Gestión Integral de Residuos Informáticos

Rodríguez, Eduardo; Claudia, Deco; Burzacca, Luciana; Bender, Cristina; Costa Santiago

Departamento de Investigación Institucional. Facultad de Química e Ingeniería del Rosario.

Pontificia Universidad Católica Argentina (PUCA).

Resumen

En la Argentina todavía existe poca conciencia sobre la importancia que posee el tema de los residuos informáticos. Este tipo de residuos tiene un crecimiento exponencial y constante. Produce un gravísimo impacto ambiental y pérdida económica ocasionada a partir de su no reutilización y su no reciclado. Anualmente se generan millones de desperdicios dentro de esta categoría y la velocidad con la que avanza la tecnología hace que diariamente se incorporen mayor cantidad de dispositivos. Existen oportunidades para que dispositivos desechados, luego de un tratamiento adecuado, puedan ser reutilizados con distintos fines. En este trabajo se describe la cadena de valor de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y sus actores. Y además se presenta la Planta de Reciclado y Reacondicionado de Material Informático en Desuso describiendo los procesos involucrados en ella.

Palabras Claves: Residuos Informáticos, RAEE, Planta de Reciclado.

Abstract

In Argentina there is still little awareness about the importance of the issue of computer waste. This type of waste has an exponential and constant growth. It produces a very serious environmental impact and economic loss caused by its non-reuse and non-recycling. Millions of wastes are generated annually within this category and the speed with which technology advances causes more devices to be incorporated daily. There are opportunities for discarded devices, after proper treatment, to be reused for different purposes. This paper describes the value chain of Waste Electrical and Electronic Equipment and its actors. And the Recycling and Reconditioning Plant for Disused Computer Equipment is presented describing the processes involved in it.

Keywords: Computer Waste, WEEE, Recycling Plant.

Introducción

Los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) son aparatos que funcionan con corriente eléctrica o campos electromagnéticos y que se utilizan con una tensión nominal menor a 1.000V en corriente alterna y 1.500V en corriente continua; también son aquellos aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos. Esto incluye desde grandes y pequeños electrodomésticos, como heladeras, lavarropas, planchas o aspiradoras, a equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos de iluminación, herramientas eléctricas, equipos médicos o máquinas expendedoras.

Un AEE se convierte en un Residuo de Aparato Eléctrico y Electrónico (RAEE) cuando el usuario lo descarta sin intención de que vuelva a utilizarse. La vida útil varía considerablemente según el tipo de aparato y de factores como la existencia de una cultura de la reutilización, la facilidad de acceso a nuevas tecnologías, la situación económica, entre otros.

Debe tenerse en cuenta que los AEE son aparatos complejos que incluyen numerosas partes y componentes: piezas y carcasas de diversos materiales, plaquetas de circuitos impresos, tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido, cables, componentes eléctricos y electrónicos, diversos fluidos, contrapesos de hormigón, cartuchos de impresión, etc. Estos componentes pueden ser de materiales muy diversos, algunos con alto valor de mercado, como chatarra ferrosa y plástica, aluminio, oro, plata o estaño, y otros que pueden ser riesgosos para los ecosistemas y las personas, como plomo, compuestos fluorocarbonados, mercurio, entre otros.

Esto hace que, por un lado, cuando un AEE se descarta tenga sentido recuperar los materiales y componentes valiosos para reinsertarlos en el ciclo productivo - algunas estimaciones indican que el 97% de los componentes y materiales contenidos en un AEE son recuperables o reciclables. Al mismo tiempo, resulta imprescindible hacer una gestión adecuada que minimice los riesgos ambientales. Esto implica que todas las etapas de la gestión de los RAEE deben realizarse en condiciones seguras, sin mezclarse con otros flujos de residuos y evitando manipulaciones o roturas que puedan exponer al ambiente o a los trabajadores.

La gestión de los RAEE representa un problema creciente en un mundo donde el recambio tecnológico es cada vez más acelerado y en el que apenas una fracción mínima de los mismos se recicla o refuncionaliza.

Se estima que el 50% de estos residuos están arrumbados en oficinas, hogares, entes públicos o depósitos; más del 40% se entierra o se descarta en basurales y rellenos y cerca del 10% ingresa en esquemas informales o formales de gestión de residuos [1].

En la Argentina, ésta tampoco es una problemática menor: según los datos del Observatorio Mundial de Residuos Electrónicos [2], en Argentina se generan anualmente alrededor de 8,4 kg de RAEE por persona. Si se multiplica por los 42 millones de habitantes, se obtiene unas 360 mil toneladas de RAEE generados anualmente.

Fernández Protomastro [3][4] estima que entre 50 y 60% de este volumen (entre 180 y 216 mil toneladas) es almacenado en hogares y pequeñas instituciones por desconocimiento sobre el procedimiento de descarte. Entre el 10% y 15% llega a talleres de reparación y servicios técnicos, y entre el 5% y 10% se recicla con el fin de recuperar materiales. Luego de pasar un tiempo almacenado o de atravesar las distintas etapas de recuperación, se calcula que un 60% de los RAEE termina en basurales o rellenos sanitarios.

En particular Rosario no escapa a la problemática. Año tras año crece la cantidad de basura informática que se recepciona en los centros de distritos: en el 2017 se recolectaron 9.072 aparatos (que representan 40,5 toneladas de residuos), mientras que en el 2016 fueron 7.612. Respecto al volumen de RAEE generado en la ciudad de Rosario, a partir de los informes de RAEE 2018 [5] elaborado por la Cámara Argentina de Multimedia, Ofimática, Comunicaciones y Afines (CAMOCA) se infiere dicho valor de residuos AEE que se generan en la ciudad de Rosario. Podemos decir que en la actualidad, Rosario genera un total de 104.267,77 Kg/mes de RAEE y teniendo en cuenta la información sobre la recolección del año 2017 de 40.500Kg., concluimos que los distritos recolectan 3.375Kg/mes, lo que implicaría tan sólo un 3.24% del total generado.

Marco Legal

A pesar de este contexto y a que la Argentina ha firmado diversos acuerdos internacionales que involucran sustancias como las contenidas en los RAEE, a la fecha el país no cuenta con normativa nacional que regule y unifique la gestión integral de este tipo de residuos. Algunas jurisdicciones han sancionado instrumentos legales propios, como es el caso de la provincia de Buenos Aires, pero en ausencia de un marco nacional sus principios y conceptos quedan aislados dentro del respectivo territorio. Por ello, la actividad del sector se enmarca dentro de la estructura jurídica ambiental general o de otros tipos de residuos en un país que aún no ha prohibido el desecho de los RAEE como residuos domiciliarios no diferenciados.

Los RAEE: la cadena de valor y sus actores

Al ser desechados, los AEE pasan a ser Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Muchos de ellos se almacenan, a otros se les da disposición final y otros ingresan a la cadena de valor de RAEE.

Generalmente, cuando los desechos ingresan en la cadena de valor de RAEE pasan por una primera etapa de separación y clasificación, luego se desensamblan y finalmente, los distintos componentes pueden: ser utilizados en el armado o remanufactura de un nuevo AEE; o destinarse a la recuperación de materiales para su utilización como materia prima en otros procesos. En nuestro país algunos componentes se exportan y completan su procesamiento en el exterior (por ejemplo, las plaquetas de equipos informáticos). De manera esquemática, la cadena de valor de RAEE puede representarse en el siguiente gráfico:

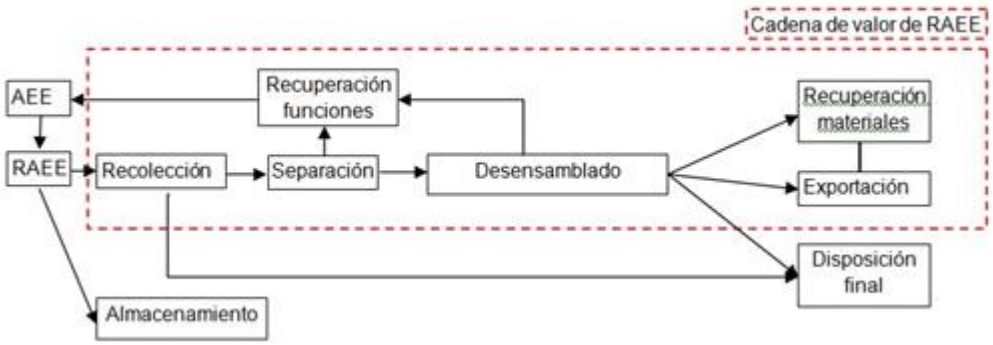

Figura 1. Cadena de valor de RAEE, esquema general Fuente: elaboración propia

La gestión de los RAEE involucra a una diversidad de actores con sus complejidades, desde los usuarios y fabricantes de productos muy diversos, a los distintos tipos de operadores que intervienen en la recolección, el almacenamiento o el tratamiento de RAEE. En la Figura 2 se muestran los actores involucrados.

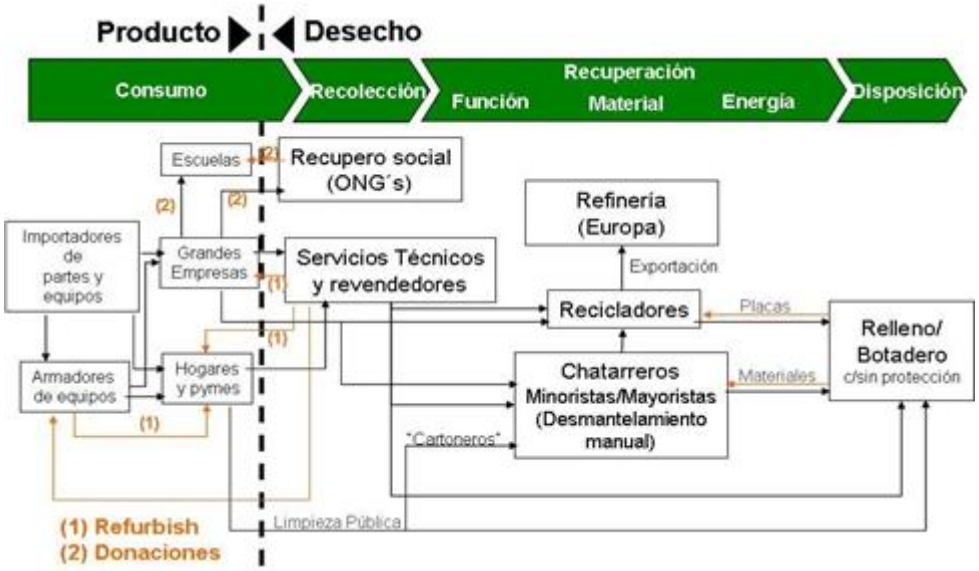

Figura 2. Actores involucrados en la cadena de valor de RAEE. Fuente: Fernández Protomastro, G. (2013). "Minería urbana y la gestión de los recursos electrónicos".

Generación: los RAEE pertenecen a los residuos de generación universal (REGU), lo que implica que todo habitante enfrenta en algún momento la necesidad u obligación de desechar alguno de estos residuos. Así es que su generación tiene múltiples procedencias: instituciones públicas y privadas, hogares particulares y empresas de diversos tamaños que utilizan AEE. También las empresas importadoras, ensambladoras y fabricantes de AEE que producen distinto tipo de materiales de desecho a lo largo de sus líneas de producción. Las características de cada generador determinarán el tipo de residuo que se genere y la forma en que éstos ingresen (o no) en la cadena de valor.

Recolección: incluye una diversidad de actores, desde sistemas municipales de recolección domiciliaria o en puntos verdes, a la efectuada en la vía pública por parte de recuperadores urbanos o cartoneros. Muchas veces los usuarios particulares depositan sus AEE en desuso en talleres de reparación o servicios técnicos, o los acercan a instituciones que llevan adelante iniciativas de carácter social y solidario. Los usuarios institucionales suelen recurrir a empresas especializadas en la operación de residuos peligrosos o de RAEE.

Recuperación de funciones: re-manufacturadores, OSC, servicios técnicos, así como iniciativas de distintas entidades públicas o privadas clasifican y desarman RAEE para la reutilización del equipo o de sus componentes en el armado de otros equipos. Los componentes que no se pueden reutilizar se descartan, enviándolos a disposición final, o pasan al siguiente eslabón de la cadena que es la recuperación de materiales.

Recuperación de materiales: en esta etapa intervienen plantas de tratamiento que se dedican con exclusividad a RAEE y otras para los que los RAEE son una fracción menor del conjunto de materiales que procesan o reciclan. Dependiendo de los materiales de que se trate, algunos de estos recuperadores exportan y otros se manejan únicamente en el mercado doméstico.

Planta de Reciclado y Reacondicionado de Material Informático en Desuso

Integrantes del equipo de esta investigación participan de la recientemente inaugurada, en Rosario, Planta de Gestión de Residuos Informáticos gestionada por la Asociación Civil Nodo TAU con participación del Grupo Obispo Angelelli y en convenio con el Programa Nueva Oportunidad del gobierno de la provincia de Santa Fe. Además un grupo de alumnas de la Carrera Ingeniería Ambiental está realizando el estudio de Impacto Ambiental de dicha Planta.

A continuación se describe la planta de Reciclado y Reacondicionado de Material Informático en Desuso. La misma no procesa dispositivos y materiales tales como: Pilas y Baterías, Tonner ni Monitores CRT (solamente se realiza testeo de los mismos y se reutilizan los que estén en funcionamiento).

Los procesos que se realizan en la Planta de Reciclado son los siguientes:

1.- Recepción de material y preclasificación: descarga del material del transporte y separación en montículos de componentes similares

2.- Pesaje: cada tipo de dispositivo se cuenta (de ser posible) y se pesa registrando en una planilla los tipos, cantidades y pesos.

3.- Clasificación: se realiza una inspección visual de cada tipo de componente para determinar si puede ser reacondicionado o se destina a reciclado.

4.- Almacenamiento: de acuerdo a la clasificación anterior cada material es almacenado en un lugar determinado para su posterior procesamiento.

5.- Procesamiento: los materiales recibidos pueden ser sometidos a dos procesos diferenciados.

a) Desarme: implica el despiece de cada equipo separando las partes que pueden ser recicladas (plásticos, aluminio, cobre, plaquetas), aquellas que pueden ser reacondicionadas (lectoras, discos, placas, conectores) y aquellas que deben ser destinadas a disposición final (pilas y baterías)

b) Reacondicionado: está dividido en varios procesos de acuerdo al dispositivo que se reacondicione.

i) se realiza el chequeo de componentes (tales como discos rígidos, fuentes de alimentación, teclados y mouses) con una eventual derivación a laboratorio para reparación de ser posible.

ii) se realiza el reacondicionado de CPU que supone dos procesos diferenciados. Por un lado el armado y prueba inicial de CPU (colocación en la CPU de todos los componentes necesarios, a saber, disco rígido, memoria, fuente, lectora, placas de expansión, y testeo de estos componentes en conjunto). Por otro lado, se realiza la instalación de sistema operativos y aplicaciones.

iii) Testeo de dispositivos y componentes: testeo y reparación si fuera posible de impresoras, dispositivos de red, monitores planos (LCD y LED), placas de expansión, placas madre. Este trabajo se lleva a cabo en el laboratorio

iv) Prueba final CPU: supone un período de prueba de 7 días mínimo donde se prende y se apaga el equipo, se prueban las aplicaciones, se actualiza el sistema operativo y se evalúa el funcionamiento general del equipo.

Además, la Planta cuenta con un Laboratorio que está destinado al testeo de placas madres y eventual recambio de componentes discretos en las mismas y en fuentes de alimentación y monitores planos. Los procedimientos que se llevan a cabo no difieren de los que se pueden realizar en un laboratorio de electrónica, es decir desoldado y soldado de componentes discretos.

Conclusiones

Con la intención de poder proponer soluciones al problema, en este proyecto se estudian varias líneas de acción: Análisis de legislación específica, Identificación de aspectos e impactos asociados a la actividad de reciclado/recupero de los residuos informáticos, y Diseño de sistemas de logística de recolección que resulten sustentables y viables económicamente e inspirados en las mejores prácticas de gestión ambientales existentes a nivel mundial.

Aun cuando los trabajos de este proyecto se encuentran sin finalizar podemos esbozar algunas conclusiones preliminares:

- La normativa específica es escasa y la existente encuadra estos residuos dentro de los residuos peligrosos haciendo dificultosa la tarea de gestión.
- La inexistencia de normativa específica que fije las responsabilidades de cada actor dentro de la cadena de valor hace que esta no pueda ser desarrollada en todo su potencial
- Las cuestiones de logística (recolección y acopio) no son menores y deben ser debidamente consideradas dentro del proceso de gestión para que la cadena de valor no pierda sentido.
- El proceso de gestión de residuos informáticos es ante todo un proceso de gestión de residuos y más allá que los AEEs puedan ser reutilizados, alguien debe pagar por este proceso. De aquí surge la necesidad de normativa específica y adecuada fiscalización como ocurre con los demás residuos (domiciliarios, industriales, etc)

Referencias

[1] Basura Electrónica, Disponible en http://www.greenpeace.org/argentina/es/campanas/contaminacion/basura-electronica/ Consultado 03/12/2018

[2] Baldé, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). Observatorio Mundial de los Residuos electrónicos. 2017. Ginebra: ONU.

[3] Fernández Protomastro, G. (2014). Buenas Prácticas para la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos - RAEE. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Uno. 178 p. ISBN 978-987-29862-3-0

[4] Fernández Protomastro, G. (2013). Minería Urbana y la Gestión de los

Residuos Electrónicos. - 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Uno. 317 p. ISBN 978-987-29862-1-6

[5] Cámara Argentina de Multimedia, Ofimática, Comunicaciones y Afines (Camoca). Disponible en: http://www.camoca.com.ar/