

Bases para Integrar Planes de Manejo de Microgeneradores de Residuos Peligrosos

Dra. Cristina Cortinas de Nava¹

Introducción y fundamentación

El propósito de esta introducción es hacer un breve repaso de las disposiciones más destacadas de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de México, que entró en vigor en enero 2004, relacionadas con los planes de manejo a los que deberán someterse residuos peligrosos generados a nivel domiciliario y por establecimientos industriales, comerciales y de servicios que son considerados como microgeneradores de los mismos, los cuales serán controlados por las autoridades de las entidades federativas y de los municipios que así lo convengan con la Federación.

Antes de dar inicio a la revisión de las disposiciones de la Ley General, se considera pertinente llamar la atención sobre el hecho de que en la exposición de motivos de la iniciativa de Ley correspondiente, aprobada por la Cámara de Diputados y sometida a la consideración del Senado para su aprobación (publicada en la Gaceta Parlamentaria el 25 de abril de 2002), los legisladores se refieren a los residuos peligrosos considerando lo siguiente:

“...En cuanto a residuos peligrosos, la regulación y control de los mismos en México data de 1988. Legislación que contiene problemas serios que imposibilitan su cumplimiento, entre los que destacan los siguientes:

no se distingue entre grandes, pequeños y microgeneradores (entre los que se encuentran los hogares), por lo cual se impone el mismo tipo de obligaciones a todos, sin permitir el establecimiento de modalidades diferenciadas de manejo de los residuos peligrosos;

al igual que ocurre con las regulaciones relativas a los demás residuos sólidos, no establecen mecanismos que faciliten la prevención de la generación y la valorización de los residuos, creando por el contrario barreras para que esto ocurra...”

En estas consideraciones se reconoce que se generan residuos peligrosos incluso en los hogares, y la necesidad de un nuevo tipo de regulación que permita darles un manejo particular que tome en cuenta los volúmenes generados y centrada en su minimización y valorización.

¹ La autora de este documento brindó asistencia técnica en la formulación y proceso de dictamen de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (para mayor información consultar el portal: www.cristinacortinas.com) y actualmente funge como Presidenta de la Red Queretana de Manejo de Residuos (www.reqmar.org).

Con base en lo anterior, la citada Ley General –aprobada por unanimidad el 24 de abril de 2003 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2004-, establece como uno de los mecanismos para lograr los objetivos antes referidos y disminuir la cantidad de residuos peligrosos que se disponen en los rellenos sanitarios, la formulación e implantación de planes de manejo tanto de ciertas corrientes de este tipo de residuos, como de productos de consumo que al final de su vida útil se convierten en residuos peligrosos al desecharse.

En esta nueva legislación, se define al plan de manejo como el:

“Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.”

Cabe hacer notar, el énfasis que se ha puesto en esta legislación en hacer partícipes a los diversos actores y sectores involucrados en la generación y gestión de los residuos en las actividades enmarcadas en los planes, tendientes a su minimización, valorización y manejo ambientalmente adecuado, bajo un régimen de responsabilidad compartida, pero diferenciada. Con ello, se reparte el peso de la carga que originalmente descansaba principalmente en los servicios municipales de limpia, tratándose de residuos sólidos urbanos, entre todos aquellos que intervienen en su ciclo de vida integral (ya que los residuos peligrosos desde 1988 han estado sujetos al régimen de responsabilidad extendida del generador y de quienes los manejan).

A su vez, y de acuerdo con lo previsto en el artículo 23 de la Ley General:

“...los residuos peligrosos que se generen en los hogares en cantidades iguales o menores a las que generan los microgeneradores, al desechar productos de consumo que contengan materiales peligrosos, así como en unidades habitacionales o en oficinas, instituciones, dependencias y entidades, deberán ser manejados conforme lo dispongan las autoridades municipales responsables de la gestión de los residuos sólidos urbanos y de acuerdo con los planes de manejo que se establezcan siguiendo lo dispuesto en este ordenamiento.”

En cuanto a esta última disposición, es importante poner de relieve que se compara a los hogares con los microgeneradores de residuos peligrosos en lo que respecta a los volúmenes de generación, manteniendo sin embargo una diferencia con respecto a ellos que es preciso entender. Entre las razones que explican esta diferenciación, se encuentra el hecho de que en los hogares se consumen diferentes productos que contienen materiales peligrosos y que al desecharse se convierten en residuos

peligrosos, pero en pequeñas cantidades, con una frecuencia variable y de una gran diversidad de tipos.

Un segundo hecho a destacar, es que se prevén dos tipos de modalidades distintas de manejo de los residuos peligrosos que se generan en los hogares y otras instancias consideradas como equivalentes a éstos por sus modalidades de consumo de productos que contienen materiales peligrosos (incluyendo agentes infecciosos):

- La primera, es la que descansa en los servicios municipales de limpia que se han ocupado hasta ahora de recolectar los residuos peligrosos domiciliarios a los que se hace referencia, mezclados con el resto de la basura, pero que ahora tendrán que sujetarse a las formas de manejo que se establezcan en la normatividad que para tal fin formulen las autoridades ambientales federales.
- La segunda, es la que se resuelve a través de la devolución de ciertos productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, a la cadena de producción, importación, distribución (incluyendo comerciantes al menudeo), para que sean reciclados, tratados o dispuestos en confinamientos controlados, según sea el caso.

En este contexto, se define como microgenerador al:

“Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.”

Esta mención específica a los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, se basó en la consideración del hecho de que en éstos (por ejemplo: los talleres mecánicos, las tintorerías, los salones de belleza, las imprentas o en los laboratorios clínicos), se generan pequeñas cantidades de residuos peligrosos en sus procesos o durante los servicios que brindan, pero de una variedad más reducida y relativamente constantes.

A este último respecto, el artículo 48 de la Ley General establece que:

“Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.”

Al igual que ocurre con los residuos peligrosos generados en los hogares, en el caso de los establecimientos microgeneradores se previeron diferentes modalidades de manejo, que dependen de si el plan de manejo corresponde a un producto de consumo (como pilas, acumuladores, lámparas de mercurio, aceites lubricantes) o de un residuo (como en el caso de los residuos biológico-infecciosos o de los materiales impregnados con aceites lubricantes y solventes orgánicos):

- Adopción de medidas para evitar la generación de los residuos peligrosos, así como para reutilizarlos o tratarlos dentro de sus instalaciones, aplicando el principio de proximidad y de minimización de los residuos.
- Formulación de convenios cliente-proveedor, a través de los cuales los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, acuerdan con sus proveedores devolverles al final de su vida útil los productos de consumo sujetos a planes de manejo bajo la responsabilidad de productores, importadores y distribuidores.
- Formulación de convenios con empresas que puedan utilizar ciertos residuos peligrosos como insumo en sus procesos o co-procesarlos como combustible alternativo, conforme lo dispone la Ley General y los ordenamientos que de ella deriven.
- Entrega de los residuos peligrosos a empresas autorizadas que brindan servicios a terceros de manejo de éstos.

En cuanto a la normatividad aplicable al manejo de los residuos peligrosos generados en el hogar y por microgeneradores, el artículo 49 dispone que:

“La Secretaría (es decir, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Federal), mediante la emisión de normas oficiales mexicanas, podrá establecer disposiciones específicas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos por parte de los microgeneradores y los pequeños generadores de estos residuos, en particular de aquellos que por su peligrosidad y riesgo así lo ameriten.

En todo caso, la generación y manejo de residuos peligrosos clorados, persistentes y bioacumulables, aun por parte de micro o pequeños generadores, estarán sujetos a las disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas y planes de manejo correspondientes.”

Atendiendo a la necesidad de iniciar la formulación de planes de manejo para residuos peligrosos, la Ley General establece en su artículo 28 un listado de éstos y de productos que al desecharse se convierten en este tipo de residuos, que deberán sujetarse a ellos, entre los que se encuentran los siguientes:

- I. Aceites lubricantes usados;
- II. Disolventes orgánicos usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;

- V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio;
- VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio;
- VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;
- VIII. Fármacos;
- IX. Plaguicidas y sus envases que contengan remanentes de los mismos;
- X. Compuestos orgánicos persistentes como los bifenilos policlorados;
- XI. Lodos de perforación base aceite, provenientes de la extracción de combustibles fósiles y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales cuando sean considerados como peligrosos;
- XII. La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como sus derivados;
- XIII. Las cepas y cultivos de agentes patógenos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación y en la producción y control de agentes biológicos;
- XIV. Los residuos patológicos constituidos por tejidos, órganos y partes que se remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica que no estén contenidos en formol, y
- XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, incluyendo navajas de bisturí, lancetas, jeringas con aguja integrada, agujas hipodérmicas, de acupuntura y para tatuajes.”

Es importante mencionar que antes de la publicación de esta Ley General, ya se habían iniciado esfuerzos por recuperar los aceites lubricantes usados de los talleres mecánicos, los acumuladores usados de vehículos que contienen plomo, así como los envases vacíos de agroquímicos, sujetos a triple lavado, con el propósito de reciclarlos, por lo que esta legislación se orientó a eliminar las barreras que se identificaron para la implantación exitosa de los planes de manejo correspondientes.

Una de las formas en que la Ley General busca involucrar a los actores claves en la formulación e instrumentación de los planes de manejo, es a través de establecer responsabilidades al respecto, como las que se prevén en el artículo 28 que dispone lo siguiente: “Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

1. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
2. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes...”

Para no frenar el proceso de formulación de los planes de manejo de los residuos peligrosos enlistados en el artículo 28, y no supeditarlos a la publicación del Reglamento y normas oficiales que amplíen las consideraciones al respecto, la Ley General dispuso en su artículo 29 que: “Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos:

- I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar;
- II. Las estrategias y medios a través de los cuales se comunicará a los consumidores, las acciones que éstos deben realizar para devolver los productos del listado a los proveedores o a los centros de acopio destinados para tal fin, según corresponda;
- III. Los procedimientos mediante los cuales se darán a conocer a los consumidores las precauciones que, en su caso, deban de adoptar en el manejo de los productos que devolverán a los proveedores, a fin de prevenir o reducir riesgos, y
- IV. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.
En todo caso, al formular los planes de manejo aplicables a productos de consumo, se evitará establecer barreras técnicas innecesarias al comercio o un trato discriminatorio que afecte su comercialización. “

Asimismo, anticipando que deberán sujetarse a planes de manejo otros residuos (residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) y productos de consumo que al desecharse se convierten en éstos, la Ley General previó en su artículo 30 lo siguiente: “La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

- I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;
- II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;
- III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, y
- IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales.”

Finalmente, para completar esta revisión panorámica de las bases legales en las que se funda la obligación de formular e implantar los planes de manejo a los que se ha venido haciendo referencia, aplicando la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de productores, importadores, distribuidores, comercializadores, consumidores y las autoridades de los tres órdenes de gobierno, conviene tener presente lo que dispone el artículo octavo transitorio de la Ley General:

Los responsables de formular los planes de manejo para los residuos peligrosos a los que hace referencia el artículo 31 de este ordenamiento, contarán con un plazo no mayor a dos años para formular y someter a consideración de la Secretaría dichos planes.”

Aspectos implícitos, que habrá que explicitar en el Reglamento de la Ley General respecto de los planes de manejo

Consideraciones a la experiencia nacional e internacional relacionada con el manejo de residuos peligrosos generados por microgeneradores y sujetos a valorización

El rigor y complejidad de las disposiciones jurídicas que en un inicio rigieron el manejo de los residuos peligrosos en México y otros países, establecidas en un principio para regular y controlar a los más importantes generadores de residuos peligrosos (principalmente a los grandes y pequeños generadores de la industria manufacturera o de la transformación, en donde sobresale la industria química), han mostrado ser imposibles de aplicar por otro tipo de generadores, como los hogares y los establecimientos que son microgeneradores de los residuos peligrosos en cantidades muy pequeñas y de composición muy variable, así como de productos que al desecharse se convierten en ellos.

Para citar un ejemplo nacional de esas dificultades y complejidades, cabe señalar que los talleres mecánicos generadores de aceites lubricantes usados, clasificados como residuos peligrosos, desde 1988 estuvieron sujetos a las mismas disposiciones jurídicas que los grandes generadores (como la industria petrolera), tuvieron que pagar durante mucho tiempo el mismo pago de derechos que ellos para registrarse como generadores, y debieron entregar manifiestos e informes semestrales con la misma asiduidad. Ello implicó, no sólo un alto grado de dificultad para que cumplieran con la legislación en la materia (entre otros porque los prestadores de servicios no se interesan por recolectar ni manejar pequeñas cantidades de residuos peligrosos), significó una carga excesiva de trámites a realizar que abrumaron a los servidores públicos a cargo de ellos, y que desalentó el que los talleres se dieran de alta como generadores por lo que muchos de ellos están fuera de control (mientras que a los que si se registraron como tales si se les somete a inspecciones).

Otro ejemplo, ha sido el relativo a las empresas que comercializan teléfonos celulares y que se interesaron en brindar el servicio a sus clientes de recolección de las pilas de níquel-cadmio para enviarlas por su cuenta a reciclar a Estados Unidos y que lejos de encontrar facilidades para ello (puesto que estaban evitando que los consumidores en pequeña escala las tiraran a la basura), tuvieron que registrarse como generadores de residuos peligrosos por haberlas acopiado, realizar una serie de trámites que en otras circunstancias no hubieran sido necesarios y entregar los manifiestos e informes correspondientes. Con ello se encareció excesivamente su envío a reciclar y se desalentó y suspendió el proyecto correspondiente.

La misma experiencia se ha vivido en otros países, como los Estados Unidos, que tuvieron que implantar regulaciones más flexibles como la Regulación Universal de los Residuos desarrollada por este último país, en la cual los residuos peligrosos que los consumidores devuelven para su reciclado a los productores, importadores, y comercializadores, son denominados “residuos universales” durante su transporte y acopio y se les exenta de cumplir con las disposiciones jurídicas que aplican a los residuos peligrosos (ver ejemplos de la aplicación de esta regulación más adelante).

Consideración al espíritu que animó a los legisladores al establecer la nueva legislación de los residuos

Conforme a lo antes expuesto, se anticipa la necesidad de describir con mayor precisión en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, a través de que medios y procedimientos se logrará facilitar el manejo de los residuos peligrosos generados en los hogares y por los microgeneradores que serán devueltos a los productores (importadores y distribuidores), eliminando las barreras que se identificaron con anterioridad.

Para ello, habrá que tener presentes otras de las consideraciones contenidas en la exposición de motivos que los legisladores incluyeron en la Minuta que enviaron al Senado el 25 de abril de 2002, para someter a su aprobación la iniciativa original de esta Ley, las cuales se citan textualmente a continuación.

“De acuerdo con la problemática anteriormente expuesta, para lograr un manejo integral de residuos en nuestro país, consideramos indispensable expedir un ordenamiento en donde se regule la generación, el manejo y la disposición final de todo tipo de residuos, con un enfoque basado en la prevención de su generación, el aprovechamiento de su valor y su gestión integral ambientalmente eficiente, socialmente aceptable y económicamente factible, considerando los principios "preventivo", "el que contamina paga" y los de "realidad", "gradualidad" y "flexibilidad" y el de "corresponsabilidad", para que responda a las necesidades y contextos que se presentan en el país.

Con el presente dictamen se definirá claramente lo que se entiende por residuo, distinguiendo los diferentes tipos de éstos de acuerdo con sus propiedades y tamaño de fuentes generadoras. Se establecen también elementos para distinguir aquellos residuos susceptibles de aprovecharse económicamente.

Asimismo se creará un ámbito claro para la aplicación de la normatividad, y establecer en forma clara las obligaciones de los generadores.

La nueva legislación fomentará también políticas de transparencia informativa, privilegiando la sensibilización del público y la educación de la sociedad, fomentando mecanismos de participación corresponsable de los distintos sectores sociales, en la prevención de la generación y manejo de residuos.

Las políticas que surjan de la nueva legislación combinarán instrumentos de regulación directa y autorregulación para lograr los fines que se persiguen de la mejor manera en términos de costo y efectividad, reduciendo y simplificando trámites administrativos, y previniendo y minimizando la generación de residuos, la valorización de los mismos y su manejo con los mínimos impactos al entorno natural y a la salud humana.”

Consideración a la clasificación de los residuos aplicando consideraciones de riesgo

Basados en la experiencia de los Estados Unidos, en cuya Regulación Universal de los Residuos se clasifica como “residuos universales” a los productos que al final de su vida útil se convierten en residuos peligrosos y son devueltos a los productores (importadores y comercializadores) para su reciclado, a fin de exentarlos de cumplir con las disposiciones jurídicas que rigen a estos residuos y que dificultarían su recuperación y reciclado, los legisladores de México previeron que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales pudiera recurrir a una clasificación especial para lograr este mismo objetivo.

Así, en su artículo 15 la Ley General establece lo siguiente:

“La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:

- I. Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;
- II. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;
- III. Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e
- IV. Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.”

En este último artículo, sobresale el hecho de distinguir entre las propiedades o características físicas, químicas o biológicas de los residuos (que les confieren su peligrosidad) y sus volúmenes y formas de manejo que determinan su grado de riesgo (entre otros, considerando que “la dosis hace al veneno”).

Lo anterior aparece expresado con mayor precisión en las siguientes definiciones contenidas en la Ley General:

Residuos Peligrosos:	Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad...
----------------------	--

Riesgo:	Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los demás organismos vivos, en el agua, aire, suelo, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares
Vulnerabilidad:	Conjunto de condiciones que limitan la capacidad de defensa o de amortiguamiento ante una situación de amenaza y confieren a las poblaciones humanas, ecosistemas y bienes, un alto grado de susceptibilidad a los efectos adversos que puede ocasionar el manejo de los materiales o residuos, que por sus volúmenes y características intrínsecas, sean capaces de provocar daños al ambiente.

Estas definiciones abundan en precisar que, para que un residuo peligroso pueda ocasionar daños a la salud o al ambiente (es decir, producir riesgos), no solo basta con que posea características que lo hagan peligroso, sino que es necesario que haya exposición a cantidades suficientes de ellos (de ahí la importancia de los volúmenes que se generen o manejen) por parte de receptores vulnerables que no cuenten con la capacidad de defensa o amortiguamiento necesaria para prevenir que ocurran efectos adversos como resultado de la exposición a los residuos peligrosos.

Es atendiendo a este tipo de consideraciones, que la Ley General establece una distinción entre micro, pequeños y grandes generadores, y determina obligaciones diferentes para cada uno de ellos en función del volumen de residuos que generan.

Por las razones antes señaladas, se hace necesario que se precise cómo se designarán los productos que contienen materiales peligrosos que se sujetarán a planes de manejo para ser devueltos a los productores, importadores y distribuidores (incluyendo los comerciantes al menudeo), por parte de los consumidores que los generan en los hogares o que son microgeneradores.

Una posibilidad es denominarles “productos posconsumo” de manera a facilitar que los propios consumidores los lleven ellos mismos a los centros de acopio que establezcan los productores (importadores y distribuidores), los cuales pueden estar situados en los propios centros de venta o distribución o en otros lugares estratégicos que se consideren pertinentes y que no serán considerados como centros de acopio de residuos peligrosos sino de productos posconsumo.

Como se verán en los ejemplos siguientes de formas de manejo de algunos de estos productos posconsumo, es a partir de que los destinatarios finales (recicladores, tratadores o empresas que los confinan) los recolectan en los centros de acopio, que reciben una nueva clasificación como residuos peligrosos y se sujetan a la regulación correspondiente.

Bases para integrar planes de manejo para residuos peligrosos y productos que al desecharse se convierten en este tipo de residuos

A continuación se resumirán algunos aspectos o elementos extraídos de la serie de documentos sobre bases para implantar planes de manejo de aceites lubricantes, solventes orgánicos, pilas y baterías conteniendo mercurio y níquel-cadmio, acumuladores de vehículos conteniendo plomo y lámparas de mercurio, que contienen información proveniente de regulaciones de otros países y de guías formuladas por Organismos Internacionales (como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico o la Organización de las Naciones Unidas, a través del Convenio de Basilea).²

Aceites Lubricantes

¡Si lo tira se lo toma!, así se llama el programa que desarrolla la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés), para desincentivar que se tiren los aceites lubricantes usados al drenaje.

Este lema nos llama la atención sobre el hecho de que lo que tiremos al drenaje va a parar al agua que consumimos y refuerza la preocupación de los legisladores de México al establecer la nueva legislación de los residuos tendiente, entre otros, a proteger los cuerpos de agua de los que se abastece la población y los ecosistemas acuáticos.

Los programas, estrategias y planes de manejo para recuperar los aceites lubricantes que se cambian a los vehículos tienen las siguientes ventajas:

- Evitan que se esté tirando dinero al drenaje, ya que los aceites lubricantes usados son completamente valorizables a través de múltiples usos.
- Facilitan e incentivan el reciclaje cuando se entregan éstos acopiados sin costo alguno para los recicladores;
- Disminuyen considerablemente los problemas de contaminación ambiental provocados por su disposición inadecuada;
- No demandan infraestructura costosa;
- Reducen los costos para los generadores de su manejo como residuos peligrosos.

Antes de iniciar la formulación de los planes de manejo sobre aceites usados se recomienda:

- Aprender cual es la situación de su consumo y manejo en cada localidad
- Identificar e involucrar a los actores o participantes más efectivos

² Disponibles en el portal (www.cristinacortinas.com).

- Diseñar e implementar en grupo el plan de manejo

Entre la información que se requerirá para sustentar adecuadamente el plan de manejo correspondiente se encuentran:

- Datos sobre los problemas que ocasionan los aceites usados a nivel local;
- El inventario de generadores en pequeñas cantidades;
- La identificación de sitios potenciales para su acopio;
- El inventario de transportistas registrados o autorizados;
- El inventario de recicladores registrados o autorizados;
- Las posibles fuentes de financiamiento;
- Otros aspectos relevantes

Uno de los enfoques estratégicos ganar-ganar que han tenido éxito en la recuperación de los aceites lubricantes usados (que recién inicia en el Distrito Federal con base en la nueva legislación de los residuos de esa entidad), es el que involucra a las estaciones gasolineras en las que se expenden éstos y que distribuye los costos en su transporte, reduce los gastos para implantar el sistema y atrae la atención de los consumidores, ya que:

- Las estaciones de servicio de gasolina pueden desarrollar una actividad social y de protección al ambiente que les crea una imagen positiva ante sus clientes.
- Ellas pueden establecer centros de acopio para los aceites usados que retornen sus clientes junto con los envases vacíos (de los cuales se recupera el aceite virgen remanente).
- Los comercializadores o recicladores autorizados pueden recolectar gratuitamente los aceites acopiados.

Otras experiencias incluyen las siguientes:

- En algunos países se han establecido impuestos a los aceites lubricantes nuevos para costear el acopio de los aceites usados.
- Otros han requerido a los fabricantes de aceites que financien el sistema de recolección para lo cual se ha implantado un sistema de cupones que se entregan junto con el envase del aceite nuevo y que son canjeados por dinero en efectivo al regresar el aceite usado en cantidad equivalente a la comprada.
- También se ha propuesto establecer descuentos por los productos nuevos al regresar los aceites usados.

En cuanto al liderazgo en la implantación del o de los planes de manejo de aceites lubricantes usados, el líder o responsable del plan (ya sea el productor/importador/distribuidor, la asociación de talleres mecánicos u otros), debe intervenir directamente en el diseño del mismo, identificando los puntos focales más adecuados para el acopio, como las estaciones de servicio de gasolina o los distribuidores; formulando la estrategia de recolección, los contenidos de la publicidad y coordinando los esfuerzos.

Dependiendo de sus recursos humanos, técnicos y financieros, las autoridades locales definirán su grado y forma de participación. Entre otros, pueden contribuir con su capacidad de convocatoria, facilitando los trámites administrativos, utilizando los tiempos y espacios de que disponen en los medios de comunicación, promoviendo los mercados del reciclado, etcétera.

Las organizaciones ciudadanas constituyen recursos esenciales para el desarrollo de estos planes, al contribuir con personal, apoyar las labores de difusión de información, de educación ciudadana, de realización de encuestas, de búsqueda de fuentes de financiamiento, entre otros.

Los estudiantes de trabajo social de las universidades pueden sumarse a este esfuerzo ayudando a realizar los censos de talleres mecánicos a involucrar en los programas de recuperación de los aceites usados y desarrollo de los planes de manejo correspondientes.

Por su parte, las industrias, comercios y servicios involucrados en la producción y venta de los aceites lubricantes usados pueden:

- Contribuir financieramente y con recursos humanos y materiales;
- Promover sus propios sistemas de manejo de aceites usados;
- Aportar conferencistas y personal especializado para apoyar las actividades de publicidad, comunicación, difusión de información y educación comunitaria;
- Ayudar a organizar a los grupos involucrados en el programa para implantar los planes de manejo correspondientes.

Entre los diversos actores que se identifica pueden intervenir en la formulación e implantación de los planes de manejo se encuentran:

- Productores, importadores, distribuidores de los aceites lubricantes;
- Transportistas;
- Recicladores;
- Asociaciones de fabricantes, distribuidores, comerciantes y de empresas de servicio (talleres mecánicos o gasolineras).

En particular, se recomienda contestarse las siguientes preguntas antes de formular el plan de manejo:

- ¿Se ha intentado previamente establecer planes de manejo de aceites usados en su comunidad? y, en su caso, ¿cuál ha sido la experiencia al respecto?
- ¿Existen problemas ambientales particulares ocasionados por éstos en su comunidad que se busquen resolver?
- ¿Dónde suelen comprar los productos lubricantes los generadores a quienes se dirigirá el plan?

- ¿Qué transportistas, acopiadores; recicladores y que otras empresas de servicios de manejo de aceites usados existen en su comunidad y cuál ha sido su desempeño?
- ¿Existen en la actualidad centros de acopio para aceites usados en su comunidad y cómo operan?
- ¿Dónde habría que ubicar los centros de acopio para apoyar el plan y asegurar su éxito?
- ¿Existen otros esfuerzos comunitarios de reciclaje de residuos (como papel, vidrio, aluminio, plásticos y otros) que pudieran ligarse al desarrollo de este plan?
- ¿Existen en la comunidad algunos otros planes de acopio de residuos peligrosos domésticos (como solventes, pinturas, plaguicidas, etcétera)?
- ¿Qué tipo de regulación aplicará al plan?
- ¿Qué tipo de interés deben generar los medios de comunicación?
- ¿Qué tipo de soporte técnico se requiere para el desarrollo del plan?

A manera de ejemplo, en el cuadro 1 se refiere la forma en que se ha regulado y controlado el manejo de los aceites lubricantes usados en Alemania.

Cuadro 1. Forma en que se regulan y controlan los aceites lubricantes usados en Alemania

La normatividad establece los requisitos de almacenamiento y señala la importancia de clasificarlos de acuerdo con su compatibilidad y de evitar mezclas que perjudiquen el proceso de reciclaje, especificándose los requisitos de etiquetado de los contenedores.

Existe obligación legal de que los centros que distribuyen los aceites al consumidor final instalen en los puntos de venta un centro para la recepción de los aceites usados, por la misma cantidad que les fue vendida a los clientes.

Se otorga a los distribuidores de aceite una autorización que no requiere de gestiones administrativas y legales como las que deben realizarse para el manejo de residuos peligrosos.

El control se realiza a través del análisis de una muestra que se debe entregar al recolector de aceites usados y solamente que se rebasen los valores límites de contaminantes fijados se les debe declarar como residuo peligroso.

En cuanto a las posibles formas de manejo de los aceites lubricantes usados, el cuadro 2 resume las que plantea la guía técnica correspondiente elaborada en el marco del Convenio de Basilea.

Cuadro 2. Procesos a los que pueden someterse los aceites usados para valorizarlos

PROCESOS	CARACTERÍSTICAS
<i>Reciclado</i>	Término genérico que aplica al reprocesamiento, recuperación (re-refinamiento) de aceites usados, mediante el uso de métodos de tratamiento físico o químico adecuados.
<i>Reprocesamiento</i>	Involucra el tratamiento para remover de los aceites usados, contaminantes insolubles y productos de oxidación, mediante calentamiento, decantación, filtrado, deshidratación, centrifugación, etc. Dependiendo de la calidad del producto generado, se puede mezclar con aceites y aditivos para volverles a dar su <i>especificación</i> original y reusarlos con los mismos fines.
<i>Recuperación</i>	Tratamiento para separar sólidos y agua de los aceites, por calentamiento, filtración, deshidratación y centrifugación, para ser usados como combustibles alternos.
<i>Regeneración</i>	Involucra la producción de aceites de base a partir de los aceites usados como resultado de procesos que remueven contaminantes, productos de oxidación y aditivos, a través de predestilación, tratamiento con ácidos, extracción con solventes, contacto con arcilla activada e hidrotratamiento.

Fuente: ¹ Technical Guidelines on Used Oil Re-refining or Other Re-uses of Previously Used Oil. Basel Convention Series/SBC No. 97/006. Ginebra. Enero 1997.

Aunado a esos procesos, el co-procesamiento de aceites lubricantes usados en hornos de cemento como combustible alterno, está ampliamente difundido, incluso en México, en donde existen más de treinta plantas que fabrican cemento en 18 entidades del país y que pueden hacer uso de este recurso.

Solventes Orgánicos Usados

La información que se refiere a continuación ha sido extraída de las Guías Técnicas sobre Residuos Peligrosos de la Producción y Uso de Solventes Orgánicos (Y6), elaboradas en el marco del Convenio de Basilea sobre movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su disposición, del que México es Parte.³

Los solventes orgánicos tienen tres áreas principales de uso: como agentes limpiadores, como materia prima o insumo en la producción y manufactura de otras sustancias, como medio de acarreo y/o dispersión en procesos de síntesis química. Los usuarios pueden incluir muchos sectores industriales y el comercio, sin mencionar las aplicaciones domésticas (cuadro 3) y en ellos se generan diversas categorías de solventes usados (cuadro 4).

³ Disponibles en el portal: (www.basel.int)

Cuadro 3. Usos de los solventes orgánicos

Limpieza: Electrónica, acabado de metales, limpieza en seco (tintorerías).

Materia prima: Pinturas, resinas adhesivos, plásticos.

Medio de acarreo: Sustancias inflamables, medicamentos, agroquímicos.

Cuadro 4. Categorías de solventes orgánicos usados

Alto contenido solvente: frecuentemente relativamente limpios, derivados de procesos de limpieza y lavado.

Alto contenido orgánico: solventes más otros productos de reacción y subproductos – de síntesis/manufactura de otras sustancias.

Bajo contenido orgánico: residuos altamente acuosos, de procesos químicos, lavados y extracciones.

Lodos sólidos/semi-sólidos: subproductos de manufactura, residuos del reciclado y residuos de procesos de limpieza.

La naturaleza de los solventes, y los usos diversos de ellos, hacen improbable que esos usos puedan ser evitados o eliminados en su conjunto. La sustitución y eficiencias mejoradas de utilización, pueden incidir en la naturaleza y cantidad de sus residuos, como también en una mejor separación de los componentes de las corrientes de residuos en la fuente. Tal separación puede evitar la creación de mezclas difíciles, y resultar en corrientes separadas más fáciles de recuperar/reutilizar.

La prevención de la generación de residuos de solventes orgánicos incluye alteraciones a un proceso de manera que los residuos que se generan en él sean menos peligrosos y/o la reducción de su potencial de daño al ambiente. La prevención de residuos puede incluir la sustitución de un solvente por otro, en donde el uso de un solvente difícil o dañino se evite. Tales prácticas se encuentran ampliamente extendidas en relación con la eliminación del uso de solventes clorados. La prevención de pérdidas fugitivas traerá como resultado una reducción en los requerimientos de nuevo material, y por lo tanto ayudará a reducir la generación de residuos asociada con el proceso de manufactura.

Aunque la opción preferida para el manejo de los residuos de solventes es comúnmente su regeneración o recuperación, vía procesos como la destilación, evaporación en capa fina y rociado de vapor (steam stripping), este enfoque comúnmente es desalentado por consideraciones económicas más que técnicas. Esto conduce a su uso como fuente de energía o como combustible.

La acción de recuperación vía un proceso de destilación supone que el generador del residuo original desea recibir de regreso el material limpio, o que existen otros interesados en aprovechar el solvente recuperado. La destilación y procesos relacionados, son comparativamente costosos al ser realizados conforme a la normatividad de seguridad y ambiental aplicable. Ellos mismos generan residuos y subproductos en la forma de fondos de destilación, cuya cantidad y naturaleza

dependen el tipo de residuos de solventes procesados, pero que deben ser dispuestos con el mayor cuidado.

Ciertos residuos de solventes pueden ser utilizados como combustible, como sustitutos de combustible, o como contribuyentes de energía a procesos térmicos. Es importante reconocer que esas aplicaciones necesitan la más cuidadosa evaluación de las características de los residuos y el enfoque y capacidades del proceso en el cual se piensa que tenga lugar la combustión, deben ser acopladas con cuidado. Es probable que haya mayores restricciones en relación con el uso de solventes halogenados que para los no halogenados. La habilidad de quemar residuos de esta manera no debe verse como una oportunidad de disponer los residuos en una forma menos técnicamente apropiada, posiblemente de menor costo, que como hubiera sido el caso de otro modo. El uso de los residuos en esta forma debe realizarse en base a emisiones previamente establecidas y controladas en un nivel comparable que el requerido en el caso de un incinerador.

La incineración de solventes orgánicos usados proporciona una ruta generalmente aceptada de disposición para los residuos de solventes no recuperados. La incineración es una técnica muy flexible en cuanto a la selección juiciosa del diseño del incinerador y de las diversas opciones para la limpieza de los gases de combustión, junto con las condiciones de operación seleccionadas para este fin particular, una planta puede ser capaz de manejar muchos tipos o combinaciones de residuos.

Las instalaciones para residuos peligrosos pueden incorporar la recuperación de energía como parte de la planta de proceso de combustión de gas. La consideración acerca de si conviene o no hacer esto obedece a cuestiones de tipo comercial, técnico y regulatorio. La obtención de energía como parte de un sistema de incineración no necesariamente puede dar lugar a que se le clasifique como una opción de recuperación.

Los métodos biológicos pueden ser empleados para degradar y disponer de ciertos residuos conteniendo solventes, pero debe tenerse mucho cuidado y ser selectivos si se quiere que tales métodos trabajen adecuadamente. Estos métodos son generalmente más apropiados para corrientes de efluentes acuosos en los cuales están presentes ciertos solventes, y es más probable que se instalen en los lugares en los que se generan los residuos en cuestión, o por lo menos tan cerca de ellos que los residuos puedan ser movilizadas mediante un ducto.

Existen métodos físico-químicos que tienen por lo menos la capacidad de actuar sobre ciertos tipos de residuos de solventes. Procesos como la oxidación con aire húmedo pueden ser efectivos para residuos que contienen ciertas especies de solventes orgánicos, a la vez que están emergiendo tecnologías como la del agua supercrítica que son capaces de lograr eficiencias altas de destrucción para residuos acuosos que contienen un amplio rango de especies orgánicas.

Las instalaciones y actividades involucradas en el manejo de residuos de solventes, ya sea para su recuperación, transferencia, almacenamiento o disposición, necesitan ser

operadas bajo las condiciones establecidas en una licencia, permiso, norma regulatoria u otro sistema de autorización (aunque esto debe ser sujeto a una legislación doméstica), que especifiquen en enfoque y manera en que debe desarrollarse la actividad.

Los aspectos a considerar incluyen: los tipos y cantidades de residuos a ser procesados, los métodos de prueba de los procesos empleados y los estándares de operación requeridos, la forma de integrar las bitácoras, el número y calificación del personal, los procedimientos y políticas de seguridad, la necesidad de seguros, de monitoreo y vigilancia de la salud

La instalación debe diseñarse y construirse de acuerdo con normas o estándares específicos. Éstos deben ser por lo menos suficientes para asegurar que las emisiones y liberaciones ambientales de todo tipo y a todos los medios presentan niveles consistentes con las normas requeridas para asegurar la protección a la salud y al ambiente.

Pilas y baterías de mercurio y níquel-cadmio

Para ilustrar cómo se regulan y controlan las pilas y baterías en otros países se resumen a continuación algunos de los aspectos más relevantes de la Regulación Universal de los Residuos de los Estados Unidos.⁴

Dicha regulación fue publicada en 1995, con el propósito de reducir la cantidad de residuos peligrosos que se encontraban mezclados con los residuos sólidos municipales, así como para incentivar su reciclaje y disposición ambientalmente adecuados, reduciendo al mismo tiempo la carga regulatoria que pesaba sobre los negocios que generaban estos residuos, simplificando las regulaciones aplicables y haciéndolas más fáciles de cumplir.

En dicha regulación se reconoce que algunos residuos peligrosos comunes, como las baterías recargables a base de níquel-cadmio, no requieren sujetarse al conjunto completo de disposiciones aplicables a éstos. A la vez facilita la regulación para quienes manejan y transportan los “residuos universales” como las baterías, suprimiendo o simplificando ciertos requisitos como la notificación (a través del sistema de manifiestos), el etiquetado/marcado, los plazos límite para acopiar este tipo de residuos, la capacitación de los trabajadores involucrados, el embarque fuera del sitio de acopio, entre otros.

En ella se establecen requisitos nacionales uniformes de etiquetado para las baterías de níquel-cadmio y baterías recargables a base de plomo-ácido y se exige que este tipo de baterías sean “fácilmente removibles” de los productos de consumo, con el uso de herramientas domésticas;

⁴ Disponible en español en los portales: (www.epa.gov) y (www.cristinacortinas.com)

La citada regulación requiere a la EPA que establezca un programa de educación sobre el reciclado de las baterías y las formas apropiadas de manejo y disposición de las mismas, para lo cual debe de consultar a los fabricantes y distribuidores para llevar a cabo esta iniciativa. Asimismo, prohíbe o condiciona de otra manera, la venta de ciertos tipos de baterías que contienen mercurio (por ejemplo, baterías alcalinas conteniendo manganeso, zinc-carbón, baterías de botón con óxido de mercurio y otras baterías conteniendo óxido mercúrico).

Entre las especificaciones más relevantes establecidas en esta regulación se encuentran:

1. Prohibiciones. Está prohibido disponer de estos residuos y tratarlos, excepto para responder a fugas.
2. Notificación. Hay que notificar las actividades de manejo de residuos universales a la autoridad pertinente, indicando nombre del manejador, dirección, listado de los residuos que maneja, declaración de la cantidad (en kilogramos) que acumula.
3. Manejo. Es obligatorio manejar los residuos de manera que se prevengan fugas, almacenarlos en contenedores cerrados, estructuralmente seguros, compatibles con los contenidos de los residuos universales que contengan, y sin indicios de fugas, derrames o daños.
4. Etiquetado/Marcado. Se debe etiquetar o marcar el residuo para identificar el tipo de residuo que es (residuo universal, desecho de residuo universal, o residuo universal usado).
5. Límites al tiempo de acumulación. No se debe acumular un residuo universal por más de un año, a menos que se demuestre que se está acumulando para facilitar su recuperación, tratamiento o disposición adecuada. El manejador debe poder demostrar el tiempo en que han estado acumulados.
6. Capacitación del personal. El personal debe estar capacitado para el manejo adecuado del residuo universal y para poder actuar en caso de emergencia.
7. Respuesta a fugas o derrames. Se debe tener la capacidad para contener inmediatamente cualquier fuga o derrame; saber determinar si el material que resulte de la fuga o derrame es peligroso, y si es así, saber manejarlo.
8. Embarques fuera del sitio. Está prohibido enviar los residuos universales a un sitio no autorizado; el transporte debe hacerse conforme a los requerimientos estipulados para los transportistas de residuos universales; debe etiquetarse/marcarse el residuo en caso de ser peligroso y notificar a la autoridad responsable; debe asegurarse que el que recibe está de acuerdo; y se deben señalar las acciones que se llevarán a cabo en caso de rechazo del embarque).
9. Seguimiento de embarques fuera del sitio. Los manejadores de residuos en pequeñas cantidades no requieren tener registros; los manejadores de grandes cantidades si tienen que guardar un expediente de cada embarque recibido y/o enviado y conservarlo por lo menos tres años.
10. Exportaciones. Deben cumplirse los requisitos aplicables a un exportador, exportar solo con el consentimiento del país receptor, y proporcionar copia del Reconocimiento del Consentimiento de la EPA.

Por su parte, la regulación de pilas y baterías de Brasil establece lo siguiente:

Las pilas y baterías que contengan en su composición plomo, cadmio, mercurio y sus compuestos, destinadas a cualquier tipo de aparatos, vehículos o sistemas, móviles o fijos, que las requieran para su pleno funcionamiento, así como de productos eléctricos-electrónicos que las contengan integradas en su estructura de forma no sustituible, deberán después de su agotamiento energético, ser entregadas por los usuarios a los establecimientos que las comercializan o a una red de asistencia técnica autorizada por las industrias respectivas, para regresarlas a los fabricantes o importadores, para que estos adopten, directamente o a través de terceros, los procedimientos de reutilización, reciclaje, tratamiento o disposición final ambientalmente adecuados.

Las baterías industriales constituidas de plomo, cadmio y sus compuestos, destinadas a telecomunicaciones, plantas eléctricas, sistemas ininterrumpidos de generación de energía, alarmas, seguridad, movimiento de carga o de personas, arranque de motores diesel y uso general industrial, después de su agotamiento energético, deberán ser entregadas por el usuario al fabricante o al importador o al distribuidor de la batería, cuidando que contenga el mismo componente químico, para los procedimientos referidos en este artículo.

En México, de acuerdo con el trabajo intitulado Contaminación por pilas y baterías en México, escrito por José Castro Díaz y María Luz Díaz Arias, del Instituto Nacional de Ecología,⁵ y cuya lectura es obligada para los interesados en este tema, no se ha desarrollado la infraestructura para el reciclado de estas pilas y la única opción para su manejo de la que se dispone es su confinamiento en Mina, en el estado de Nuevo León (con un costo por un contenedor de 250 kilogramos que las transporte de la ciudad de México de aproximadamente de 600 pesos). En dicho estudio aparecen referidas las recomendaciones que se citan en el cuadro 5, las cuales habría que evaluar con base en las disposiciones de la nueva legislación en materia de residuos que resulten aplicables.

Cuadro 5. Recomendaciones citadas en el artículo Contaminación por pilas y baterías en México⁴ para prevenir o reducir sus riesgos a la salud y al ambiente

- Dado que es de suma importancia definir formas seguras de disposición final de pilas y baterías desechables, se sugiere integrar un grupo interdisciplinario e intersectorial con capacidad de decisión para evaluar el impacto e implicación técnica, económica, financiera, de salud y ambiental que defina las características de los sitios de disposición segura para pilas alcalinas y de C-Zn, ya sea en basureros municipales o lugares especiales; u otras tecnologías de tratamiento, con fines a diseñar un plan de manejo, conforme a la nueva ley de residuos.
- Evaluar la posibilidad de constituir un fideicomiso ante la ausencia de inversión privada.
- Comunicar a la sociedad los niveles de riesgo para cada tipo de pilas y baterías, diseñando carteles, folletos, páginas, que también indiquen las mejores opciones técnicas y de durabilidad. Ya que por ejemplo urge comunicar a la sociedad que las baterías de Ni-Cd utilizadas en los teléfonos

⁵ Disponible en el portal (www.cristinacortinas.com)

inalámbricos domésticos o las utilizadas, de plomo, para respaldar energía en computadoras, presentan un riesgo relativamente mayor que las usadas en telefonía celular, debido a que estas tienen una mejor carcasa protectora).

- Comunicar a la sociedad que debe dejar de consumir pilas en exceso, ya que según un estudio de la Revista del Consumidor, casi el 42% de consumo es para fines de esparcimiento (walkman 24.7%, juguetes 11.6% y controles remotos 5.6%).
- Recomendar a la sociedad no consumir baterías alcalinas o C-Zn con poca durabilidad, ya que es el tipo de baterías que mayor volumen de residuos genera.
- A pesar de saber que los componentes de las pilas recargables son más tóxicos que los de las pilas desechables, si se manejan en un futuro programas para sustitución de pilas recargables por desechables (en los casos en que la tecnología lo permita), de recolección y reciclado eficientes, se puede reducir parcialmente el volumen generado por las pilas desechables.
- Difundir el uso de tecnologías alternativas limpias como aparatos con energía solar o de cuerda.
- Llevar a la práctica un programa prioritario de recolección y reciclado para las baterías que contienen Ni-Cd usadas en respaldo de energía para computadora, cámaras de video, herramientas y otros enseres domésticos portátiles.
- Analizar sistemáticamente los contenidos de mercurio en las diferentes marcas de baterías alcalinas y C-Zn, que se importen o fabriquen en México, a través del establecimiento de una entidad encargada especialmente para estos efectos.
- Establecer mecanismos aduanales de control que impidan el ingreso de baterías de mala calidad y niveles no aceptables de mercurio. De ser posible vigilar e impedir el ingreso de baterías de óxido de mercurio, que aún se venden en el mercado asiático.
- Analizar y evaluar experiencias exitosas en otros países respecto de programas de recolección, disposición y/o reciclado de pilas y baterías.
- Llevar a cabo un estudio económico-social relativo a la economía subterránea, ya que representa la principal fuente de ventas de pilas y baterías, con el fin de visualizar los posibles riesgos que puede representar la población ubicada en este segmento del mercado informal.
- Dado que los principales contaminantes generados (manganeso, cadmio, níquel, mercurio y litio), existen en el medio ambiente ya sea de forma natural o por razones industriales y agrícolas, es importante fomentar la investigación en química ambiental, con el fin evaluar los niveles de aporte al ambiente de los contaminantes antes generados por el uso de pilas y baterías.

Cabe señalar que el uso de mercurio y de níquel-cadmio en las pilas y baterías se ha ido reduciendo considerablemente en los países de la OCDE, pero no así en otros países como la China e India de donde se importan, legal e ilegalmente, un volumen considerable de éstas y de productos que las contienen.

Acumuladores que Contienen Plomo

La información que se presenta a continuación resume algunos elementos claves de las Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de los Acumuladores de Plomo de Desecho del Convenio de Basilea.⁶

En dichas Directrices se indica que existen diversos tipos de acumuladores que contienen plomo, tales como los siguientes:

- **De automóviles:** los utilizados como principal fuente de energía para el arranque, la iluminación y la ignición (acumuladores AI) para vehículos tales como automóviles, camiones, tractores, motocicletas, embarcaciones, aeronaves, etc;
- **Genéricos:** los utilizados en herramientas y equipo portátiles, sistemas de alarma doméstica, luces de emergencia, etc;
- **Industriales:** acumuladores para aplicaciones estacionarias, como telecomunicaciones, usinas eléctricas, fuentes de electricidad ininterrumpida o sin paradas, nivelación de cargas, sistemas de alarma y seguridad, uso industrial general y arranque de motores diesel;
- **De motores:** acumuladores utilizados para transportar cargas o personas: camionetas montacargas de horquilla, carritos de golf, transporte de equipajes en aeropuertos, sillas de ruedas, automóviles eléctricos, autobuses, etc;
- **Especiales:** Acumuladores utilizados en aplicaciones científicas, médicas o militares específicas y los integrados en circuitos eléctricos-electrónicos.

Cómo se define la vida útil de un acumulador:

Como el período de tiempo en que puede ser recargado y conservar su carga. Cuando ya no puede ser recargado o no puede conservar su carga adecuadamente, esa vida útil llega a su fin y se convierte en un "acumulador usado" a los efectos de la aplicación a la que estaba destinado. Pese a que dada la reversibilidad de todo el proceso cabría pensar que la vida útil del acumulador es ilimitada, la principal causa de su "muerte" es el proceso de sulfatación.

¿Qué factores acortan la vida útil de un acumulador?

En condiciones ideales, un acumulador de automóvil puede durar hasta seis años, aunque diversos factores contribuyen a reducir esa vida útil óptima:

- proceso de carga incompleto;

⁶ Convenio de Basilea. Directrices Técnicas para el Manejo Ambientalmente Racional de los Acumuladores de Plomo de Desecho. Septiembre 2003. (disponible en: www.basel.int)

- permanencia del acumulador sin usarse durante un período demasiado prolongado o intervalo entre dos cargas demasiado prolongado;
- altas temperaturas, que aceleran el proceso de sulfatación;
- intensificación del proceso de descarga; cuanto mayor es la descarga, menos tiempo dura el acumulador;
- bajo nivel del electrolito: las placas expuestas al aire se sulfatan inmediatamente.

¿Cómo se puede prolongar la vida útil de un acumulador?

- En la etiqueta del acumulador se indican los procedimientos correctos para prolongar la actividad del acumulador, como la adición solamente de agua destilada o sugerencias sobre formas de utilización;
- Para reducir la acumulación de sulfato en la superficie activa de las placas se pueden añadir sustancias reductoras, pese a que su utilización podría plantear problemas para el reciclado del ácido sulfúrico;
- Se utilizan procedimientos de recarga nuevos y mejorados que permitan prolongar la vida útil del acumulador.

¿Qué pasos se deben de seguir antes de que llegue el acumulador usado a la planta de reciclado?

Antes de llegar a la planta de reciclado, se debe poner cuidado en la recogida, el transporte y el almacenamiento de los acumuladores usados para prevenir efectos adversos en la salud, así como la contaminación del medio ambiente.

La única manera de ejecutar con éxito un programa de reciclado de acumuladores de plomo consiste en instaurar una infraestructura de recogida apropiada y eficaz. La planificación de esta infraestructura debe hacerse con sumo cuidado, ya que afecta a diferentes sectores de la sociedad como son los vendedores de chatarra, los negocios de compraventa de acumuladores, los procesadores de plomo secundario y los consumidores, que constituyen una red organizada en la que se mantiene una corriente constante de material de desecho de plomo que alimenta el proceso de reciclado.

Como tendencia general, el proceso más espontáneo de recogida de acumuladores usados es el doble sistema de distribución y recogida, en el que los fabricantes, los comerciantes minoristas y mayoristas, las estaciones de servicio y otros lugares de venta al detalle entregan a los usuarios acumuladores nuevos a cambio de los usados, que conservan para su posterior envío a las plantas de reciclado. La viabilidad de este proceso se basa en el valor económico del contenido de plomo de los acumuladores usados.

El drenaje de los acumuladores no debe realizarse en los puntos de recogida: Con excepción de unos pocos acumuladores secos que pueden llegar al punto de recogida, casi todos los acumuladores usados contendrán su electrolito de ácido sulfúrico. El drenaje de este líquido puede resultar peligroso para la salud humana y para el medio ambiente: a) el electrolito tiene un alto contenido de plomo en forma de iones solubles y

de partículas; b) su acidez es muy alta y puede causar quemaduras y daños en caso de derrame accidental; c) se requieren contenedores especiales ácidosresistentes para su almacenamiento; d) al realizar el drenaje, los trabajadores deben disponer de medios de protección a fin de minimizar la posibilidad de sufrir lesiones.

Los acumuladores deben almacenarse en lugares adecuados en los puntos de recogida: El lugar ideal para almacenar los acumuladores de plomo usados es dentro de un contenedor ácidosresistente, que puede simplemente sellarse y utilizarse también para transportarlos, con lo que se reduciría al mínimo la posibilidad de un derrame accidental. Sin embargo, esto no es lo habitual, de ahí que deban adoptarse un conjunto de directrices en relación con el almacenamiento.

Otros aspectos a considerar son los siguientes:

- Los acumuladores que gotean, es decir aquellos de los que se derrama el electrolito, deben almacenarse en contenedores resistentes a ácidos, pues de lo contrario contaminarían el medio ambiente y podrían causar daños a la salud;
- El lugar de almacenamiento se debe proteger de la lluvia y de otras fuentes de agua, debe contar con un sistema de captación de agua y también, de ser posible, estar lejos de fuentes de calor;
- El material de recubrimiento de los pisos del almacén debe ser preferentemente de concreto u otro material resistentes a ácidos, que pueda retener y encaminar cualquier derrame que se produzca hacia un contenedor de recogida del que pueda ser extraído después;
- El lugar de almacenamiento debe contar con un ventilador aspirante o simplemente un sistema de recirculación rápida del aire para evitar la acumulación de gases peligrosos;
- Se deberá restringir el acceso al lugar de almacenamiento, que se identificará como lugar de almacenamiento de materias primas peligrosas;
- Cualquier otro material de plomo que pueda estar presente, por ejemplo en tuberías, deberá embalarse y almacenarse convenientemente según sus características.

En cuanto al transporte de los acumuladores usados se debe cuidar lo siguiente:

- Los acumuladores usados deben ser transportados dentro de contenedores
- Los contenedores deben estar debidamente sujetos al vehículo que los transporta
- El vehículo de transporte debe estar identificado con símbolos
- Los conductores y sus ayudantes tienen que recibir capacitación
- Existencia de equipo de protección personal y atención a fugas o derrames

En el año 2000 el Instituto Nacional de Ecología (INE), de la Semarnap, formuló conjuntamente con la empresa productora y recicladora de acumuladores ENERTEC un folleto para promover la recuperación de los acumuladores usados provenientes de esa empresa, con el lema siguiente:

LOS ACUMULADORES USADOS PUEDEN DAR ¡MUCHA BATERÍA! ...Y NO CONVERTIRSE EN RESIDUOS PELIGROSOS

El objetivo que plantea el folleto INE/Semarnap-ENERTEC consiste en:

Invitarte a que te sumes al esfuerzo para la conservación del medio ambiente, realizando buenas prácticas en el manejo de los acumuladores usados.

¿A quién va dirigido el folleto para recuperar acumuladores usados?

- A ti que eres fabricante, distribuidor, propietario de refaccionarias o talleres mecánicos, dueño de microbuses o taxis,
- A ti automovilista, a las áreas de compras de instituciones gubernamentales y privadas que manejen flotillas de automóviles,
- A ustedes agencias automotrices, y en general a todos aquellos que realicen los cambios de baterías a los vehículos.

Instrucciones que se plantean en el folleto de divulgación:

1. Deja el acumulador usado en el lugar en donde compraste y te instalaron el acumulador nuevo.
2. Si por algún motivo tienen acumuladores usados en tu casa llévalos de inmediato a un distribuidor o vendedor de baterías.
3. Mantén siempre el acumulador con sus tapones y evita que se voltee rompa perfore o se sustraigan sus componentes.
4. En caso de que al ácido contenido en la batería (electrolito) entre en contacto con tu piel, lavar de inmediato con abundante agua y jabón, y si el daño es severo acude al médico.

La situación actual de los acumuladores usados en México se puede resumir como sigue:

- La empresa ENERTEC recupera y recicla 100 % de los acumuladores que comercializa en Estados Unidos y México (25% del mercado nacional).
- Existen distribuidoras o refaccionarias que aceptan los acumuladores usados y ofrecen a cambio un mejor precio por los nuevos.
- No se tiene información sobre el destino de los acumuladores de importación (75% del mercado nacional) usados, pero se sospecha que no están siendo recuperados y reciclados de manera controlada, lo cual conlleva el riesgo de contaminación ambiental y exposición al plomo.

Lámparas que Contienen Mercurio

En este caso nuevamente, es útil revisar cómo la Regulación Universal de los Residuos facilita el manejo de las lámparas usadas que contienen mercurio a través de:

- Eliminar los permisos para quienes las manejan y transportan;
- Eliminar los manifiestos (excepto cuando las lámparas son transportadas, tratadas o dispuestas en estados que no reconocen a los residuos de lámparas como residuos universales);
- Eliminar su contribución al volumen total de residuos peligrosos;
- Incrementar el tiempo en que usted puede almacenar residuos de lámparas;
- Reducir los requisitos, de mantener registros sobre su manejo, de capacitación y preparación ante emergencias.

¿Quién es considerado un generador de lámparas usadas?

De acuerdo con la citada regulación, el que genera residuos universales de lámparas o los recibe para su acopio, es un generador de residuos universales. Si trata, recicla, dispone o transporta tales residuos no es un manejador de residuos universales.

En ella se considera como un generador de pequeñas cantidades de residuos universales de lámparas:

El que acumula menos de 11,000 libras de residuos universales de lámparas en un momento dado; (alrededor de 17,000 lámparas de 48 pulgadas son iguales a 11,000 libras.)

Mientras que un manejador de grandes cantidades de residuos universales de lámparas es el que maneja más de 11,000 libras.

La manera en que se regulan los transportistas de residuos universales de lámparas es la siguiente:

- Tienen prohibido disponer, tratar, reciclar o diluir estas lámparas.
- Deben enviar las lámparas a una instalación que acepte residuos de lámparas universales para reciclar, tratar o disponer de ellas; usted puede tener acceso a una lista de estas instalaciones a través de la Agencia de Protección Ambiental (EPA).
- Deben minimizar el rompimiento y limpiar inmediatamente las lámparas rotas o dañadas;
- Deben prevenir la dispersión de los fragmentos de los residuos de lámparas y de su contenido. (La EPA recomienda almacenar las lámparas rotas en empaques no metálicos porque el mercurio tiende a acumularse en otros metales).

En cuanto a la trituración de las lámparas que contienen mercurio, en la experiencia de los Estados Unidos:

La trituración de las lámparas conlleva riesgos para la salud y el ambiente si se liberan vapores de mercurio y los recicladores las prefieren enteras. Sin embargo, se permite su trituración bajo ciertas restricciones, por ejemplo, en un sistema cerrado, diseñado y operado de manera a prevenir las emisiones de mercurio que excedan 0.1 miligramos por metro cúbico, medidas en un tiempo promedio sobre un periodo de ocho horas.

Existen empresas extranjeras que fabrican lámparas con mercurio y que en su país de origen cuentan con los procesos para reciclar los materiales de las que están compuestas, por lo que la aplicación de la nueva legislación de los residuos en México les brindará la oportunidad de extender este tipo de actividad en el país.

Conclusiones y Perspectivas

Lo antes expuesto permite identificar que quienes están obligados a desarrollar planes de manejo sobre los productos posconsumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, tienen a su alcance una amplia experiencia que ha sido plasmada en numerosos documentos disponibles a través de los portales de agencias nacionales e internacionales y organismos multilaterales, parte de la cual ha sido resumida en este documento.

Uno de los mecanismos que se han establecido en México para acelerar el proceso de fortalecimiento de la capacidad de gestión de los residuos de toda índole, y que sin duda ayudará a desarrollar los planes de manejo antes citados, es la creación de Núcleos Técnicos de la Red Mexicana de Manejo Ambiental de Residuos (REMEXMAR), en donde representantes de los diversos sectores involucrados en la generación y gestión de los residuos, de manera informada y organizada, colaboran en esta tarea, de acuerdo con sus propios intereses, necesidades y capacidades.

Esta red forma parte de la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos (REPAMAR), promovida por la Agencia de Cooperación Técnica del Gobierno Alemán (GTZ) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través de su Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), al igual que Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú.

El propósito central de estas redes es el intercambio de información, conocimientos y experiencias a través de Internet y de la vinculación de los portales de cada una de ellas, por lo cual se anticipa que la difusión de los planes de manejo que se vayan desarrollando no sólo será útil para los interesados en los diferentes municipios del país, sino también de otros países de la región de América Latina y el Caribe.