

Generación de Residuos Electrónicos en la Ciudad de Córdoba: Acercamiento a un plan de gestión integral

Laura A. Reyna Musso^{#1}, Ezequiel Chesini^{#2}, Juan J. Atea^{#3} y Ricardo A. M. Taborda^{#4}

[#] *LIADE - Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales - Universidad Nacional de Córdoba
Av. Vélez Sarsfield 1611 (X5016GCA) Córdoba - Argentina*

¹ lreyna@efn.uncor.edu

² echesini@efn.uncor.edu

³ jatea@efn.uncor.edu

⁴ rtaborda@efn.uncor.edu

Abstract— In Argentine, like other countries of the world, information technologies and communications have had a significant boom in recent years. Consequently waste generation has increased, waste called e-scrap, e-waste or Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE). This complex fraction of municipal solid waste must be treated in a particular way because of the quantities and variety of its constituents elements. While international statistics about WEEE generation are available, this information is intimately associated to the custom and economic status of the society. For this reason is difficult to extrapolate international statistics to the local scope. In this paper we present a research carried out during 2012-2013 to obtain data of WEEE generation in the Cordoba city, Argentina. This information is essential for the elaboration of a waste management plan in a territory.

Resumen— En Argentina como en otros países las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Tic's) han tenido un auge considerable en los últimos años. Consecuentemente la cantidad de residuos generados ha ido en aumento, residuos denominados e-scrap, e-waste o Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Esta fracción compleja de los residuos sólidos urbanos debe ser tratada de forma particular por la cantidad y variedad de elementos constituyentes. Si bien a nivel internacional es posible encontrar estadísticas respecto a la generación de RAEE, esta información se encuentra íntimamente asociada a los usos y costumbres y nivel económico de la sociedad. Por tal motivo resulta difícil trasladar estadísticas internacionales al ámbito local. En este trabajo se presenta una investigación realizada entre los años 2012-2013 tendiente a obtener una cifra de generación de RAEE en la Ciudad de Córdoba – Argentina. Esta información resulta fundamental para la elaboración de un plan de gestión de Residuos electrónicos en un territorio.

I. INTRODUCCIÓN

La República Argentina ocupa la extensa vertiente atlántica del extremo meridional del continente americano. Se extiende desde los 21° de latitud norte (límite con Bolivia y Paraguay) hasta los 56° de latitud sur, y desde los 53° de longitud este (límite con Brasil y Uruguay) hasta los 73° de longitud oeste (límite con Chile) [1]. Tiene una superficie de casi 2,8 millones de km², más casi otro millón de km² correspondientes a la superficie antártica cuya soberanía reivindica.

En esta región tan extensa de casi 2,8 Km² de superficie, la implementación de sistemas de gestión integral de residuos resulta todo un desafío.

En la Ciudad de Córdoba, con una población de 3,3 millones de habitantes [2], el 95,7 % de los Residuos Sólidos Urbanos son enviados a rellenos sanitarios mientras que solo el 4% es enviado a una planta de selección de residuos. Allí solo el 0,2% es recuperable [3]. La Secretaría de Ambiente y Desarrollo sostenible ha realizado un informe para plantear una estrategia nacional de gestión de residuos sólidos urbanos el cual presenta una cifra promedio de generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de 1 Kg/Hab/día. En los rellenos sanitarios se ha encontrado un 2% de metales que pueden tener su origen en Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos [4]. El relleno sanitario actualmente en uso se encuentra a 6 Km del centro de la ciudad. Allí son depositados los RSU de la ciudad de Córdoba y 17 localidades aledañas.

La ciudad de Córdoba se encuentra retrasada en varios temas ambientales. Desde el año 2010 la problemática de los residuos sólidos urbanos se ha instaurado en la sociedad por la erradicación de un enterramiento sanitario cercano al ejido urbano.

Los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) constituyen una fracción emergente de los residuos sólidos urbanos. En esta ciudad a partir del mes de mayo de 2013 se ha iniciado una campaña de recolección de residuos electrónicos para su gestión como residuo peligroso. Como contrapunto de esta medida estatal existen iniciativas de reutilización y reciclado de residuos electrónicos tanto del ámbito privado como en el ámbito académico de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). La UNC ha implementado un Programa de Reciclado de Computadoras que funciona desde el año 2001. Este programa consiste en la recepción de equipamiento informático en desuso por parte de empresas, particulares y organizaciones de la sociedad civil, su reacondicionamiento y entrega a diferentes instituciones.

La cantidad de PC en uso en Argentina se incremento en un 56% desde el 2005 al 2008 [5]. Estos indicadores toman mayor importancia si observamos que la mayoría de los aparatos electrónicos son pasibles de reciclaje y que gran parte de sus componentes pueden ser reutilizados. Desde el

año 2001 el Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo (LIADE) de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba se dedica a la reutilización de equipamiento informático en desuso como actividad extensionista paralela a sus actividades de transferencia y prestación de servicios. El 30 % del equipamiento recibido no es pasible de reuso por lo que aún ocupa un lugar en los depósitos. A raíz de esto se diseñó una planta de reciclado de RAEE de origen informático y en el año 2010 se desarrollaron los 5 anexos del proyecto de ley provincial actualmente en tratamiento en la comisión de ambiente de la legislatura. El proyecto de ley hace énfasis en la gestión sustentable de los residuos maximizando la valorización de los mismos y minimizando la cantidad a enviar a disposición final. En vista de los proyectos de ley, tanto nacional [6] como provincial [7], la correcta gestión de RAEE dejaría de ser una actividad voluntaria convirtiéndose en una oportunidad para la instalación de nuevas industrias del reciclado.

En América Latina, el reciclaje formal de los desechos electrónicos en su mayoría se limita a un desensamble profesional y es una actividad que se concentran en la prestación de servicios a grandes empresas nacionales e internacionales basándose en un enfoque empresa a empresa (B2B: bussiness to bussiness). [8]

Actualmente, el residuo electrónico que ingresa a los circuitos formales de reciclado tiene como destino final los países de la Unión Europea donde se realiza la recuperación de materiales. En este contexto se presenta una oportunidad de desarrollar procesos de reciclado transferibles a la industria a nivel local para que tanto los recursos provenientes del recupero de materiales como las fuentes de trabajo constituyan un motor de renovación económica para la región. Tanto a nivel nacional como provincial no existen datos respecto a la cantidad total de RAEE generado. Las cifras obtenidas de estudios similares en Chile indican que solo de residuo de origen informático en el año 2007 se han generado 7000 Tn, cifra que será triplicada para el año 2020 [9]. A modo de ejemplo local, durante la 1º Semana del Residuo Informático se procesaron 80 Tn de residuos provenientes de particulares, empresas y UNC [10].

La información disponible en Argentina respecto a la cantidad de RAEE generado solo es proporcionada por CAMOCA (Cámara de Maquinas de Oficina, Comerciales y Afines) en las cuales solo se incluye la línea informática. En la clasificación de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos establecida por la Unión Europea [11] y adoptada por los distintos proyectos de ley nacionales se incluyen las categorías listadas en la Tabla I.

TABLA I
CATEGORIAS DE RAEE

Nº	Categoría
1	Grandes electrodoméstico (incluye heladeras, lavarropas, aire acondicionado, microondas, etc.)
2	Pequeños electrodomésticos (aspiradoras, tostadoras, planchas, freidoras, etc.)
3	Equipos de informática y telecomunicaciones (computadoras portátiles y de escritorio, impresoras celulares,

	teléfonos, etc.)
4	Aparatos electrónicos de consumo (radios, televisores, etc.)
5	Aparatos de iluminación (luminarias, lámparas de bajo consumo, etc.)
6	Herramientas eléctricas (excepto las herramientas industriales fijas permanentemente, de gran envergadura, instaladas por profesionales):
7	Aparatos de uso médico (excepto todos los productos implantados e infectados):
8	Instrumentos de vigilancia y control:
9	Juguetes y equipos deportivos o de esparcimiento:
10	Máquinas expendedoras.

Por este motivo resultó imperiosa la necesidad de obtener información respecto a otros Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE) como línea blanca, televisores y celulares.

La complejidad de la gestión de RAEE puede observarse en la Fig. 1, donde la Generación de Residuo Electrónico abordada en este trabajo es uno de los 7 componentes del sistema.

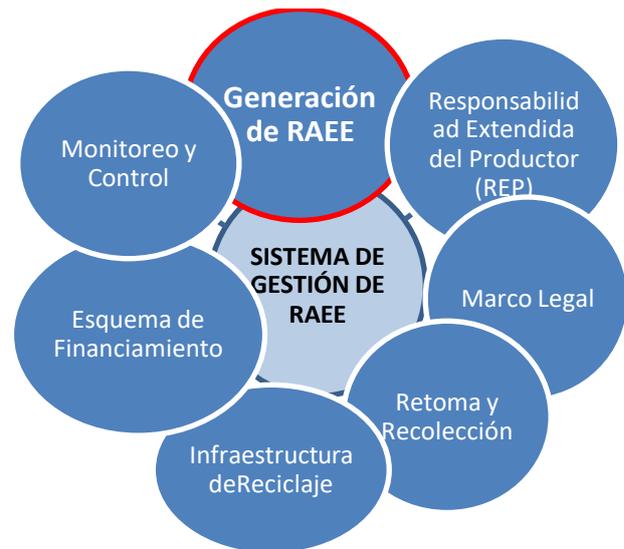


Fig. 1 Componentes de un Sistema de Gestión de RAEE

II. OBJETIVOS

A. Objetivos Generales

1) El objetivo general de esta investigación es analizar la generación de RAEE en la Ciudad de Córdoba

B. Objetivos Específicos

1) Obtener una cifra de generación de RAEE en la ciudad de Córdoba expresada en Kg RAEE/Hab./Año.

2) Analizar los mecanismos actuales de generación y manejo de los desechos electrónicos en la ciudad.

III. METODOLOGÍA

Mediante una metodología cuali-cuantitativa se realizó un estudio exploratorio-descriptivo [12] La metodología es exploratoria dado que el objetivo de esta investigación es analizar un problema poco estudiado como es el de los RAEE en Córdoba e identificar variables promisorias y establecer prioridades para investigaciones futuras. A su vez también posee una parte descriptiva dado que se busca representar como se manifiesta el fenómeno, especificando las propiedades importantes.

Para el logro de los objetivos planteados se empleó específicamente la metodología establecida por el Laboratorio Federal Suizo de Ciencia y Tecnología de Materiales (EMPA) en el Manual para evaluación de RAEE [13]. EMPA (acrónimo alemán de Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt) es un instituto de investigación que tiene como objetivos desarrollar soluciones a los problemas actuales que enfrenta la industria y la sociedad como medio ambiente, salud, energía y seguridad. Es referencia en la temática de los Residuos Electrónicos y ha financiado, investigaciones en Chile, Colombia y Perú [14-15]

Los puntos claves de la metodología son:

A. Alcance Geográfico

El presente estudio se limitará a la ciudad de Córdoba.

B. Identificación de las partes interesadas (Generadores)

Para la identificación de los actores involucrados se empleó la clasificación sugerida por la metodología EMPA.

C. Indicadores

En la tabla II se presentan los indicadores buscados en la encuesta para cada uno de los actores involucrados. Los mismos son tanto cualitativos como cuantitativos.

TABLA II
INDICADORES

Generador	Indicadores
Particulares	<ul style="list-style-type: none"> • Kg RAEE generado/Hab • Relación equipos en uso/desuso • Opciones de eliminación de residuos • Conciencia sobre temas ambientales • Acceso a las TIC'S
Servicios Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • % de Equipos reparables • Metros cuadrados del local • Cantidad de empleados • Cantidad de equipos no reparables desechados mensualmente
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de empleados/ puestos de trabajo con PC • Implementación Gestión Ambiental
Instituciones	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de empleados/ puestos de trabajo con PC • Implementación Gestión Ambiental
Organismos Públicos	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de empleados/ puestos de trabajo con PC • Implementación Gestión Ambiental

Se pretende obtener una cifra de generación de RAEE expresada como Kg RAEE/Hab/Año a partir del generador particular incluyendo solo las categorías 1, 3 y 4 y analizar

el comportamiento como generadores de RAEE de los otros actores involucrados; evaluar si los servicios técnicos constituyen un punto de generación importante de RAEE por acumulación masiva. Por otro lado en el caso de empresas, instituciones y organismos públicos se considera de mayor importancia la contribución a la categoría 3. Por esto se busca relacionar la cantidad de empleados y puestos de trabajo con computadoras con la generación de RAEE.

D. Adquisición de Datos

La adquisición de datos se efectuó a través de un encuesta en formato electrónico.

E. Trazadores y Pesos de referencia

En la tabla III se presentan los pesos en Kg de los distintos equipos electrónicos que serán utilizados para los cálculos. Los mismos corresponden a equipos trazadores de las categorías 1, 3 y 4 considerando que son las más representativas del universo de RAEE. La información obtenida a partir de la encuesta, que son unidades de diferentes productos desechados, se expresa en Kg de RAEE a partir de los pesos de referencia indicados en la tabla III. Estas cantidades se expresaron por Habitante a partir de la cantidad de miembros de la familia.

TABLA III
TRAZADORES Y PESOS DE REFERENCIA

Categoría	Equipo	Peso (Kg.)
1	Heladera	35
	Lavarropa	65
3	CPU	10
	Monitor	14
	Periféricos	1
	Notebook	3,5
	Celulares	0,2
4	Televisores	30

IV. DESARROLLO

La investigación comprende la confección de una encuesta, el relevamiento de servicios técnicos y la identificación de partes interesadas o generadores

A. Encuesta

Se confeccionó una encuesta electrónica [17] con la plataforma provista por GoogleDrive. Las direcciones electrónicas se obtuvieron de la base de datos generada por los contactos del programa de reciclado de computadoras, de las publicidades que realizan los servicios técnicos en la prensa escrita, en páginas web y de un relevamiento realizado en vehículo. La encuesta fue dividida en cinco secciones asociadas específicamente a los distintos tipos de generadores de residuos identificados. Cada sección presentó 10 preguntas.

El diseño de la encuesta se realizó sobre la base de los cuestionarios propuestos en la metodología de EMPA. En el caso de los servicios técnicos, que es una categoría no contemplada, se elaboraron preguntas tendientes a obtener los indicadores de la tabla II. Se incluyeron preguntas sobre cantidad de clientes, cantidad de equipos reparados, cantidad de equipos no reparados, cantidad de equipos no reparados retirados por el cliente y cantidad de equipos no

reparados desechados. Todas las preguntas se refirieron a un espacio de tiempo mensual.

Para el caso de los particulares en el cuestionario se preguntó tanto sobre la cantidad de equipos en uso como aquellos dejados en desuso en los últimos cinco años. También se incluyó cantidad de personas que viven en el hogar, conciencia sobre la presencia de elementos contaminantes en los RAEE, y destino que tuvieron los equipos en desuso al final de la vida útil.

B. Relevamiento.

- 1) *Particulares:* Se encuestaron a las personas que dejaron sus datos en la base de datos del programa de reciclado.
- 2) *Servicios Técnicos:* para elegir la población del universo de servicios técnicos de la ciudad de Córdoba, se dividió el mapa de la ciudad en 8 sectores y se planeo un camino a través de las principales calles de cada sector. Con datos previos de direcciones de servicios técnicos tomadas de páginas web, y publicidades en medios gráficos, se procedió a recorrer en automóvil esas calles, relevando en forma visual los comercios con cartelería a la calle y anotando números de teléfono, dirección y correo electrónico.
- 3) *Instituciones, empresas y organismos públicos:* Se encuestaron a las personas encargadas del mantenimiento técnico, que integran la base de datos del programa de reciclado.

C. Partes Interesadas - Generadores

A los fines de la presente investigación se considera generador a toda persona física o jurídica que, como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). Esta definición es una acepción a la establecida por la ley 24051 de Residuos Peligrosos [16].

- 1) *Particulares:* Usuarios domiciliarios de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- 2) *Servicios Técnicos:* Prestadores de Servicio de Reparación de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- 3) *Instituciones:* Instituciones públicas y privadas de la ciudad (centros de salud, instituciones educativas, etc.)
- 4) *Empresas:* Empresas manufacturas y de servicios
- 5) *Organismos Públicos:* Ámbito Nacional, provincial y Municipal

Las categorías de reciclador, recolector e importador – productor propuestas en la metodología no fueron incluidas en la encuesta dado la falta de marco legal y sistema de gestión de RAEE en la Ciudad de Córdoba.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados están destinados a proporcionar una imagen global de la situación de los residuos electrónicos en la ciudad de Córdoba. Se presentan los resultados de la encuesta realizada para cada generador específico.

A. Particulares

TABLA IV
RELACIÓN EQUIPOS EN USO/DESUSO

Equipo	AEE en uso (Kg.)	AEE en desuso (Kg.)	Relación desuso/uso (Kg.)
Computadora Escritorio	11	7	0,64
Computadora Portátil	4	1,3	0,33
Impresora	1,05	0,7	0,67
Teléfonos Celulares	0,61	0,35	0,57
Televisores	20	3,6	0,18
Línea Blanca	136	16	0,12
Tablets	0,144	0,04	0,28

En la Tabla IV se presenta una relación entre la cantidad de equipos en uso y la cantidad de equipos en desuso por familia. La cifra de cantidad de equipos dejados en desuso corresponde a los últimos cinco años.

La relación desuso/uso resultará útil para la estimación de la cantidad de RAEE generado en un futuro conociendo las cantidades de equipos vendidos, siendo este un dato disponible en las estadísticas nacionales.

TABLA V
GENERACIÓN DE RAEE EN ARGENTINA

Fuente Información	Generación RAEE
1° Semana del Residuo Informático (UNC) [9]	6 Kg/Hab/Año
Encuesta Generación	1,84 Kg/Hab/Año
Estimación Argentina [18]	0,9 Kg/Hab/Año
Estadísticas Unión Europea [19]	4 Kg/Hab/Año

En la Tabla V se realiza una comparación entre el valor de generación de RAEE obtenido mediante la encuesta realizada en este trabajo y otras fuentes de información. La cifra de generación de RAEE obtenida en la Primer Semana del Residuo Informático es mayor debido a que al tratarse de la primera experiencia de recolección de RAEE de origen informático, los usuarios tuvieron la oportunidad de desechar lo acumulado en muchos años. La cifra de generación obtenida en este trabajo, incluye una mayor variedad de equipos que lo informado por CAMOCA, lo cual explica que la primera sea mayor. Por otro lado se encuentra por debajo de la cifra de la Unión Europea. Esto se explica tanto por la diferencia en el nivel económico como por la trayectoria de 10 años de recolección de RAEE en Europa. La directiva 2002/96/CE de la Unión Europea entró en vigencia en el año 2005 y a la fecha se encuentra implementado en su totalidad el Sistema de Gestión de RAEE. A su vez, la Unión Europea cuenta con un sistema unificado tanto para consumidores como para empresas, instituciones y organismos para la gestión de RAEE por lo que en la cifra se incluye la generación de todos los actores involucrados. En cambio, en las cifras de CAMOCA como en la obtenida en este trabajo solo se incluye al consumidor doméstico.

La cifra obtenida mediante esta encuesta fue calculada según la Eq. (1).

$$Generación\ RAEE = \frac{KgRAEE\ (desuso)}{Cant.persona\ x\ 5\ años} \quad (1)$$

B. Servicios Técnicos

De la cantidad de Servicios Técnicos encuestados, se obtuvieron las siguientes cifras: cada local repara en promedio 95 equipos por mes, el 10% son no reparables. De los equipos no reparables, el 33% quedan en el local, el 33% son acumulados en depósitos y el resto se descarta como residuo sólido urbano.

Es de destacar que previo a la encuesta se suponía que los Servicios Técnicos acopiaban una cantidad mayor de RAEE que no eran retirados por los clientes. Según lo informado en la encuesta esta cantidad es mínima por lo que podrían ser considerado como pequeños generadores. Algunos propietarios de Servicios Técnicos se manifestaron interesados en la recolección de RAEE mientras que la mayoría no considera esta opción.

En el mapa de la Fig. 2 se registran 125 Servicios Técnicos distribuidos dentro de la circunvalación de la Ciudad de Córdoba, que tienen local de atención al público. El total de Servicios Técnicos encontrados asciende a 265. En la Cámara Argentina de Calefacción, Aire Acondicionado y Ventilación (CAAAV) existen matriculados en la ciudad de Córdoba 247 instaladores independientes, que también son potenciales generadores de RAEE.



Fig. 2. Distribución de Servicios Técnicos en la Ciudad de Córdoba.

C. Instituciones, Empresas y Organismos Públicos

TABLA VI
% PUESTOS DE TRABAJO CON COMPUTADORAS

% Puestos de Trabajo con computadoras	
Empresa	80%
Organismo Público	65%
Instituciones	50%

En la tabla VI se presentan el porcentaje de puestos de trabajo con computadoras en empresas, organismos e instituciones.

La cantidad de puestos de trabajo podría constituir un valor referencial para estimar la cantidad de RAEE que van a generar las empresas e instituciones que se radican en la ciudad. Podría ser requerida esta información al momento de habilitar el establecimiento. Si bien para el caso de empresas, tanto manufactureras como de servicio se solicitan por parte de la Municipalidad información sobre cantidad de residuos a generar, esta está relacionada a

Residuos asimilables a Residuos Sólidos Urbanos o bien residuos peligrosos, incluyendo en esta clasificación los residuos patógenos.

VI. CONCLUSIÓN

La información recolectada a raíz de la realización del presente trabajo contribuye tanto a obtener una cifra de generación de RAEE para la ciudad de Córdoba como brinda el primer paso para el diseño de un plan de gestión integral de RAEE.

El valor obtenido de 1,84 kg/hab/año, es razonable en comparación con los valores hallados en otras investigaciones.

La distribución de los servicios técnicos fuera del casco céntrico de la ciudad resulta uniforme. Esta circunstancia facilitará la definición de la ubicación de los puntos de acopio de RAEE como unidad de transferencia antes de la planta de tratamiento.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias al apoyo económico de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.

REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación – Argentina y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), GeoArgentina 2004 Perspectivas del medio ambiente de la Argentina, 2004
- [2] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, Argentina 2010, <http://www.sig.indec.gov.ar/censo2010/>
- [3] Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Municipalidad de Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba IIFAP/UNC, Córdoba, Argentina. Publicado por el Instituto de Investigación y Formación en Administración Pública (IIFAP) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Perspectivas del medio Ambiente urbano: Geo Córdoba. 2006
- [4] Ministerio de Salud y Ambiente, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, República Argentina, Estrategias Nacional para la gestión integral de residuos sólidos urbanos (ENGIRSU), 2005.
- [5] UNESCO, Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe 2010 ISBN 978-92-9089-150-5
- [6] Senador Daniel Filmus, Proyecto de Ley Nacional de Presupuestos Mínimos “Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”
- [7] Leg. Ma. Amelia Chiofalo, Gobierno de la Provincia de Córdoba, Proyecto de Ley Provincial “Gestión Sustentable de RAEE” 2010
- [8] Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Lineamientos técnicos para el manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Bogotá, D.C. Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Centro Nacional de Producción más Limpia 2009. 100 p. ISBN: 978-958-8491-48-6
- [9] Bernhard Steubing, “E-waste Generation in Chile. Situation analysis and an estimation of actual and future computer waste quantities using material flow analysis”. Santiago de Chile, julio de 2007.
- [10] L.A. Reyna Musso, J.J. Atea, E. Chesini, R.A.M. Taborda “A massive experience of computer equipment recycling”. IEEE Latin American Transactions Volume: 11, Issue: 1, (2013), p. 17-20. (paper)
- [11] Directiva Europea 2002/96/CE DIRECTIVA 2002/96/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de enero de 2003 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
- [12] Claire, S., Wrightsman, L. S., & Cook, S. W. (1980). Métodos de investigación en las relaciones sociales. Rialp, 9ª edición, Madrid, 132-164. REFERENCIA METODOLOGIA INVESTIGACIÓN
- [13] Rochat, D., & Schlupe, M. (2007). Country e-Waste Assessment Methodology. EMPA, St. Gallen. METODOLOGÍA
- [14] Ott, D. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia: Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. 2008. Federal Institute for Material Testing and Research (EMPA).

[15] Espinoza, O., Villar, L., Postigo, T., & Villaverde, H. Diagnóstico del Manejo de los Residuos Electrónicos en el Perú. 2008. IPES Lima.
[16] Ley 24051 Residuos Peligrosos
[17] FCFEYN – UNC, Encuesta Generación de RAEE
https://docs.google.com/forms/d/1mgZT1Bt_TT3Uvfp7Yxk5In39amg8hk0Ut3c4OB1RZpg/viewform?usp=send_form

[18] (2014) CAMOCA <http://www.camoca.com.ar>

[19] (2014) Eurostat Waste Electrical and Electronic Equipment
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/key_waste_streams/waste_electrical_electronic_equipment_weee