

DIAGNOSTICO PARA EL PROGRAMA “RECOPILA X LEÓN”

DIAGNÓSTICO BÁSICO DEL MANEJO ACTUAL DEL RESIDUO

Dentro del Diagnóstico Básico se presentan los procedimientos implementados en cada una de las etapas actuales que se llevan a cabo en el manejo integral de pilas. También se incluye un breve resumen acerca del reciclaje de pilas en México y el impacto ambiental asociado a no darles la disposición adecuada al terminar su vida útil.

Se describen las características del residuo y los registros de su generación. También se presenta un cálculo realizado para conocer la cantidad aproximada de pilas que no están siendo acopiadas, lo cual sirvió como base para formular propuestas con las que se logre acopiar el máximo de pilas que serán tratadas posteriormente. Se incluyen también las empresas prestadoras de servicios propuestas para adherirse al presente Plan de manejo.

Acopio, Recolección, Transporte, Almacenamiento y Disposición de las Pilas

Los establecimientos autorizados para llevar a cabo el acopio de pilas en la ciudad de León, Guanajuato son aquellos que han firmado convenio con el SIAP-León, debido a que estos organismos se encuentran interesados en estar adheridos al Plan para su promoción y ejecución.

El Municipio de León, Guanajuato cuenta con 300 puntos de acopio los cuales se les proporcionaron contenedores de plástico transparentes con el logotipo del Programa “Recopila x León” (Anexo 1), dichos contenedores se encuentran instalados en lugares estratégicos dentro de los puntos de acopio, para que los habitantes sin ningún problema depositen ahí las pilas usadas.

La recolección interna está a cargo de la empresa Alma con razón social **“Grupo Ambiental, Respetando el Planeta S. de R.L. de C.V.”**, debido a que esta es la responsable de recoger las pilas depositadas en los 300 puntos de acopio establecidos por el SIAP, se firmó un contrato el cual indica las cláusulas y mecanismos bajo los cuales se opera.

La empresa Alma con razón social Grupo Ambiental, Respetando el Planeta S. de R.L. de C.V., posee rutas de recolección en las que cada mes debe pasar a los 300 puntos de acopio, los cuales se encuentran distribuidos entre tiendas de autoservicio (OXXOS y BARAS), Instituciones Educativas y Gubernamentales, SAPAL, Flexi, Polímeros y Derivados, DIF, Zoológico y Poliforum en la ciudad de León para llevar a cabo el transporte interno de las pilas acopiadas al almacén temporal.

El personal de Alma con razón social Grupo Ambiental, Respetando el Planeta S. de R.L: de C.V., encargado de recolectar y transportar las pilas registra en una bitácora el día, la hora, el punto y la cantidad de pilas acopiadas así como la firma y/o el sello del establecimiento.

Al finalizar el mes correspondiente, el encargado de la empresa Alma con razón social Grupo Ambiental, Respetando el Planeta S. de R.L: de C.V., emite un manifiesto con la cantidad de pilas acopiada, el cual es entregado al Supervisor/Profesional de la Subdirección de Tratamiento y Disposición de Residuos encargado del Plan de Manejo.

Cuando una empresa desea adherirse o adquirir más botes en el punto de acopio, debe emitir un oficio a la Subdirección de Tratamiento y Disposición de Residuos, la cual debe solicitar estos. Dicho oficio debe contener los datos del establecimiento, lo solicitado, así como la firma y sello de la institución.

En caso de ocurrir una modificación o sean añadidos puntos de acopio, el SIAP le hace llegar a la empresa recolectora, un oficio el cual indica los datos del punto modificado o agregado para que este sea anexado a los puntos de recolección.

La empresa Alma con razón social Grupo Ambiental, Respetando el Planeta S. de R.L: de C.V., al finalizar cada mes emite al SIAP un reporte indicando el total de pilas almacenadas, además de las observaciones que se presentaron durante el mes.

La empresa Alma con razón social Grupo Ambiental, Respetando el Planeta S. de R.L: de C.V., al finalizar cada mes se vincula con la empresa JCB Ambiental S.A. de C.V., la cual actualmente se encarga de recoger las pilas acopiadas cada mes para ser transportadas a la empresa Sistemas de Tratamiento Ambiental, S.A. de C.V. (SITRASA), ubicada en el municipio de Irapuato, Guanajuato, para que dicha empresa le dé un tratamiento y disposición adecuada estos residuos, de acuerdo a las normatividades ambientales aplicables.

Tratamiento

La planta encargada de reciclar las pilas es Sistemas de Tratamiento Ambiental S.A. de C.V. (SITRASA), la cual una vez que recibe las pilas recolectadas las dispone en un gran depósito el cual es una máquina especial trituradora de pilas. Una vez trituradas las pilas pasan a través de una banda la cual actúa como un imán atrayendo los metales en polvo de los distintos componentes de las pilas. Posteriormente, mediante un proceso de metalurgia, se recupera el zinc.

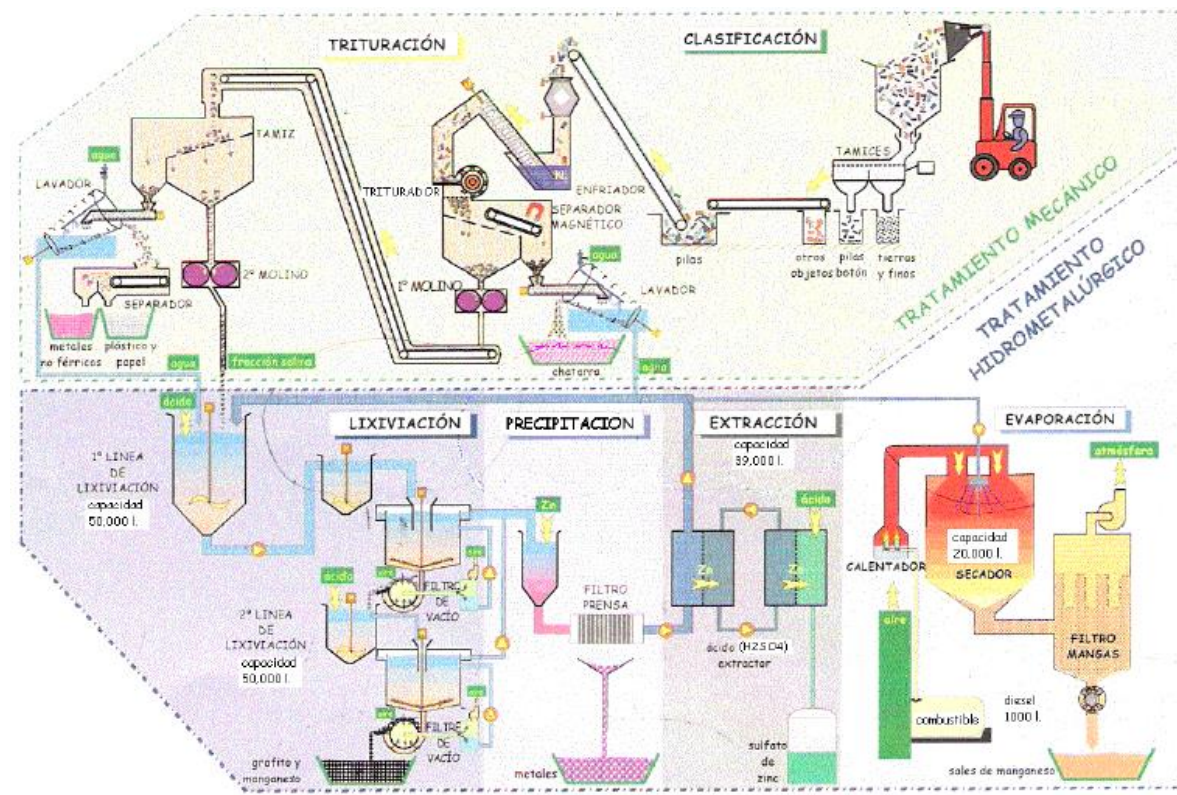


Diagrama simplificado del proceso de tratamiento de pilas de todo tipo. (SITRASA)

Identificación del uso y aprovechamiento potencial del residuo en otras actividades

Con la trituración de las pilas, se obtiene residuo férrico y no férrico, papel, plástico y polvo de la misma. Estos tres primeros pueden ser valorizados directamente. Para el polvo de pila, se requieren otros procesos que ayudan a recuperar los metales que pueda contener. Los constituyentes de las pilas que resultan al finalizar el tratamiento pueden tener usos posteriores o ser irrecuperables, los cuales serán detallados más adelante.

Reutilización y reciclaje de pilas

A nivel internacional se han implementado diversos proyectos a fin de evitar la contaminación que causan las pilas al terminar en los rellenos sanitarios o simplemente tiradas a cielo abierto. Uno de ellos fue realizado en Argentina, donde se encapsularon las pilas utilizando concreto y convirtiendo esto en bancos que se colocaron en lugares públicos. Sin embargo, no se tuvo el éxito esperado, ya que las pilas fueron dispuestas sin tratamiento previo, lo que provocó que los componentes líquidos de las pilas se derramara y continuara contaminando.

En marzo de 2007, en México, la empresa RIMSA se dio a la tarea de hacer un esfuerzo por mitigar el impacto ambiental ocasionado por la mala disposición de las pilas al terminar su vida útil. Hasta entonces la única opción legal para disponer de estas era dicha planta que ofrecía el servicio de confinamiento. Se buscaron otras alternativas para aprovechar los componentes de este residuo y en el año 2003 se acredita ante SEMARNAT el proceso para el reciclado de pilas, en Irapuato, Guanajuato. La empresa SITRASA hasta la fecha es la única asociación autorizada para revalorizar las pilas. Y según la Real Academia de la Lengua Española, reciclar es “Acción de someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar”, por lo que darles un tratamiento es la opción más viable y adecuada.

Al terminar la vida útil de las pilas es importante que estas sean llevadas a una planta de reciclaje para que reciban un tratamiento en el cual se hace una separación de sus componentes y estos sean recuperados. El reciclar las pilas ayuda a mitigar el impacto que estas tienen en el medio ambiente e incluso que puedan ser perjudiciales para la salud de las personas, de lo cual se hablará más adelante.

Actualmente los países que cuentan con la tecnología para el reciclaje de pilas son Canadá, Francia, Suecia, Finlandia, Bélgica, Alemania y Japón. En México existen dos empresas que cuentan con los permisos pertinentes para la disposición de pilas y baterías. RIMSA cuenta con un centro de tratamiento y disposición final en Nuevo León, Monterrey. SITRASA tiene una planta de revalorización y tratamiento en Irapuato, Guanajuato.

En México cada año se consumen alrededor de 10 millones de pilas y baterías desechables, y a pesar de que solo representan el 0.05% del total de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que se generan en el país, muchas terminan en la basura o en tiraderos a cielo abierto. (INE. Las pilas en México: Un diagnóstico ambiental, 2009), por lo que en nuestro país se han preocupado por la disposición de las pilas. En el intento de disminuir el impacto causado al desecharlas de forma inadecuada se han implementado, programas, planes y campañas como se aprecia en la Tabla 1. Esto a fin de recolectar dicho residuo y poder darle un tratamiento adecuado.

Tabla 1. Programas, planes y campañas a nivel nacional

Estado	Programa, Plan o Campaña
Aguascalientes	Programa “Aguas con las pilas”.
Baja California	“Ponte las pilas” es un programa permanente de acopio de pilas.
Baja California Sur	Campaña de “Recolección de pilas” en La Paz
Chiapas	Campaña “Ponte las pilas” en escuelas primarias de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
	Programa de recolección de generados usados “Tuxtla, con las pilas bien puestas”.
	Campaña “Recopila y descárgate” por el grupo de Jóvenes Factor en Chiapas.
Chihuahua	Programa “Chihuahua, ¡Ponte las pilas!”.
Coahuila de Zaragoza	Campaña “Recolección de pilas en desuso”.
Colima	Campaña “Recolección de pilas usadas” en escuelas primaria.
	Campaña “Colima, ponte las pilas”
Distrito Federal	Campaña “Recolección pilas usadas”.
	Programa “Manejo responsables de pilas y baterías utilizadas en el D.F.
Durango	Programa “Recolección de pilas” en Torreón, Durango.
Guanajuato	Programa: León, ¡Ponte las pilas!
	Campaña: “ECOLECTRON 2009” en Celaya.
	Campaña: “Ponte las pilas” en Irapuato.
	Campaña “Se ponen las pilas por el medio ambiente” en San Francisco de Rincón.
	Campaña “Recolección de pilas” en Salvatierra
Guerrero	Campaña “Ponte las pilas, cuidemos al planeta”
	Campaña “Recolección de pilas usadas” en escuelas.
Hidalgo	Campaña: Lleva tus pilas a centro de acopio”
Jalisco	Campaña: “Por tu ambiente mejorar, elige reciclar” en Jalisco
	Plan de Manejo de pilas y baterías dentro del municipio de Guadalajara.
Estado de México	“Ponte las pilas con tu ciudad” es un programa de manejo responsable de pilas.
Michoacán	Campaña recolección de pilas en Morelia, Michoacán.
	Campaña “recolección de pilas en Zamora”
Morelos	Programa “Recolección y reciclaje de pilas”
Nayarit	Programa de separación de residuos sólidos por la Universidad Autónoma de Nayarit
	Campaña “Diario Crítica por la ecología”

Tabla 1. (Continuación) Programas, planes y campañas a nivel nacional

Estado	Programa, Plan o Campaña
Nuevo León	• Campaña “Reciclaje Electrónico” por la SEMARNAT y Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) • Programa Ecológico “Recopílalas” por OXXO, empresa de FEMSA
Oaxaca	• Programa piloto de acopio “Ponte las pilas para la Ciudad de Oaxaca de Juárez” • Comité de Playas Limpias del Municipio de Santa María Huatulco 2009
Puebla	• Campaña de recolección de pilas por el colegio Miguel Hidalgo
Querétaro	• Programa de acopio y recolección de pilas • Programa para la prevención y gestión integral de los residuos del estado de Querétaro
Quintana Roo	• Programa para tratamiento de pilas por la Universidad de Quintana Roo
San Luis Potosí	• Programa para el acopio de pilas desechables • Programa de recolección de pilas por Segam • Campaña “Ponte las Pilas”
Sinaloa	• Campaña de acopio de pilas • Programa de recolección de pilas desechadas
Sonora	• Programa “Hermosillo ponte las pilas”
Tabasco	• “Reciclatón de Pilas 2014”
Tamaulipas	• Campaña “Tamatán ponte las pilas” • Programa de recolección de pilas 2014 • Campaña “Ponte las pilas” en ciudad Victoria
Tlaxcala	• Programa estatal de acopio de llantas y pilas • Programa “No más pilas y baterías en mi casa” • Programa de acopio de pilas “Ponte las pilas ¡no las tires!”
Veracruz	• Acopio de pilas por la sociedad civil organizada • Campañas de acopio de pilas usadas • Programa “Xalapa te quiero limpia” • Programa “Ponte las pilas y recopila” en Coatzacoalcos
Yucatán	• Ayuntamiento de Mérida-Seduma “Ponte las pilas” • Programa de recolección de pilas • Manejo Integral de residuos sólidos en el municipio de Mérida, Yucatán • Programa “Con las pilas bien puestas”
Zacatecas	• Proyecto “Recolección de pilas y aceites de cocina” • Campaña de acopio de pilas en el municipio de Miguel Auza • Campaña “Ponte las pilas, recicla hoy”

En el municipio de León, Guanajuato anualmente se estima que se generaron 783.33 toneladas de pilas de acuerdo a la población en el año 2014. Dicha cifra ha ido en aumento de acuerdo al crecimiento poblacional. Ya que según el Instituto Nacional de Ecología (INECC), cada habitante consume 10 pilas al año.

Se estima que de las pilas generadas en el municipio se ha dado tratamiento a 10.005 Ton durante el año 2014. La empresa SITRASA ubicada en Irapuato, ha sido la encargada de darles la disposición adecuada.

Impacto Ambiental asociado al manejo inadecuado del residuo

Las pilas al ser desechadas junto con los RSU terminan en los rellenos sanitarios municipales, donde la carcasa de la pila se puede corroer y liberar el contenido de esta. “La liberación al ambiente de los compuestos tóxicos (metales) de las pilas a los suelos y mantos acuíferos puede causar un impacto ambiental negativo” (Greenpeace 2010).

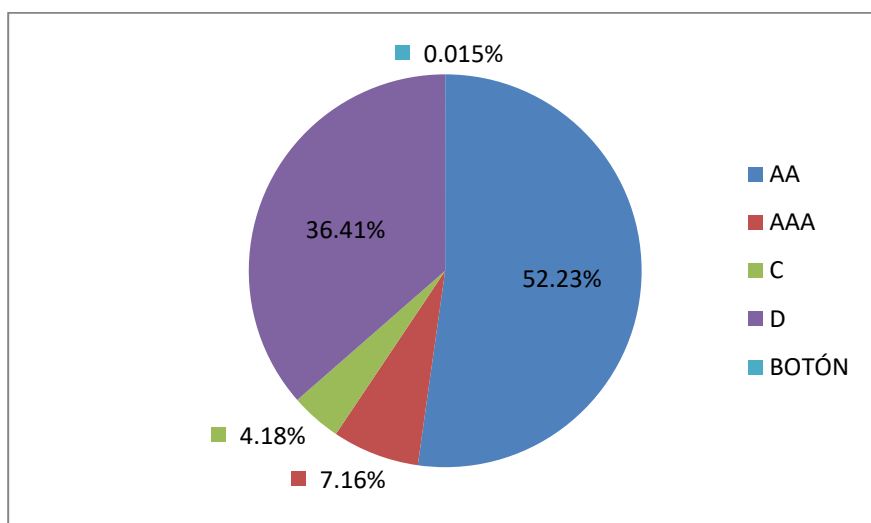
Según Castro 2004, cuando ocurre un incendio en los basureros o quema intencional de basura, se libran los metales a la atmósfera, lo que significa una contaminación a esta.

La llamada “Movilidad” ocurre cuando los residuos tóxicos que constituyen la pila son mezclados con los lixiviados y se filtran al subsuelo, llegando a los mantos freáticos, provocando la contaminación de cientos litros de agua.

1.1 Caracterización del residuo

El día en que fue efectuado el muestreo se tenían 93.10 Kg de pilas almacenadas de las cuales 22.80 kg correspondían a baterías, por lo cual para la ejecución del muestreo se tomaron únicamente las pilas aplicables al Plan. Al realizar el cuarteo se obtuvieron 36.80 kg para calcular el peso volumétrico y 33.50 kg para realizar la cuantificación de pilas de acuerdo a su presentación comercial.

De acuerdo al análisis que se realizó a una muestra representativa se calculó el porcentaje de cada tipo de pila, tomando en cuenta la presentación comercial, los resultados se muestran a continuación:



Grafica 1. Composición porcentual de la muestra

Se realizó una caracterización de acuerdo a la muestra representativa tomada para realizar un análisis de los componentes de las pilas y obtener de cada una el total en toneladas.

Tabla 2. Composición y caracterización de las pilas representativas

Tipo de pila	Cantidad de muestra (Ton)	Porcentaje de la muestra representativa	Toneladas acopiadas	Componente	Ton de la muestra por componente
AA	1.75x10 ⁻⁴	52.23%	5.22	Grafito	0.21
				MnO ₂	1.96
				Zn	0.97
				KOH	0.31
				H ₂ O	0.52
				Acero	1.20
				Hg	0.04
AAA	2.4x10 ⁻⁵	7.16%	0.71	Grafito	0.03
				MnO ₂	0.27
				Zn	0.13
				KOH	0.04
				H ₂ O	0.07
				Acero	0.16
				Hg	0.005
C	1.4x10 ⁻⁶	4.18%	0.41	Grafito	0.016
				MnO ₂	0.15
				Zn	0.08
				KOH	0.025
				H ₂ O	0.042
				Acero	0.094
				Hg	0.0031
D	12.2x10 ⁻⁶	36.41%	3.64	Grafito	0.14
				MnO ₂	1.37
				Zn	0.67
				KOH	0.22
				H ₂ O	0.36
				Acero	0.820
				Hg	0.03
Botón	5x10 ⁻⁸	0.015%	0.0015	Grafito	6x10 ⁻⁵
				MnO ₂	5.6x10 ⁻⁴
				Zn	2.8x10 ⁻⁴
				KOH	9x10 ⁻⁵
				H ₂ O	1.4x10 ⁻⁴
				Acero	3.4x10 ⁻⁴
				Hg	1.1x10 ⁻⁵
TOTAL	33.505	100%	10		10

Generación y acopio aparente del residuo

Generación: El Instituto Nacional de Ecología (INECC) en el año 2004 realizó un estudio en el cual indica que anualmente una persona consume 10 pilas. Por lo cual se realizó un cálculo de la población al año 2014 en el Municipio de León, Guanajuato, teniendo como resultado 1, 573,266 habitantes y esto a su vez un total de 783.33 Ton de pilas generadas a dicho año. El acopio mensual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Registro de Acopio total por mes al año 2014.

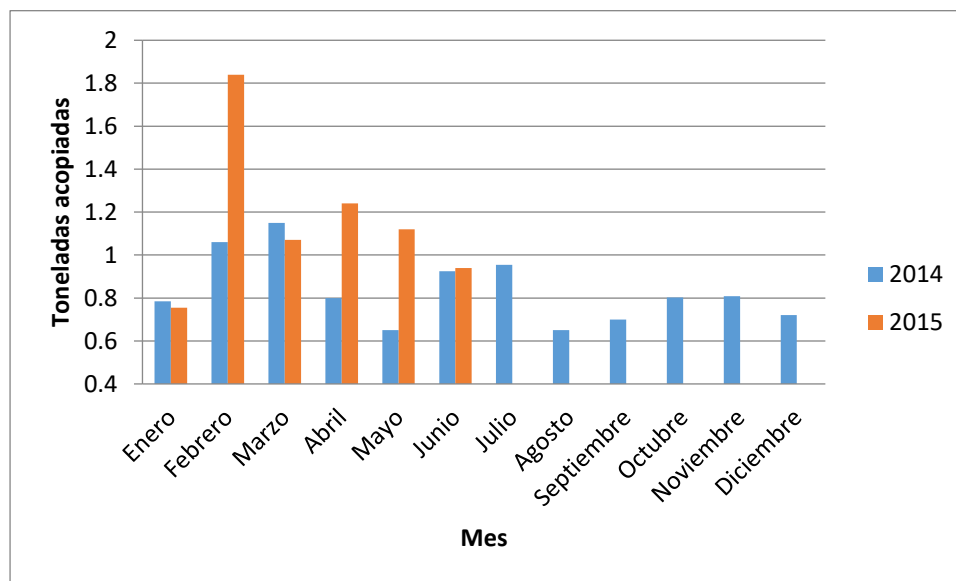
Mes	Cantidad acopiada
Enero	0.785 ton
Febrero	1.060 ton
Marzo	1.150 ton
Abril	0.800 ton
Mayo	0.650 ton
Junio	0.925 ton
Julio	0.954 ton
Agosto	0.650 ton
Septiembre	0.700 ton
Octubre	0.803 ton
Noviembre	0.808 ton
Diciembre	0.720 ton
Acopio total	10.005 ton

Acopio: De acuerdo a los datos registrados en la bitácora correspondiente al año 2014, el acopio total fue de 10.005 Ton. Sin embargo, en lo que va del año 2015, se han acopiado 6.965 Ton. Los datos se muestran a continuación:

Tabla 3. Registro de Acopio total por mes al año 2015.

Mes	Cantidad acopiada
Enero	0.755 ton
Febrero	1.840 ton
Marzo	1.070 ton
Abril	1.240 ton
Mayo	1.120 ton
Junio	0.940 ton
Total parcial del año	6.965 ton

De acuerdo a los manifiesto emitidos por el SIAP se muestra a continuación en la Gráfica 2, el incremento que ha tenido el Plan de Manejo en el acopio de pilas.



Gráfica 2. Gráfica comparativa del año 2014 y 2015 del acopio.

MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO AL MANEJO INTEGRAL DEL RESIDUO

Con el manejo integral del residuo, el municipio dejó de emitir en el año 2014 las siguientes cantidades de sustancias contaminantes:

0.40 Toneladas de Grafito.

3.80 Toneladas de Dióxido de Manganeso.

1.90 Toneladas de Zinc.

0.85 Toneladas de Cloruro de Zinc.

0.99 Toneladas de agua.

1.07 Toneladas de acero.

0.03 Toneladas de Mercurio.

