ISSN 2520-9213

Revista UNIDA Científica
vol. 4 n° 2 (julio-diciembre) - 2020
http://revistacientifica.unida.edu.py/publicaciones/index.php/cientifica/index

ARTÍCULO ORIGINAL

Propuesta de lineamientos para normativa de la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Paraguay

Esteban Bernardo Martínez Villalba[1]
[1] Universidade de São Paulo (USP), Brasil. Ingeniero Electromecánico, Especialista en Impactos Ambientales de Obras de Infraestructura y Gestión de Proyectos. Email: emartinez@ssme.gov.py

RESUMEN
El objetivo del presente trabajo es establecer los lineamientos para una normativa de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en el Municipio de Asunción, abarcando computadores, notebooks y celulares. Los lineamientos recomendados fueron establecidos a partir de la comparación de las principales leyes o normativas regionales del tema, entre los cuales citamos algunos de ellos: basar la clasificación de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) de acuerdo a la clasificación de la directiva europea, definir los residuos históricos y/o huérfanos y los responsables de su disposición en base a la normativa costarricense y fijar metas de colecta. Una vez que sea vigente la normativa, el Municipio de Asunción, tendrá un marco legal nacional de modo a presentar una ordenanza municipal sobre la gestión integral de los RAEE.

Palabras Clave: Normativa, gestión de residuos, residuos eléctricos, residuos electrónicos.

ABSTRACT
The objective of the present work was to establish the guidelines for a Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) management regulation in the Municipality of Asunción, including computers, notebooks and cell phones. The recommended guidelines were established based on the comparison of the main regional laws or regulations on the subject, among which we cite some of them: base the classification of Electrical and Electronic Equipment (EEE) according to the classification of the European directive, define historical waste and / or orphan wastes and those responsible for its disposition based on Costa Rican regulations and set collection goals. Once the regulations are in force, the Municipality of Asunción will have a national legal framework in order to present a municipal ordinance on the integral management of WEEE.

Keywords: Regulations, waste management, electrical waste, electronic waste.

[1] Correspondencia: emartinez@ssme.gov.py
Recibido: 10 de setiembre del 2020. Aceptado: 18 diciembre del 2020.
Conflicto de Interés: Ninguna que declarar.
Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la industria de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) ha revolucionado el mundo: sus productos se han tornado omnipresentes en la vida de hoy. Sin estos productos la vida moderna sería prácticamente inviable, pues ellos son utilizados en las más diversas áreas, como la medicina, la educación, la alimentación, la comunicación, la seguridad, el entretenimiento, las finanzas, la cultura, entre otras.

Dentro de esta perspectiva, los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), como los residuos de celulares, notebooks, netbooks, monitores, computadores personales y sus periféricos han sido cada vez más motivo de preocupación frente al creciente consumo y al corto ciclo de vida de los mismos.

Estamos presenciando la cuarta revolución industrial, marcada por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas. El veloz desenvolvimiento de tecnologías junto al consumismo, contribuye para la rápida obsolescencia de una gran gama de productos. Como resultado, se tiene una generación de gran cantidad y diversidad de residuos sólidos, lo que dificulta su caracterización cuantitativa y cualitativa para una gestión adecuada.

El problema de este recambio tecnológico es que los RAEE generados tienen componentes altamente tóxicos para el ambiente al no darles adecuada disposición final, a la vez que contribuyen al agotamiento de los recursos naturales empleados en su producción al no intentar recuperar o reciclar los materiales que los conforman.

Además de su impacto en el medio ambiente, el descarte de RAEE también tiene efectos sobre el punto de vista socio-económico. Una vez descartados correctamente, pueden poseer elevado valor comercial debido a la presencia de metales como oro, plata, bronce, cobre y aluminio. Por tanto, estableciendo un adecuado gerenciamiento de estos residuos, existe la posibilidad de obtener posibles ganancias.

En el Paraguay, la aprobación de la Ley N°3.956/09, establece la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS) y su respectivo decreto N°7.391/17, que la reglamenta, marcó el inicio de la formalización legal de la gestión de los residuos sólidos en el país. El gobierno nacional ha elaborado un Plan Nacional de Desarrollo 2030 (PND 2030) para facilitar la coordinación de acciones en las distintas instancias sectoriales. Uno de esos ejes estratégicos del PND 2030 busca reducir la pobreza e impulsar el desarrollo social a través del mejoramiento de la calidad de vida de la población en asentamientos humanos con servicios básicos de saneamiento y el manejo sostenible de residuos. Así como ampliar la infraestructura de los servicios de gestión de residuos sólidos en zonas urbanas, industriales y rurales para universalizar la disposición y manejo de residuos urbanos.

Estos instrumentos jurídicos y de planificación, manifiestan la necesidad de establecer un régimen normativo específico para la gestión responsable de los residuos sólidos, de manera a reducir la generación de los desechos y evitar riesgos para la salud humana y la calidad ambiental.

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo general establecer los lineamientos para una normativa de gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Municipio de Asunción, a través del relevamiento de las iniciativas y normativas existentes en la República del Paraguay, comparando las normativas regionales referente a la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, y realizando el estudio de caso de la realidad en la gestión de residuos eléctricos y electrónicos en el Municipio de Asunción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo fue realizado en un periodo de tres meses y se caracteriza como un estudio de caso por ser una investigación empírica que analiza un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de vida real, utilizando diferentes métodos de trabajo. El estudio del caso puede ser dividido en tres fases sucesivas (Yin, 2001):

a) La selección del referencial teórico;

b) La colecta y análisis de datos;

c) La interpretación de los datos, culminando en un resultado o conclusión.

Inicialmente, se buscó en el estado del arte publicaciones que abordaran residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), seleccionando las referencias bibliográficas que posean la mayor calidad y confiabilidad posible dentro de la temática abordada.

La colecta de datos de fuentes primarias y secundarias fue realizada mediante entrevistas vía video conferencia con profesionales de ingeniería ambiental y por medio de lectura de legislaciones y normativas vigentes en Paraguay y el mundo.

A partir de las informaciones colectadas sobre las legislaciones europea, californiana, argentina y costarricense sobre RAEE, fue montado un cuadro comparativo con los criterios más relevantes para posterior discusión sobre cual legislación podría adoptarse como referencia más factible para la realidad del Paraguay.

El alcance de esta investigación se refiere a los AEE del tipo computadoras, notebook y celulares, porque han tenido un gran crecimiento exponencial en su uso cotidiano a nivel nacional y porque la relación entre la parte electrónica y el resto del producto de los demás AEE es significativamente menor que el de las computadoras y celulares, estos se convierten en pasivos ambientales mucho más rápidamente que los demás electrodomésticos (Abbate, 2018).

El estudio de caso de la investigación abarcó el Municipio de Asunción, capital de la República del Paraguay, por ser la ciudad más poblada y principal centro económico del país (DGEEC, 2017).

El tipo de entrevista realizada corresponde a la “entrevista de desarrollo semiestructurada”, donde se lleva a cabo una planificación previa de todas las preguntas a formular, permitiendo a los entrevistados la realización de matices en sus respuestas a fin de profundizar y conocer más exhaustivamente sobre el tema abordado.

La primera entrevista fue realizada al Lic. David Cardozo González, Director Ejecutivo de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Asunción, a través del envío de un cuestionario vía correo electrónico el día cinco de noviembre del 2019 y luego una videoconferencia el día seis de noviembre del 2019.

La segunda entrevista fue realizada al Ing. Jorge Abbate Cordazzo, director del Programa Calidad en la Gestión Pública de Gestión Ambiental (geAm) y autor del libro “Reciclaje de Electrónicos” en el Paraguay del 2018, a través del envío de un cuestionario vía correo electrónico el día once de noviembre del 2019 y respondido el día 12 de noviembre.

RESULTADOS

Respecto al primer objetivo específico, sobre examinar las iniciativas y normativas existentes en la República del Paraguay que permitan orientar la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos; actualmente, se encuentra en estudio la preparación de una Ley de Responsabilidad Extendida del Productor, de la cual el Ing. Jorge Abbate forma parte. Es un trabajo interinstitucional donde participan la Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales (CONADERNA), MADES, el Ministerio de Industria y Comercio, el Parlamento del Mercado Común del Sur (PARLASUR) y universidades paraguayas, se estima que en los próximos meses del 2020 se presentaría el proyecto de ley. En ella se deberá establecer la responsabilidad de toda empresa o persona que genere o fabrique un producto y que a la vez se haga responsable de la gestión del mismo. Mientras se elabora la ley de responsabilidad de productores, la CONADERNA y el MADES se encuentran a su vez realizando la preparación de una ley específica para la gestión y el manejo de los RAEE. Ambas leyes serán las leyes marco bajo cuyo poder se podrá promulgar posteriormente las demás reglamentaciones sobre los RAEE en los diversos municipios del Paraguay.

En cuanto al segundo objetivo específico de la investigación, se sabe que en la vida política de un país y también en las grandes corporaciones mundiales, muchas decisiones son tomadas después de un estudio detallado de lo que los otros países u otras grandes corporaciones hicieron y hacen. Así, a partir del estudio de casos exitosos o mismo de aquellos que no lo fueron, es posible esbozar cuales medidas son las mejores a tomar, y cuales situaciones se desea evitar. En lo que concierne a los RAEE, analizar cómo los demás países están estructurando para gestionarlos, puede orientar cómo el Paraguay deberá gestionar los RAEE. Para eso, en el Cuadro 1 comparamos la actual normativa de la Unión Europea que rige para cada uno de sus países miembros (por ser referencia mundial en políticas ambientales) , el Estado de California de los Estados Unidos de América (el único estado norteamericano en utilizar un sistema de fondos financiado por los consumidores y no por los fabricantes), la Provincia de Buenos Aires de la República Argentina (uno de las primeras regiones de Sudamérica en crear y aprobar una ley sobre RAEE) y Costa Rica (país destacado en conservación ambiental).

Las cuatro normativas escogidas fueron cotejadas de acuerdo a los siguientes criterios de comparación:

1. Productos: los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) dentro del alcance de la normativa.

2. Origen de los RAEE: la proveniencia de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que identifica la normativa.

3. Responsables de la gestión de la colecta, transporte y reciclaje.

4. Mecanismo de financiamiento del programa de responsabilidad.

5. Mecanismo de recogida y depósito de los RAEE.

6. Responsables por los RAEE de origen desconocido (huérfanos): la responsabilidad sobre la gestión de aquellos AEE que no se encuentran amparados por una marca comercial o cuyo productor ya no existe.

7. Metas de Colecta: metas u objetivos para generar incentivos y aumentar la cantidad de RAEE reciclados

DISCUSIÓN

A continuación, presentamos la discusión de los criterios del cuadro comparativo de las cuatro normativas:

Productos: Tanto las normativas de la Unión Europea como la de la Provincia de Buenos Aires describen diez (10) categorías de AEE, abarcando un gran espectro de tipos de AEE. La normativa californiana solo especifica una cantidad limitada de AEE en tanto la normativa costarricense ejemplifica una mayor cantidad de aparatos.

Origen de los RAEE: La normativa europea detalla una mayor variedad de orígenes de los RAEE. La normativa californiana no se centra en el origen, pues se centra en los usuarios de AEE. Las normas de Buenos Aires y Costa Rica se enfocan en los RAEE procedentes de los hogares y comercios.

Responsables de la gestión de la colecta, transporte y reciclaje: Las normas europea, bonaerense y costarricense se centran en la responsabilidad de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los AEE (productores, distribuidores, gestores de residuos y consumidores) mientras que la normativa californiana se centra en la responsabilidad del consumidor.

Mecanismo de financiamiento del programa de responsabilidad: En las normas europea, bonaerense y costarricense los productores pagan un aporte que va a un fondo para la gestión de los RAEE. En California son los consumidores los que financian pagando una tasa por la compra de cada AEE que realicen.

Mecanismo de recogida y depósito de los RAEE: Las cuatro normativas mencionan sitios de recogida y

procesado de los RAEE. La normativa europea estipula la eximición de burocracia para la instalación de puntos de recogida en locales de distribuidores minoristas de AEE.

Responsables por los RAEE de origen desconocido (huérfanos): Las normativas europea y costarricense hacen mención especial sobre estos aparatos. La directiva europea señala la responsabilidad del productor sobre los productos huérfanos mediante el pago de una garantía financiera, en tanto la normativa costarricense estable una responsabilidad compartida mediante un presupuesto aportado por el gobierno, los productores y la cooperación internacional. La normativa californiana establece que la gestión de todo residuo electrónico (incluido los residuos huérfanos) es financiada por un fondo financiado por los consumidores. La normativa bonaerense no hace mención especial sobre residuos huérfanos.

Metas de Colecta: Las normativas europea, bonaerense y costarricense establecen metas de colecta, siendo la europea la que posee metas más ambiciosas. En California, su normativa no menciona las metas de colecta de residuos electrónicos, al ser establecidas por el Gobierno del Estado de California mediante otros planes.

Atendiendo el tercer objetivo específico, sobre realizar el estudio de caso de la realidad en la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en el Municipio de Asunción, hoy en día la ciudad no cuenta con un plan de gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, es decir, no cuenta con una ordenanza municipal que los reglamente. Para recabar información sobre la realidad en la gestión de RAEE en Asunción, se realizaron dos entrevistas, las cuales fueron resumidas a continuación:

Según el Lic. David Cardozo, se tiene previsto elaborar el Plan Municipal de Gestión de los RAEE de Asunción en el año 2020 cumpliendo con los tiempos establecidos por el MADES. Sin embargo, existen iniciativas municipales relativas a la gestión de los RAEE, tal como el lanzamiento de un servicio de recolección de basuras no convencionales denominado “El Voluminoso” a comienzos del mes de octubre del 2019. Consiste en un camión volquete doble eje con capacidad de carga de 17.000 kilos, que ofrece un circuito de recolección diferenciada de residuos como muebles y electrodomésticos viejos, cajas, maderas, artefactos electrónicos, neumáticos en desuso, restos de podas y todo tipo de chatarras de las casas que, por su tamaño y volumen, los recolectores de basura domiciliaria no retiran usualmente.

Otra iniciativa municipal es la Campaña Eco-educativa Intercolegial “Reciclando Todo”, del “Programa Basura Total” de la Dirección General de Gestión Ambiental de Asunción, donde se realizan jornadas eco-educativas de reciclaje dirigido a niños y niñas del ciclo básico de escuelas de la ciudad. Esta actividad eco-educativa tiene como objetivo reutilizar residuos sólidos domésticos logrando un mejor aprovechamiento y evitar su desecho para la reducción y descontaminación del ambiente.

Conforme a lo dicho en la entrevista por el Ing. Jorge Abbate, la falta de una normativa generó la saturación de residuos existentes en los depósitos de los ministerios, muchos de ellos RAEE, ubicados en su mayoría dentro del Municipio de Asunción. Los denominados RAEE históricos, es un problema de grandes proporciones que el gobierno nacional no está consiguiendo gerenciar, tropezando con excesiva burocracia para deshacerse de ellos.

.

ISSN 2520-9213
(cc) BY
Revista UNIDA Científica
vol. 4 n° 2 (julio-diciembre) - 2020
http://revistacientifica.unida.edu.py/publicaciones/index.php/cientifica/index

Cuadro 1. Cuadro Comparativo de Normativas Internacionales.

Criterio	**Normativa**			
	Unión Europea Directiva 2002/96/CE (2003) Directiva 2012/19/UE (2012) - Actual	**Estado de California (EEUU)** Acta de Reciclaje de Desechos Electrónicos (2003)	**Provincia de Buenos Aires (Argentina)** Ley N°14.321 (2011)	**Costa Rica** Decreto Nº 35993-S (2010)
Productos	Se aplica a los AEE pertenecientes a 10 categorías según su Anexo I: 1. Grandes electrodomésticos 2. Pequeños electrodomésticos 3. Equipos de informática y telecomunicaciones 4. Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos 5. Aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura) 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos de vigilancia y control 10. Máquinas expendedoras	Televisiones LCD y Plasma, computadoras, videocaseteras, radios, fotocopiadoras, máquinas de fax, dispositivos con tubos de rayos catódicosy notebooks.	Idem a la Directiva Europea	Monitores enteros y pantallas planas. Computadoras portátiles y de escritorio (incluye sus accesorios). Baterías: de computadoras portátiles, de teléfonos celulares y unidades de suministro ininterrumpido de energía. Cargadores, escáner. Teléfonos celulares. Impresoras, fotocopiadoras. Cámaras fotográficas digitales. Asistente portátil digital (PDA). Equipos de oficina multifuncional. Calculadoras. Proyector de transparencias (acetatos). Proyector de diapositivas. Enrutadores de Internet: alámbricos e inalámbricos. Reproductores multimedia.
Origen de los RAEE	Procedentes de hogares particulares o de fuentes comerciales, industriales, institucionales y de otro tipo que, por su naturaleza y cantidad, sean similares a los procedentes de hogares particulares.	Todos los usuarios del Estado de California	Procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales, a partir del momento en que pasan a ser residuos.	Residuos que se derivan de aparatos electrónicos tanto de uso doméstico como comercial.

Responsables de la gestión de la colecta, transporte y reciclaje	"Principio de responsabilidad del productor". Todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los AEE, como, por ejemplo, productores, distribuidores y consumidores, y, en particular, de aquellos agentes directamente implicados en la recogida y tratamiento de los RAEE.	Los consumidores	Se rige también por el "Principio de responsabilidad del productor de AEE". Cada uno de los productores y/o distribuidores de aparatos eléctricos y electrónicos.	Los productores, los comercializadores, los consumidores finales, los gestores de residuos electrónicos, así como las autoridades públicas y las municipalidades
Mecanismo de financiamiento del programa de responsabilidad	Los Estados miembros velarán por que los productores aporten, al menos, la financiación de la recogida, el tratamiento, la valorización y la eliminación respetuosa con el medio ambiente de los RAEE procedentes de hogares particulares y depositados en las instalaciones de recogida.	Los consumidores pagan una tasa por aparato en el acto de compra que va a un fondo. Son resarcidos en caso de entregar el producto una vez usado.	Tasa Especial para la Gestión de RAEE según Artículo 25 del Decreto N°2300/2011 pagado por los productores, distribuidores y/o comercializadores de AEE.	Mediante la conformación de las Unidades de Cumplimiento, conformadas a partir de un productor o una agrupación de varios productores.
Mecanismo de recogida y depósito de los RAEE	La recogida separada es condición previa para asegurar el tratamiento y reciclado específicos de los RAEE y es necesaria para alcanzar el nivel deseado de protección de la salud humana y del medio ambiente.Deben existir instalaciones adecuadas de depósito de RAEE, inclusive puntos de recogida, adonde puedan acudir los particulares para devolver sus residuos almenos sin cargo alguno. Los distribuidores tienen un papel importante para contribuir...	Los consumidores llevan los RAEE a un centro de reciclaje del programa estatal o municipal de colecta y disposición.	Los centros de recepción y disposición final de RAEE son establecimientos que reciben los residuos de los comercios vendedores o distribuidores, a los efectos de seleccionar, clasificar y almacenarlos con el objetivo de reducir su volumen, minimizar su impacto ambiental, reutilizarlos para beneficio del Estado, reciclar y comerciar sus componentes y materiales. Estos centros serán dispuestos por la Autoridad de Aplicación (Ministerio de …	Los consumidores finales son responsables de entregar los residuos electrónicos en sitios de recolección autorizados, al proceder a la sustitución o eliminación de su equipo en forma total o parcial.
Responsables por los RAEE de origen desconocido (huérfanos)	Al introducir un producto en el mercado, cada productor debe proporcionar una garantía financiera para evitar que los costes de la gestión de RAEE procedentes de productos huérfanos recaigan en la sociedad o en los demás productores.	Los consumidores pagan mediante un fondo de recaudación estadual por la gestión de RAEE sin origen o huérfanos.	Se paga mediante la Tasa Especial para la Gestión de RAEE.	SINAGIRE (Sistema Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos) a través de presupuestos institucionales principalmente, así como de fondos de la cooperación internacional u otras fuentes pertinentes.
Metas de Colecta	A partir de 2019, el índice de recogida mínimo que deberá alcanzarse anualmente será del 65 % del peso medio de los AEE introducidos en el mercado en el Estado miembro de que se trate en los tres años precedentes, o, alternativamente, del 85 % de los RAEE generados en el territorio de dicho Estado miembro. Los Estados miembros podrán establecer índices individuales de recogida separada de RAEE más ambiciosos y, en tal caso, informarán de ello a la Comisión.	La normativa no menciona metas. El gobierno del Estado de California es el que estable metas de colecta.	Respecto a los Equipos de informática y aparatos electrónicos de consumo se tiene como objetivos: -el porcentaje de valorización deberá aumentar, como mínimo, hasta el sesenta y cinco por ciento (65%) del peso medio por aparato; -el porcentaje de reutilización y reciclado de componentes, materiales y sustancias deberá aumentar, como mínimo, hasta el cincuenta y cinco por ciento (55%) del peso medio por aparato.	El Comité Ejecutivo del SINAGIRE (Sistema Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos) es el encargado de elaborar la definición de metas de recuperación.

CONCLUSIONES

La política nacional de los RAEE de Paraguay, en pleno proceso de elaboración, por el orden jurídico del país viene enfocándose primeramente en una ley nacional de gestión integral de RAEE. Para la redacción de dicha ley, se deberá transitar por una serie de lineamientos a seguir:

- Basar la clasificación de los AEE de acuerdo a la clasificación de la directiva europea por ser la más específica;
- Detallar el origen o procedencia de los RAEE atendiendo la normativa europea;
- Adoptar un principio de responsabilidad compartida entre todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los AEE (productores, importadores, gestores de residuos y consumidores) para la gestión de los RAEE;
- Establecer mecanismos de financiamiento donde los productores paguen un aporte que vaya a un fondo para la gestión de los RAEE;
- Fijar los sitios de recogida y procesado de los RAEE;
- Definir los "residuos históricos y/o huérfanos" y los responsables de su disposición en base a la normativa costarricense;
- Fijar metas para la colecta a modo de dar un norte a la ley.

Una medida de suma importancia a tener en cuenta será establecer en la ley, un fondo especial proveniente de los impuestos recolectados en la importación de AEE que subsidie líneas de financiamiento para actividades ligadas a la cadena de reciclaje de los mismos, atendiendo que Paraguay es un país mayormente importador de AEE. Con esto, se podrá también fomentar la creación de empresas especializadas en reciclaje de los RAEE.

Por tanto, el objetivo general de la investigación fue alcanzado, al establecer los lineamientos para una normativa de gestión integral de RAEE de la cual el municipio de Asunción podrá basarse para elaborar una ordenanza municipal que la reglamente.

REFERENCIAS

Abbate, J. (2018). *Reciclaje de electrónicos: Situación de los desechos de aparatos electrónicos obsoletos en el Paraguay y la gestión para el reuso, recolección selectiva, tratamiento, recuperación de residuos y destino final con minimización de pasivos.* Asunción, Paraguay: UCA.

ACRR. (2003). La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: Guía dirigida a autoridades locales y regionales, Recuperado de http://www.residuoselectronicos.net/archivos/documentos/ LaGestionRAEE.pdf

Afonso, J. (2008). Palestra na semana da inclusão digital, entre os días 20 e 29 de abril de 2008. Recuperado de http://fndc.org.br/clipping/o-que-fazer-com-o-lixo-eletronico-queproduzimos- 233573/

Basel Convention. (2011). Basel convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal. Recuperado de http://www.basel.int/TheConvention/Overview/tabid/1271/Default.aspx

Ceretta, E. (2008). Lixo eletronico e a sociedade. UFSM. Recuperado de http://www.mobilizadores.org.br/wp-content/uploads/2014/05/artigo_favera.pdf

Decreto n° 7.391. (2017). Que reglamenta la Ley n°3.956/09 de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay. Recuperado de https://www.todoleyes.com/afd050d3f3563b14b0c1c98ffbe1fd7a

DGEEC. (2017). Encuesta Permanente de Hogares. Asunción; Paraguay: DGEEC.

Dias, S. L. F. G., Pragana, V. R., Santos, M. C. L. (2014). Catadores: uma reflexão sobre os aspectos socioambientais da gestão de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos. In: Carvalho, T. C. M. B., Xavier, L. H. (orgs.) *Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade* (pp. 87-111). Rio de Janeiro: Elsevier.

Grimberg, E. (2004). A política nacional de residuos sólidos: A responsabilidade das empresas e a inclusão social. São Paulo, Brasil. Recuperado de https://limpezapublica.com.br/textos/1177.pdf

Iniciativa StEP. (2014). *Informe de The Solving the E-Waste Problem (StEP) Initiative*. United Nations University.

Leite, P. R. (2003). *Logística reversa: Meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall.

Ley n° 3.956. (2009). Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay. Recuperado de http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/par123260.pdf

MADES. (2019). Guía para el manejo de los residuos sólidos urbanos en instituciones. Asunción, Paraguay: MADES, PNUD, FMAM.

Massukadu, L. M. (2004). *Sistema de apoio à decisão: Avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares*. Universidade Federal de São Carlos.

Mavropoulos, A. (2016). La cuarta revolución industrial y los residuos sólidos. *Revista digital Portafolio*.

Mercury Convention. Historia del proceso de negociación. Recuperado de http://www.mercuryconvention.org/Convenio/Historia/tabid/5709/language/es- CO/Default.aspx

Moreira, D. (2007). Lixo eletrônico tem substâncias perigosas para a saúde humana. São Paulo, IDG Now. Recuperado de https://computerworld.com.br/2007/04/26/idgnoticia-2007-04-26- 7348055458/

Municipalidad de Asunción. (2019). Material proveído en la Dirección de Servicios Urbanos de la Municipalidad de Asunción. Paraguay.

Robinson, B. H. (2009). E-waste: An assessment of global production and environmental impacts. *Science of the Total Environment*, 408(2), 183-191.

Rojas Bracho, L., Gavilán Garcia, A., Alcántara Concepción, V., Cano Robles, F. (2011). Los residuos electrónicos en México y en el mundo. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT.

Stockholm Convention. (2017). Text of the Stockholm Convention. Recuperado de http://www.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx

Torres, D., Guzmán, S., Kuehr, R., Magalini, F., Devia, L., Cueva, Rivero, I. (2015). Gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en américa latina. UIT, Convenio de Basilea, CRBAS-

Centro Regional Basilea para América del Sur.

Townsend, T. G. (2011). Environmental issues and management strategies for waste electronic and electrical equipment. *Journal of the Air and Waste Management Association*, 61(6), 587-610.

Unión Europea. (2012). Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, referente a residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Anexo I. Diario Oficial de la Unión Europea.