

CENTRO REGIONAL BASILEA PARA AMÉRICA DEL SUR (CRBAS)

ENTREGABLE 2 Informe Borrador

PROYECTO: “Esquemas de Responsabilidad Extendida del Productos (REP) existentes para Baterías de Plomo Ácido (BAPU) en la región de América Latina y el Caribe”

Este Proyecto de Consultoría se enmarca en la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe, que a su vez se enmarca en el Subprograma de trabajo de Químicos y Desechos del Programa de la ONU para el Medio Ambiente, según Acuerdo UNEP ROLAC (SSFA/CHM/001-2020).

Preparado por:

Alejandra Acosta

Centro Regional Basilea para América del Sur (CRBAS) - Instituto
Nacional de Tecnología Industrial (INTI) – Argentina

31 de Agosto de 2020

Resumen Ejecutivo

Aproximadamente, un 85% del consumo total mundial de plomo va destinado a la producción de Baterías de Ácido Plomo. Estas baterías se usan principalmente en vehículos motorizados, para el almacenamiento de energía generada por células fotovoltaicas y turbinas eólicas, y para suministrar energía eléctrica de reserva (tanto para el mercado del consumidor como para sistemas críticos tales como las telecomunicaciones y los hospitales).

En los países en desarrollo en los que el suministro de energía es deficiente, se usan a nivel nacional Baterías de Ácido Plomo para la iluminación y otros aparatos eléctricos¹. El crecimiento en el uso de fuentes de energía renovable y la concomitante necesidad de baterías de almacenamiento, así como la creciente demanda de vehículos motorizados al tiempo que los países atraviesan un desarrollo económico, indican que la demanda de Baterías de Ácido Plomo seguirá yendo en aumento.

Esto queda reflejado en la creciente demanda mundial de plomo refinado, que se estimó en 10,83 millones de toneladas en 2016². La demanda se satisface con incrementos tanto en la producción primaria de plomo en minas como en el reciclaje. De hecho, actualmente, más de la mitad de la producción mundial de plomo procede del reciclaje de plomo³.

A efectos de recuperar el plomo en forma ambientalmente adecuada y en resguardo de la salud humana, es esencial que existan sistemas sustentables que contemplen todas las fases de la gestión integral de las Baterías de Plomo Usado (BAPU), desde que la batería se convierte en residuo hasta el proceso de fundición. En este contexto, los esquemas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) -los cuales se basan en que los productores (e importadores) sean responsables de los impactos que sus productos generan en la salud y el ambiente a lo largo de su ciclo de vida- han contribuido a aumentar las tasas de reciclaje y de recolección, así como la generación de recursos financieros para financiar este tipo de actividades.

En la región de América Latina y el Caribe se han identificado esquemas REP, y en algunos casos aplicados específicamente en el manejo de BAPU. ([Resumen hallazgos](#)). Con el objeto de identificar las lecciones aprendidas y las barreras en la implementación se elabora el presente documento conforme a la siguiente estructura:

En el **Apartado I** del documento se realiza una breve introducción sobre los antecedentes de las BAPU en el marco de los Convenios Multilaterales ambientales y otros foros internacionales, el contexto regional y el objetivo y alcance de este informe describiendo la metodología para el desarrollo de este informe.

El **Apartado II** contiene dos secciones: En la primera, se analizan los impactos tanto en la salud como en el ambiente consecuencia de un mal manejo de las BAPU; y en la segunda, se describen las características distintivas de los sistemas de gestión de las BAPU destacando los elementos de una Gestión Ambientalmente Racional (GAR) y las medidas de seguridad en la manipulación de esta corriente de residuos.

En el **Apartado III** se introduce el modelo de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en términos amplios y se describe su aplicación en la región. Luego, se analiza los sistemas de gestión BAPU que han incluido el concepto de REP en el plano internacional. Finalmente, se

¹ PNUMA, 2004.

² International Metals Study Groups, 2016

³ ILA, 2015.

analiza cómo ha sido el abordaje de los sistemas de gestión de BAPU en los 8 países de estudio de la Región: Belice, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Honduras, República Dominicana y Uruguay.

El **Apartado IV** describe y analiza las principales lecciones aprendidas y las recomendaciones para la Región. En los **Apartados V, VI y VII** se incluyen respectivamente las referencias, acrónimos y glosario de términos.

Finalmente, el **Anexo I** reproduce los formularios de consulta enviados a la Región y el **Anexo II** compila la información obtenida a raíz de las respuestas obtenidas y el trabajo del consultor.

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	2
I. Introducción	5
1. Contexto	5
2. Objetivo y alcance del Informe.....	7
3. Metodología.....	7
II. Sistemas de Gestión de las Baterías de Ácido Plomo Usadas (BAPU)	10
1. Impacto al ambiente y la salud de un manejo inadecuado de BAPU	10
2. Características distintivas de los sistemas de gestión de BAPU	12
2.1. Gestión Ambientalmente Racional de las BAPU	12
2.2. Medidas de seguridad para manipular BAPU	17
III. Sistemas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en BAPU.....	20
1. Introducción sobre los sistemas REP y su aplicación en la región.	20
2. Análisis de los sistemas REP aplicados a BAPU a nivel global.....	22
3. Gestión de BAPU en en los países de estudio.....	24
IV. Lecciones aprendidas y recomendaciones para la región.....	24
V. Referencias	25
VI. Acrónimos.....	26
VII. Glosario de Términos	27
Anexos	28
Anexo I: Proceso de Intercambios y consultas con la Región de América Latina y el Caribe	28
Anexo II: Compendio de políticas o normativas recabadas, específicas asociadas a la gestión de Baterías de Ácido Plomo Usadas y sistemas REP en la región.....	31

I. Introducción

1. Contexto

Se estima que, en 2015, la exposición al plomo fue la causa de 495.550 muertes y de 9,3 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad debido a los efectos sobre la salud a largo plazo, con la carga de morbilidad más alta en países de ingresos bajos y medios⁴. Según la OMS más de tres cuartas partes del consumo mundial de plomo corresponden a la fabricación de Baterías de Ácido Plomo para vehículos de motor⁵. Si estas baterías son manipuladas de manera incorrecta, sus componentes, tales como el plomo, los óxidos de plomo y el ácido sulfúrico, pueden representar una amenaza para el ambiente y la salud humana.

Las BAPU son clasificadas como residuos peligrosos bajo el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación. En consecuencia, las organizaciones gubernamentales correspondientes de los países exportadores e importadores (Aduanas, Autoridades Impositivas, de Ambiente, Industria y Comercio) deberían tener registros de los movimientos de las BAPU detallando en la medida de lo posible, cantidades, tipo y volúmenes.

Para asegurar que la Gestión de las BAPU se lleva a cabo de una manera ambientalmente racional en el año 2003 en el marco del Convenio de Basilea, se desarrollaron las Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los acumuladores de plomo de desecho⁶. Este documento tiene por objeto orientar a los países que se proponen aumentar su capacidad de manejo de los acumuladores de plomo usados y desechados, permitiendo a los países mejorar sus actividades en esta materia. Asimismo, se publicó el Manual de Capacitación para los Planes Nacionales de manejo de BAPU⁷, el cual brinda consejos prácticos y guías a las autoridades nacionales, para el desarrollo de un marco normativo para el manejo ambientalmente racional de Baterías de Ácido Plomo. Ambos documentos han sido de ayuda clave para los países en el desarrollo de políticas de gestión vinculadas a esta corriente de residuos.

⁴ Reciclaje de baterías de plomo-ácido usada. Breve reseña para el sector sanitario. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259444/WHO-FWC-PHE-EPE-17.02-spa.pdf;jsessionid=574E294EC6F7B6F33C46575415716E7F?sequence=1>

⁵ Intoxicación por plomo y salud <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>

⁶ Secretaría del Convenio de Basilea (2003), Technical guidelines for the environmentally sound management of waste lead-acid batteries [Directrices técnicas para el manejo ambientalmente adecuado de las baterías de plomo-ácido usadas]. Disponible en: <<http://archive.basel.int/pub/techguid/tech-wasteacid.pdf>>

⁷ Secretaría del Convenio de Basilea (2004), Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de Baterías Plomo Ácidas usadas en el marco de la implementación del Convenio de Basilea. disponible en: https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_43124_1_13112009.pdf

Por su parte, la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente a través de la Resolución UNEP 3/9⁸ sobre “Eliminación de la exposición al plomo en la pintura y promoción de la gestión ecológicamente racional de baterías de plomo-ácido usadas”, reiteró su firme determinación en seguir reduciendo la exposición al plomo mediante el fomento de la gestión ambientalmente racional de BAPU alentando a los Estados miembros a que prosigan sus esfuerzos en este sentido e invitó a la Conferencia de las Partes del Convenio de Basilea a que examine la posibilidad de revisar las directrices técnicas para la gestión ambientalmente racional de BAPU en lo relativo a la aplicación de nuevas tecnologías en los diferentes aspectos de los sistemas de gestión ambientalmente racional. Mediante la aludida Resolución se le solicitó asimismo al Director Ejecutivo que continúe prestando asistencia a los países, en particular los países en desarrollo y los países con economías en transición, en sus esfuerzos por fortalecer y mejorarla aplicación a nivel nacional, subregional y regional de la gestión ambientalmente racional de los desechos, con sujeción a la disponibilidad de recursos, incluso proporcionando más capacitación respecto de las baterías de plomo-ácido usadas con el objetivo de aplicar marcos reglamentarios y programas para el reciclado, y mejorar el seguimiento y la localización de los envíos, en estrecha cooperación con la Secretaría del Convenio de Basilea.

Es en este marco, que la Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe⁹ ha establecido como prioritario en cuanto a la gestión de desechos: (i) Desarrollar sistemas para medir y caracterizar la generación de desechos, incluyendo los desechos peligrosos, y mantener inventarios nacionales de desechos actualizados; y (ii) Implementar buenas prácticas y las mejores tecnologías para la gestión integral de desechos peligrosos incluyendo específicamente las BAPU); (iii) Establecer estrategias y planes nacionales y municipales para la gestión integral de desechos; y (iv) Promover los esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP)¹⁰.

El pasado año, el documento UNEP/EA.4/14¹¹ “Progresos en la aplicación de la Resolución 3/9 sobre la eliminación de la exposición al plomo en la pintura y la promoción de la gestión ambientalmente racional de baterías de plomo ácido usadas” estableció respecto a las BAPU que se encuentra actualmente en fase de recaudación de fondos un concepto de proyecto conjunto entre el Convenio de Basilea, el Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional, el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes y el PNUMA, que tiene como objetivo llevar a cabo actividades de fomento de la capacidad en cuatro países seleccionados con vistas a impulsar la gestión ambientalmente racional de la recogida de baterías de plomo-ácido usadas y abordar la

⁸ UNEP/EA.3/Res.9, Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en su Tercer período de sesiones, celebrada en Nairobi del 4 a 6 de diciembre de 2017. https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1800231_spanish.pdf

⁹ La Red Intergubernamental de Químicos y Desechos para América Latina y el Caribe se estableció en el marco de la XX Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (Cartagena, Colombia, 28-31 de marzo de 2016), mediante la Decisión 8, y tiene como principales objetivos: Contribuir a la aplicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; Apoyar la aplicación de los acuerdos internacionales sobre productos químicos y desechos; Reforzar la cooperación regional y facilitar el intercambio de información y buenas prácticas; Promover mecanismos de transferencia de tecnología y generación de capacidades para la reducción del uso de productos químicos; y Hacer recomendaciones a nivel de política y programas para consideración del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe.

¹⁰ Temas prioritarios sobre la gestión de sustancias químicas y residuos para América Latina y el Caribe y potenciales áreas de cooperación prioritarias para el período 2018-2019

¹¹ UNEP/EA.4/14, Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en el Cuarto período de sesiones celebrado en Nairobi, 11 a 15 de marzo de 2019. <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31164/k1803292s.pdf?sequence=12&isAllowed=y>

cuestión de la rehabilitación de los lugares contaminados. Asimismo, identificó a la “International Lead Association”¹² y a “Pure Earth”¹³ como dos asociados clave del PNUMA en lo referente a la prestación de asistencia técnica y fomento de la capacidad en los países de bajos y medianos ingresos, y se han previsto actividades concretas de fomento de la capacidad sobre la gestión ambientalmente racional de las baterías de plomo-ácido usadas, con el apoyo de asociados clave.

Los antecedentes antes mencionados demuestran una necesidad de avanzar en la gestión ambientalmente racional de BAPU, y las áreas de oportunidad que representan para países de la región de América Latina y el Caribe de potenciar las experiencias internacionales en la materia.

Finalmente, se destaca que alcanzar una gestión ambientalmente adecuada de las BAPU contribuye a lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas. En Particular, ODS 3 (Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades); ODS 5 (Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas); ODS7 (Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos); ODS 8 (Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.); y ODS 12 (Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles).

2. Objetivo y alcance del Informe

Este informe persigue como principal objetivo relevar la normativa vigente en materia de BAPU en América Latina y el Caribe para analizar aquellas experiencias que hayan incluido o que deseen incluir esquemas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), identificando las principales lecciones aprendidas y los desafíos en la implementación.

Todo ello, con el objetivo final de elaborar una lista de recomendaciones orientativas para la región que les permitirá a los países de América Latina y el Caribe que lo deseen, introducir mejoras concretas en el manejo de esta corriente de residuos, intercambiar experiencias en las distintas etapas de la cadena de ciclo de vida, y promover la asistencia técnica y la cooperación regional.

Se destaca que los resultados del presente informe se compartirán en un seminario web para promover el intercambio y pensar acciones futuras para seguir fortaleciendo la gestión de BAPU en la región.

3. Metodología

Para llevar a cabo el presente informe se envió un formulario online a todos los países de la región de América Latina y el Caribe (Ver Anexo I) a fin de relevar la normativa vigente en materia de BAPU, solicitándole a los países que indicaran si dicha normativa incluía esquemas REP e identificando los principales desafíos que consideraban más relevantes para lograr una Gestión Ambientalmente Racional de BAPU.

Como consecuencia de las respuestas obtenidas, y un trabajo de relevamiento de escritorio por parte del consultor y el CRBAS, se realizó la identificación preliminar de 8 países de

¹² <https://www.ila-lead.org>

¹³ <https://www.pureearth.org/global-lead-program/>

estudio, los cuales se listan a continuación¹⁴:

- **Brasil:** Dentro de los sectores obligados a la logística reversa (Ley 12.305/2010) se encuentran las Baterías y tienen un acuerdo sectorial de 2019 para las Baterías de Plomo Ácido.
- **Chile:** normativa del ministerio de ambiente de 2010. DS2 Regula autorización de movimientos transfronterizos de RESPEL (batería de plomo usadas). Y cuenta con una guía técnica sobre manejo de BAPU (Cooperación Alemana) http://respel.cl/wp-content/uploads/2017/10/RESPEL-GTZ-BATERIAS_PLOMO_ACIDO_USADAS.pdf
- **Colombia:** Cuenta con un Manual de buenas prácticas ambientales para el manejo de baterías usadas de plomo ácido del año 2008 <http://www.ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988003/Manual+de+buenas+prácticas+para+el+manejo+de+baterias+usadas+de+plomo+acido.pdf> y con normativa específica de 2011 que contempla planes de gestión de devolución posconsumo de baterías usadas plomo ácido <http://www.estrategiaambiental.com/normatividad/posconsumo/resolucion-361-de-2011-planes-de-gestion-de-devolucion-de-productos-posconsumo-de-baterias-usadas-plomo-acido/>
- **Uruguay:** Cuentan con el Decreto 373/003 que aprueba el Reglamento de baterías de plomo y ácido usadas o a ser desechadas. <http://anp.com.uy/wps/wcm/connect/af35b90e-51bc-494d-9f7f-7007402fa664/DE7ED2%7E1.PDF?MOD=AJPERES&CACHEID=af35b90e-51bc-494d-9f7f-7007402fa664> Y además cuentan con la Ley N° 17.775 de 2004 sobre prevención de la contaminación por plomo que establece un sistema de logística inversa. <https://legislativo.parlamento.gub.uy/temporales/leytemp8505907.htm>
- **Belice:** A través del programa de reciclaje de BAPU, el Departamento de Medio Ambiente (DOE) ha desarrollado pautas técnicas para la gestión general de BAPU y actualmente está colaborando con entidades autorizadas para promover el reciclaje de BAPU.
- **Costa Rica:** Incluye a las BAPU en su Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=75279&nValor3=93281¶m2=1&strTipM=TC&lResultado=2&strSim=simp
- **Honduras:** En junio de 2020 el Congreso Nacional aprobó un Decreto que permite la importación de BAPU para su tratamiento.
- **República Dominicana:** Tienen la Resolución 008-2015 que aprueba el reglamento técnico ambiental para la Gestión de BAPU. (<http://www.sostenibilidad3rs.com/wp-content/uploads/2019/08/Reglamento-Gestión-Baterias.pdf>)¹⁵

¹⁴ Es dable destacar que para la selección de casos se priorizaron aquellos países donde se haya aplicado la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) para la gestión de BAPU. En caso de no encontrarse, el análisis se enfocó en programas/iniciativas gubernamentales o en proyectos normativos de considerable avance (ejemplo, presentación en el Congreso/órganos parlamentarios o que hayan atravesado procesos de consulta pública).

¹⁵ Respecto de estos últimos tres países es importante remarcar que según las conclusiones del Taller “Propuesta de Estrategia revisada para la Gestión Ambientalmente Responsable de BAPU en Centroamérica, México y el Caribe”, celebrado el 24 de febrero de 2016 a través del Centro Regional Basilea para América Central y México “existe un gran potencial para promover la Gestión Ambientalmente Responsable (GAR) de BAPU en el sector de las energías renovables, que actualmente se encuentra en expansión significativa en Honduras, Costa Rica y la República Dominicana”.

Estos 8 países fueron contactados para confirmar la información relevada y solicitarles información complementaria. El proceso de consultas incluyó también un proceso de entrevistas semiestructuradas a actores clave de la región involucrados en la Gestión de Baterías de Ácido Plomo Usadas (BAPU).

Asimismo, para el desarrollo de este informe se consideraron fuentes confiables de información, incluyendo: Decisiones, Guías, Directrices y otros documentos elaborados en el marco del Convenio de Basilea, el Convenio de Estocolmo así como otros foros internacionales como la OMS; normativa nacional vigente y proyectos normativos formalmente presentados en los países bajo análisis; reportes nacionales y regionales sobre la gestión de residuos y sustancias químicas en general y de las BAPU en particular; información oficial publicada por los países de la región y toda otra información relevante que sirvió como guía, cuando no se halló información específica disponible con el objeto de obtener los más altos estándares profesionales en el desarrollo de este informe.

II. Sistemas de Gestión de las Baterías de Ácido Plomo Usadas (BAPU)

1. Impacto al ambiente y la salud de un manejo inadecuado de BAPU

Impacto ambiental

Desde el punto de vista ambiental, el mal manejo de las BAPU puede dispersar o transportar el plomo de la batería a los distintos compartimentos del ambiente, ingresando al organismo por distintas vías.

La fundición de plomo por recolectores informales, incluso en su propia vivienda, genera contaminación por plomo en el aire y el suelo, afectando fundamentalmente la salud de operador, la su familia y los vecinos. Por otro lado, la fundición de plomo en hornos industriales sin sistemas de tratamiento de emisiones gaseosas genera contaminación por plomo.

La disposición inadecuada de las escorias que se generan en la fundición es otra potencial fuente de contaminación de suelo y agua.

A efectos de recuperar el plomo en forma ambientalmente adecuada y sin afectación a la salud, es esencial que exista un sistema de gestión formal, que contemple todos los pasos desde que la batería se convierte en residuo hasta el proceso de fundición.

Impacto en la salud

Las Baterías de Ácido Plomo contienen componentes y productos químicos tóxicos que pueden dañar el ambiente o a las personas. Las sustancias químicas que plantean la mayor preocupación son:

• Plomo

Considerando que el plomo es un metal que se da en estado natural, por lo cual su presencia en el organismo humano es inevitable, y que la variación normal de los niveles de plomo en la sangre es de 10 µg.dl-1 a 40 µg.dl-1. En concentraciones en la sangre inferiores a 80 µg.dl-1 rara vez se observan efectos perniciosos en los adultos, ya que en general los casos de envenenamiento suponen niveles muy superiores¹⁶.

La exposición prolongada puede afectar el sistema nervioso central, cuyos efectos van desde sutiles cambios psicológicos y de comportamiento, hasta graves efectos neurológicos, siendo los niños la población en mayor riesgo¹⁷.

• Ácido sulfúrico

¹⁶ Secretaría del Convenio de Basilea (2003), Technical guidelines for the environmentally sound management of waste lead-acid batteries [Directrices técnicas para el manejo ambientalmente adecuado de las baterías de plomo-ácido usadas]. Disponible en: <<http://archive.basel.int/pub/techguid/tech-wasteacid.pdf>>

¹⁷ Guía técnica sobre manejo de BAPU de Chile (Cooperación Alemana)
<http://respel.cl/wp-content/uploads/2017/10/RESPEL-GTZ-BATERIAS-PLOMO-ACIDO-USADAS.pdf>

El Ácido sulfúrico es altamente corrosivo, puede provocar irritación y quemaduras en la piel y los ojos. La inhalación puede irritar los pulmones, causar tos y/o falta de aire; altos niveles de exposición pueden causar acumulación de fluidos en los pulmones.

Los riesgos más importantes y los efectos de estas sustancias son¹⁸:

- **Inhalación:**

Ácido sulfúrico: Respirar vapores o niebla de ácido sulfúrico puede causar irritación en las vías respiratorias.

Compuestos de plomo: La inhalación del polvo o vapores puede causar irritación en vías respiratorias y pulmones.

- **Ingestión:**

Ácido sulfúrico: Puede causar una irritación severa en boca, garganta, esófago y estómago.

Compuestos de plomo: Su ingestión puede causar severo dolor abdominal, náuseas, vómitos, diarrea y calambres. La ingestión aguda puede llevar rápidamente a toxicidad sistémica.

- **Contacto con la piel:**

Ácido sulfúrico: El ácido sulfúrico causa quemaduras, úlceras e irritación severa.

Compuestos de plomo: No se absorben por la piel.

- **Contacto con los ojos:**

Ácido sulfúrico: Causa irritación severa, quemaduras, daño a las córneas y ceguera.

Compuestos de plomo: Pueden causar irritación.

- **Sobre exposición aguda (por una vez):**

Ácido sulfúrico: Irritación severa de la piel, daño a las córneas que puede causar ceguera, e irritación al tracto respiratorio superior.

Compuestos de plomo: Síntomas de toxicidad incluyen dolor de cabeza, fatiga, dolor abdominal, pérdida de apetito, dolor muscular y debilidad, cambios de patrones de sueño e irritabilidad.

- **Sobre exposición crónica (largo plazo):**

Ácido sulfúrico: Posible erosión del esmalte de los dientes, inflamación de nariz, garganta y tubos bronquiales.

Compuestos de plomo: Anemia; neuropatía, particularmente de los nervios motores, caída de la muñeca; daño a los riñones y cambios reproductivos en hombres y mujeres.

- **Carcinogenicidad:**

Ácido sulfúrico: La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha clasificado la exposición ocupacional a vapores de ácidos inorgánicos fuertes que contienen ácido sulfúrico, como carcinogénica para los humanos (Grupo 1). Esta clasificación no aplica al electrolito de las baterías, sin embargo, las recargas con corrientes excesivamente altas durante periodos de tiempo prolongados, de baterías sin las tapas de venteo bien puestas, puede crear una atmósfera de neblina de ácido inorgánico fuerte con contenido de ácido sulfúrico.

Arsénico: El arsénico es una sustancia cancerígena humana conocida; clasificado por la IARC en el Grupo 1.

¹⁸ Guía técnica sobre manejo de BAPU de Chile (Cooperación Alemana)

http://respel.cl/wp-content/uploads/2017/10/RESPEL-GTZ_BATERIAS_PLOMO_ACIDO_USADAS.pdf

• **Fuego y explosión:** La liberación de hidrógeno, incluso con la batería en estado de reposo, es inherente a la reacción química que se produce en aquella, por lo tanto la emanación de este gas inflamable es inevitable. La emanación de hidrógeno y proximidad de un foco de ignición (cigarro encendido, flama o chispa) pueden causar la explosión de una batería con la proyección violenta tanto de fragmentos de la caja como del electrolito líquido corrosivo. Las chispas se pueden producir internamente en el seno de la batería por cortocircuitos causados por un deficiente estado de la misma, ya sea por desprendimiento de materia activa, por acumulación de algunas impurezas, por comunicación entre los apoyos o por deformaciones de éstas, así como por avería en algún separador; circunstancias que pueden deberse a defectos de fabricación, mantenimiento incompleto o al trato dispensado a la batería. Las chispas externas tienen lugar por la manipulación de herramientas durante el montaje o desmontaje, la conexión de pinzas de cables de emergencia, la electricidad estática, las abrazaderas flojas, la carga insuficiente, la sobrecarga y por dejar objetos metálicos encima de la batería.

• **Reactividad:**

Ácido sulfúrico: El contacto del electrolito con combustibles y materiales orgánicos puede causar fuego y explosión. También reacciona violentamente con agentes reductores fuertes, metales, gas trióxido de azufre, oxidantes fuertes y agua. El contacto con metales puede producir humos tóxicos de dióxido de azufre y puede liberar gas hidrógeno inflamable.

Compuestos de plomo: Se debe evitar el contacto con ácidos fuertes, bases, haluros, halogenados, nitrato de potasio, permanganato, peróxidos y agentes reductores.

2. Características distintivas de los sistemas de gestión de BAPU

Se considera que una batería llega al fin de su vida útil cuando no puede entregar el 80% de su capacidad nominal. Desde ya, la vida de una batería varía considerablemente en función de factores tales como la composición de las placas; modo de empleo de la misma y profundidad de las descargas, y mantenimiento. Por ejemplo, una batería de automóvil puede durar hasta seis años, no obstante, en la práctica sólo el 30% del total llega a ese límite; el 70% restante debe ser reemplazado luego de 6 a 48 meses de uso .

Al final de su vida útil la batería contiene la misma cantidad de plomo que el producto nuevo. Por esta razón la batería usada adquiere un valor comercial significativo ya que es posible reciclar el plomo a través de un proceso de fundición.

2.1. Gestión Ambientalmente Racional de las BAPU

Un objetivo central de la Convención de Basilea es la "Gestión Ambientalmente Racional" (GAR), cuya meta es proteger la salud humana y el ambiente minimizando la producción de desechos peligrosos siempre que sea posible.

En el año 2004, la Secretaría del Convenio de Basilea publicó Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de Baterías de Ácido Plomo Usadas (BAPU). Este manual brinda consejos prácticos y guías a las autoridades nacionales, para el desarrollo de un marco normativo para el manejo ambientalmente racional de Baterías de Ácido Plomo. Se esbozan varias metodologías y herramientas probadas en campo para facilitar el diagnóstico nacional, la identificación de estrategias políticas más adecuadas para

Commented [Office1]: Tal vez aca convendría dejar la descripción de las partes de una bapu que vos lo habias eliminado. Para que no quede tan resumido. Fijate y te lo vuelvo a pasar si no lo encontras (era una figura tomada de las directrices de Basilea)

hacer cumplir políticas de reciclado, planes para campañas de educación pública y de grupos objetivo, el estudio de la salud laboral y de procedimientos de seguridad así como estándares apropiados para la recolección, empaquetado, transporte y reciclado de Baterías de Ácido Plomo. Se describen también soluciones locales prácticas para países con economías en transición para lograr el cumplimiento de los requerimientos para el manejo ambientalmente racional según lo establecido en el Convenio de Basilea.

Según este manual existen por lo menos ocho factores a tener en cuenta para determinar una Gestión Ambientalmente Racional (GAR) de Baterías de Ácido Plomo usadas (BPAU), los cuales se resumen a continuación y pueden consultarse en el documento¹⁹:

2.1.1. Inventario:

En esta etapa se incluyen los posibles usos de las Baterías de Ácido Plomo de fabricación doméstica o importadas y las fuentes de BPAU. Es de especial importancia establecer las cantidades, los mecanismos y tasas de recolección y las posibles tendencias en el consumo y eliminación de BPAU. Se espera que este inventario incluya también una lista de las plantas de plomo secundarias con autorización, un resumen de las capacidades de fundición, sistemas de control ambiental y disposiciones para el bienestar laboral. También deberían registrarse los vendedores autorizados de baterías a pequeña escala y los centros que hacen mantenimiento de baterías, junto con resúmenes de sus operaciones, indicando particularmente cualquier amenaza ambiental derivada de un almacenamiento inadecuado de las BAPU. De ser posible, se debería registrar la ubicación y el número de reacondicionadores de baterías sin autorización así como también los fundidores ilegales de BAPU.

2.1.2. Vendedores – Mecanismos de venta y recolección

Para determinar las cantidades y el tipo de baterías vendidas, Baterías de encendido y de ignición para automotores (SLI), marinas, unidades de Sistemas de suministro continuo de energía (UPS), etc., y para determinar también si los vendedores están recolectando BAPU es necesario encuestar a los vendedores más importantes. Si estos recolectan BAPU, es necesario evaluar cómo las almacenan y transportan al reciclador y si los procedimientos de recolección, almacenamiento y transporte cumplen las directrices técnicas del Convenio de Basilea.

2.1.3. Procesos de reciclado

Como los componentes de las BAPU son tóxicos, es esencial que los cuestionarios apunten a determinar la extensión del reciclado, los procesos involucrados en el mismo y las precauciones ambientales, de seguridad y de salud utilizadas. Las operaciones de recuperación de BAPU producen efluentes, polvo, descargas y residuos, por lo que los cuestionarios deben ser diseñados de modo de establecer qué medidas se toman para minimizar cualquier impacto ambiental potencial adverso y quiénes son los responsables del manejo de los procesos y procedimientos. Dichos cuestionarios serán enviados a los recicladores, reacondicionadores y a todas las empresas involucradas en la recuperación de BAPU.

2.1.4. Salud y seguridad

Es importante confirmar, además de la información recolectada referida al manejo ambiental, las medidas tomadas y los procedimientos que establecidos para la proteger la salud de los trabajadores de la industria y de los habitantes del lugar donde se realizan las operaciones de recuperación de BAPU. Este cuestionario incluye preguntas sobre el personal, su edad, sexo, el

¹⁹ Secretaría del Convenio de Basilea (2004), Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de Baterías Plomo Ácidas usadas en el marco de la implementación del Convenio de Basilea. disponible

tiempo que llevan trabajando en esta área, sistemas de ventilación, equipos de protección personal, tanto los que se brindan como los que efectivamente se utilizan; instalaciones de aseo y comedores y si existe un programa de supervisión médica.

2.1.5. Educación pública y concientización

Los esquemas de recolección de BAPU son efectivos cuando el público tiene conocimiento de los mismos y de los beneficios del reciclado, además de la apreciación de los peligros de arrojar BAPU en el ambiente o cuando las mismas son recicladas por operadores informales no autorizados. La educación pública y la concientización se pueden llevar a cabo de distintas maneras, pero la clave es alcanzar a grupos objetivo de la población, especialmente aquellos expuestos a los riesgos del manejo ambientalmente irracional de BAPU, y que estos grupos comprendan los peligros para la salud y el ambiente.

2.1.6. Desarrollo de políticas – Reglamentaciones/instrumentos

Las operaciones de fundición de plomo deben estar autorizadas por el gobierno. Esto significa que deben existir normas que regulen la operación de las plantas y dependencias del gobierno con responsabilidades para el monitoreo ambiental, las precauciones de salud y seguridad de la planta.

2.1.7. Consolidación de la actividad informal

Las BAPU recolectadas en países que no cuenten con fundiciones de BAPU, deben ser exportadas para su reciclado en fundiciones apropiadas, de no ser así, se corre el peligro de que las BAPU sean arrojadas en vertederos. La exportación de BAPU estará cubierta por la normativa que regule los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y por los procedimientos requeridos por el Consentimiento Previo Informado (PIC), utilizados en el marco del Convenio de Basilea. Para verificar fundiciones ilegales de BAPU en sectores informales o descargas ilegales en vertederos, se puede utilizar una comparación entre las toneladas de BAPU registradas como exportadas por Aduanas, y el estimado para el peso total de BAPU generado por año a nivel nacional.

2.1.8. Determinar si el programa nacional para la Recuperación de BAPU es Ambientalmente Racional

Se recomienda que en el momento de analizar los resultados del estudio de escritorio se utilice como primer paso el “enfoco de ciclo de vida” lo que implica fuertes controles desde la generación de un desecho peligroso hasta su almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclado, recuperación y/o eliminación final.

Trazar los distintos caminos que las Baterías de Ácido Plomo pueden seguir desde su fabricación o entrada en el país hasta su recuperación o eliminación, implica pasos intermedios como el reacondicionamiento y mantenimiento, a partir de los cuales la BAPU puede ser devuelta para su uso. Una vez completado el diagrama, surgen las rutas que siguen las BAPU en el sector informal y si el mismo se completa correctamente, muestra, además, las rutas preferenciales del sector formal. Obviamente, la mejor opción es la que canaliza a las BAPU a través del sector formal para su reciclado, asegurando una recuperación ambientalmente adecuada.

En consonancia con las Directrices estos pasos se dividen en dos categorías:

- ✓ A) Pasos previos al reciclaje (que consisten en el acopio, el transporte y el almacenamiento)
- ✓ B) El reciclaje (que comprende la fragmentación de la batería, y la reducción y refinación del plomo).

A. Pasos previos al reciclaje de BAPU

Acopio

En general, las Baterías de Ácido Plomo Usadas no deberán ser acopiadas en pilas si existe el riesgo de que los bornes salientes de una batería perforen la carcasa de la batería puesta encima de ella. Para prevenir cortocircuitos, los bornes expuestos de las baterías deberán protegerse para impedir que entren en contacto con otras baterías o metales durante su almacenamiento o transporte. En caso de ser necesario, los bornes podrán ser envueltos con cinta aisladora o las baterías colocadas en bolsas plásticas individuales.

Embalaje para Transporte

Asegurar que las BPAU se empaquen adecuadamente antes de ser enviadas a una planta de reciclaje constituye una medida básica para proteger la salud y seguridad de los trabajadores y el medio ambiente.

Se deberá comprobar visualmente el buen estado de cada batería, verificando que no existan daños, tales como perforaciones, en sus cajas o tapas.

Antes de embalar las baterías usadas se deberá verificar que todos los tapones de ventilación estén cerrados para evitar posteriores derrames. Cuando sea posible, los tapones faltantes deberán ser reemplazados.

Las baterías que presenten fugas se deberán almacenar individualmente en contenedores plásticos resistentes al ácido (por ejemplo, en baldes plásticos con tapa).

Las baterías usadas con electrolito líquido que no presenten fugas:

- Deberán ser apiladas en posición vertical sobre pallets de madera hasta, por lo general, no más de 3 unidades de altura 24, para evitar que la pila se haga inestable y que el peso rompa las baterías inferiores, colocando baterías del mismo tamaño en las distintas capas.
- Se deberá colocar una hoja de cartón corrugado grueso25 entre cada capa de baterías para reducir su movimiento, absorber el electrolito que pudiera verterse, y evitar que los bornes de unas baterías perforen la carcasa de las baterías apiladas encima.
- Se deberá colocar una hoja de cartón corrugado sobre la capa superior de modo que las baterías paletizadas puedan apilarse unas sobre otras (hasta dos capas de altura).
- Para minimizar movimientos durante el tránsito, el bulto completo se deberá envolver con film paletizador stretch y enzunchado (plástico).

Transporte

Los vehículos que se utilicen para transportar BAPU deberán cumplir con las normas para el transporte de residuos peligrosos aplicables en cada país. En particular, deberán tener el equipamiento necesario para hacer frente a incidente o derrame. El personal involucrado en el transporte deberá conocer debidamente el manejo de ese equipo.

El conductor y personal auxiliar deberá utilizar los elementos de protección personal (EPP), como antiparras, guantes y botas de neopreno, y deberán saber cómo utilizarlo en caso de accidente.

El personal involucrado en el transporte de BAPU deberá estar capacitado en procedimientos de emergencia, incluyendo incendio, derrames y quemaduras de la piel. También deberán saber cómo ponerse en contacto con los equipos de emergencias y autoridades competentes.

En caso de que las baterías usadas estén siendo transportadas fuera del país, será necesario cumplir con las exigencias del Convenio de Basilea. Además, según corresponda, se deberán tomar en consideración las exigencias establecidas para el transporte aéreo y marítimo

mediante la Reglamentación sobre Mercancías Peligrosas de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional, IATA y el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas, IMDG.

Almacenamiento

El almacenamiento de BAPU se considera un paso temporal antes de transportarlas a la planta de reciclaje. Es necesario almacenar adecuadamente las BPAU para evitar descargas accidentales en el medio ambiente.

Las baterías deben almacenarse en posición vertical, en un lugar ventilado, seco y libre de polvo, lejos de fuentes de calor tales como estufas, hornos o radiadores. La temperatura es el factor que más influye en el proceso de autodescarga de una batería.

Las baterías se deben cargar completamente antes de almacenarlas para prevenir la sulfatación debido a la autodescarga y extender su vida útil. Las baterías cargadas secas pueden mantener su carga hasta dos años y sólo deben activarse cuando estén listas para ser puestas en servicio. Por otro lado, el tiempo de almacenaje que permite una batería de libre mantenimiento será mayor que el de las baterías de bajo mantenimiento.

Se deberá verificar periódicamente las condiciones de carga de las baterías en stock para comprobar si es necesario recargarlas. No hacerlo puede provocar una disminución permanente de la capacidad de la batería y por lo tanto de su vida útil.

La parte superior de la batería se debe mantener limpia; esto evitará cortocircuitos. Se debe utilizar un trapo humedecido y no se deben emplear detergentes ni solventes.

La apropiada rotación de las existencias basada en el método FIFO20, en el que el primero en entrar es el primero en salir, se traducirá en mejor funcionamiento de los productos.

Las bodegas donde se almacenan baterías de plomo ácido deberán:

- Ser de estructura sólida, resistente a la acción del agua, incombustible, techo liviano, piso sólido, liso, lavable e impermeable, no poroso y contar con sistemas de detección y extinción de incendios.
- Contar con rótulos que indiquen la clase de riesgo.
- Tener disponibles las Hojas de Datos de Seguridad de las baterías, y si corresponde, del electrolito.
- Tener un sistema de control de derrames que evite comprometer las áreas adyacentes.
- Establecer la prohibición de fumar mediante un letrero que indique “no fumar” en el acceso principal de la bodega y otro al interior de la misma.

El período de almacenamiento de las baterías de ácido plomo usadas dependerá de legislación aplicable en cada país. Por lo general se recomienda que ese plazo no exceda los 6 meses. En casos justificados de imposibilidad de acceso a las instalaciones de eliminación existentes u otros casos calificados, se suele prever que la Autoridad correspondiente pueda autorizar el almacenamiento de residuos peligrosos por períodos superiores.

B. Proceso de reciclaje de las BAPU

A continuación se describen los principales pasos del proceso de reciclaje de las BAPU²⁰:

1. **Recogida y transporte de las baterías a una planta de reciclaje:** Las baterías y demás materias primas reciclables se descargan, pesan y envían al centro de procesamiento de materias primas correspondiente.
2. **Separación de las piezas que componen las baterías:** Las baterías se fragmentan en la trituradora de molino y se separan en tres componentes principales —plomo, plástico y ácido— mediante tamizado y separación por gravedad. Cada uno de los componentes ingresa a una cadena de procesamiento independiente.
3. **Contención:** Después del procesamiento inicial, el plomo y otros desechos con plomo recuperados se almacenan en una estructura diseñada especialmente para su contención, a fin de evitar derrames. Esta estructura contará con recubrimiento doble en el piso y un sistema para la detección de fugas.
4. **Purificación:** El sistema de purificación y tratamiento de aguas residuales neutraliza y purifica el ácido sulfúrico y lo convierte en un líquido con pH neutro, que puede descargarse por el sistema de alcantarillado conforme a las leyes y disposiciones reglamentarias locales. En algunos casos, el ácido puede purificarse y reutilizarse, generalmente en forma de electrolito para emplearse en baterías nuevas.
5. **Fundición y refinación:** Una vez fundido en altos hornos, el plomo recuperado se mezcla con otros materiales para producir aleaciones de plomo.
6. **Vaciado:** El plomo refinado se vacía en moldes y se enfría. Los moldes para lingotes vienen en tres tamaños: bloques grandes, barras rectangulares o panes, y varillas.
7. **Embarque:** El plomo refinado y el plástico recuperado se envían a clientes de todo el país, para utilizarse en la fabricación de baterías nuevas y otros productos.

2.2. Medidas de seguridad para manipular BAPU

En consideración a los riesgos que representan las baterías de ácido plomo se aconseja adoptar, durante su almacenamiento y manipulación, las medidas de seguridad que se indican a continuación, además de todas las indicadas por el fabricante o proveedor.

Se recomienda el uso de equipos de protección personal, incluyendo equipo de protección a la vista tal como antiparras, ropa de trabajo resistente al ácido y guantes de goma o plástico resistentes al ácido. El agua de reposición de las baterías (abiertas o ventiladas) debe ser agua destilada por lo que su manejo no precisa el empleo de equipos de protección personal, sin embargo, al rellenar la batería se debe evitar un llenado excesivo que provoque el desbordamiento del electrolito. Si se necesita preparar electrolito, por ejemplo al activar baterías cargadas en seco, se debe verter el ácido sobre el agua; nunca debe verterse agua sobre ácido sulfúrico concentrado.

Las áreas de manejo o almacenamiento de baterías deben estar equipadas con lavaojos y disponer de medidas para contener líquidos en caso de un derrame del electrolito. Para contener derrames pequeños se debe contar con arena seca, tierra, vermiculita u otro material no combustible; para neutralizar derrames pequeños de electrolito, cuando sea

²⁰ Secretaría del Convenio de Basilea (2003), Technical guidelines for the environmentally sound management of waste lead-acid batteries [Directrices técnicas para el manejo ambientalmente adecuado de las baterías de plomo-ácido usadas]. Disponible en: <<http://archive.basel.int/pub/techguid/tech-wasteacid.pdf>>

posible, se debe disponer de bicarbonato de sodio o cal. Como medio de extinción de incendios se recomienda disponer de extintores tipo C (dióxido de carbono, polvo químico seco).

Para evitar riesgos de electrocución y cortocircuitos, cuando se trabaje con baterías se recomienda observar las siguientes precauciones generales:

- Remover relojes, anillos u otros objetos metálicos de las manos que pudieran entrar en contacto accidentalmente con los bornes de la batería;
- No dejar herramientas u objetos de metal sobre las baterías;
- Usar guantes y botas de goma;
- Usar herramientas con mangos aislantes;
- Desconectar la fuente de carga antes de conectar o desconectar terminales de batería;
- Determinar si la batería está haciendo contacto a tierra inadvertidamente; de ser así, remover la fuente de tierra, pues el contacto con cualquier parte de la batería conectada a tierra puede resultar en choque eléctrico.

Para evitar riesgos de incendios, debe prohibirse fumar y no permitir en la cercanía de baterías ningún tipo de fuego, chispa o cuerpos incandescentes. Asimismo, la carga de baterías debe realizarse en salas con ventilación adecuada para evitar que la concentración de hidrógeno supere el límite inferior de explosividad.

La ventilación debe ser suficiente además para que la concentración ambiental de vapores de ácido sulfúrico no superen los límites permisibles ponderados y temporales establecidos.

Para garantizar la salud del trabajador es esencial realizar monitoreos del nivel de plomo en sangre. A pesar de que muchas organizaciones reguladoras requieren monitoreos de los niveles de plomo en el aire y aplican límites, lo que realmente determina el riesgo de efectos nocivos para la salud son los niveles de plomo en la sangre de los empleados. Los muestreos de sangre, preferentemente los realizados por punción venosa, y los análisis de la concentración de plomo constituyen los índices de exposición más comúnmente aceptados en el ambiente laboral. La exposición a través del aire y la ingestión constituyen las rutas primarias de exposición en el ambiente laboral. Se considera que la absorción dérmica de plomo inorgánico a través de la piel sana es mínima y no representa riesgo para los trabajadores.

A pesar de que se deben realizar todos los esfuerzos para minimizar los riesgos de las emisiones de plomo durante el proceso de reciclado, es prudente asegurar que el personal de operaciones esté correctamente equipado con máscaras apropiadas para casos de emisiones fugitivas o fallas en el sistema de ventilación.

Diez reglas de oro para minimizar la exposición al plomo y el contacto manos - boca²¹

- i. Quitarse anillos, cadenas u otros objetos metálicos antes de manipular BPAU; y manipularlas sólo con guantes de goma resistentes al ácido o de neopreno y mascarás para polvo o respiradores que se usarían en caso de ser necesario.
- ii. Dentro del área de trabajo, los operadores deben usar solamente ropa de trabajo.
- iii. Los operadores deben ducharse y lavarse luego de la jornada laboral y cada vez que haya riesgo alto de contaminación.

²¹ Secretaría del Convenio de Basilea (2004), Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de Baterías Plomo Ácidas usadas en el marco de la implementación del Convenio de Basilea. disponible

- iv. Usar ropa de trabajo limpia todos los días y en cada turno.
- v. Evitar los procedimientos que generan niveles altos de exposición al plomo.
- vi. Separar las áreas de trabajo de BPAU y las oficinas y comedores sin plomo.
- vii. Mantener las áreas donde se bebe y come limpias y libres de plomo.
- viii. Lavarse las manos y la cara antes de comer en el trabajo.
- ix. Mantener los hogares limpios y libres de plomo, no llevar ropa de trabajo al hogar.
- x. Mantener chispas y llamas alejadas de las BPAU y no fumar en centros de acopio, almacenamiento o entrega.

III. Sistemas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en BAPU

1. Introducción sobre los sistemas REP y su aplicación en la región.

El principio Responsabilidad Extendida del Productor (REP) se basa en que los productores sean responsables de los impactos que sus productos generan en la salud y el ambiente a lo largo de su ciclo de vida, desde el diseño hasta la fase de post consumo cuando el producto se convierte en desecho. La REP fue definida por la OCDE como: “una política ambiental en la cual la responsabilidad del productor por su producto es extendida hasta el momento del posconsumo en el final del ciclo de vida del producto”. En este sentido, la política REP busca trasladar la carga de la gestión de residuos desde los gobiernos y los contribuyentes hacia los productores, en línea con el principio ambiental de “quien contamina paga”. Esta política apareció por primera vez a principios de la década de 1990 en unos pocos Estados miembros de la Unión Europea, con foco en los residuos de envases, y desde entonces se ha esparcido por muchos otros países y por muchas otras corrientes de residuos, incluidas las BAPU.

Se aclarara que a los fines de este informe el principio REP se abordará desde su sentido más amplio, entendiendo como productor al responsable de la puesta en el mercado del producto, pudiendo ser éste su fabricante o importador.

Los sistemas REP han ayudado a aumentar las tasas de reciclaje y recolección, así como a generar recursos financieros para financiar estas actividades. La clasificación más aceptada de los instrumentos REP es la que propone el PNUMA e incluye cuatro categorías: (i) sistemas de recuperación (esta categoría incluye dos subcategorías: Responsabilidad individual del productor (DPI) y Organización de responsabilidad del productor (PRO); (ii) Instrumentos económicos y comerciales (estos incluyen medidas tales como esquemas de depósito-reembolso, tarifas de eliminación avanzada (ADF), impuestos materiales, entre otros); (iii) regulaciones y estándares de desempeño como contenido mínimo reciclado; (iv) instrumentos de acompañamiento basados en información. A su vez, las diferentes combinaciones de estos instrumentos permiten identificar al menos cuatro modelos de gobernanza: (i) PRO único; (ii) PRO con competidores; (iii) créditos negociables; y (iv) gestionados por el gobierno.

Se ha determinado que las leyes de gestión de residuos para minimizar el impacto ambiental son importantes, aunque insuficientes si no cuentan con la figura de REP. En este escenario complejo, los gobiernos deben identificar alternativas apropiadas para la gestión de sus residuos y elegir la mejor opción en función de las necesidades y el contexto social, económico, legal y cultural.

En América Latina y el Caribe no ha habido un abordaje similar en cuanto a la incorporación de los sistemas REP en las legislaciones sobre residuos. Entre las iniciativas REP en la región, se han elegido distintos enfoques, entre ellos podemos mencionar:

Argentina, ha incluido esquemas REP en lo que respecta a la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios, en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron, requiriendo una gestión diferenciada y condicionada²².

²² Ley de presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios, en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron, requiriendo una gestión diferenciada y condicionada. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/265000-269999/266332/norma.htm>

En Brasil en 2010, luego de 21 años de deliberaciones en el Congreso Nacional se promulgó la Ley 12.305, que estableció la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS). Brasil cuenta con el sistema de la Responsabilidad Compartida. La ley requiere que los productores, vendedores, consumidores y agentes de descarga de productos seleccionados recolecten y traten adecuadamente los productos de desecho. En febrero de 2020 se aprobó el Decreto 10.240 el cual establece reglas para la implementación de un sistema de logística inversa obligatorio para RAEEs. En términos de financiamiento, el financiamiento lo logran los importadores, productores, distribuidores y minoristas a través de un pago directo a las entidades gestoras (PRO) o mediante sistemas individuales (IPR), en la proporción que corresponda a su participación en el mercado de uso interno. En caso de PRO, los términos se establecen mediante acuerdos sectoriales firmados entre las partes.

En Chile, la figura de la REP fue oficialmente reconocida mediante la Ley Marco para la Gestión de Residuos y Responsabilidad Extendida del Productor. Establece REP para 6 corrientes prioritarias: Aceites lubricantes; Aparatos eléctricos y electrónicos; Envases y embalajes; Neumáticos; Pilas; y Baterías²³. Esta ley fue promulgada y entró en vigor durante el año 2016; sin embargo, el modelo planteado ha sido utilizado como referencia a nivel global antes de ser reconocido legalmente, ya que en la práctica se ejercía desde antes de su legitimización²⁴.

Colombia lanzó su Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible en el año 2010 a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta política se formuló con la visión de desarrollar la regulación de la REP hacia el año 2019 y señala los productos cuyos residuos entran dentro del sistema REP²⁵.

Costa Rica ha publicado este año el Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial Nº 38272-S²⁶ mediante el cual se establece que el productor o importador de bienes cuyos residuos finales están incluidos en su Anexo I²⁷ en conjunto con la cadena de responsabilidad, debe ofrecer opciones para asegurar la recuperación de dichos residuos y reducir así la cantidad que llegue a los sitios de disposición final.

México, al igual que Brasil, ha seguido el modelo de Responsabilidad Compartida, definido como el principio por el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial se generan por actividades que satisfacen necesidades de la sociedad. Este concepto implica que su manejo integral es una responsabilidad social en conjunto, con la participación de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, entre otros, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social²⁸.

²³ Ley Marco Nro. 90.920 para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894&idVersion=2016-06-01>

²⁴ <https://www.giz.de/en/downloads/giz2018-es-rep-dominicana.pdf>

²⁵ <https://www.giz.de/en/downloads/giz2018-es-rep-dominicana.pdf>

²⁶ https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=76879&nValor3=96112&strTipM=TC

²⁷ Anexo 1 del Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial Nº 38272-S de Costa Rica: 1. Llantas de Desecho, 2. Baterías ácido plomo, 3. Pilas de reloj, pilas: carbón-manganeso, carbón-zinc, litio-cadmio, litio y zinc, 4. Aires acondicionados, refrigeradoras, transporte de frío y equipos de Refrigeración industrial, 5. Aceite lubricante usado, 6. Envases plásticos para contener aceites lubricantes, 7. Envases metálicos, plástico y vidrio para contener agroquímicos (después del triple lavado), 8. Artefactos eléctricos (línea blanca), 9. Artefactos electrónicos (regulados por el Decreto Ejecutivo Nº 35933-S del 12 de febrero del 2010 "Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos"), 10. Fluorescentes y bombillos compactos, 11. Refrigerantes, 12. Colchones, 13. Poliestireno (estereofón 14. Chatarra.

²⁸ <https://www.mundopmmi.com/empaque/sustentabilidad/articulo/21139011/legislacion-la-responsabilidad-extendida-del-productor-cambia-el-paradigma-de-los-residuos>

2. Análisis de los sistemas REP aplicados a BAPU a nivel global

A nivel global, China representa aproximadamente la mitad de la producción minera de plomo y es el consumidor más relevante, representando un 43% de la demanda global²⁹. También se extrae plomo en la Unión Europea, sobre todo en Polonia, Suecia, Grecia y Bulgaria³⁰. Otros importantes países consumidores de plomo son los Estados Unidos y Corea del Sur, los que en conjunto representan casi el 20% del mercado global³¹. En 2019, el primer país productor de plomo fue China, con aproximadamente 2,1 millones de toneladas métricas producidas, seguido a gran distancia por Australia, con una cifra de en torno a 430.000 toneladas métricas. En la lista lo siguen Estados Unidos, México, Rusia, India y Bolivia.³²

La naturaleza de los componentes de las BAPU hacen que se consideren residuos peligrosos, y que por tanto, deban ser tratados con especial cuidado durante su manipulación, almacenamiento y transporte. En el mundo se han adoptado distintos sistemas legales y de gestión para asegurar un manejo adecuado.

Unión Europea

La Unión Europea cuenta con la Directiva 2006/66/CE³³, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. Esta normativa incorpora los principios de “quien contamina paga” y de “responsabilidad extendida del productor”, de manera que los productores, que ponen por primera vez este producto en el mercado, como los fabricantes, importadores o adquirientes intracomunitarios, están obligados a hacerse cargo de la recolección y gestión de la misma cantidad, en peso y tipo, de las pilas y baterías que hayan puesto en el mercado. La normativa afecta a todo tipo de pilas, acumuladores y baterías, independientemente de su forma, volumen, peso, composición o uso. Incluye también las pilas, acumuladores y baterías procedentes de los vehículos al final de su vida útil y de los aparatos eléctricos y electrónicos. Las únicas excepciones son las pilas, acumuladores y baterías utilizados en equipos concebidos para fines militares o destinados a ser enviados al espacio, que quedan excluidos de esta normativa.

La Comisión Europea ha completado la evaluación de la Directiva de la UE 2006/66/EC sobre baterías y publicó el informe correspondiente el pasado 9 de abril de 2020 el cual se encuentra disponible en la web de la Comisión³⁴. Este documento analiza diversas cuestiones concluyendo que la Directiva ha dado resultados positivos en términos de mejora del entorno, promoción del reciclaje y un mejor funcionamiento del mercado interno de baterías y materiales reciclados. También considera que hay limitaciones en su implementación, en lo

²⁹ Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035. http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto2_Plomo_FINAL_12DIC2018.pdf

³⁰ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_16_2581

³¹ Caracterización y análisis de mercado internacional de minerales en el corto, mediano, y largo plazo con vigencia al año 2035. http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Datos/mercado-inter/Producto2_Plomo_FINAL_12DIC2018.pdf.

³² <https://es.statista.com/estadisticas/635363/paises-lideres-en-la-produccion-de-plomo-a-nivel-mundial/>

³³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0066>

³⁴ https://ec.europa.eu/environment/waste/batteries/pdf/report_implementation_batteries_directive.pdf

que respecta a la recolección de los residuos y la eficiencia en los sistemas de recuperación. También se reconocen desafíos en cuanto a los desarrollos tecnológicos y la necesidad de contar con una legislación actualizada. Se destaca el aumento de uso debido a la diversificación de las tecnologías de comunicación y la creciente demanda en materia de energías renovables.

También es preciso remarcar que en octubre de 2017, se lanzó la “European Battery Alliance”³⁵. Esta alianza tiene como objetivo garantizar que todos los europeos se beneficien de un tráfico más seguro, vehículos más limpios y soluciones tecnológicas más sostenibles. Todo ellos se quieren lograr mediante la creación de una cadena de valor de fabricación de baterías competitiva y sostenible.

Estados Unidos

La Ley N°104-142 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), del 13 de mayo de 1996, establece las pautas para eliminar el uso de mercurio en las pilas y facilitar un eficiente reciclaje o la correcta disposición de las pilas recargables de níquel-cadmio, baterías recargables de plomo-ácido y baterías recargables reguladas³⁶. En un estudio reciente (2009-2013), realizado por encargo del Consejo Internacional sobre Baterías (Battery Council International, BCI), se calcula que la tasa de reciclaje de Baterías de Ácido Plomo Usadas (BAPU) en Estados Unidos es de 99 por ciento³⁷. Las BAPU están sujetas a sistemas de depósito obligatorios en varios estados y sistemas de depósitos voluntarios en muchas otras áreas. El plomo usado en las baterías tiene un valor económico positivo para los fabricantes de baterías. El monto de los depósitos varía entre U\$S 5 y U\$S 10 por batería. El cliente recupera su depósito al devolver la batería usada y el comprobante de depósito al mismo vendedor, dentro de un período de entre 7 y 30 días siguientes a la compra de una nueva³⁸. Otro tipo de alternativa al esquema antes descrito es el sistema de descuento en la compra el cual funciona de una manera similar a los esquemas de depósito/devolución, pero en lugar de que el consumidor pague un depósito la primera vez que compra una Batería, el consumidor sólo paga el precio de venta. Pero, cuando la batería está llegando el final de su vida útil y la devuelve al vendedor, el consumidor recibe un descuento en el precio de una nueva batería y el vendedor retiene la BAPU y la envía a un reciclador³⁹.

Japón

En Japón, el plan de recolección y reciclaje de baterías recargables de desecho se enmarca la Ley de Promoción de la Utilización Efectiva de Recursos de fecha 10 de enero de 2014 que incorpora el principio de Responsabilidad Extendida del Productor. La Ley alienta a los operadores comerciales a realizar actividades de recolección y reciclaje independientes y autónomas, para los productos alcanzados por la norma. La característica distintiva de este sistema es que los operadores comerciales deben diseñar un esquema de reciclaje para sus productos e implementar el esquema de manera flexible considerando distintas variables. La ley está funcionando bien porque ya se han cumplido las tasas de reciclaje objetivo. Sin

³⁵ Alianza Europea de Baterías: <https://www.eba250.com/about-eba250/>

³⁶

³⁷ CCA (2016), Manejo ambientalmente adecuado de baterías de plomo-ácido usadas en América del Norte: directrices técnicas, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 102 pp. <http://www3.cec.org/islandora/es/item/11665-environmentally-sound-management-spent-lead-acid-batteries-in-north-america-es.pdf>

³⁸ Secretaría del Convenio de Basilea (2004), Manual de Capacitación para la preparación de planes de manejo ambientalmente racionales de Baterías Plomo Ácidas usadas en el marco de la implementación del Convenio de Basilea. disponible en: https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=odoc_43124_1_13112009.pdf

³⁹ Ídem.

embargo, en los últimos años, el peso total de las pequeñas baterías de ácido de plomo selladas de desecho recolectadas está disminuyendo, y el de otras baterías prácticamente no ha cambiado. Las principales causas de las tendencias pueden ser que el uso de baterías más pequeñas y ligeras. Otro desafío, es que la energía de alta densidad está aumentando y/o que existen pocos incentivos para que las partes interesadas, además de los productores, participen en la recolección de residuos de baterías recargables. En cuanto a garantizar la seguridad en la recogida de residuos de pilas recargables, se han tomado algunas medidas, incluyendo elaboración de manuales para esquemas PRO. Finalmente, ante el esperado incremento en el uso de vehículos eléctricos y baterías de almacenamiento doméstico, tarde o temprano será necesario examinar cómo se debe desarrollar el esquema con una posible opción de inclusión de estas baterías, desde un mediano a largo plazo.

3. Gestión de BAPU en en los países de estudio.

Capítulo no desarrollado a la espera de analizar la información enviada por los países de la región de América Latina y el Caribe y concretar las reuniones bilaterales con los 8 países de la región.

IV. Lecciones aprendidas y recomendaciones para la región

Capítulo no desarrollado a la espera de analizar la información enviada por los países de la región de América Latina y el Caribe y concretar las reuniones bilaterales con los 8 países de la región.

V. Referencias

CCA (2016), Manejo ambientalmente adecuado de baterías de plomo-ácido usadas en América del Norte: directrices técnicas, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 102 pp.
<http://www3.cec.org/islandora/es/item/11665-environmentally-sound-management-spent-lead-acid-batteries-in-north-america-es.pdf>

PNUMA – Secretaría del Convenio de Basilea (2003) Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los acumuladores de plomo de desecho
<http://archive.basel.int/pub/techguid/wasteacid-s.pdf>

ONU MEDIO AMBIENTE - Informe: “Temas prioritarios sobre la gestión de sustancias químicas y residuos para América Latina y el Caribe y potenciales áreas de cooperación prioritarias para el período 2018-2019”
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26203/LAC_Waste_SP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Reciclaje de baterías de plomo-ácido usada. Breve reseña para el sector sanitario.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259444/WHO-FWC-PHE-EPE-17.02-spa.pdf;jsessionid=574E294EC6F7B6F33C46575415716E7F?sequence=1>

Guía técnica sobre manejo de BAPU de Chile (Coop. Alemana)
http://respel.cl/wp-content/uploads/2017/10/RESPEL-GTZ-BATERIAS_PLOMO_ACIDO_USADAS.pdf

Decisión UNEP/EA.4/14: Progresos en la aplicación de la resolución 3/9 sobre la eliminación de la exposición al plomo en la pintura y la promoción de la gestión ambientalmente racional de baterías de plomo-ácido usadas
<http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31164/k1803292s.pdf?sequence=12&isAllowed=y>

Pure Earth
<https://www.pureearth.org/global-lead-program/>

International Lead Association
<https://www.ila-lead.org>

VI. Acrónimos

CRBAS	Centro Regional Basilea para América del Sur
BAPU	Baterías de Plomo Ácido
BAT	Siglas en inglés de “Mejores Técnicas Disponibles”
BEP	Siglas en inglés de “Mejores Prácticas Ambientales”
EPP	Elementos de Protección Personal
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (Argentina)
OCDE	Organización para el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas
OMS	Organización Mundial de la Salud
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REP	Responsabilidad Extendida del Productor
SAICM	Enfoque estratégico para la gestión de Productos Químicos Químicos a nivel internacional
UNEA	Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente

VII. Glosario de Términos

BAPU
REP

Cuestionarios a ser enviados a los Puntos Focales Nacionales de los países de la Región de América Latina y el Caribe.

**Identificación de ejemplos de instrumentos legales y de política en América Latina y el Caribe:
Gestión Integrada de Sustancias Químicas y esquemas de Responsabilidad Extendida del
Productor (REP) para Baterías de Acido Plomo Usadas (BAPU).**

A fin de elaborar una revisión y análisis de los avances normativos y de política en la región en relación a la gestión de sustancias químicas en los países de América Latina y el Caribe, se le invita a compartir con nosotros ejemplos de **políticas o instrumentos legales**⁴⁰ en su país sobre:

- **Sección A:** Gestión integrada de sustancias químicas⁴¹ (en este caso, que hubieran sido desarrollados en los últimos 7 años)
- **Sección B:** Baterías de Acido Plomo Usadas (BAPU), que podrán incorporar la Responsabilidad Extendida del Productor (REP)⁴².

En este sentido, solicitamos por favor la siguiente información:

País:
Nombre, posición y Organismo:

Sección A: Gestión integrada de sustancias químicas

- **Tipo de política o instrumento legal desarrollado en los últimos 7 años:** (ej. ley, decreto, proyecto, otro) y número o título de referencia
- **Emitido por:** País y Organismo de gobierno Responsable (e.g. Ambiente, Salud, etc.)
- **Año de publicación:** (si es un proyecto de norma aún no vigente, aclarar además en qué instancia se encuentra a la fecha)
- Indicar **link de acceso** a la política/instrumento legal y si no es posible, adjuntar **copias** del mismo.

⁴⁰ Se entenderá por “políticas o instrumentos legales” aquellas normas emanadas por organismos oficiales (ejecutivos o parlamentarios); proyectos normativos que hayan sido formalmente presentados ante el Congreso/órgano emisor o que hayan atravesado instancias de consulta/audiencia pública; normas técnicas; normas o acuerdos voluntarios e instrumentos económicos tales como sellos/etiquetas, tasas u otros.

⁴¹ Se entiende por “gestión integrada de sustancias químicas” aquella que comprende un tipo o grupo de sustancias químicas (agroquímicos, uso industrial, cosméticos, farmacéuticos, domisanitarios, etc.) a lo largo de una o varias etapas de su ciclo de vida:

- Producción: seguridad ocupacional, prevención y respuesta ante accidentes, identificación de peligros (GHS /CLP), sitios contaminados, emisiones y liberaciones (RETC);
- Puesta en el mercado: registro / inventario, análisis y gestión de riesgo;
- Comercio: importación y exportación, comercio ilegal;
- Transporte;
- Consumo / Uso;
- Eliminación (la gestión de residuos está fuera del alcance de este cuestionario, sin embargo, puede suceder que una norma que regule otras etapas, incluya la eliminación también)

³ Se entiende por “principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP)” aquel que establece que los productores (o importadores) sean responsables de los impactos que sus productos generan en la salud y el ambiente a lo largo de su ciclo de vida. Este principio busca trasladar la carga de la gestión de residuos desde los gobiernos y los contribuyentes hacia los productores, en línea con el principio ambiental de “quien contamina paga”.

- **Nombre y mail** de la persona a contactar en caso de requerir mayor información (entrevista telefónica)

Sección B: Baterías de Ácido Plomo Usadas (BAPU)

- **Tipo de política o instrumento legal:** (ej. ley, decreto, proyecto, otro) y número o título de referencia
- **Emitido por:** País y Organismo de gobierno Responsable (e.g. Ambiente, Salud, etc.)
- **Año de publicación:** (si es un proyecto de norma aún no vigente, aclarar además en qué instancia se encuentra a la fecha)
- Indicar si la norma incorpora el principio de **REP**.
- Indicar **link de acceso** a la política/instrumento legal y si no es posible, adjuntar **copias** del mismo.
- **Nombre y mail** de la persona a contactar en caso de requerir mayor información (entrevista telefónica)

¿Qué desafíos considera usted más relevantes para lograr una efectiva implementación de sistemas REP para BAPU en su país? (Favor de indicar los 3 principales)

- a. Recolección, transporte y logística
- b. Resistencia por parte de los Productores/Importadores
- c. Coordinación entre el Sector Público y Privado
- d. Falta de voluntad política para priorizar esta corriente de residuos
- e. Inclusión del sector informal
- f. Involucramiento de la sociedad
- g. Tecnologías disponibles para el tratamiento y disposición final adecuados
- h. Fiscalización y control
- i. Otro (Por favor, especificar)

