



RECICLAJE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS EN LA CIUDAD DE HERMOSILLO, SON. MEXICO

¹Jorge E. Ruiz Díaz, ²Clara Rosalía Álvarez Chávez, ¹Armando Barajas Torres, ¹Alejandro Almaguer, ¹Luis Thomson, ²Mirna Castañeda, ²Griselda Moreno, ³Mónica Morales, ⁴Maritza García, ⁴Nhilsa García, ²Mariana Berkowitz, ²Jose Torres, ²Ernesto García, ²Lorenia Tarazón

¹APSA, A.C., ²Universidad de Sonora, ³SEMARNAT-SONORA, ⁴TOM Recicladores

Con el presente proyecto se espera reducir los riesgos a la salud de la comunidad en general y la contaminación del ambiente al evitar que residuos eléctricos y electrónicos sean depositados en rellenos sanitarios o abandonados en sitios clandestinos. Para ello se aprovecha la experiencia obtenida por el Programa E-Waste de Nogales, Son., el cual originó el primer plan de manejo municipal de residuos peligrosos domésticos implementado en México. En esta ocasión APSA, A.C. y UNISON promueven el establecimiento de un plan de manejo de residuos eléctricos y electrónicos en Hermosillo, Sonora de acuerdo a la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con la participación de diferentes sectores de la sociedad tales como: industriales, prestadores del servicio de transporte y disposición final de residuos peligrosos, recicladores, consumidores, instituciones de educación, organizaciones sociales y sector gubernamental. Otro de los objetivos de este proyecto es hacer un inventario de los residuos eléctricos y electrónicos recolectados en el centro de acopio para estimar la cantidad de contaminantes que serán recuperados y mostrar las áreas de oportunidad económica dentro del manejo adecuado de los desechos electrónicos. Así también generar información que pueda ser utilizada para la formulación de políticas enfocadas a la gestión de los residuos de manejo especial tales como residuos eléctricos y electrónicos. Por último se espera que este proyecto contribuya a crear conciencia en la comunidad hacia el cuidado del ambiente. Los beneficios obtenidos por el reciclaje de los residuos recibidos serán destinados a una organización de beneficencia social.

Introducción

Los residuos eléctricos y electrónicos (REE) son todos aquellos residuos de electrodomésticos, equipo de telecomunicaciones, computadoras personales, televisores, teléfonos celulares, impresoras, agendas electrónicas, consolas de entretenimiento y videojuegos, etc. que son obsoletos, que se han descompuesto, que son irreparables o que han perdido valor para sus propietarios y que se requiere sean desechados al final de su vida útil.

El incremento en el uso de artículos eléctricos y electrónicos en las décadas recientes y el notable desarrollo tecnológico de estos dispositivos ha originado un notable aumento en la cantidad de REE que son desechados alrededor del mundo [7]. Esto también ha generado una creciente preocupación social por sus potenciales impactos a la salud y al ambiente originados por su manejo inadecuado.

En México, la producción de REE se estima entre 180-250 mil toneladas anuales (5). Los productos eléctricos y electrónicos contienen entre sus componentes materiales y sustancias que son tóxicos, persistentes en el

ambiente, dañan la capa de ozono y tienen la capacidad de acumularse en los seres vivos y por lo tanto pueden llegar al ser humano a través de la cadena alimentaria, consumo de agua o aire contaminado. Ejemplos de estas sustancias son los metales pesados como el cadmio, plomo, mercurio, berilio, arsénico, selenio, cromo; solventes volátiles halogenados precursores de dioxinas y furanos usados como retardantes de flama como el metilcloroformo, bifenilos policlorados (BPCs) y éteres bifenilos polibromados (PBDEs); así como materiales plásticos y vidrio.

Metodología

Para la realización de este proyecto se llevan a cabo las siguientes actividades:

1. Difusión del programa a través de trípticos, correo electrónico, pósters, programas de radio, y de televisión.
2. Establecimiento de tres fechas y el sitio designado como centro de acopio
3. Vinculación con sectores públicos y privados relacionadas al área ambiental
4. Establecimiento de convenios con transportistas, recicladores y disposición final autorizados para los REE.
5. Elaboración de formatos para la obtención de la información y estadísticas que serán generadas en este proyecto (Anexo 1).
6. Análisis de las cantidades de contaminantes que mediante este proyecto piloto fueron manejados de una manera ambientalmente adecuada.
7. Elaboración de informe parcial y incluyendo las recomendaciones correspondientes.
8. Gestión de la firma de los manifiestos de generación al municipio
9. Gestión ante el municipio el seguimiento de este proyecto.
10. Seguimiento de los REE en la empresa recicladora

Resultados

Se elaboró un tríptico (Anexo 2) con la información requerida sobre definición de residuos eléctricos y electrónicos, importancia del proyecto, lugar del centro de acopio y las fechas para llevar a cabo la recolección, mismo que fue distribuido en escuelas y centros comerciales. A la fecha se ha hecho difusión de este proyecto en radio, televisión y periódicos de la localidad, página electrónica de la Universidad de Sonora, SEMARNAT-SONORA y APSA, A.C., y mediante comunicación personal y correo electrónico. Se han llevado a cabo dos eventos, el primero el 3 de Julio y el segundo el 4 de Agosto, de este último se tiene información parcial.

En el primer evento se recibieron 815 Kg y en el segundo más de 2 toneladas. El tercero se llevará a cabo en el mes de septiembre. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Como se puede observar en la Figura 1, la forma en que se enteró la población de Hermosillo par acudir al centro de acopio fue a través de diversos medios, predominando la comunicación interpersonal y la vía electrónica. En el segundo evento la vía más eficiente para informarse fue la electrónica. Las edades de las personas que acudieron oscilaron entre los 30 y 40 años y provenían de las colonias del centro y norte de la ciudad, no habiendo ninguna razón para ello, porque de igual forma se difundió para todas las regiones (Figura 2). Este

mismo resultado se observó en el segundo evento, pero con un incremento de población que acudió de más del 20%. Los motivos principales por lo que los hermosillenses acudieron a llevar sus aparatos fue en primer lugar contribuir con el mejoramiento del medio ambiente, en otros casos para disminuir su basura doméstica y otros opinaron de la carencia de centros de acopio para este tipo de residuos.

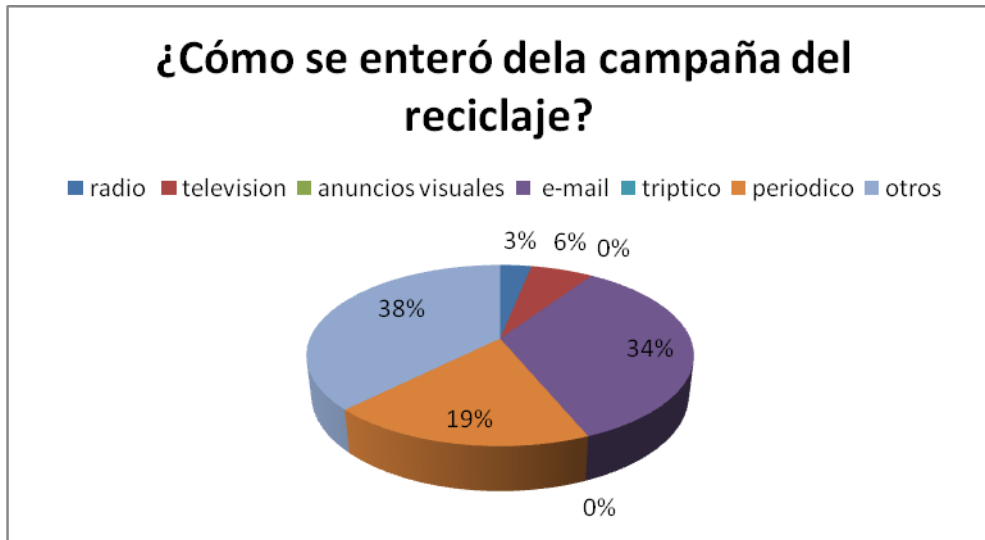


Figura 1



Figura 2

Se recibieron artículos electrónicos, predominando televisores, monitores, celulares, cargadores, video cassetas, bocinas, entre otros y domésticos como abanicos, tostadores y licuadoras. En el segundo acopio se recibieron monitores, CPU, teclados, impresoras, teléfonos, cables, televisores, grabadoras, DVD y entre los electrodomésticos: abanicos, planchas y licuadoras. Se recibieron algunos residuos considerados peligrosos como cartuchos para impresoras láser y pilas. Lo anterior se puede apreciar en las Figuras 3, 4, que corresponden a datos del primer evento.

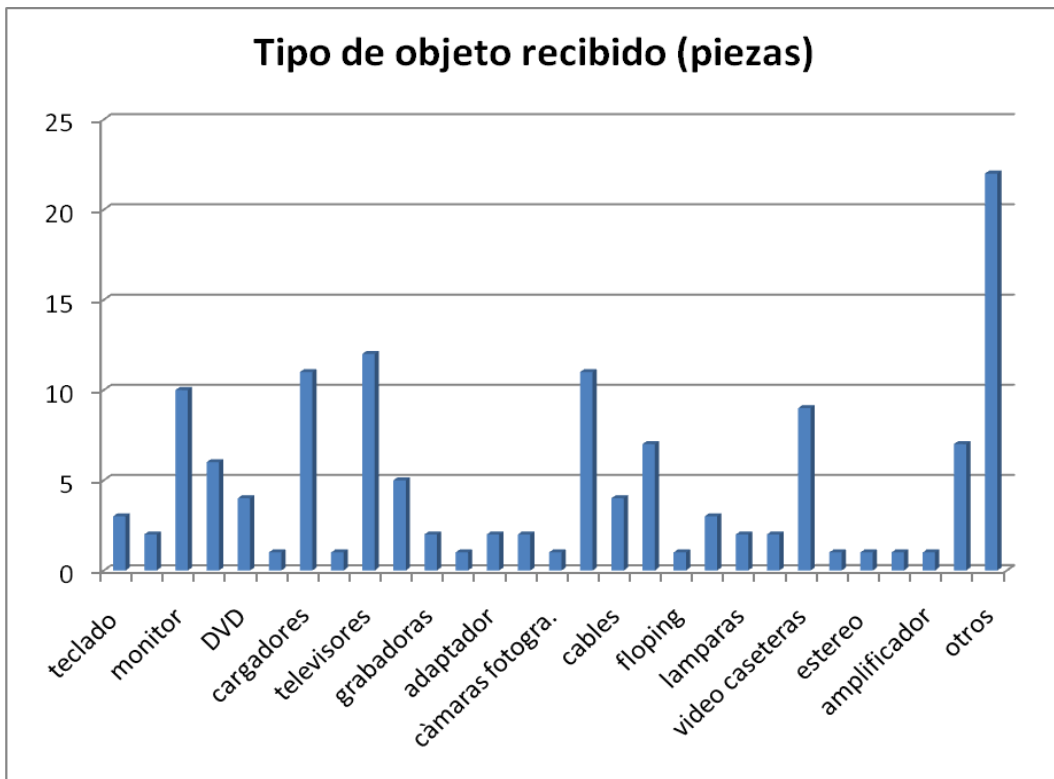


Figura 3

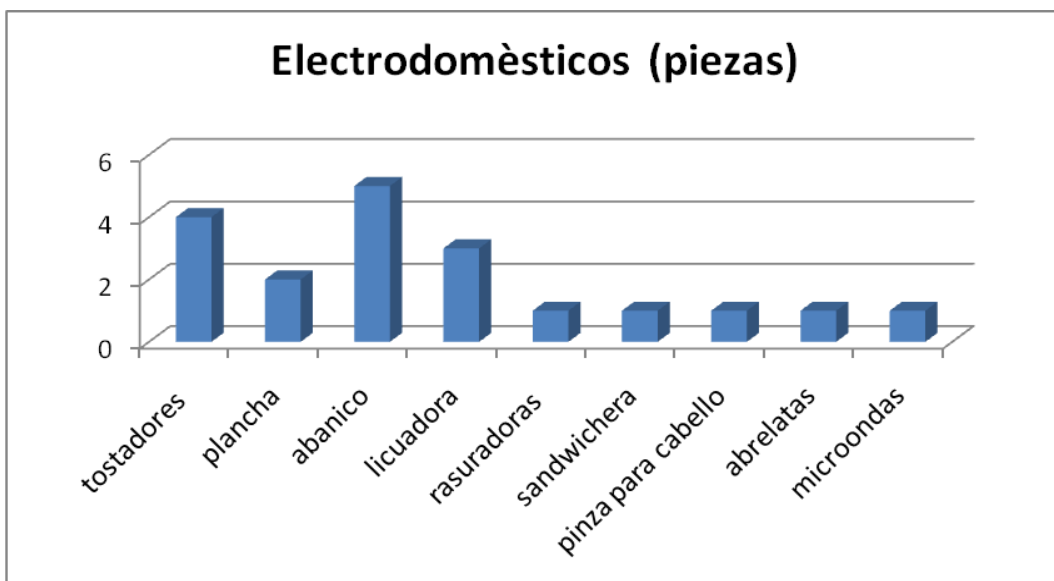


Figura 4

Por otro lado y de acuerdo al análisis realizado basándose en el total de REE de la primera recolección, se obtuvieron los datos presentados en la Tabla 1a acerca de la cantidad estimada de contaminantes a partir de 6 televisiones recibidas en donde destacan la presencia de algunos materiales y metales tóxicos para la salud. Los datos sobre sus componentes y porcentajes fueron tomados de Román Moguel, G.J. (5). En el caso de que estos residuos no se hubieran recolectado de esta manera, estos contaminantes podrían contaminar potencialmente al suelo, agua o aire. Este mismo análisis se realizara para aquellos residuos en los que se cuente con una estimación de sus componentes y porcentajes en el residuo.

Tabla 1

Composición de una computadora personal y cantidades totales a desechar Para 6 computadoras			
Material	Contenido	Masa unitaria (kg)	Total a desechar (6 computadoras) (kg)
	(% masa total)		
Plásticos	22.9907	6.68	40.08
Plomo	6.2988	1.84	11.02
Aluminio	14.1723	4.13	24.80
Germanio	0.0016	0.0004	0.0028
Gallo	0.0013	0.0003	0.0022
Hierro	20.4712	5.97	35.82
Platón	1.0078	0.2939	1.76
Bario	0.0315	0.0091	0.0551
Níquel	0.8503	0.2480	1.48
Zinc	2.2046	0.6430	3.86
Tantalio	0.0157	0.0045	0.0274
Indio	0.0016	0.0024	0.0028
Vanadio	0.0002	0.0005	0.0003
Terbio	0	0	0
Berilio	0.0157	0.0045	0.0274
Oro	0.0016	0.0024	0.0028
Europio	0.0002	0.0005	0.0003
Titanio	0.0157	0.0045	0.0274
Rutenio	0.0016	0.0024	0.0028
Cobalto	0.0157	0.0045	0.0274
Paladio	0.0003	0.00008	0.0005
Manganeso	0.0315	0.0091	0.0551
Plata	0.0189	0.0055	0.0330
Antimonio	0.0094	0.0027	0.0164
Bismuto	0.0063	0.0018	0.0110
Cromo	0.0063	0.0018	0.0110
Cadmio	0.0094	0.0027	0.0164
Selenio	0.0016	0.0024	0.0028
Niobium	0.0002	0.0005	0.0003
Yttrium	0.0002	0.0005	0.0003
Rhodium	0	0	0
platino	0	0	0
Mercurio	0.0022	0.0006	0.0038
Arsénico	0.0013	0.0003	0.0022
Vidrio	34.8803	10.17	61.04
Totales	100	32.22	175

Datos sobre la composición de una computadora tomados de Román Moguel, G.J. 2007 (5)

A manera de conclusión parcial, se considera que este es un proyecto de vinculación que beneficia a la comunidad en general, ya que se reduce potencialmente la contaminación del agua, suelo y aire generada por la disposición inadecuada de REE en rellenos sanitarios o sitios clandestinos en la ciudad de Hermosillo. Así también, se contribuye a la concientización de su comunidad acerca de los riesgos a la salud y al ambiente por la disposición inadecuada de los REE. Sin embargo, se considera que debe de haber una mayor difusión y el establecimiento de otros centros de acopio accesibles para toda la población. También es conveniente enfatizar que habrá otro beneficio social ya que los recursos obtenidos se otorgarán a la organización Nace Corazón y que se da cumplimiento a lo establecido en la legislación ambiental en cuanto a la disposición final de residuos peligrosos en el municipio de Hermosillo, entre otros. Por último estos resultados permitirán establecer las bases para un programa permanente para el reciclaje y disposición final de equipos eléctricos y electrónicos en el municipio de Hermosillo, Sonora.

Referencias

1. Asociación de Profesionales en Seguridad Ambiental, A.C. (APSA). 2009. Reuso y reciclaje de aparatos electrónicos de desecho en la ciudad de Nogales, Sonora, México. Programa Frontera 2012. Convocatoria no. SOLTA08-001. Nogales, Sonora.
2. Gavilán García, A. 2009. Diagnóstico de la Generación de Residuos Electrónicos En México: Inventario Nacional.
<http://www.docstoc.com/docs/7866403/Diagn%C3%B3stico-de-la-Generaci%C3%B3n-de-Residuos-Electr%C3%B3nicos-en-M%C3%A9xico>
(Accesado Abril 28, 2010).
3. INE-SEMARNAT. 2007. Diagnóstico Sobre Desechos Electrónicos en México.
<http://www.epa.gov/osw/conservation/materials/ecycling/conference/barrera/barrera-present.pdf> (Accesado Abril 28, 2010).
4. Puckett, J. and Smith, T. 2002. Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia. the Basel Action Network. Seattle. Silicon Valley Toxics Coalition.
<http://www.ban.org/> (Accesado Mayo 4, 2010).
5. Román Moguel G.J. 2007. DIAGNÓSTICO SOBRE LA GENERACIÓN DE BASURA ELECTRÓNICA EN MÉXICO. Instituto Nacional de ecología.
http://www.ine.gob.mx/descargas/sqre/res_electronicos_borrador_final.pdf
(Accesado Abril 28, 2010).
http://www.ine.gob.mx/descargas/sqre/2009_foro_res_electronicos_12_tovar.pdf
(Accesado Abril 28, 2010).
7. Widmer, R., Oswald-Krapf, H., Sinha-Khetriwal, D., Schnellmann, M. and Böni, H. 2005. Global Perspectives on e-Waste. Environmental Impact Assessment Review. 25(5):436-458.



Anexo 1



Reciclaje y Disposición Final de Residuos Eléctricos y Electrónicos en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, México.

1.- ¿Cómo se enteró de la campaña de reciclaje?

Radio Televisión Anuncios visuales e-Mail Tríptico Periódico Otros

2.- Tipo de objeto recibido:

Teclado Mouse Monitor CPU Bocinas Scanner Computadora Laptop

Televisores Ipod Bocinas Grabadora Estereos X box Nintendo Wii

Celulares Walkie talkie Discman Impresora

Aparatos electrodoméstico:

Tipo de aparato: _____

Otros

Descripción del tipo de material no clasificado _____

3.- Colonia de procedencia:

4.- Edad:

10 – 16 16 – 20 20 – 30 30 – 40 40 o más

5.- ¿Qué lo llevo o cuál fué la razón en apoyar ésta campaña?

Llenó la encuesta: _____

Anexo 2

¿QUÉ PASARÁ CON ESOS DESECHOS?

Todos los desechos eléctricos y electrónicos reunidos en los centros de acopio, serán enviados a la empresa TOM, donde serán separados de acuerdo al material y componentes.

Una vez separados estos residuos, pasarán al área de electrónicos para su desensamble, separándolos por tipos de componentes, ya sea para corte o prensado, según aplique.

Una vez separados serán enviados a los centros de destino final y reciclaje.

Los materiales que no puedan reciclarse y presenten características peligrosas serán enviados a disposición o desecho final a un sitio autorizado.

Recicla todos los equipos eléctricos y electrónicos que no utilices

Para más información llama a los teléfonos: 2607018, Cel: 6621140319

JUNTOS RECICLAREMOS

LOS DESECHOS ELECTRÓNICOS

¿QUE SON LOS DESECHOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS?

Es un conjunto de residuos considerados peligrosos, provenientes de computadoras, teléfonos celulares, televisores y electrodomésticos en general, que han sido consumidos o descartados y que se acumulan en el hogar.

¿QUÉ HACER PARA SOLUCIONARLO?

Los componentes tóxicos, deben ser desechados en lugares especiales y solo por empresas autorizadas para ello.

Evita guardar estos artículos, mejor **"RECÍCLALOS"**.

TODOS PODEMOS AYUDAR A REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

¿SABÍAS QUE....?

- Estos desechos contienen componentes tóxicos como Plomo, Níquel, Cadmio, Mercurio, que causan serios problemas de salud y contaminación al ambiente.
- Al ser depositados en basureros esta contaminación se disemina e incluso podría llegar hasta los mantos acuíferos y a los seres vivos, incluyendo al humano.

¿POR QUÉ RECICLAR?

- Se reduce la cantidad de residuos que van al basurero, permitiendo así que estas instalaciones tengan una vida más larga y no haya que buscar suelo para otras nuevas.
- Se reduce e incluso se eliminan los residuos que quedan diseminados por todo el territorio, disminuyendo y eliminando la contaminación de los espacios naturales.
- Se reduce la energía necesaria para la fabricación de nuevos productos de los mismos materiales.

REUNE

Junta todos los aparatos eléctricos y electrónicos que ya no utilizas, como teléfonos, televisores, secadoras, planchas, hornos, baterías, etc.

ESTACIONAMIENTO DEL GIMNASIO DE LA UNISON UBICADO EN LA CALLE REFORMA

Los días Sábados 03 Julio, 07 Agosto y 04 Septiembre.
Horario: 9:00 a.m. A 3:00 p.m.

LÍMPIALOS

Asegúrate que se encuentren libres de aceites, solventes, comida, empaques, etc.

DEPOSITÁLOS

Lleva estos residuos al centro de acopio designado para este fin que se encontrará en: