas reduciendo impactos ambientales y la exposición laboral asociadas con el reciclaje de baterías de plomo. Esta experiencia ha demostrado que el control de emisiones de plomo en esta industria, es tecnológicamente posible y económicamente viable.

La disparidad entre las regulaciones mexicanas y estadounidenses, así como las mayores diferencias respecto al desempeño efectivo de las principales medidas ambientales, está provocando una contaminación y exposición por plomo innecesaria en México. Creemos que se debería iniciar una participación de los gobiernos de México y Estados Unidos en el marco de TLCAN, para reducir la brecha entre los estándares nacionales que regulan las emisiones ambientales y la exposición laboral. El gobierno de Estados Unidos debería apoyar mejoras en la regulación de industrias recicladoras de plomo en México, y el gobierno de México debiera fortalecer acciones dirigidas a proteger la salud de los trabajadores de esta actividad, reducir la contaminación en las comunidades y asegurar el cumplimiento cabal del reporte obligatorio de emisiones a todas las industrias de plomo al RETC y para clausurar los establecimientos recicladores de plomo no autorizados.

APÉNDICE A

Tabla 7. Establecimientos Autorizados para el Reciclaje de BPAU por Estados en México

Estado	Planta	Ciudad	Capacidad (toneladas)
Nuevo León	Enertec, Planta Ciénega de Flores	Ciénega de Flores	596,027
	Enertec, Planta García	García	
	Corporación Pipsa		
	Reciclados y Destilados Monterrey		
	Recicladora Industrial de Acumuladores	Santa Catarina	
	Eléctrica Automotriz Omega	Dr. González	
Tlaxcala	Metalúrgica Xicohtencatl	Xicotencatl	65,515
Tamaulipas	Hornos de Fundición	Ciudad Valle Hermoso	53,000
	M3 Resources	Reynosa	
Estado de México	Industrial Mondeo	Naucalpan de Juárez	43,200
	La Batería Verde	Tezoyuca	
Chihuahua	South American Metals	Ciudad Juárez	24,000
San Luis Potosí	Versisa	Soledad de Graciano Sánchez	16,000
	Organización Metal Vert	San Luis Potosí	3,600
			11,016
Aguascalientes	Productos Metalúrgicos Salas	Aguascalientes	15,000
Baja California	Óxidos y Pigmentos	Tijuana	12,400
Jalisco	Sión Acumuladores	El Salto	11,820
	Dían Procesos Metalúrgicos	Guadalajara	
Guanajuato	Aleaciones Metalúrgicas	León	7,425
Michoacán	Eric Odranoel Bobadilla Quintero	Morelia	3,000
Puebla	Productos Metalúrgicos Poblanos	Huejotzingo	2,000
Total	21		864,003
Fuente: DGGIMAR. Semarnat.			

APÉNDICE B

Tabla 8. Importaciones y Exportaciones Autorizadas de BPAU desde EE. UU. hacia México, 2010.

Autorizaciones de México			Autorizaciones de Estados Unidos		
Importador en México	Ubicación	Cantidad (ton.)	Cantidad (ton.)	Exportador en Estados Unidos	Ubicación
Corporación Pipsa, S.A. de C.V.	García, Nuevo León	20,000	38,000	INTL Commodities, Inc	Nueva York, NY
Eléctrica Automotriz Omega, S.A. de C.V.	Dr. González, Nuevo León	8,000	3,000	Cantu Brothers Enterprises	Laredo, Texas
			5,000	Greenwich Metals, Inc	Greenwich, Connecticut
Enertec México, S. de R. L. de C.V. Planta Ciénega de Flores	Ciénega de Flores, Nuevo León	171,300	5,000	Biosafe Products Corp.	Puerto Rico
			120,000	Johnson Controls Battery Group	San Antonio, Texas
			30,000	Johnson Controls Battery Group	Yuma, Arizona
Enertec México, S. de R. L. de C.V. Planta García	García, Nuevo León	180,000	130,000	Johnson Controls Battery Group	San Antonio, Texas
M3 Resources México, S. de R. L. de C.V.	Reynosa, Tamaulipas	48,000	78,920	M3 Resources USA, LLC	Birmingham, Alabama
Recicladora Industrial de Acumuladores, S.A. de C.V.	García, Nuevo León	36,320	7,800	INTL Commodities, Inc	Nueva York, estado de Nueva York
			40,000	East Penn Manufacturing	Lyon Station, Pennsylvania
Versisa, S.A. de C.V.	Soledad Graciano Sánchez, San Luis Potosí	1,022	3,800	INTL Commodities, Inc	Nueva York, estado de Nueva York
Total		464,642	456,520		

Fuente: Elaboración de los Autores con información de DGGIMAR, Semarnat. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=443 Acceso: diciembre de 2010.

APÉNDICE C

Tabla 9. Legislación Mexicana Relacionada con Baterías de Plomo-Ácido			
Legislación	LGEEPA*	LGPGIR**	RLGPGIR***
Definición de residuos peligrosos	Artículo 3, fracción XXXIII	Artículo 5, fracción XXXII, Artículo 31 fracción IV	—
Jurisdicción Federal	Artículo 5, fracción VI	Artículo 7, fracción VI; Artículo 17	—
Reciclaje	—	artículo 17; artículo 28, sección 1;	Artículo 49, fracción III
Manifestación de Impacto Ambiental	Artículo 28, fracciones VI y XIII; Artículo 30	—	—
Autorización Federal para manejo de residuos peligrosos; importación y exportación	Artículo 15 3	Artículo 1, fracción XI; Artículo 50 fracción X	—
Vigencia de autorizaciones federales en materia de residuos peligrosos	—	—	Artículos 58 y 59
Prohibición de incineración	—	Artículo 67, fracción IX	—
Responsabilidades de reparación y remediación cuando se contamina un sitio	Artículo 152 BIS	Artículos 68 y 69	—
Tipos de Planes de Manejo	—	Artículo 28	Artículos 16 y 24
Importaciones	Artículos 142 y 153	Artículo 86	Artículos 107, 108, 115 y 117
Importación: remediación del sitio contaminado	—	Artículo 91	—
Importaciones: plazo de autorización	—	—	Artículos 110 y 111
Importaciones ilegales	—	Artículo 92	—
Sistema de Rastreo de Residuos Peligrosos (SIRREP)	—	Artículo 88	—
Fuente: *LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente **LGPGIR: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ***RLGPGIR: Reglamento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos			

APÉNDICE D

Tabla 10. Emisiones al Aire (de chimenea y fugitivas) de Establecimientos Recicladores de BPAU en México y Estados Unidos que Reportan al RETC (México)¹⁵¹⁶ y al TRI (E.U.)¹⁷, 2008

Planta y ubicación	Capacidad de reciclado (toneladas métricas/año)	Emisiones totales de plomo al aire (kg)
Quemetco, Inc. Indianapolis, Indiana, EE. UU.	110,000	571
Sanders Lead Co. Troy, Alabama, EE. UU.	105,000	4,167
Recicladora Industrial de Acumuladores Santa Catarina, Nuevo León, México	110,400	12,628
Envirofocus Technologies Tampa, Florida, EE. UU.	32,000	592
Enertec México S de RL de CV, Planta Ciénega. Ciénega de Flores, Nuevo León, México	30,600	11,012

APÉNDICE E

Tabla 11. Emisiones Totales Reportadas por Establecimientos Recicladores Autorizados en México (2006-2008)

AÑO	Emisiones/ kg.			Traslados/ kg.	
	AIRE	AGUA	TIERRA	Eliminación final	TOTAL
2006	4,730	23	23	n/d	4,776
2007	67,328	60	n/d	9,364,026	9,431,414
2008	24,045	20	n/d	n/d	24,065

Fuente: Base de datos del RETC. Semarnat. 2010

51 Semarnat. Reciclaje de Residuos Peligrosos Industriales. Disponible en: http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=443. Acceso: Mayo de 2011.

52 Semarnat. Base de datos del RETC. Disponible en: <http://app1.semarnat.gob.mx/retc/index.html>. Acceso: Diciembre de 2010.

53 Agencia de Protección Ambiental. Toxic Release Inventory Explorer Online Database Disponible en: <http://www.epa.gov/triexplorer>. Acceso: Enero de 2011.

APÉNDICE F

Comparación entre las Exportaciones de BPAU y Desechos Electrónicos de Estados Unidos

De acuerdo con datos de la Comisión Internacional de Comercio (ITC, por sus siglas en inglés) en el 2010, se exportaron desde Estados Unidos hacia México, 236,746,892 kg.⁵⁴ de BPAU (código HTS: 8548100540). Suponiendo que un 65 por ciento⁵⁵ de las baterías está compuesto por plomo recuperable, multiplicamos el total de exportaciones por 0.65 para obtener un total de 153,885.480 kg. de plomo de BPAU exportado de Estados Unidos a México.

Para calcular el peso de los desechos electrónicos destinados a reciclaje, se utilizaron datos de la EPA⁵⁶ durante el mismo año. En total, se reciclaron 111,009.433 kg. de plomo de desechos electrónicos (computadoras, televisores, teclados, teléfonos celulares). Se calcula que se exporta un 61 por ciento⁵⁷ de todos los desechos electrónicos que se recolectan en los Estados Unidos para su reciclaje, por lo que, aproximadamente, 67,715,754 kg. de plomo de desechos electrónicos, fue exportado de los Estados Unidos al resto del mundo para su tratamiento.

Por lo tanto, se exporta más del doble de plomo en baterías usadas hacia México, que lo que Estados Unidos exporta en todos sus desechos electrónicos.

Cálculos de desechos electrónicos

A fin de determinar la cantidad de plomo que contiene cada pieza de equipo electrónico, se utilizaron los siguientes cálculos:

- 1.8 kg. de plomo en un monitor de televisión de tamaño promedio a 4 libras de plomo⁵⁸
- 11 kg. de plomo en una batería de automóvil⁵⁹ a 24,25 libras de plomo
- 1 kg. de plomo en un monitor de computadora promedio de 17 pulgadas a 2,2 libras de plomo⁶⁰
- 380 millones de teléfonos celulares a 100 a 200 toneladas métricas de plomo⁶¹ a 220.460 a 440.920 libras de plomo a 0.0006 a 0.0012 libras de plomo por teléfono celular (promedio: 0,0009 libras)
- 1.72 kg. de plomo en un computadora de escritorio a 3,8 libras de plomo⁶²

⁵⁴ Comisión Internacional de Comercio de los Estados Unidos:

⁵⁵ Consejo Internacional de Baterías. Estudio sobre Índice Nacional de Reciclaje. Preparado por: SmithBucklin Corporation Market Research and Statistics Group Chicago, Illinois, agosto de 2009.

⁵⁶ EPA. Estadísticas sobre el manejo de artículos electrónicos usados y al final de su vida útil. Disponible en: <http://www.epa.gov/epawaste/conserva/materials/ecycling/manage.htm>

⁵⁷ "Managing Electronic Waste: Issues with Exporting E-Waste", Congressional Research Service, 2010, página 12.

⁵⁸ Oficina de Responsabilidad del Gobierno de los Estados Unidos (GAO, por sus siglas en inglés), Informe al Director del Comité de Asuntos Exteriores. "ELECTRONIC WASTE: EPA Needs to Better Control Harmful U.S. Exports through Stronger Enforcement and More Comprehensive Regulation", Agosto de 2008.

⁵⁹ Gearhart J, Griffith C, Mills K. "Getting the Lead Out: Impact of and Alternatives for Automotive Lead Uses". Julio de 2003, página 4. www.cleancarcampaign.org/GettingLeadOut.pdf

⁶⁰ Gobierno de California. Calrecycle (<http://www.calrecycle.ca.gov/Archive/IWMBPR/2001/August/031.htm>)

⁶¹ Informe ambiental de Nokia Corporation 2002. Página 33. Disponible en: http://www.wtosz.org/exportalert/UploadFile/20051020env_report_2002.pdf?AutoID=10496&SiteID=12

⁶² "Just say no to E-waste: Background document on hazards and waste from computers". Silicon Valley Toxic Coalition. <http://www.svtc.org/cleancc/pubs/sayno.htm>

Aproximadamente se recicla el 18 por ciento de todos los desechos electrónicos,⁶³ y el 82 por ciento restante va a en rellenos sanitarios. La **Tabla 12** muestra cómo se calculó el peso total de plomo en los desechos electrónicos reciclados en Estados Unidos en el año 2010⁶⁴, basados en datos de la EPA que muestran la cantidad de unidades de desechos que se generaron en cada categoría de los productos mencionados.

Tabla 12. Contenido Total de Plomo en Desechos Electrónicos Generados en Estados Unidos en 2010.							
Artículo electrónico	Computadoras de escritorio	Computadoras portátiles	Monitores de computadora	Televisores	Ratones y teclados	Teléfonos celulares	Total
Cantidad de artículos	32,201,000	20,690,000	14,044,000	24,786,000	82,195,000	52,500,000	226,416,000
Reciclaje (18 %)	5,796,180	3,724,200	2,527,920	4,461,480	14,795,100	9,450,000	40,754,880
Contenido de plomo reciclado (libras)	22,025,484	3,537,990	5,561,424	17,845,920	1,479,510	8,505	50,458,833
Contenido de plomo reciclado (kg.)	9,990,591	1,604,805	2,522,619	8,094,773	671,094	3,857	22,887,739

⁶³ Manejo de desechos electrónicos en los Estados Unidos, abordaje 1. U.S. EPA, Julio de 2008, página 32. Acceso en línea: <http://www.epa.gov/osw/conservation/materials/ecycling/faq.htm#recycled>

⁶⁴ EPA. Estadísticas sobre el manejo de artículos electrónicos usados y al final de su vida útil. Disponible en: <http://www.epa.gov/epawaste/conservation/materials/ecycling/manage.htm>

APÉNDICE G

Porcentaje de Plomo en BPAU Exportado desde Estados Unidos hacia México

Los Estados Unidos consumieron 1,500,000 toneladas métricas de plomo en 2010.⁶⁵ Teniendo en cuenta que aproximadamente el 87 por ciento de todo el plomo se utiliza para producir baterías⁶⁶, en 2010 se utilizaron alrededor de 1,305,000 toneladas métricas de plomo para la fabricación de baterías de plomo. Suponiendo un reemplazo de “una por una” de las baterías usadas, el peso de plomo para reciclaje es aproximadamente el de casi toda la producción de baterías en los Estados Unidos anualmente.

Si 1,305,000 toneladas métricas es el peso total de plomo utilizado en Estados Unidos para producir baterías y, el peso total del plomo de baterías exportadas a México fue de 153,885 toneladas métricas (Ver **Apéndice F**), entonces tenemos como resultado, que todo el plomo exportado a México en baterías, representa el 12 por ciento, del total utilizado para la manufactura de baterías en Estados Unidos.

⁶⁵ Encuesta Geológica de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés): “Mineral Commodity Summary: Lead”, enero de 2011.

⁶⁶ Ídem.