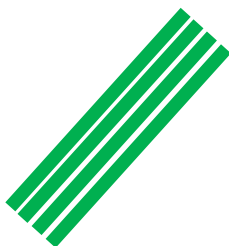




SERVICIO DE
EXTENSION AGRICOLA
COLEGIO DE CIENCIAS AGRICOLAS



Gloriselle Negrón Ríos, MS
Catedrática en Salud Ambiental
Programa de Agricultura, Mercadeo y Recursos Naturales
Departamento de Educación Agrícola
Mayo de 2014



Manejo de los residuos eléctricos y electrónicos

Con el avance de la ciencia y la tecnología, diversas tareas que antes requerían de un tiempo considerable para ejecutarlas, hoy día se llevan a cabo de forma más rápida e inmediata; por ejemplo, (1) la comunicación entre las personas, (2) la redacción y envío de documentos e informes y (3) realizar las tareas en el hogar. Para llevar a cabo estas actividades se requiere de equipos o aparatos electrónicos especializados, siendo estos, todos aquellos que requieren corriente eléctrica o campos electromagnéticos para funcionar adecuadamente, además de aquellos necesarios para la generación, transmisión y medición de dichas corrientes y campos. Varios ejemplos de estos equipos o aparatos son:

- Sistema de refrigeración, como la nevera o los acondicionadores de aire
- Estufa
- Radio
- Teléfonos celulares
- Televisor
- Impresora
- Escáner
- Computadora
- Fotocopiadora

La producción y venta de estos equipos o aparatos ha aumentado de forma consistente según el paso de los años; por ejemplo, desde que en el 1981 se presentó en el mercado la primera computadora personal, y hasta el año 2008, se han producido un billón de computadoras. Además, según informó la Agencia de Protección Ambiental federal (*EPA*, 2014) en la residencia de cada norteamericano puede encontrar un promedio de 24 productos eléctricos y electrónicos.

Sin embargo, una vez se completa la vida útil de estos equipos o son descartados para adquirir y utilizar equipos con tecnologías más avanzadas, los mismos pasan a formar parte de los residuos sólidos que deben ser manejados de forma adecuada para evitar la contaminación ambiental; estos residuos eléctricos y electrónicos son llamados en inglés: *e-waste*.

El grupo “Iniciativa para resolver el problema de residuos electrónicos” (*Solving the E-Waste Problem (StEP) Initiative*) de la Universidad de las Naciones Unidas (2014), estimó que solo en el año 2012, cada persona en este planeta produjo un promedio de 15.7 libras de residuos electrónicos; generándose en total, más de 48 millones de toneladas de éstos. Además, estimó que para el año 2017, la cantidad de residuos electrónicos en el mundo, aumentará a más de 65 millones de toneladas. En su página electrónica <http://www.step-initiative.org/index.php/WorldMap.html> la Iniciativa *StEP* presenta un mapa interactivo que muestra la cantidad de residuos electrónicos producidos en el año 2012 en 184 países. El objetivo principal del mencionado mapa es “...permitir a los gobiernos, la industria y otras organizaciones planificar el manejo de sus residuos electrónicos y el reciclaje de teléfonos celulares, laptops, televisores y monitores de computadoras que son desechados.” Según estos datos, Estados Unidos de Norteamérica produjo la mayor cantidad de residuos electrónicos: 9.4 millones de toneladas, seguido de China, que generó 7.3 millones de toneladas. Sin embargo, per cápita, el mayor productor de residuos electrónicos fue Qatar, con 138 libras por persona y el menor productor de residuos electrónicos fue la República Democrática del Congo, con 7onzas por persona. Por favor, note que Puerto Rico no está en ese mapa interactivo.

Los residuos electrónicos representan un problema por varias razones, a saber:

1. Contienen materiales tóxicos que contaminan el ambiente y perjudican la salud humana.
 - Algunos de estos materiales tóxicos son:

○ Arsénico	○ Plomo
○ Cadmio	○ Litio
○ Mercurio	○ Selenio

2. Ocupan un alto volumen de espacio, reduciendo la vida útil de los rellenos sanitarios.
 - El grupo *Inhabitat*, compuesto por arquitectos y diseñadores, entre otros, informó que para el 2010, en los Estados Unidos de Norteamérica se descartaron:
 - 20,000 toneladas de teléfonos celulares, de los cuales, solo 2,240 toneladas fueron recicladas;
 - 68,000 toneladas de tableros de computadora y “ratones”, de los cuales se reciclaron 6,460 toneladas; y
 - Un (1) millón de toneladas de televisores, de los cuales se reciclaron 181,000 toneladas.

El resto de todos estos residuos fue depositado en rellenos sanitarios.

3. Para reducir costos de manejo y disposición, se transportan a países cuyos estándares ambientales y/o de salud son menores o carecen de los mismos, por lo que no se protege la salud de las personas responsables de su desmantelamiento ni se evita que los compuestos tóxicos lleguen al ambiente. (Figuras 1 y 2).
 - Por ejemplo, tres países que los importan son China, que recibe el 70% de los residuos eléctricos y electrónicos, África e India.
 - En la página electrónica del grupo ambientalista *Greenpeace*, <http://www.greenpeace.org/international/en/news/features/Greener-electronics-guide-updated/> puede acceder un video que muestra el “camino” que lleva un televisor que fue descartado en Reino Unido, y cómo la compañía de reciclaje realmente los envía a África. Este video dura 6:03 minutos y es en inglés.



Figura 1. Obrero en China desmantela manualmente un tablero (“board”) lavándolo con ácido sulfúrico y luego remueve las piezas.



Figura 2. Hombre en India desmantela televisores sin equipo que lo proteja.

- Distintas organizaciones de África, América Latina, Norte América y Europa están de acuerdo en que uno de los grandes impedimentos para la implantación de programas de reuso y reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos es la falta de legislación específica para atender tal asunto.
 - La UNESCO (2010) exhorta a que el marco legal que se desarrolle en cada país sea específico para este tipo de residuo, lo que requiere que se clasifiquen e identifiquen de una forma distinta a la que se utiliza actualmente.
 - ◆ Respecto a este asunto, en Ott (2008) se presenta la lista de la Directiva de la Unión Europea para clasificar los residuos eléctricos y electrónicos; la misma se muestra a continuación:
 1. Condensadores con PCB
 2. Componentes con mercurio
 3. Baterías
 4. Tarjetas con circuitos
 5. Tarjetas con piroretardantes bromados (BFR)
 6. Tubos de rayos catódicos
 7. CFC, HCFC, HFC y HCs
 8. Lámparas de descarga de gas
 9. Pantallas LCD
 10. Cables eléctricos externos
 11. Componentes con fibras refractarias de cerámica (RCF)
 12. Componentes con sustancias radiactivas
 13. Condensadores electrolíticos (L/D > 25mm)

Los residuos eléctricos y electrónicos pueden contener plomo, hierro, plástico, aluminio, oro y silicio, que son materiales que pueden reciclarse, por lo que, no solo se genera ingresos, sino que, a su vez, se protege el ambiente. Según el grupo “Compromiso Empresarial para el Reciclaje” (CEMPRE), el 95% de los componentes de una computadora pueden reciclarse, igualmente el 92% de los componentes de los teléfonos celulares. Indica también, que los aparatos eléctricos y electrónicos contienen materiales reciclables, por ejemplo: hierro y acero (50%), plástico (20%), metal (13%) y vidrio (5%). La Autoridad de Desperdicios Sólidos de Puerto Rico menciona las siguientes compañías como dedicadas al manejo de residuos eléctricos y electrónicos:

1. E-Cycling Puerto Rico, Inc. Carretera 924 Km. 2.8, Humacao
(787) 635-1405
2. Ecologic PR, Inc., Carretera #2 Km. 97.9, Barrio Cocos, Quebradillas
(787) 895-3100
3. Environics Group, Carretera 1 Km. 39.0, Caguas
(787) 745-7891
4. Nova Terra, Inc., Carr. 655 Km. 1.0, Barrio Islote, Sector El Muelle, Arecibo
(787) 817-4327
5. R-4 Enterprises, Carretera #1 Km. 113.6, Bo. Pastillo, detrás Panadería La Modelo, Juana Díaz, Puerto Rico 00795
(787) 675-9600
6. Reciclaje del Norte, Inc. PT, Ave. Eduardo Conde #195 esq. Calle Blanca, Villa Palmeras, Santurce
(787) 726-0444

En la siguiente página electrónica del grupo ambientalista *Greenpeace*, <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/toxics/electronics/Guide-to-Greener-Electronics/> se muestra un “medidor” que indica qué tan “verdes” son los artículos que producen 16 compañías, basados en tres (3) criterios, a saber:

- a. Energía y clima
- b. Productos “verdes”
- c. Operación sustentable

Según este medidor, la compañía que obtuvo la mayor puntuación fue WIPRO• (quienes ofrecen servicios tecnológicos a la banca, el gobierno y la industria manufacturera, entre otros) y la que menos puntuación obtuvo fue RIM (fabricante de los teléfonos celulares marca BlackBerry). Estos datos son hasta el mes de noviembre de 2012, pero le permite apreciar los esfuerzos que realizan las mismas para atemperar la producción de sus artículos con el cuidado del ambiente.

Otra alternativa es promulgar leyes que obliguen a los manufactureros a recibir el producto usado y reciclarlo o a fabricar artículos cuyos componentes no afecten adversamente al ambiente. Al respecto, en la página electrónica del grupo *The Story of Stuff Project*, encuentra el video: *The story of electronics*, <http://storyofstuff.org/movies/story-of-electronics/> donde se narra (en inglés) durante 7:46 minutos, cómo se manejan los residuos electrónicos y se exhorta a promover y apoyar este tipo de legislación. En la Unión Europea, desde el año 2003, se promulgaron leyes que obligan a los fabricantes a reducir el uso de materiales tóxicos al manufacturar estos equipos.

También puede alquilar el equipo eléctrico o electrónico si va a utilizarlo por un tiempo en específico o puede donar el que aún funciona a quienes considere puedan aprovecharlo, o puede repararlo, de ser esto posible.

“La mejor herencia que podemos dejarle a nuestros hijos es:
amor, conocimiento y un Planeta en el que puedan vivir”
- Anónimo



Referencias

- Autoridad de Desperdicios Sólidos. (). Recicla ya. Reciclaje de equipos electrónicos.
Recuperado de http://www.ads.pr.gov/files/2013/08/reciclaje_electronicos.pdf
- CEMPRE Uruguay. (). Aparatos eléctricos y electrónicos.
Recuperado de http://www.cempre.org.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=87&Itemid=105
- DEGRAF. (). Todo lo que necesitas saber sobre reciclaje de residuos electrónicos.
Recuperado de <http://www.degraf.cl/es/todo-necesitas-saber-sobre-reciclaje-residuos-electronicos>
- Environmental Protection Agency. (2014). eCycling. Wastes, Resource Conservation.
Recuperado de <http://www.epa.gov/wastes/conservation/materials/ecycling/>
- European Commission. (2013, 21 de noviembre). E-waste: success factors and barriers identified.
Recuperado de http://www.environmental-expert.com/news/e-waste-re-use-success-factors-and-barriers-identified-402370?utm_source=News_Waste_Recycling_28112013&utm_medium=email&utm_campaign=newsletter&utm_content=normtextlink
- European Commission (2014). Recast of the RoHS Directive.
Recuperado de http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/legis_en.htm y
- European Commission (2014). Waste electrical and electronic equipment. Legislation.
Recuperado de http://ec.europa.eu/environment/waste/rohs_eee/index_en.htm
- Gallardo, Cristina. 2014. Cantidad de desechos electrónicos aumentará en un tercio. SciDev.Net.
Recuperado de <http://www.scidev.net/america-latina/contaminacion/noticias/volume-of-electronic-waste-set-to-rise-by-a-third-1.html>
- GFreenpeace (2012).
Recuperado de <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/Campaign-analysis/> y <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/toxics/electronics/Guide-to-Greener-Electronics/>
- Jones, Christina. (2013). Infographic shows the growing concern of e-waste. Tehcnology.
Recuperado de <http://inhabitat.com/infographic-shows-the-growing-concern-of-e-waste/>

Leonard, Annie. (2010). Video - The Story of Electronics.

Recuperado de http://www.youtube.com/watch?v=sW_7i6T_H78

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura - UNESCO. (2010).

Los residuos electrónicos: Un desafío para la sociedad del conocimiento en América Latina y el Caribe. ISBN 978-92-9089-150-5. Recuperado de

<http://www.unesco.org.uy/ci/fileadmin/comunicacion-informacion/LibroE-Basura-web.pdf>

Ott, Daniel. (2008). Gestión de residuos electrónicos en Colombia. Diagnóstico de computadores y teléfonos celulares. Informe final. Centro Nacional de Producción más Limpia y “Materials Science and Technology”.

Recuperado de http://ewasteguide.info/files/Ott_2008_Empa-CNPMLTA.pdf

Solving the E-waste Problem. 2014. StEP e-waste World Map. United Nations University.

Recuperado de <http://www.step-initiative.org/index.php/Home.html>



Fotos

- Persona en China desmantelando objetos electrónicos; recuperada de <http://www.lawebdeparana.com/imagenes/noticias/originales/reciclajeresiduoselectronicos300x300.jpg>
- Hombre en India desmantelando televisores; recuperada de http://media.namx.org/images/editorial/2010/06/0607/s_sohrabji_ewaste/s_sohrabji_ewaste_500x279.jpg.