



Académico-Investigador de la UNA Campus Sostenible, Universidad Nacional (julian.rojas.vargas@una.ac.cr)

## Gestión integral de residuos eléctricos y electrónicos de la Universidad Nacional

Julián Rojas  
Kateryn Fernández



Estudiante asistente en UNA Campus Sostenible



La Universidad Nacional (UNA), como ente de educación superior, ha adquirido un compromiso social y ambiental con los campus universitarios y las comunidades de influencia directa. Sus diversos programas y estrategias han sensibilizado a la comunidad universitaria acerca de la importancia de implementar acciones en busca de la sustentabilidad. A través de diferentes galardones recibidos como Bandera Azul Ecológica y el Guayacán Real (del MINAE), así como la declaratoria de la UNA por la Madre Tierra en el 2016, y en la transversalidad del tema ambiental en muchos programas de estudio, demuestra dicho compromiso en el quehacer universitario, siendo un ejemplo a nivel nacional.

Existen múltiples factores que distinguen a la UNA a nivel ambiental: 1) Presenta una política ambiental aprobada desde el 2003, 2) Cuenta con un Centro de Acopio Institucional-UNA Campus Sostenible (CAI-UNA CS) y 3) posee un Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI). Dichos esfuerzos han logrado reducir los impactos ambientales y han potenciado una imagen positiva a la comunidad



Volver al índice



universitaria y las distintas sedes, así como para comunidades vecinas. De este modo, desde el 2007 se inició a nivel institucional con el manejo integral de residuos valorizables por parte del CAI-UNACS, con la implementación y en seguimiento del Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos y con participación de la población estudiantil y funcionarios

Los residuos sólidos ordinarios se definen en el Decreto N° 35906-S (2010, p.2), como un *residuo de origen principalmente domiciliario o que proviene de cualquier otra actividad comercial, de servicios, industrial, limpieza de vías y áreas públicas, que tengan características similares a los domiciliarios*. Por su parte, los de manejo especial son aquellos *residuos sólidos ordinarios que, por su volumen, cantidad, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje o valor de recuperación requieren salir de la corriente normal de recolección de residuos ordinarios*. Los peligrosos son aquellos que, *por sus características físicas, químicas, biológicas, o la combinación de ellas pueden provocar reacciones tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, bioinfecciosas, inflamables, combustibles u otras que puedan causar daños a la salud de las personas y al ambiente*. Finalmente, los valorizables son aquellos *residuos que pueden ser recuperados de la corriente de los residuos para su valorización*.

**E**s importante conocer y gestionar apropiadamente los residuos provenientes de productos electrónicos y eléctricos,

particularmente porque en la actualidad existe un constante crecimiento estos productos como computadoras, celulares, impresoras. Adicionalmente, su gestión requiere especial atención por la naturaleza tóxica de sus residuos, que además de contaminar el ambiente, pueden llegar a un organismo y bioacumularse. Araya *et al.*, (2007) destacan que los monitores de computadoras contienen aproximadamente entre 1,8 y 3,6 Kg de óxido de plomo, que causa un daño a los sistemas sanguíneo, nervioso central y periférico, como también a los riñones, cuando existe exposición y no se brinda un debido seguimiento de manera responsable. Estos productos también presentan otros metales pesados como el cadmio, que provoca efectos irreversibles en los humanos — como disfunción en los riñones e hígado— y también descalcificación ósea.

Otro elemento presente en productos electrónicos es el mercurio, que puede acumularse en los tejidos grasos y causa daño crónico en el cerebro y riñones. Por su parte, el cromo puede causar cáncer en los pulmones, además de ser un irritante de vías respiratorias, ojos y piel. Otros metales utilizados bario, aluminio, cobalto, cobre, estaño, hierro, indio, paladio, plata, platino, níquel, oro, rutenio, selenio, zinc, pueden también causar anomalías en el funcionamiento de los sistemas de los organismos.

Los equipos electrónicos también están compuestos de plásticos, los cuales representan aproximadamente un 23 % del peso total. Estos poseen retardantes de inflamación bromados, que durante



**Figura 1.** Etapas del manejo integral de los residuos eléctricos y electrónicos en la UNA

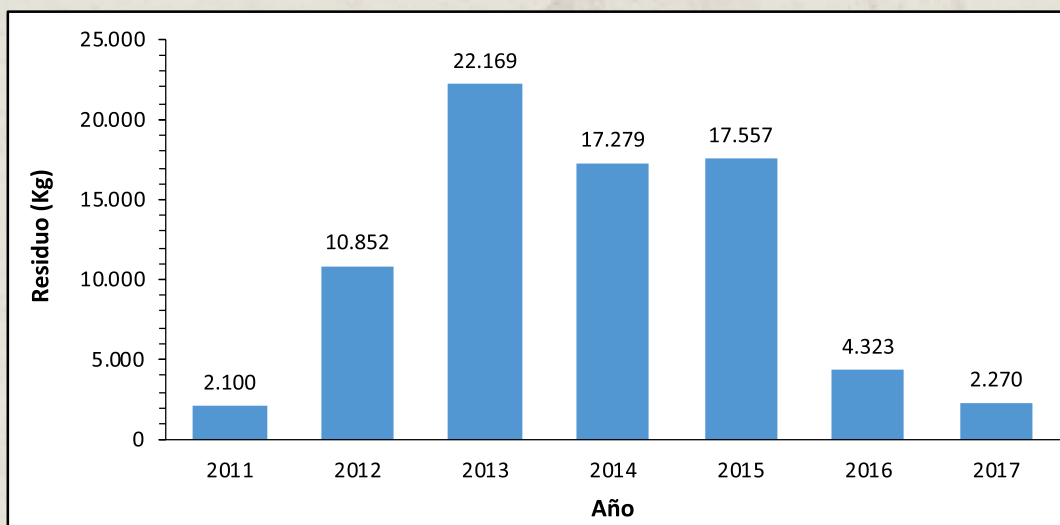
los incendios causan asfixia. Por tanto, la disposición incorrecta de productos eléctricos o electrónicos representa un problema serio tanto para el ambiente, como para los seres vivos.

Considerando estos antecedentes, la UNA a través de su programa Campus Sostenible y en conjunto con el Programa Desarrollo y Mantenimiento de Infraestructura Institucional (PRODEMI), se ha dado a la tarea de comprometerse a gestionar los residuos provenientes de productos eléctricos y electrónicos.

**P**ara la estimación de la tasa de generación mensual de residuos provenientes

de equipos eléctricos y electrónicos, en la UNA se ha implementado diversa normativa que incluye “Políticas Institucionales del Sistema de Gestión del Activo Fijo” y el “Reglamento al Sistema de Gestión de Activo Fijo”. Se pretende que los activos desechados sean gestionados por PRODEMI (debiendo realizar un pago para la gestión) y el programa UNA Campus Sostenible los vende o dona, evitando la acumulación de estos residuos.

En el **Figura 1** se resume el ciclo del manejo de los residuos eléctricos y electrónicos en la UNA considerando su vida útil. El proceso se realiza para gestionar integralmente dichos equipos,



**Figura 2.** Residuos electrónicos gestionados en la UNA (2011-2017).

**Fuente:** Bases de Datos de material separado del Centro de Acopio Institucional.

considerando su clasificación, el manejo en el centro de acopio, y su posterior gestión —ya sea de reciclaje o de otro tipo según se requiera— utilizando para esto un gestor debidamente autorizado.

La gestión integral de los residuos eléctricos y electrónicos se inició en la UNA en el año 2011. Posterior a esto, la venta y recolección de los mismos aumentó en el 2012, debido a que se presentaba un rezago en la ejecución y procesos de dar de baja los activos en desuso que están asignados a las distintas unidades de la institución. Los años 2013 al 2016 incluyen todos los residuos eléctricos y electrónicos, pero la disminución que se observa en la **Figura 2** para el año 2016 se debió a que el precio de los metales tubo una baja a nivel internacional, según la empresa GEEP y se continuó gestionando solo los aparatos electrónicos como CPU, UPS, cables, laptops, componentes

internos (tarjetas memoria, discos duros, entre otros).

El resto de residuos provenientes de los otros equipos como monitores, impresoras, teléfonos, aires acondicionados, artículos de línea blanca, gris, artículos electrónicos no valorizables, debieron gestionarse a través de PRODEMI. Así, a través de la puesta en marcha de este proceso, se presentó un avance en la gestión común, el cual implica recepción, almacenamiento, desensamblaje, valorización, exportación y transporte de manera integrada para este tipo de material eléctrico y electrónico.

Datos provenientes del centro de acopio institucional, evidencian que en el 2015 se compraron 33 415 Kg de computadoras, para una población universitaria total de 27 517, lo que equivale a 1,21 Kg por persona.

La Universidad, pretende minimizar la cantidad de residuos electrónicos generados, tanto en peso como en volumen, así como en relación a su potencial contaminante, mediante la recolección selectiva, la recuperación, el reúso y el reciclaje de materiales residuales. Esto a través del cumplimiento de las normas establecidas, así como acatando la Guía Técnica para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos y Eléctricos, y bajo la coordinación del Comité Ejecutivo para la Gestión Integral de Residuos Eléctricos y Electrónicos (CEGIRE), cumpliendo con las obligaciones que le estableció el Decreto Ejecutivo N.º 35933-S, Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónico.

Una de las principales medidas —necesaria y estipulada dentro de la política ambiental— fue la revalorización de los productos eléctricos y electrónicos por parte de las empresas distribuidoras. Así las cosas, ellas deben darse a la tarea de gestionar los propios productos que comercializan, los cuales son desechados por los clientes de manera incorrecta. Esto permitiría no solamente que los clientes puedan llevar el producto después de su vida útil, sino además, tener un sistema de gestión integral con trazabilidad de los residuos. Esta norma ha sido acatada por algunos comercios; sin embargo, aún faltan muchos debido a la falta de aplicación de la normativa legal y a la naturaleza misma de los residuos contaminantes y peligrosos.

En la búsqueda por generar herramientas y mecanismos que beneficien y mejoren las situaciones y relaciones de la población con el medio ambiente, el centro de acopio institucional se mantiene activamente creando procesos de cambio y transformación que logren impactar de manera positiva a la comunidad universitaria y nacional.

#### Referencias

- Araya, H., Araya, M., Vega, V., Abarca, L. y Riera, C. (2007). *Gestión de residuos electrónicos en Costa Rica: sistematización de la experiencia Proyecto Bilateral Costa Rica-Holanda Fase I y II 2003-2007*. Recuperado de [https://www.academia.edu/2197180/Gesti%C3%B3n\\_de\\_residuos\\_electr%C3%B3nicos\\_n\\_Costa\\_Rica\\_sistematizaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_experiencia](https://www.academia.edu/2197180/Gesti%C3%B3n_de_residuos_electr%C3%B3nicos_n_Costa_Rica_sistematizaci%C3%B3n_de_la_experiencia)
- Decreto Ejecutivo N° 35906-S. Diario Oficial la Gaceta. San José, Costa Rica, 5 junio de 2010.
- Programa UNA Campus Sostenible. (2017). *Manejo Integral de Residuos Sólidos*. Universidad Nacional, Heredia. Recuperado de <http://documentos.una.ac.cr/>
- Rojas, J. (2016). *El impacto del uso del papel y el desecho tecnológico en la Madre Tierra. Gestión Integral de Residuos Electrónicos en la UNA. UNA-Campus Sostenible*. Heredia, Costa Rica.
- Vargas Espinoza, J. L. (2014). Declaratoria para los residuos de manejo especial. *Diario Oficial la Gaceta*. Recuperado de [http://www.imprentanacional.go.cr/pub/2014/03/24/COMP\\_24\\_03\\_2014.pdf](http://www.imprentanacional.go.cr/pub/2014/03/24/COMP_24_03_2014.pdf)